

דיכאון: כשהאפשרות נעשית דחוסה

מונוגרף מערכתי וחומל על גוף, מוח, נפש, יחסים, עולם ועתיד

כיצד יכולים החיים לשמור על ערכם גם כאשר אובדת תחושת ההגעה אליהם?

משפט הליבה

דיכאון איננו פגם באדם. זהו מצב ממשי, ולעיתים קשה מאוד, שבו הדרכים
המחברות בין ערך, אנרגיה, פעולה, קשר ועתיד נעשות קשות יותר לכניסה.

FLOW HIJACKED

דיכאון: כשהאפשרויות מצטמצמות

מהדורה עברית · 5 בספטמבר 2026

הרצאה זו, בהיקף של ספר, נכתבה לקלינאים, חוקרים, קוראים המתעניינים במדע, אנשים החיים עם דיכאון ואנשים החיים עם מצבים נפשיים ושימוש בחומרים המופיעים יחד. זהו חיבור מדעי וחינוכי, לא אבחנה ולא המלצה טיפולית אישית.

החיבור מחזיק ארבע רמות נפרדות: ממצא אמפירי, פרשנות החוקרים, סינתזה של Flow Hijacked והשערה חדשה הניתנת לבדיקה ולהפרכה. מפל דחיסת האפשרויות, בקרת־שער סמנטית־רגשית והתפקיד המוצע של דינמיקה בעלת אי־נורמליות גבוהה במעברים דיכאוניים הם השערות מחקר — לא מבנים אבחוניים מתוקפים.

לוח המוח הרשמי של Flow Hijacked המופיע במהדורה הוא אטלס מושגי וחינוכי. הוא אינו סריקה של אדם, אבחנה, תחזית או המלצה טיפולית. האטלס האינטראקטיבי זמין ב־flowhijacked.com/atlas.

לשימוש מדעי וחינוכי. מראי מקום ופנקסי מוצא מופיעים בסוף. בכל החלטה אישית, הדין המקומי, ההנחיות הקליניות ושירותי החירום הם הסמכות.

קנה המידה של מזג האוויר

דיכאון בעולם

היקף עכשווי; לעולם לא דיוקן של אדם אחד

332 מיליון

בני אדם מוערכים כחיים עם דיכאון בעולם

4.0%

מאוכלוסיית העולם כולה

5.7%

מן המבוגרים בעולם

4.6 / 6.9%

גברים / נשים בוגרים באומדני ארגון הבריאות העולמי

כ-1 מתוך 3

מקבלים טיפול נפשי גם במדינות בעלות הכנסה גבוהה

כ-9%

מקבלים בעולם טיפול מספק במידה מינימלית לפי הגדרה מחמירה

נפרד אך דחוף ארגון הבריאות העולמי מעריך כי בשנת 2021 אירעו 727 אלף מקרי מוות בהתאבדות מכל הסיבות. אין זה מספר מקרי מוות שנגרמו מדיכאון בלבד. להתאבדות נתיבים רבים; סכנה מיידית דורשת עזרה מקומית מיידית.

מקורות: דף המידע על דיכאון של ארגון הבריאות העולמי, 29 באוגוסט 2025; דף המידע על התאבדות, 28 באוגוסט 2025. World Mental Health Today 2026. האומדנים מבוססי מודל ותלויי הקשר.

העניינים תוכן

x	פתיחה — אחד האתגרים המגדירים של המאה העשרים ואחת
xiii	כיצד לקרוא את המונוגרף
xiii	ארבעה סימנים בתוך הטקסט
xiv	כיצד לקרוא את המתמטיקה
xiv	כיצד לקרוא את המוח
xiv	כיצד לקרוא את הטיפולים
xiv	לקרוא בלי להפוך את הקריאה למבחן
xvi	ברית הראיות והבטיחות של הקורא
xvi	מה ציטוט מבטיח — ומה לא
xvii	גבול קליני
xvii	גבול אובדנות
xvii	גבול תרופות, חומרים וגמילה
xix	אטלס קצר של 24 המושגים החדשים
xix	1. צמצום יכולת הניווט — Reduced Navigability
xix	2. הילכדות זהותית — Identity Entrapment
xix	3. קריסת הבולטות — Salience Collapse
xix	4. מספר ריינולדס הקוגניטיבי — Cognitive Reynolds Number
xx	5. מנוע הדחיסה ההסתגלותי — Adaptive Compression Engine
xx	6. דחיסה פתולוגית — Pathological Compression
xx	7. מרווח יכולת הניווט — Navigability Margin
xx	8. מפת הזרימה — Flow Map
xx	9. טקסונומיית העיוותים הדינמיים — Dynamical Deformation Taxonomy
xx	10. התרחבות מחודשת של מרחב המצבים — Re-expansion of State-Space
xxi	11. הגוף כמרחב מצבים — Embodied State-Space
xxi	12. מרחב המצבים החברתי — Social State-Space
xxi	13. שקלול טיפולי מחדש של שדה הווקטורים — Therapeutic Vector-Field Reweighting
xxi	14. מטריצת בקרה רב־מודאלית — Multimodal Control Matrix
xxi	15. חתימת הזרימה הדינמית — Dynamical Flow Fingerprint
xxi	16. דחיסת תגמול-הקלה — Reward-Relief Compression
xxii	17. התרחבות מחודשת של הסוכנות — Agency Re-Expansion

xxii	18. העמק השטוח — Flat Valley
xxii	19. גרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול — Reward Relearning Gradient
xxii	20. דחיסת אופק הזמן — Temporal Compression
xxii	21. מרווח ההכרעה בהחלמה — Recovery Decision Margin
xxiii	22. שדה ההגעה ההדדית — Reciprocal Reachability Field
xxiii	23. מסגרת REACH — REACH
xxiii	24. מפל דחיסת האפשרויות — Possibility Compression Cascade
xxiii	כיצד 24 המושגים מתחברים בלי להפוך למילון סגור

חלק א · אדם, בטיחות, התפתחות ועולם 1

1 האדם והמצב: דיכאון מבלי לצמצם את האדם 2

2	1.1 האדם קודם למנגנון
3	1.2 תסמונת, אפיזודה, תכונה, הקשר ומשמעות
4	1.3 תסמינים: אותות הסתגלויות ומקורות של סבל
5	1.4 תפקוד, מוגבלות, כבוד והעבודה הסמויה של ההישרדות
6	1.5 עדשת Flow Hijacked: הגעה, אילוץ ודרך חזרה
6	1.6 מה המונוגרף הזה טוען — ומה לא

2 הבחנה קפדנית ובטיחות תחילה 8

8	2.1 דיכאון מג'ורי וריבוי צורותיו
9	2.2 אפיזודה דיכאונית בהפרעה דו־קוטבית, מאפיינים מעורבים וסיכון להפעלה
10	2.3 פסיכოזה, קטטוניה, אי־שקט וקריסה תפקודית חמורה
10	2.4 מצבים מושרי־חומר, גמילה והשפעות תרופתיות
11	2.5 שינה, אנדוקרינולוגיה, נוירולוגיה, דלקת, כאב והקשרים של רבייה
11	2.6 אובדנות, הגנה, תכנון בטיחות והסלמה לעזרה דחופה

3 מסלולים התפתחותיים: היסטוריה אינה גורל 13

13	3.1 התפתחות היא מסלול, לא פסק דין בדיעבד
14	3.2 סדירות, התקשרות, כוול מצבי דחק ולמידה
14	3.3 פגיעה בילדות ועומס דיכאוני בהמשך החיים
15	3.4 גיל ההתבגרות, מין ומגדר, הבשלה גופנית ואפקטים דוריים
16	3.5 ארכיטקטורה גנטית משותפת ותיווך סביבתי
16	3.6 מניעה, חלונות רגישות ונתיבים הפיכים

4 האקולוגיה החברתית והחומרית של הדיכאון 17

17	4.1 גורמים חברתיים בתוך המודל הסיבתי
18	4.2 בדידות, דחייה, בושה וכאב חברתי

4.3	עבודה, מחסור, חוב, דיור והנטל המנהלי	19
4.4	תרבות, הגירה, אפליה, מגדר וכוח	20
4.5	עולמות דיגיטליים: השוואה, קטיעה ודחיקת השינה	20
4.6	מענים חברתיים, זכויות, משאבים ומסירות טיפול אמינות	21
חלק ב' · נפש, גוף ומוח בלי לצמצם את האדם 23		
5	זהות, חשיבה, משמעות והעמיד שאיבד ממשותו	24
5.1	מחשבות אוטומטיות ואמונות ליבה	24
5.2	רומינציה, הפשטה ואובדן התנועה לפתרון בעיות	25
5.3	ייאוש וקריסת החשיבה האפיזודית על העתיד	26
5.4	בושה, אשמה, ביקורת עצמית ופגיעה מוסרית	27
5.5	משמעות, ערכים, אבל ואובדן התמצאות קיומית	27
5.6	מפסקי דין זהותיים אל מודלי עצמי הניתנים לעדכון	28
6	ממשקי גוף-מוח: כשהפיזיולוגיה משנה את מרחב האפשרויות	29
6.1	אלוסטזיס, ויסות אנרגיה והתנהגות מחלה	29
6.2	שינה, תזמון צירקדי וסיכון דו־כיווני	30
6.3	כאב, עייפות, שינוי פסיכומטורי ואינטרוספציה	30
6.4	תתי־קבוצות אימונו־מטבוליות	31
6.5	ציר מעי-מוח, אנדוקרינולוגיה, רבייה והקשרים תרופתיים	32
6.6	תנועה, תזונה, אור וטיפול רפואי — ללא האשמת אורח החיים	33
7	גאוגרפיית המוח: מאזורים לרשתות	35
7.1	מדוע אין "מרכז דיכאון" יחיד	35
7.2	מערכות החגורה והמערכות הקדם־מצחיות: BA25, BA24/32 ו־BA10	35
7.3	מערכות גביות־צדיות ומצחיות־ארובתיות: BA9, BA46 ו־BA11/47	36
7.4	אינסולה, אמיגדלה, היפוקמפוס, סטריאטום, הבנולה ותלמוס	36
7.5	רשת ברירת המחדל, רשת הבולטות, רשתות בקרה ומערכות סנסו־מוטוריות ולימביות	37
7.6	מיפוי מדויק ברמת הפרט ומגבלותיו של הממוצע הקבוצתי	38
8	אזור ברודמן 45 ובקרת־שער סמנטית־רגשית	41
8.1	אנטומיה: pars triangularis והגבולות עם BA44, BA46 ו־BA47	41
8.2	שליפה ובחירה סמנטית מבוקרות	42
8.3	עיכוב, הערכה מחדש, דיבור פנימי ורומינציה	42
8.4	ממצאים בדיכאון: מרכזיות ב־EEG, עובי קליפת המוח וקישוריות	43
8.5	BA45 בתוך רשתות שפה, בולטות, בקרה וערך מצחי־ארובתי	44
8.6	ניבויים בני־בדיקה ב־CBT ובמחקר אורכי	45

47	חלק ג · תגמול, זמן וצורה דינמית
48	9 תגמול, מאמץ, אנהדוניה ואמינות העתיד
48	9.1 הנאה מצופה והנאה בזמן החוויה
49	9.2 עלות מאמץ, נמרצות תגובה והנעת פעולה
50	9.3 טעות ניבוי, אי־ודאות ולמידת תגמול
51	9.4 תגמול חברתי ותגמול אאודימוני
52	9.5 היוון זמן, הדמיית עתיד והמשכיות עם העצמי העתידי
52	9.6 תיק תגמולים וגרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול
55	10 דיכאון כמערכת דינמית מורכבת
55	10.1 משתני מצב, פרמטרים, קלטים ותצפיות
56	10.2 רשתות תסמינים ולולאות משוב
57	10.3 אטרקטורים, אגני משיכה, מחסומים ונתיבי חזרה
57	10.4 צימוד רב־קני־מידה ודינמיקה איטית-מהירה
58	10.5 מדידות חוזרות אצל אותו אדם ואמידת מצב
59	10.6 מה מוסיפה פורמולציה דינמית לטיפול
60	11 אי־ליניאריות, ספים, היסטריזיס וסימני אזהרה מוקדמים
60	11.1 אי־ליניאריות ואינטראקציה
61	11.2 הסתעפות וחציית סף
62	11.3 היסטריזיס: מדוע החלמה אינה הרצה לאחור
62	11.4 האטה קריטית ועלייה במתאם העצמי
63	11.5 הראיות, הניבויים שכשלו והשברירות המתודולוגית
64	11.6 שימוש בטוח וזהיר ברעיונות של התרעה מוקדמת
66	12 דינמיקה בעלת אי־נורמליות גבוהה והגברה חולפת
66	12.1 אופרטורים נורמליים ולא־נורמליים
68	12.2 ערכים עצמיים, וקטורים עצמיים והגבר חולף
69	12.2.1 פסאודו־ספקטרום, רזולבנט ורגישות
69	12.3 הגברה מאוזנת במערכות עצביות
70	12.4 מנגנונים מועמדים בדיכאון: אובדן שינה, בוש, כאב, דחק וגמילה
70	12.4.1 שינה, רומינציה ונסיגה
70	12.4.2 כאב, מאמץ ודחיסת תגמול
71	12.4.3 בוש, הסתרה ותגובה חברתית
71	12.4.4 גמילה, מצוקה והערכת הקלה מהירה
71	12.4.5 מחסור, אופק קצר וכשל מנהלי
71	12.5 מדידה: תגובה לעירור, התאוששות מאימפולס והגבר תוך־אישי

12.5.1	יכולת בקרה, קבוצות ניתנות להשגה והגנה מבוזרת	72
12.6	הצהרת הגבול: מודל, אנלוגיה והראיות הקיימות	73
12.6.1	ניבויים ותנאי הפרכה	74
12.6.2	ארבע רמות הראיה בתוך טענת האי־נורמליות	74
12.6.3	החיבור בין ארבעת הפרקים	75
12.6.4	תרגום לטיפול ללא משטר של מעקב	75
77	חלק ד · לכידה מצומדת, טיפול ושיקום	
78	13 תחלואה כפולה כלכידה מצומדת	
13.1	מעבר להופעה משותפת: צימוד סיבתי הדדי	78
13.2	דיכאון והפרעת שימוש באלכוהול	79
13.3	דיכאון, קנאביס וחומרים אחרים	80
13.4	דיכאון, טראומה והפרעת דחק פוסט־טראומטית	81
13.5	דיכאון לצד חרדה, כאב, הפרעות שינה ומחלה גופנית	82
13.6	שילוב טיפול, סדר התערבויות, תוצאות משותפות ותכנית בטיחות אחת	83
84	14 CBT, דייוויד ברנס ושקלול טיפולי מחדש	
14.1	המודל הקוגניטיבי של בק והפעלה התנהגותית	84
14.2	ההנגשה של ברנס: עיוותי חשיבה, רישום מחשבות וביבילותרפיה	85
14.3	TEAM כארכיטקטורה בת ארבע פונקציות; TEAM-CBT כשם החבילה	86
14.4	מסגור מחדש חיובי בלי להפוך סבל לדבר רצוי	87
14.5	CBT כשקלול טיפולי מחדש של שדה הווקטורים	87
14.6	גבול הראיות: יעילות CBT לעומת טענות ייחודיות לחבילת TEAM-CBT	88
91	15 תיק טיפולים רבי־קני־מידה	
15.1	קבלת החלטות משותפת וטיפול הרגיש להעדפות	91
15.2	נוגדי דיכאון: המשך טיפול, הפסקה, תסמיני גמילה והחלפה	91
15.3	פסיכותרפיות והפעלה התנהגותית	93
15.4	קטמין, אסקטמין, טיפול נתמך־פסילוסובין וטיפול בנזעי חשמל	93
15.5	TMS, גירוי תטא־ברסט מואץ, tDCS, גירוי עצב הוואגוס, MST ו־DBS	95
15.6	תזמון, שילוב, נגישות, תופעות לוואי ושימור התועלת	96
98	16 החלמה, הגעה הדדית ומפל דחיסת האפשרויות	
16.1	שבעת שלבי מפל דחיסת האפשרויות	98
16.1.1	שלב ראשון: עומס מבוזר	99
16.1.2	שלב שני: הגברה חולפת לא־נורמלית מועמדת	99
16.1.3	שלב שלישי: חציית סף לא־ליניארית	99

16.1.4	שלב רביעי: כתיבה מחדש של הנוף	100
16.1.5	שלב חמישי: קריסת ההגעה ההדדית	100
16.1.6	שלב שישי: לכידה מצומדת	100
16.1.7	שלב שביעי: שיקום מבוזר	101
16.2	שדה ההגעה ההדדית כמפה; PCC כהסבר גנרטיבי מוצע	101
16.3	לכידה מצומדת ושיקום מבוזר: כיצד המושגים החדשים יוצרים ארכיטקטורה אחת	102
16.4	פורמולציית REACH ומסירות בין טיפולים ומערכות תמיכה	103
16.5	ניבויים, תנאי הפרכה, הסברים מתחרים ומדדים	103
16.6	החלמה כחיים הנעשים שוב בנייהשגה	104
106	אחרית דבר — כשהחיים חוזרים לטווח הגעה	
108	עמוד עזרה לקוראים — כאשר נדרש אדם עכשיו	
108	אם קיימת סכנה מיידית	108
108	אם אין סכנה מיידית אך קשה להישאר לבד עם המצב	108
108	אם הדאגה היא לאדם אחר	108
108	תרופות, חומרים וגמילה	108
109	נספחי מחקר, ראיות ורכישת מקורות	
109	נספח א — אדריכלות ראיות ברמת הטענה	109
109	א. לא כל משפט רשאי לדבר באותה מידת ביטחון	109
109	א.2 ארבע שכבות שאינן מתמזגות	109
110	א.3 שפה מכילת, כולל תוצאות אפס	110
110	א.4 גבול ברמת האדם	110
110	נספח ב — מה עשה בפועל צינור רכישת המקורות	110
110	ב.1 שחזור הקורפוס ותיעוד מוצא	110
111	ב.2 מה פירוש 821 — ומה הוא אינו אומר	111
112	ב.3 סקירת הפער הראשונית: 64 מקורות	112
112	ב.4 הרחבה ל-82 טענות ו-78 מקורות קנוניים	112
113	ב.5 מדוע זה אינו מוצר PRISMA	113
113	נספח ג — חיפוש סתירות, תוצאות אפס ותיקונים	113
114	נספח ד — חוסרי גישה מפורשים וגבול הקורפוס	114
115	נספח ה — תוכנית מחקר למפל דחיסת האפשרויות	115
116	ה.1 מן הסינתזה אל מודל שיכול לטעות	116
116	ה.2 שישה ניבויים שניתן לרשום מראש	116
117	ה.3 תנאי הפרכה ברמת המודל	117
117	ה.4 ניתוח, פרטיות ואתיקה	117

118	נספח ו – גבול הראיות של אטלס המוח החזותי
119	מפתח מקורות לחלקי הפתיחה והסיום
119	עומס עולמי, טיפול ומדיניות
119	הטרונניות, אבחנה ובטיחות
120	חברה, חומר ותחלואה כפולה
120	טיפול, CBT והחזית
121	עזרה גלובלית
122	אטלס עזר לאזורי מוח ולרשתות
125	פנקס מקורות מאוחד
134	תיק מראי המקום המשוחזר מן ההרצאות הקודמות

פתיחה — אחד האתגרים המגדירים של המאה העשרים ואחת

נכון לעדכון של ארגון הבריאות העולמי מאוגוסט 2025, כ-332 מיליון בני אדם בעולם חיים עם דיכאון. זהו אומדן של כ-4% מאוכלוסיית העולם ושל כ-5.7% מן המבוגרים. באומדנים שעליהם נשען הדוח, השיעור בקרב נשים גבוה מן השיעור בקרב גברים — 6.9% לעומת 4.6% — אף שהחלוקה הבינארית הזמינה בנתונים אינה לוכדת את מלוא המורכבות של מין, מגדר, נגישות לאבחון והבדלים חברתיים בין מדינות. אלה אינם מספרים של מפקד ישיר. הם תוצאה של איסוף, התאמה ומידול של נתונים ממערכות בריאות וממחקרים שאיכותם וכיסוים אינם אחידים. ובכל זאת, גם לאחר שמכירים באי-הוודאות, קנה המידה אינו מותיר מקום לספק: דיכאון הוא מן העומסים הבריאותיים והאנושיים המגדירים של המאה העשרים ואחת. [A02]

המילה "עומס" עלולה להישמע מופשטת עד שמפרקים אותה לחיים. היא כוללת בוקר שבו פעולת הקימה דורשת משא ומתן פנימי ארוך; יום עבודה שנראה מבחוץ רגיל אך מצריך השקעת אנרגיה בלתי נראית; קשר שאדם עדיין מעריך אך אינו מצליח לענות לו; גוף ששינה, כאב או תיאבון בו יצאו מסדרם; עתיד שניתן לתאר במילים אך אינו מורגש כאפשרות ממשית. היא כוללת גם משפחות, חברים ואנשי טיפול שמנסים להגיע אל אדם שהיכולת לקלוט חיבה, ביטחון או תקווה נחלשה אצלו. מספר עולמי אינו יכול לשאת את כל זה. תפקידו לסמן את ההיקף, לא להחליף את האדם.

התמונה הרחבה עוד יותר מחייבת דיוק. בניתוח Global Burden of Disease לשנת 2023, שפורסם ב-2026, הוערך כי הפרעות נפשיות **כקבוצה** השפיעו על כ-1.17 מיליארד בני אדם, גרמו לכ-171 מיליון שנות חיים מותאמות לנכות — DALYs — והיוו כ-6.1% מכלל ה-DALYs בעולם. אותה קבוצת הפרעות הייתה הגורם המוביל לשנים שחיו עם מוגבלות, עם כ-17.3% מן ה-YLDs העולמיות. הנתונים האלה חשובים, אך אסור לייחס אותם לדיכאון לבדו. הם מתארים את קבוצת ההפרעות הנפשיות כולה, על בסיס מודל עולמי הכולל 204 מדינות וטריטוריות. גם DALY אינו ספירה של אנשים וגם אינו מדד מלא של משמעות, עוני, עומס על משפחה או אובדן אמון בעתיד. זהו כלי השוואתי רב-עוצמה, אך הוא נשען על הגדרות מקרה, משקלי מוגבלות, מקורות נתונים והשלמות סטטיסטיות שיש לבחון. [A01]

ההבחנה הזו איננה הסתייגות טכנית שמקומה בהערת שוליים. היא חלק מן האתיקה של הצגת מחלה. המשפט "הפרעות נפשיות הן הגורם המוביל בעולם לשנים שחיו עם מוגבלות" נתמך על ידי הניתוח העדכני. המשפט "דיכאון לבדו הוא המחלה המגבילה ביותר בעולם" אינו נובע ממנו. אפשר לתאר את חומרת הדיכאון בלי להמציא דירוג. החומרה נשענת על שכיחות, הישגות אצל חלק מן האנשים, פגיעה בתפקוד, קשר לסיכון אובדני, השפעה על בריאות גופנית, אובדן השתתפות, נטל על יחסים ועל מערכות טיפול, ופער מתמשך בין טיפול אפשרי לטיפול נגיש. ניסוח מדויק אינו מחליש את הטענה; הוא מעניק לה עמוד שדרה.

גם נתוני ההתאבדות דורשים הפרדה גלויה. ארגון הבריאות העולמי דיווח בעדכון מאוגוסט 2026 כי בשנת 2021 מתו בהתאבדות כ-727 אלף בני אדם ברחבי העולם. התאבדות הייתה סיבת המוות השלישית בשכיחותה בקרב בני 15-29 וכ-73% מן המיתות התרחשו במדינות בעלות הכנסה נמוכה ובינונית. זהו אומדן של כלל מקרי המוות בהתאבדות, לא מספר המיתות "מדיכאון". דיכאון הוא הקשר סיכון חשוב, אך אינו תנאי הכרחי ואינו הסבר מספיק; אובדנות יכולה להופיע עם מצבים נפשיים אחרים, שימוש בחומרים, כאב, אלימות, אובדן, משבר חברתי או שילובים ביניהם, ולעיתים בלי אבחנה ידועה. גם איכות רישום סיבת המוות משתנה מאוד בין מדינות. המסר הנכון הוא כפול: אסור לנכס את כל נתוני ההתאבדות לדיכאון, ואסור לרכך את העובדה שדיכאון עלול להיות מצב מסכן חיים. [A04]

פער הטיפול מספר סיפור נוסף, וגם כאן שתי הערכות שנראות סותרות מתיישבות כאשר בודקים מה בדיוק נמדד. בדף המידע על דיכאון מציין ארגון הבריאות העולמי כי גם במדינות בעלות הכנסה גבוהה רק כשליש מן האנשים עם דיכאון מקבלים טיפול בתחום בריאות הנפש. דוח *World mental health today* משתמש בסף מחמיר יותר – טיפול “מספק במידה מינימלית” – ומעריך כי ברמה העולמית רק כ-9% מן האנשים עם דיכאון מקבלים טיפול העומד בסף הזה. הערכה קודמת שהתבססה על 84 מדינות הראתה אף היא כי שיעור הטיפול המספק נמוך במידה ניכרת משיעורו של כל מגע טיפולי. אין כאן בהכרח מחלוקת מספרית: “כל טיפול” במדינות עשירות אינו זהה ל“טיפול מספק במידה מינימלית” בעולם. סוג השירות, משכו, איכותו, רציפותו והתאמתו חשובים לא פחות מעצם המגע. [A02], [A05], [A08]

פער כזה אינו רק כשל של אדם “לבקש עזרה בזמן”. לעיתים אין שירות בקרבת מקום; אין איש מקצוע הדובר את השפה; עלות הטיפול גבוהה; זמני ההמתנה ארוכים; העבודה אינה מאפשרת להיעדר; טיפול בילדים או בהורה אינו משאיר זמן; הסטיגמה מסכנת מעמד, זוגיות או פרנסה; השירות מטפל בדיכאון אך מסרב לקבל שימוש פעיל בחומרים, או מטפל בהתמכרות אך מבקש שהמצב הנפשי “יתייב” במקום אחר. כאשר המערכת מפצלת אדם בין דלתות, גם טיפול שקיים על הנייר נעשה בלתי נגיש בפועל. דוחות ארגון הבריאות העולמי והוועדה של *The Lancet* והאיגוד הפסיכיאטרי העולמי מדגישים לכן שינוי סביבות, מניעה, זכויות, טיפול קהילתי ורשתות שירות – לא רק הרחבה של מרפאות מומחים. [A06], [A07]

דיכאון שונה מתנודות מצב רוח רגילות, אך גם אינו ישות אחידה. האבחנה מאגדת מצב רוח ירוד או אובדן עניין והנאה לצד צירופים משתנים של קושי בריכוז, אשמה, ערך עצמי נמוך, חוסר תקווה, מחשבות על מוות, הפרעות שינה, שינוי בתיאבון או במשקל, עייפות, האטה או אי־שקט. במחקרי תסמינים הודגם כי אותו ציון כולל יכול להסתיר תצורות שונות מבחינה קלינית, ובמדגם STAR*D נמצאו אלפי פרופילים אפשריים בקרב אנשים שעמדו באותה קטגוריה אבחונית. המספר המדויק תלוי בכלי ובאופן ספירת הצירופים, ולכן הוא אינו מוכיח שקיימות אלפי מחלות שונות. הוא כן מפרק הנחה בעייתית: שוויון בציון אינו שוויון במצב. [B01]–[B03]

המשמעות המעשית רחבה. אדם שהקושי המרכזי אצלו הוא יקיצה מוקדמת, כאב והאטה אינו זהה לאדם שמצבו מתאפיין באי־שקט, חרדה, שינה מעטה ומאפיינים מעורבים. דיכאון במסגרת הפרעה דו־קוטבית אינו אותה בעיה טיפולית כמו הפרעת דיכאון חד־קוטבית. מצב שמופיע בזמן שימוש, שכרות, גמילה או שינוי תרופתי דורש בירור זמן וקשר סיבתי. גם אנדוקרינולוגיה, נוירולוגיה, רבייה, שינה, דלקת, כאב ומחלות גופניות עשויות לשנות את התמונה. לפני מודל מתוחכם באים הבחנה, בטיחות והיכולת לזהות מצב המחייב נתיב טיפול אחר. [B06]–[B09]

לכן המונוגרף אינו מציע “תיאוריית־כול” המחליפה אבחון. הוא מחפש שפה שבה אפשר להחזיק ריבוי בלי להתפרק לרשימת גורמים. השפה הזו היא שפה של **יכולת הגעה**. מצד אחד עומד טווח ההגעה היוצא: למה האדם יכול להגיע מן המצב הנוכחי – לקימה, לרחצה, לעבודה, לקשר, לטיפול, לתגמול, להתמודדות עם אי־ודאות או לעתיד שנראה שלו. מן הצד האחר עומד טווח ההגעה הנכנס: מה מן החיים יכול להגיע אליו בעוצמה שתירשם – אהבה, ביטחון, מנוחה, הישג, הנאה, מידע מתקן, הזדמנות או שינוי חומרי. דיכאון עשוי לפגוע בכיוון אחד או בשניהם. אדם יכול עדיין לאהוב ולא להצליח לענות; לבצע פעולה ולא להרגיש את התגמול; לשמוע דבר אמיתי ומיטיב ולא להיות מסוגל לתת לו משקל.

ההבחנה בין ערך לבין הגעה מונעת טעות מוסרית נפוצה. מבחוץ, אי־עשייה נראית לעיתים כחוסר רצון. מבפנים, הערך עשוי להישאר שלם בעוד המחיר של המעבר אליו נעשה עצום. פעולות קטנות דורשות תכנון, הנעה, ויסות גוף, נשיאת אי־ודאות, זיכרון עבודה ותקווה מספקת לכך שהמאמץ ישנה דבר מה. אם השינה מקוטעת, הכאב גבוה, ההנאה אינה מעדכנת למידה, העתיד נראה בלתי אמין והעולם מעניש ניסיונות, “פשוט לעשות” אינו תיאור של פעולה פשוטה. הוא מתעלם מן המערכת שעליה הפעולה נשענת.

המערכת אינה נמצאת רק בתוך הראש. דיור, חוב, עבודה, טיפול באחרים, אלימות, אפליה, הגירה, בדידות וגישה לשירותים משנים את קבוצת האפשרויות הממשית. סקירות עדכניות ממקומות עוני, אי־שוויון, אפליה, חינוך, תעסוקה ודיור בתוך המודלים הסיבתיים והמניעתיים של בריאות הנפש. הקשר בין עוני

למצוקה נפשית יכול להיות דו־כיווני: מחסור מגדיל עומס ואי־ודאות; מחלה מצמצמת הכנסה והזדמנות. גם כסף או סיוע מעשי אינם "פתרון פסיכולוגי" לכל דיכאון, אך הנתונים על העברות כספיות, דיור וטיפול קהילתי מזכירים כי לפעמים שינוי חומרי הוא קלט טיפולי ממשי. ([D01], [D02], [D08]–[D10])

עבור רבים, דיכאון אינו מגיע לבדו. הוא עשוי להופיע לצד הפרעת שימוש באלכוהול או בקנאביס, טראומה, חרדה, כאב כרוני, הפרעת קשב, הפרעת אכילה או מחלה גופנית. המונח המוכר "תחלואה כפולה" שימושי, אך הוא עלול להישמע כאילו שתי אבחנות פשוט מונחות זו לצד זו. בפועל, לעיתים כל מצב משנה את הסתברויות המעבר של האחר. אלכוהול יכול לספק הקלה מהירה ובהמשך לפגוע בשינה, בוויסות וביחסים; דיכאון יכול לדלל חלופות תגמול ולהגדיל את ערכה היחסי של ההקלה המיידית; כאב יכול לצמצם תנועה וקשר, והבידוד שנוצר יכול להעמיק דיכאון. עם זאת, הכיוון אינו תמיד ידוע, ולא כל הופעה משותפת היא מעגל סיבתי. ההמלצה לשלב הערכה וטיפול נשענת על הצורך לראות אדם אחד ומערכת אחת, לא על טענה שכל הצירופים פועלים באותה דרך. ([E01]–[E05])

גם המוח ייכנס כאן במלוא רצינותו — אך לא יקבל בעלות על האדם. מחקרי קישוריות, עובי קליפת המוח, רשתות תפקודיות, תגמול, אינטרוספציה ובקרה מוסיפים ידע אמיתי, ובו בזמן סובלים מחפיפה רחבה בין קבוצות, שונות בין מטלות, אטלסים וצינורות עיבוד, והשפעות של תרופות, כרונות והרכב המדגם. אין "מרכז דיכאון" יחיד. אזור ברודמן 45, שיזכה לפרק מיוחד בשל תפקידיו האפשריים בבחירה סמנטית, שליפה מבוקרת, עיכוב והערכה מחדש, יוצג כצומת מועמד בתוך רשתות שפה, בקרה, בולטות וערך. הוא לא יוצג כמתג, כתמונה אבחונית או כמקום שבו "נמצא הדיכאון".

בחלקים המתמטיים נשתמש במערכות דינמיות מורכבות, אי־ליניאריות, אטרקטורים, ספים, היסטריזיס ודינמיקה בעלת אי־נורמליות גבוהה. המתמטיקה אינה ניסיון להמיר חיים בסמלים, ואינה אישור להצמיד לאדם את המילה "לא־נורמלי". אי־נורמליות היא תכונה מוגדרת של אופרטור. היא מאפשרת לשאול כיצד מערכת יכולה להיות יציבה אסימפטוטית ובכל זאת להגביר זמנית עירור מסוים. התיאוריה המתמטית מבוססת; האפשרות שהיא מסבירה חלק מן הקפיצות הבלתי־פרופורציונליות בדיכאון היא השערה בתבדיקה. מחקרי דינמיקה מוחית, לרבות עבודה עדכנית על מצבים סוערים, אינם כשלעצמם הוכחה לאי־נורמליות.

מתוך כל אלה יפותח **מפל דחיסת האפשרויות** — PCC, Possibility Compression Cascade, או PCC. זהו מושג־העל החדש של Flow Hijacked: הצעה שלפיה עומסים מבוזרים בגוף, במוח, בחשיבה, בזהות, ביחסים, בעולם ובעתיד עשויים לעבור הגברה, לחצות ספים, לכתוב מחדש את נוף הלמידה וההרגל, לצמצם הגעה בשני הכיוונים ולהיקשר למצבים נוספים. PCC אינו אבחנה, סולם, אלגוריתם טיפולי או טענה שכל אדם עובר שבעה שלבים קבועים. הוא ראוי להישאר רק אם יפיק ניבויים ברורים, יימדד לאורך זמן, יתחרה במודלים פשוטים יותר ויוכל להיכשל.

הגישה של Flow Hijacked מבקשת להחזיק שני דברים שלעיתים מופרדים בטעות: חמלה ומשמעת מדעית. חמלה אינה אמירה שהכול מובן ולכן דבר אינו באחריותו של אדם. משמעת מדעית אינה אמירה שרק מה שנמדד בסריקה קיים. הסבר טוב מפחית אשמה בלי למחוק אחריות; מכיר באפשרות שתסמין ניסה להגן בלי לקרוא לסבל דבר רצוי; מתאר טיפול מבטיח לצד מגבלותיו; ומכבד את העובדה שהחיים של אדם גדולים יותר מכל מודל שמופעל עליהם.

הספר מתחיל אפוא במספרים, אך אינו נשאר בהם. הוא ינוע מן האדם אל האבחנה, מן ההתפתחות אל החברה, מן הגוף אל המוח, מן המשמעות אל המתמטיקה, מתחלואה כפולה אל טיפול, ומטיפול אל השאלה הרחבה יותר של החלמה. לכל אורך הדרך נחזור למדד שאינו מחליף ציון תסמינים אך משלים אותו: מה נעשה שוב אפשרי? לפעמים השינוי הראשון אינו אושר. הוא עוד בחירה לפני נסיגה, הודעה שניתן להשיב לה, שעה רציפה יותר של שינה, טיפול שנעשה נגיש, חיבה שמצליחה לחדור מעט, או מחר שניתן להחזיק בו למשך חמש דקות בלי שייראה שייך לאדם אחר.

זהו היסוד שעליו מונח המונוגרף: לראות את המחלה במלוא חומרתה בלי לצמצם את האדם; לראות את האדם במלוא גודלו בלי להמעיט בחומרתה של המחלה. השאלה המדעית והשאלה החומלת נפגשות באותה נקודה — אילו נתיבים נסגרו, מה מחזיק אותם סגורים, ומה יכול לפתוח אותם באופן אמיתי, בטוח ובר־קיימא.

כיצד לקרוא את המונוגרף

החיבור הזה בנוי כהרצאה ארוכה שאפשר לשמוע בקול, וכספר עיון שאפשר לעצור בו. הוא אינו דורש מן הקורא לבחור בין סיפור אנושי לבין דיוק טכני. בכל פרק יש שכבת כניסה, שכבת מנגנון, שכבת ראיות ושכבת גבול. אפשר לקרוא את השכבות ברצף, ואפשר לחזור אל המשוואות, הטבלאות וההערות רק כאשר הן נעשות נחוצות. העיקרון המארגן נשאר אחד: מורכבות אינה סיבה לדבר באופן מעורפל; היא סיבה לבנות מסלול קריאה טוב יותר.

הפרקים אינם מדרג של "פשוט" אל "אמיתי". הפרק על דיור, בדידות וחוב אינו הקדמה רכה לפרק על המוח. הפרק על הגוף אינו נספח לפרק על חשיבה. פרק המתמטיקה אינו מעניק למציאות החברתית תוקף שהיא לא החזיקה קודם. כל רמה עונה על שאלות אחרות. מחקר מוח יכול להראות תבנית קבוצתית של קישוריות; הוא אינו יכול לקבוע לבדו מדוע אדם מסוים לא הגיע לטיפול. ניתוח חברתי יכול להראות כיצד חוב מצמצם בחירה; הוא אינו יכול להחליף בירור של הפרעה דו־קוטבית, כאב, תרופה או גמילה. טיפול קוגניטיבי יכול לבחון פרשנות; הוא אינו רשאי להכריז שאיום ממשי הוא "עיוות" מפני שאינו נוח.

למי שחי עם דיכאון, אין חובה להתחיל מן ההתחלה או לקרוא ברצף אחד. פרק 1 מציע שפה שאינה מצמצמת את האדם למחלה. פרק 2 חשוב במיוחד כאשר יש ספק באבחנה, החמרה מהירה, שינוי חריג בשינה ובאנרגיה, שימוש בחומרים, פסיכოזה, קטטוניה או סיכון אובדני. פרקים 5 ו-14 עוסקים בחשיבה, עתיד, תגמול ו-CBT. פרקים 6 ו-15 מחברים גוף, טיפול רפואי ותיק טיפולים. פרק 13 מיעד למי שהדיכאון פוגש אצלו התמכרות, טראומה, חרדה, כאב או מחלה גופנית. אין צורך "להבין את המודל כולו" כדי לקחת ברצינות שאלה אחת המבהירה את המצב.

לאנשי מקצוע, רצוי לקרוא את פרק 2 לפני שימוש במושגים הדינמיים. המונוגרף מציע שפה לפורמולציה, לא קיצור דרך סביב אבחנה מבדלת. לאחר מכן אפשר לעבור בין פרקי ההתפתחות, החברה, הגוף והמוח בהתאם לשאלה הקלינית, ולחזור לפרקים 10-12 כדי לדייק את הגאומטריה: האם הקושי העיקרי הוא דחיסה, לכידה, הגברה, אי־יציבות, צימוד־יתר או דלדול? האם מדובר במשתנה מהיר, כגון שינה של לילה מסוים, או במשתנה איטי, כגון זהות, כאב כרוני, בדידות או תנאי עבודה? איזה נתון הוא תצפית ישירה, ואיזה מצב סמוי מוסק ממנו?

לחוקרים, המושגים המקוריים אינם מוצגים כטרמינולוגיה שיש לאמץ אלא כהצעות שיש לתקוף. בכל מקום שבו יופיע PCC שדה ההגעה ההדדית, הגברה חולפת לא־נורמלית מועמדת או בקרת־שער סמנטית־רגשית, יש לשאול מהי ההגדרה התפעולית, מהו מודל ההשוואה, מה ייחשב מדידה מהימנה, איזו תוצאה תחליש את ההשערה, וכיצד ההערכה תעבור בין שפות, תרבויות ומצבי מוגבלות. רעיון חדש נעשה מדעי לא בזכות תחכום השם, אלא בזכות הנכונות להעמידו מול הסבר פשוט יותר ולתת לנתונים להכריע.

ארבעה סימנים בתוך הטקסט

ממצא אמפירי מציין את מה שהנתונים במחקר מסוים הראו במסגרת התכנון, המדגם והמדדים שלו.

פרשנות החוקרים מציינת כיצד מחברי המחקר הסבירו את התוצאה.

סינתזה של Flow Hijacked מחברת כמה מקורות בתוך מבנה פרשני מקורי שאינו ממצא בזכות עצמו.

השערה חדשה הופכת רכיב מן הסינתזה לטענה מפורשת, ניתנת למדידה ולהפרכה, שחייבת להתחרות בהסברים חלופיים.

ההפרדה הזו אינה קישוט מתודולוגי. היא מונעת ממשפט לעבור, בלי שנרגיש, מן הצורה "נמצא קשר" אל "זהו המנגנון", ומן הצורה "מנגנון זה סביר" אל "לכן הטיפול יעיל". גם כאשר המקור פורסם בכתב עת מוביל, שם כתב העת אינו מבטל הטיית מדגם, חוסר סמיות, מדד חלופי, מעקב קצר או כישלון בשחזור. באותה מידה, מחקר קטן אינו חסר ערך אוטומטית; הוא פשוט נושא משקל אחר ומאפשר טענה מצומצמת יותר.

כיצד לקרוא את המתמטיקה

כל משוואה מופיעה משמאל לימין, כמקובל במתמטיקה, גם בתוך עמוד עברי. הטקסט שסביבה מגדיר את הסמלים ומסביר איזו שאלה המשוואה משפרת. אין צורך לפתור את המשוואות כדי לעקוב אחר הטיעון המרכזי. עם זאת, אין לדלג על משפטי הגבול שלהן. אטרקטור הוא מבנה במודל דינמי מוגדר, לא מקום שנראה בהכרח בסריקה. היסטריזיס הוא מסלול חזרה שונה ממסלול ההידרדרות, לא שם פיוטי לכך שהחלמה קשה. אי־נומליות היא תכונה של אופרטור, לא הערכה של אדם. הגבר חולף דורש חלון זמן, נורמה ועירור; הוא אינו שם כללי ליום קשה.

הקורא שאינו מתמטי יכול להחזיק שלוש שאלות. ראשית, **מה משתנה?** שינה, כאב, קשב, תגמול, קשר, כסף, תחושת עתיד. שנית, **מה מחבר בין המשתנים?** משוב, עיכוב, למידה, הרגל, אילוף או טיפול. שלישית, **מה היה מפריך את ההסבר?** אם אי אפשר להשיב על השאלה השלישית, המשוואה עדיין אינה עושה עבודה מדעית מספקת.

כיצד לקרוא את המוח

האטלס התלת־ממדי של Flow Hijacked הוא אמצעי חינוכי ברמת הקבוצה. הוא אינו סריקה של קורא, אינו אבחנה ואינו תחזית. בכל אזור יש לקרוא ארבעה דברים יחד: התפקידים המיוחסים לו, הרשתות שבהן הוא משתתף, סוג הראיה, והמגבלה. BA45, לדוגמה, נמצא בחלק המשולש של הפיתול המצחי התחתון בקירוב אטלסי, סמוך לגבולות שתלויים בשיטת החלוקה. הוא משתתף בתהליכי שפה, בחירה סמנטית ובקרה, אך אינו מחזיק לבדו "משמעות" או "דיכאון". ממצאים התלויים במטלה ובשפה דורשים זהירות מיוחדת כאשר קוראים אותם בעברית.

כיצד לקרוא את הטיפולים

פרק טיפול אינו טבלת ליגה. אפקט ממוצע, מהירות, עמידות, תופעות לוואי, נטל, עלות, זמינות והתאמה לאדם הם ממדים שונים. טיפול ותיק אינו בהכרח חלש; טיפול חדש אינו בהכרח טוב יותר. תוצאה חיובית מול רשימת המתנה אינה לתוצאה מול טיפול פעיל. היעדר מובהקות במחקר אחד אינו הוכחה שאין תועלת, ואות חיובי במדד משני אינו הצלחה של נקודת הסיום הראשית. לכן הטקסט מציב ליד כל הבטחה את שאלת ההשוואה וליד כל אכזבה את גבולות המחקר.

החיבור אינו נותן הנחיות אישיות להתחלה, להפסקה או לשינוי של תרופה, חומר, טיפול או גירוי מוחי. שינוי כזה תלוי באבחנה, בגיל, בהריון או לאחר לידה, במחלות גופניות, בתרופות אחרות, בהיסטוריה של מאניה, פסיכוזה, פרכוסים, גמילה, אובדנות ובטיפולים קודמים. מי שקורא כדי לקבל החלטה ממשית מוזמן להפוך את הפרק לרשימת שאלות לשיחה עם איש או אשת מקצוע, לא למרשם עצמי.

לקרוא בלי להפוך את הקריאה למבחן

דיכאון יכול לפגוע בריכוז, בזיכרון העבודה וביכולת לשאת טקסט צפוף. אין כישלון בקריאה איטית, בהפסקה, בדילוג או בחזרה. אפשר לבחור משפט ליבה אחד, מושג אחד או שאלה אחת ולהניח לשאר להמתין. גם איש מקצוע אינו נדרש לאחוז בכל הרמות בכל רגע. המטרה היא להרחיב אפשרות, לא לייצר עוד משימה שאדם מרגיש שנכשל בה.

אם הקריאה מעוררת מצוקה חריפה או מחשבות אובדניות, עוצרים את המסלול הרגיל ופונים לאדם. אם יש כוונה, תכנית, אמצעים זמינים, ניסיון לאחרונה, מנת יתר, גמילה חמורה, פסיכოזה, בלבול חריף או חוסר יכולת לשמור על בטיחות בסיסית, החלק הבא לקריאה הוא עמוד העזרה שבסוף החיבור — ובמקביל פנייה מיידית לשירות החירום המקומי, לחדר מיון או לעזרה אנושית זמינה. ספר יכול להציע שפה. במצב חירום הוא אינו יכול להישאר לבדו עם האדם.

ברית הראיות והבטיחות של הקורא

החיבור נשען על ספרות שנבדקה עד 5 בספטמבר 2026. הוא כולל מקורות היסטוריים שבלעדיהם אי אפשר להבין את התפתחות השדה, הנחיות קליניות ודוחות רשמיים המסכמים סטנדרט נוכחי, ומחקרים מן השנים 2024-2026 שמשנים או מחדדים את התמונה. "חדש" אינו שם נרדף ל"נכון יותר". מחקר חדש יכול להיות קטן, קצר, תלוי במרכז יחיד או רגיש להשוואה שנבחרה; מחקר ישן יכול להיות עוגן אמין או הנחה שהגיע זמנה להיבדק מחדש. בכל פרק נשאלת לא רק שנת הפרסום, אלא התאמת התכנון לטענה.

הקורפוס הקודם של Flow Hijacked שהתממש בסביבת העבודה כולל **15 טקסטים מלאים ייחודיים של הרצאות**; 13 מהם נשאו חומר מקור שניתן לחילוץ. מתוכם שוחזרו **821 מופעי ציטוט**: 630 מן הקורפוס המקומי ועוד 191 מן החומרים L22, L23, L26, L27 ו-L28 שנפתחו וחולצו מ-Drive; L19 ו-L21 נפתחו ונקראו אך לא נשאו רשימת מקורות מפורשת. נרמול שמרני מניב 800 מחרוזות כמעט-ייחודיות, לא 800 מקורות קנוניים. אין זה מלוא ארכיון ההרצאות, ואלה אינם 821 מחקרים ייחודיים או תוצאה של סקירה שיטתית אחת. המופעים נשמרים כשכבת מוצא אינטלקטואלית: אפשר לראות דרכם כיצד רעיונות על תגמול, גוף, זמן, רשתות, פסיכותרפיה והחלמה נבנו בחומרים ששוחזרו. לצדם נבנה עמוד שדרה עדכני של מקורות שנבדקו לפי טענה, עם חיפוש אחר תיקונים, מגבלות, תוצאות אפס וראיות סותרות. הצגת המספר 821 כמספר מחקרים מאומתים — או כמיפוי מלא של כל מה שנוצר בעבר — הייתה מגדילה את הרושם ומחלישה את האמת; לכן היא אינה נעשית.

מה ציטוט מבטיח — ומה לא

ציטוט מבטיח שאפשר לאתר את המקור שעליו נשענת הטענה. הוא אינו מבטיח שהמקור חף מהטיה, שהממצא שוחזר, או שהוא מתאים לכל אדם, מדינה ושירות. דוח רשמי מתאים להיקף ולמדיניות; ניסוי אקראי מתאים לשאלת יעילות מוגדרת; מחקר אורך מסייע בסדר זמנים; מחקר חתך מתאים לקשר בזמן נתון; מחקר הדמיה מוסיף מנגנון אפשרי ברמת קבוצה; עדות חיה מגלה משמעות, שאלות ונקודות עיוורון. אף סוג מקור אינו רשאי לענות במקום סוג אחר על שאלה שאינו בנוי לענות עליה.

מכאן נובעים כמה כללים. קשר אינו סיבתי. ממוצע קבוצתי אינו אבחנה אישית. מנגנון אינו הוכחת יעילות. ירידה בציון תסמינים אינה בהכרח החלמה תפקודית. נגישות לאפליקציה אינה הוכחת טיפול מלא. נקודת סיום משנית אינה מחליפה נקודת סיום ראשית שלא הושגה. מחקר שלא מצא הבדל אינו תמיד הוכחה לשוויון, ומחקר קטן שמצא הבדל אינו תמיד תחילתו של מהפך. כאשר הספר עובר מממצא להסבר רחב יותר, המעבר מסומן.

הכלל חשוב במיוחד בחזית הטיפול. גוף הראיות ל-CBT גדול, אך גודל האפקט תלוי בקבוצת ההשוואה, באיכות המחקר, באופן המסירה ובאוכלוסייה; CBT גם אינו עדיף באופן ייחודי על כל פסיכותרפיה תקפה אחרת. עבודתו של דייוויד ברנס תרמה רבות להנגשת מושגים קוגניטיביים ולתרגול כתוב, אך זו אינה התשתית שמוכיחה את יעילות CBT בכלל. כאן TEAM מציין את ארכיטקטורת ארבע הפונקציות, ואילו TEAM-CBT מציין את החבילה המסוימת שנבדקה במחקרים החדשים. נתוני היתכנות ונתונים נטורליסטיים הם אות מחקרי; בסיס הראיות העצמאיות לחבילה נשאר מוגבל מזה של CBT בכלל. ([F02]-[F09])

כך גם בטכנולוגיות חדשות. ניסוי חיובי בגירוי מוחי ביתי חייב להיקרא לצד ניתוח מאוגד שמראה אפקט ממוצע קטן ושברירי יותר. תוצאות משניות חיוביות בגירוי עצב הוואגוס אינן מוחקות נקודת סיום ראשית שלא נבדלה. ניסוי קטמין מול ביקורת פעילה שלא מצא יתרון בהקשר אשפוזי אינו מבטל את כלל הספרות, אך הוא משנה את הביטחון. ניסוי פסילוסבין חיובי משנת 2023 חייב לעמוד לצד ניסוי

משנת 2026 שלא השיג את נקודת הסיום הראשית. הדרך המדעית אינה התלהבות או דחייה; היא הצבת התוצאה, ההשוואה והמגבלה באותו שדה ראייה. ([F15]-[F23])

גבול קליני

המונוגרף אינו מעריך אדם שאינו לפניו. הוא אינו קובע אם קיימת הפרעת דיכאון, אם מדובר בדיכאון חד-קוטבי או דו-קוטבי, אם המצב קשור לחומר, לתרופה או למחלה גופנית, או מהי רמת הסיכון. הוא אינו קובע איזה טיפול מתאים, אינו ממליץ על מינון ואינו נותן אישור להפסיק תרופה או חומר. גם שאלון מוכר, ציון גבוה, התאמה לתיאור או הזדהות עמוקה אינם מחליפים הערכה כאשר החלטה קלינית עומדת על הפרק.

יש מצבים שבהם אבחנה מבדלת משנה את הבטיחות. היסטוריה של מאניה או היפומאניה, ירידה בצורך בשינה, האצה חריגה, מאפיינים מעורבים, פסיכוזה, קטטוניה, הריון או תקופה לאחר לידה, פרכוסים, מחלה נוירולוגית, שינוי אנדוקריני, כאב, גמילה, מנת יתר או התחלה והפסקה של תרופה יכולים לשנות את הניתב. מערכות דינמיות אינן קיצור דרך סביב הדברים האלה. לפני שאלת האטרקטור באה השאלה אם האדם זקוק עכשיו להערכה רפואית או פסיכיאטרית דחופה. ([B06]-[B09])

גבול אובדנות

יכולת החיזוי האישית של גורמי סיכון קונבנציונליים מוגבלת, ומחקרים של מודלים ממוחשבים לא הראו עד כה יכולת שמאפשרת לסמוך על אלגוריתם כדי לשלול סכנה. אין גורם יחיד שמכריע, ואין ציון שמאפשר לומר בביטחון שאדם "בטוח". הערכה טובה נבנית משיחה ישירה, מצב נוכחי, כוונה, תכנית, גישה לאמצעים, היסטוריה, שימוש בחומרים, אי-שקט, פסיכוזה, תמיכה ויכולת לשמור על בטיחות — והיא מתעדכנת כאשר המצב משתנה. ([B10], [B11])

תכנית בטיחות משותפת יכולה להיות רכיב מועיל: לזהות סימנים, פעולות פנימיות, אנשים ומקומות שיכולים לסייע, קשר עם שירותים והפחתת גישה לאמצעים קטלניים. מחקר בקרב יוצאי צבא לאחר שחרור מחדר מיון מצא קשר בין התערבות כזו עם מעקב לבין פחות התנהגות אובדנית ויותר מעורבות בטיפול; ניסוי משנת 2025 בקרב אנשים בסיכון גבוה לאחר שחרור ממעצר מצא ירידה בשיעור אירועי התאבדות מורכבים ובניסיונות. אלה אוכלוסיות והקשרים מסוימים. סקירה בילדים ובמתבגרים לא תמכה בתכנית בטיחות כטיפול עצמאי, ולכן היא צריכה להיות חלק ממערך רחב יותר ולא תחליף לו. ([B12]-[B14])

במצב של סכנה מיידית, הפעולה קודמת לקריאה. מחשבות אובדניות עם כוונה או תכנית, ניסיון לאחרונה, מנת יתר, תסמונת גמילה חמורה, פסיכוזה, בלבול חריף, אי-שקט קיצוני או חוסר יכולת לשמור על בטיחות בסיסית מצריכים עזרה אנושית דחופה. יש לפנות לשירות החירום המקומי או לחדר המיון הקרוב, לערב איש או אשת מקצוע, ולדאוג ככל האפשר שאדם אחראי יישאר לצד האדם שבסיכון. אין להסתמך על חוזה "לא לפגוע בעצמי", על בושה, על הבטחה פרטית או על ספר.

גבול תרופות, חומרים וגמילה

אין להתחיל, להפסיק או לשנות תרופה על סמך הטקסט. הפסקת נוגדי דיכאון יכולה להיות כרוכה בתסמיני הפסקה, וההבחנה בינם לבין חזרת תסמינים אינה תמיד פשוטה. סקירה משנת 2024 העריכה כי לאחר הפחתת אירועים לא-ספציפיים, בערך אחד מכל שישה אנשים שהפסיקו נוגד דיכאון חווה תסמינים שיוחסו להפסקה; תסמינים חמורים היו נדירים הרבה יותר אך חשובים קלינית. ראיות משנת 2026 תומכות בתכנון הפחתה איטית עם תמיכה פסיכולוגית לעומת הפסקה חדה או מהירה, אך ההתאמה חייבת להישאר אישית ומקצועית. ([F12], [F13])

הפסקה חדה של חומרים מסוימים עלולה להיות מסכנת חיים. כאשר יש שימוש כבד, תלות גופנית, היסטוריה של פרכוסים או גמילה חמורה, בלבול, רעד משמעותי, הזיות או הידרדרות מהירה, נדרשת

הערכה רפואית דחופה. תחלואה כפולה אינה סיבה לעכב טיפול יעיל בהפרעת שימוש בחומרים עד שהדיכאון "יסתיים", ואינה סיבה לטפל בשימוש תוך התעלמות מן הדיכאון. העיקרון הוא הערכה משולבת, סדר התערבויות הנשען על בטיחות, ותכנית אחת שיודעת מי מחזיק אחריות בכל שלב. ([E01], [E12])

ברית הראיות והבטיחות מסתכמת במשפט אחד: המונוגרף ינסה להרחיב את ההבנה בלי לחרוג מן הסמכות של טקסט. כאשר נדרשת שאלה, הוא מציע שאלה. כאשר נדרשת בדיקה, הוא מפנה לבדיקה. וכאשר נשקפת סכנה, הוא מפנה מיד לאדם ולמערכת שיכולים לפעול בעולם.

אטלס קצר של 24 המושגים החדשים

המושגים הבאים נבנו לאורך הרצאות Flow Hijacked והם נפגשים כאן בתוך מפל דחיסת האפשרויות. הם אינם 24 שמות לאותו רעיון. חלקם מתארים חוויה, חלקם גאומטריה דינמית, חלקם דרך מדידה, חלקם מנגנון טיפולי וחלקם תוכנית מחקר. האטלס הקצר מסביר מה כל מושג מוסיף, כיצד הוא נקשר ל-PCC, ומה אסור להסיק ממנו. בכל מקום שבו מושג טרם תוקף מחקרית, מעמדו הוא **סינתזה של Flow Hijacked** או **השערה חדשה**, לא ממצא אמפירי.

בתוך PCC, שמו הקנוני של השלב השני הוא **הגברה חולפת לא-נורמלית מועמדת**. אין זה מבנה נפרד בשם "הגברה נסתרת", ואין להשתמש בשם חלופי באופן שיוצר מושג עשירים וחמישה. הניסוח משמר גם את המנגנון המוצע, גם את זמניות ההגבר וגם את מעמדו כהשערה שטרם הוכחה בדיכאון.

1. צמצום יכולת הניווט — Reduced Navigability

דיכאון עשוי לצמצם את קבוצת המצבים, הפעולות, הקשרים והעתידים שאדם יכול להגיע אליהם מן ההווה. זהו מושג רחב יותר מ"מוטיבציה נמוכה", מפני שהוא כולל מחיר מאמץ, מידע, זמן, גוף, תגמול, סיכון ותנאים חומריים. אדם יכול לדעת איזו פעולה חשובה ובכל זאת לא להחזיק נתיב ישים אליה. בתוך PCC, צמצום הניווט הוא אחת התוצאות הנראות של דחיסה רב-קניית. הוא אינו מדד לאופי ואינו ציון מתוקף.

2. הילכדות זהותית — Identity Entrapment

מצב נעשה זהות כאשר "אני מתקשה עכשיו" מתקשה להישאר משפט זמני והופך ל"כך אני", "זה כל מה שאני" או "אין בי דבר שניתן לשנות". הילכדות זהותית מחברת זיכרון, בושה, ציפייה ומשמעות למשתנה איטי שעלול לשמר אגן משיכה גם לאחר שהמשבר החריף חלף. PCC מתייחס לזהות ככוח ממשי אך ניתן לעדכון. המושג אינו מתיר לאיש מקצוע להחליט מהי "זהות האמיתית" של אדם.

3. קריסת הבולטות — Salience Collapse

בולטות היא היכולת של אות להתבלט מספיק כדי לגייס עיבוד, קשב או פעולה. בדיכאון, פחות אותות של עניין, חיבה, ביטחון או אפשרות עשויים לקבל קדימות, בעוד אותות כישלון, איום ואובדן זוכים למשקל רב. זה אינו רק אובדן הנאה ואינו זהה לפעילות יתר של רשת מוחית אחת. בתוך PCC, קריסת הבולטות מסבירה כיצד העולם יכול להישאר מלא באותות מיטיבים שרבים מהם אינם מצליחים להגיע אל האדם.

4. מספר ריינולדס הקוגניטיבי — Cognitive Reynolds Number

זהו דימוי מתמטי-מחקרי שנועד לשאול מתי זרימת חשיבה נעשית נוקשה, מערבולתית או בלתי יציבה תחת עומס. כמו במספר ריינולדס בפיזיקה, הרעיון מחפש יחס בין כוחות המקדמים זרימה לבין חיכוך, עומס והפרעה; אך אין כיום סקלר קליני מוסכם בשם זה. PCC משתמש במושג כמבשר אפשרי של שינוי משטר, לא כבדיקת דם של חשיבה. כל שימוש כמותי עתידי יצטרך הגדרה, כיוול, מהימנות ותנאי הפרכה.

5. מנוע הדחיסה ההסתגלותי — Adaptive Compression Engine

לא כל צמצום מתחיל כתקלה. כאשר אנרגיה מעטה, הסביבה בלתי צפויה או הסיכון גבוה, מערכת יכולה להפחית חיפוש, חשיפה והשקעה כדי להגן על עצמה. ההסתגלות עשויה להיות מקומית וקצרת טווח גם אם מחירה ארוך הטווח כבד. PCC מתחיל מן האפשרויות שהמערכת מנסה לשרוד עומס לפני שהצמצום נעשה משמר-עצמו. לומר שלתסמין יש תפקיד אפשרי אינו לומר שהוא טוב, רצוי, אוניברסלי או תוצר של "תכנון" אבולוציוני מדויק.

6. דחיסה פתולוגית — Pathological Compression

דחיסה נעשית פתולוגית כאשר הצמצום כבר אינו רק חוסך משאב אלא חוסם מידע מתקן, מצמצם חלופות ומייצר לולאות המחזקות אותו. פחות פעולה מביאה לפחות תגמול; פחות קשר מביא לפחות עדות לשיוכיות; פחות שינה מעמיקה עייפות ורומינציה; וכל אחד מאלה הופך פעולה נוספת ליקרה יותר. PCC מציע לחפש את נקודת המעבר הזו בלי להניח שהיא זהה אצל כולם. פעילות נמוכה לבדה אינה הוכחה לדחיסה פתולוגית.

7. מרווח יכולת הניווט — Navigability Margin

זהו המרחק בין המשאבים הזמינים עכשיו לבין הדרישות שצריך לשאת כדי לעבור בבטחה למצב אחר. המרווח יכול להשתנות בתוך יום: שינה, כאב, שיחה, כסף, זמינות תחבורה או ליווי לפגישה יכולים להרחיב או לצמצם אותו. PCC מוסיף את האפשרויות שעירור מסוים יוגבר זמנית ולכן המרווח אינו נקבע רק לפי עומס ממוצע. זהו מושג פורמולטיבי; עד שלא תוגדר דרך מדידה מהימנה, אין להציגו כציון או סף קליני.

8. מפת הזרימה — Flow Map

מפת הזרימה מארגנת מצב, וקטורים, אילוצים, צימודים, אטרקטורים, חסמים ונתיבי יציאה. היא שואלת מה מושך את המערכת, מה דוחף אותה, אילו מעברים קיימים ואילו חסרים. מפה טובה נבנית מחדש כאשר הנתונים משתנים; היא אינה תווית אלגנטית שמקפאה אדם. PCC מספק סיפור אפשרי על התהוות הצמצום לאורך זמן, ואילו מפת הזרימה מציגה את התצורה שאותה אפשר לבדוק עכשיו. היא אינה מפת מוח ואינה תחליף לאבחנה.

9. טקסונומיה העיוותים הדינמיים —

Dynamical Deformation Taxonomy

שני מצבים דומים בציון תסמינים יכולים להיות שונים בגאומטריה. האחד מתאפיין בדחיסה, האחר בלכידה עמוקה; באחד קיימת אייזיבוט, באחר דלדול; אצל אדם אחד צימוד יתר בין כאב לרומינציה הוא מרכזי, ואצל אחר הגברה חולפת. הטקסונומיה מפרידה בין הצורות כדי למנוע מן המילה "דיכאון" לשמש כהסבר לעצמה. PCC מציע רצף אפשרי בין עיוותים, אך אינו מחייב שכל אדם יעבור בכולם או שהם יופיעו בסדר אחד.

10. התרחבות מחודשת של מרחב המצבים —

Re-expansion of State-Space

החלמה יכולה להיראות כהגדלה של פעולות בטוחות, הפיכות, גמישות ונתיבי חזרה — עוד לפני שמצב הרוח משתפר במלואו. מרחב רחב אינו מספר אינסופי של אפשרויות; הוא כולל אפשרויות שאפשר באמת לשאת, לבחור ולשנות. בתוך PCC זהו הכיוון ההפוך לדחיסה, אך לא הרצה לאחור. שינה, אמון, גוף,

קשר, עבודה וזהות עשויים להשתנות בקצבים שונים. לכן התרחבות אינה שם אחר להפוגה בתסמינים ואינה מחייבת חזרה לאדם שהיה לפני המחלה.

11. הגוף כמרחב מצבים — Embodied State-Space

שינה, כאב, עייפות, תנועה, דלקת בתתי-קבוצות, מטבוליזם, הורמונים, אינטרוספציה ותרופות אינם "גורמי רקע" למחשבה. הם משנים את עלות הפעולה, את איכות האות, את זמן ההתאוששות ואת קבוצת המצבים הניתנים להשגה. PCC נותן למשתני גוף מעמד סיבתי לצד מוח, קוגניציה וחברה. המושג אינו טוען שכל דיכאון הוא דלקתי, מטבולי או הורמונלי, ואינו הופך תנועה, אוכל או שינה למבחן מוסרי.

12. מרחב המצבים החברתי — Social State-Space

יחסים, עבודה, דיור, חוב, טיפול בילדים או בהורים, תרבות, אפליה, קהילה וסביבה דיגטלית משנים את השדה שבו החלטות מתקבלות. מצב חברתי אינו תפאורה חיצונית למוח; הוא מקור של אותות, אילוצים, משאבים וסיכונים. PCC כולל את העולם בתוך גבול המערכת ולכן אינו מרשה לטיפול קוגניטיבי להגדיר מצוקה מציאותית כטעות חשיבה. בה בעת, הכרה בגורם חברתי אינה פוטרת מביורור גוף, אבחנה וטיפול כאשר הם נחוצים.

13. שקלול טיפולי מחדש של שדה הווקטורים — Therapeutic Vector-Field Reweighting

פסיכותרפיה אינה רק מסירת מידע. היא יכולה לשנות את המשקל היחסי של פרשנויות, הרגלים, פעולות, זיכרונות, יחסים ויעדים. שאלה, ניסוי התנהגותי, אמפתיה או חוויה מתקנת עשויים להפחית את משיכתו של מסלול אחד ולחזק מסלול אחר. ב-PCC, טיפול פסיכולוגי הוא קלט הפועל על כמה צימודים ולא מתג מוחי יחיד. המונח אינו מבטיח שכל שינוי טיפולי הוא קבוע, ואינו מתיר לתאר שינוי עצבי משוער כ"חיווט מחדש" שהוכח.

14. מטריצת בקרה רבי-מודאלית — Multimodal Control Matrix

טיפולים פועלים בנקודות מנוף, קני מידה וקצבים שונים. תרופה, CBT, הפעלה התנהגותית, הגנת שינה, טיפול בכאב, תמיכה חומרית, גירוי מוחי וקשר קהילתי אינם מתחרים תמיד על אותה מטרה. המטריצה משווה ביניהם לפי התאמה, מהירות, עמידות, סיכון, תופעות לוואי, נטל, עלות ותשתית. PCC משתמש בה כדי לבחור צירוף התערבויות לפי צווארי בקבוק ולולאות מסוכנות. זו מסגרת לחשיבה משותפת, לא אלגוריתם מרשם.

15. חתימת הזרימה הדינמית — Dynamical Flow Fingerprint

מידה יחידה מקפיאה רגע. חתימת זרימה מבקשת ללמוד דפוס אצל אותו אדם לאורך זמן: כיצד שינה קודמת לרומיניציה, כיצד קשר משנה מאמץ, כמה מהר המערכת מתאוששת מאירוע, ומתי חיבה או תגמול מצליחים להירשם. PCC אמור להפיק חתימות מועמדות לכל שלב, אך אלה זקוקות למהימנות, תוקף והגנה על פרטיות. המושג אינו "טביעת אצבע" ביומטרית ואינו סמן ביולוגי עד שראיות כאלה יתקיימו.

16. דחיסת תגמול-הקלה — Reward-Relief Compression

כאשר חלופות טבעיות חלשות, מאוחרות או בלתי אמינות, מסלול המספק הקלה מהירה יכול לקבל יתרון גדול. שימוש בחומר, הימנעות, שינה ביום או נסיגה חברתית עשויים להפחית מצוקה מידית, ובו

בזמן לצמצם בטווח ארוך שינה, קשר, תגמול וסוכנות. המושג הוא גשר מרכזי בין דיכאון להתמכרות בתוך PCC. הוא אינו אומר שהקלה היא הנאה, שכמיהה היא בחירה, או שהאדם אינו אחראי; הוא מתאר את שדה החיזוק שבו האחריות צריכה לפעול.

17. התרחבות מחודשת של הסוכנות — Agency Re-Expansion

סוכנות היא היכולת להיות מחבר הפעולה: ליזום, לבחור, לנסות, לשנות כיוון ולבנות רצף שמבטא ערכים. דיכאון והתמכרות יכולים לצמצם אותה בלי למחוק אותה. החלמה מרחיבה סוכנות לא רק באמצעות דרישה לבחירה, אלא באמצעות הורדת חיכוך, בניית מיומנות, יצירת חלופות והגנה על תנאים שבהם הבחירה יכולה להחזיק. בתוך PCC סוכנות היא גם תוצאה וגם משאב בקרה. היא אינה שליטה מוחלטת, עצמאות מאחרים או הכחשה של אילוצים.

18. העמק השטוח — Flat Valley

לאחר השימוש נפסק או הסכנה החריפה חלפה, התגמול, האנרגיה והמשמעות אינם תמיד חוזרים מיד. האדם יכול לעשות את הדבר הנכון ולהרגיש מעט מאוד. העמק השטוח נותן שם לפער הזה ומגן מפני המסקנה שהחלמה "לא עובדת". PCC מסביר אותו באמצעות משתנים איטיים, היסטריזיס, למידה מדולדלת ותנאים חברתיים שלא השתנו. זהו דפוס אפשרי, לא שלב חובה ולא לוח זמנים קבוע; החמרה או סיכון עדיין דורשים הערכה.

19. גרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול — Reward Relearning Gradient

למידה מחדש אינה דורשת להרגיש טוב לפני הפעולה. חוויות קטנות, חוזרות ואמינות יכולות לבנות בהדרגה שיפוע חדש בין מאמץ לערך צפוי: הפעולה נעשית מעט פחות יקרה, התוצאה מעט יותר צפויה, והמערכת מקבלת ראייה שאפשר לחזור. בתוך PCC זהו מנגנון אפשרי לכתיבה מחדש של הנוף ולהתרחבות. הגרדיאנט אינו הבטחה שהנאה תופיע אחרי מספר ידוע של ניסיונות; כאב, שינה, תרופות, סביבה ובטיחות ממשיכים לקבוע מה אפשרי.

20. דחיסת אופק הזמן — Temporal Compression

העתיד יכול לאבד פירוט, אמינות, תחושת בעלות וכוח תחרות מול ההקלה המידית. אדם עשוי להסכים שהעתיד "טוב יותר" ברמה מופשטת, אך לא להרגיש שהוא קרוב, שלו או ניתן להתחלה. דחיסת אופק הזמן מחברת דיכאון, מחסור והתמכרות בלי להאשים אדם על היוון קצר. ב-PCC היא גם תוצאה מאוחרת של הצמצום וגם יעד מוקדם: לפעמים צריך לבנות עתיד קטן ואמין לפני שאפשר לבקש חזון רחב.

21. מרווח ההכרעה בהחלמה — Recovery Decision Margin

זהו היתרון המעשי שבו פעולה מכוונת-עתיד מצליחה לגבור על מסלול של הקלה מיידית. המרווח תלוי לא רק בערך היעד אלא גם בזמן, מאמץ, איזודאות, חיכוך, תמיכה, זיכרון של הצלחות והאמינות שהפעולה תשנה משהו. PCC מנבא שלעיתים שיפור באמינות, קיצור הדרך או ליווי צמוד חשובים לפני עלייה במוטיבציה. המרווח אינו מדד למסירות להחלמה, ואסור להשתמש בו כדי להעניק ציון מוסרי לבחירה תחת עומס.

22. שדה ההגעה ההדדית — Reciprocal Reachability Field

השדה מחזיק שתי שאלות שאסור למזג. מה האדם יכול להגיע אליו: פעולה, אדם, טיפול, תגמול או עתיד? ומה יכול להגיע אליו: חיבה, ביטחון, הנאה, הזדמנות, מידע מתקן או שינוי בגוף ובעולם? אדם יכול להצליח בכיוון אחד ולהיות חסום באחר. RRF הוא מפת המצב של ההגעה בשני הכיוונים; PCC מציע כיצד המפה הצטמצמה לאורך זמן. השדה הוא סינתזה פדגוגית, לא בדיקה, אבחנה או סריקה.

23. מסגרת REACH — REACH

REACH מסדרת הערכה סביב סיכון ומציאות; הגעה יוצאת; הגעה נכנסת; צימודים; אופק; והעברת אחריות ומידע בין רמות טיפול ותמיכה. היא מחייבת לראות גם סכנה רפואית ואובדנית, גם פעולה וקבלה, גם קשר בין מצבים וגם את השאלה מי ממשיך להחזיק את הטיפול. PCC נותן למסגרת רצף סיבתי מוצע, אך REACH יכולה לשמש כשפת שאלות גם בלי לקבל את ההשערה. ראשי התיבות נשארים באנגלית; אין צורך להמציא להם מקבילה עברית מאולצת.

24. מפל דחיסת האפשרויות — Possibility Compression Cascade

PCC מאגד את המונוגרף בשבע תנועות אפשריות: עומס מבוזר; הגברה חולפת לא־נורמלית מועמדת; חציית סף לא־ליניארי; כתיבה מחדש של נוף הלמידה, הזהות וההרגל; קריסת הגעה הדדית; לכידה מצומצמת עם מצב נוסף; ושיקום מבוזר. הוא מחבר גוף, מוח, חשיבה, זהות, יחסים, עולם ועתיד בלי לומר שהם משתנה אחד. זהו מושג־על חדש והשערת מחקר. הוא אינו רצף אוניברסלי, אינו סולם חומרה ואינו מנגנון מוכח. ערכו תלוי בניבויים, במדידות ובאפשרות להפריכו.

כיצד 24 המושגים מתחברים בלי להפוך למילון סגור

אפשר לקרוא את האטלס בשלוש שכבות. השכבה הראשונה מתארת מה מצטמצם: יכולת ניווט, בולטות, סוכנות, תגמול, זמן והגעה הדדית. השכבה השנייה מתארת כיצד הצמצום מאורגן: דחיסה הסתגלותית או פתולוגית, עיוותים דינמיים, מרווחי ניווט, עמק שטוח, שדה וקטורים וחתימת זרימה. השכבה השלישית מתארת כיצד אפשר לחקור ולשנות: מפת זרימה, מטריצת בקרה, שקלול טיפולי, למידה מחדש, PCC ו־REACH

הקשר ביניהם אינו שרשרת קשיחה. אפשר לחוות דחיסת זמן בלי תחלואה כפולה; אפשר להיות בעמק שטוח בלי שהילכדות זהותית תהיה צוואר הבקבוק; טיפול יכול להרחיב הגעה נכנסת לפני שסוכנות יוצאת מתחזקת. PCC אינו מבטל את ההבדלים האלה. תפקידו להציע שפה משותפת לשאלת המעבר: כיצד עומס מקומי נעשה תצורה משמרת־עצמה, כיצד תצורה אחת נקשרת לאחרת, ואיזה מנוף עשוי לפתוח מרווח בלי לדרוש מן האדם לשאת את כל השינוי לבדו.

לכן האטלס אינו רשימת מיתוג. אם שני מושגים אינם מפיקים הבחנה אמפירית או קלינית, יש לאחדם או לוותר על אחד מהם. אם מושג אינו ניתן לתרגום בין שפות בלי לאבד את תכולתו, יש לשפר את ההגדרה. אם הוא מגדיל סטיגמה, מחליף אבחנה או מייצר ביטחון כוזב, הוא נכשל גם אם הוא נשמע מתוחכם. המבחן של כל מושג הוא האם הוא עוזר לראות משהו אמיתי, לשאול שאלה טובה יותר ולבנות מתוך. מחקר או טיפול אחראיים יותר.

חלק א

אדם, בטיחות, התפתחות ועולם

דיכאון הוא מחלה שחי אדם בתוך גוף, היסטוריה, יחסים ושדה

חומרי.

האדם והמצב: דיכאון מבלי לצמצם את האדם

אבחנה יכולה להיות נכונה — ועדיין לא להכיל את מלוא האמת של חיים.

1.1 האדם קודם למנגנון

נכון לעדכון של ארגון הבריאות העולמי מאוגוסט 2025, כ-332 מיליון בני אדם בעולם חיים עם דיכאון: כ-4% מאוכלוסיית העולם וכ-5.7% מן המבוגרים. המספרים נחוצים כדי להבין סדר גודל, לתכנן שירותים ולסרב למזער את המחלה. ובכל זאת, אין ביניהם אפילו "מקרה ממוצע" אחד. כל יחידה בסטטיסטיקה היא אדם מסוים, בתוך גוף מסוים, עם שינה, כאב, זיכרון, יחסים, עבודה, תרבות ועתיד משלו. נתון אוכלוסייה מתאר שדה עצום של סבל; הוא אינו מספר כיצד נראה הבוקר של אדם יחיד בתוכו (WHO, 2025).

דיכאון הוא מחלה ממשית, ולעיתים מסכנת חיים. הוא אינו חולשה מוסרית, מחסור בהכרת תודה או החלטה לראות את העולם בשחור. באותה מידה, האדם החי עם דיכאון אינו מצטמצם לאבחנה. שתי הקביעות האלה מגינות זו על זו: ההכרה במחלה מונעת זלזול בסבל, וההכרה באדם מונעת מן המחלה לקבל בעלות על זהותו.

השפה הקלינית חיונית. היא מאפשרת לדבר על אפיזודה, חומרה, הישנות, אנהדוניה, האטה פסיכומוטורית, אי-שקט, פסיכוזת, קטטוניה וסיכון אובדני. היא מכוונת בדיקה וטיפול. אבל ברגע שהמונחים מחליפים את האדם, השפה עצמה נעשית מנגנון דחיסה: החיים נהפכים לציין; תגובה לאובדן, אלימות, מחלה, תשישות או בדידות נהפכת לרכיב תקול; והאדם מתואר כאילו היה זהה למצב שבו הוא נתון.

הגבול הסיבתי של דיכאון אינו עובר בגולגולת. האדם מגיע לטיפול עם היסטוריה של שינה ומחלות, כאב, תרופות, שינויים הורמונליים, מזג ומסלול התפתחותי. הוא מגיע גם מתוך משפחה או בלעדיה, בתוך מצב כלכלי, תפקידים, חובות, מוסדות, קהילה, אמונות ומשמעויות. כל שכבה עשויה לשנות מה בולט לעין, כמה עולה פעולה, איזה תגמול צפוי, האם יש למי לפנות והאם עזרה יכולה להגיע בזמן. ראייה רחבה אינה טענה ש"הכול גורם להכול". היא מחייבת למפות את מלוא השדה — ואז לבחור באחריות את נקודת המנוף הבאה.

זו נקודת המוצא של Flow Hijacked. השם אינו מתאר מוח פסיבי שנחטף בידי כוח זר. הוא מצביע על אפשרות אחרת: מערכות שנועדו לאפשר תנועה מסתגלת — קשב, חיזוי, חיסכון באנרגיה, הימנעות מסכנה, הרגל, למידה חברתית והקלה — עשויות להתארגן כך שהן מצמצמות את החיים. לעיתים יש היגיון באופן שבו הצמצום התחיל. אין בכך כדי להפוך את מחירו לנסבל.

מכאן נובע שהיחידה המרכזית של הספר אינה תסמין מבודד וגם לא מנגנון קפוא. היחידה היא אדם לאורך זמן. בכל רגע הוא נמצא במצב גופני, עצבי, רגשי, קוגניטיבי, יחסי, חומרי וזמני. לא פחות חשוב מן המצב עצמו הוא מערך המעברים שנוותר פתוח ממנו. האם אפשר לעבור מקהות לסקרנות, מבושה למגע, מאי-שקט למנוחה, ממחשבה לפעולה, מן היום הזה אל מחר שמקבל די ממשות כדי להשפיע על החלטה? האם האדם יכול להגיע לטיפול? האם הטיפול יכול להגיע אליו? והאם הנתב מחזיק גם כשהמצב מחמיר?

התיאורים של אנשים החיים עם דיכאון מלמדים שהמחלה אינה רק "מצב רוח נמוך". המרחקים בעולם משתנים. מקלחת, ארוחה, הודעה או יציאה מן הבית נעשות רחוקות יותר; אשמה, איום והוכחות לכישלון נעשים קרובים. הזמן מאט או נסגר. העתיד אולי קיים ביומן, אך אינו נחוה כדבר ממשי. אלה

אינם קישוטים ספרותיים שמולבשים על הפרעה ביולוגית. אלה נתונים על האופן שבו הפרעה ביולוגית, פסיכולוגית וחברתית נעשית לחיים נחווים (Ratcliffe, 2015; Otte et al., 2016).

יש מבחן מוסרי ומדעי לכל מודל שנציג: האם לאחר שנספּו קישוריות מוחית, דלקת, טעות ניבוי ואטרקטורים, האדם נראה ברור יותר – או פחות? מודל שמסביר רשתות אך מחמיץ רעב, כפייה, גזענות, חוב, טיפול בבן משפחה, רעילות תרופתית או המאמץ הנדרש כדי לשרוד בוקר רגיל, אינו הוליסטי. כך גם מודל שחמלתו עמומה עד שאיש אינו שואל ישירות על אובדנות, מאניה, פסיכוזא, גמילה מסוכנת או מחלה גופנית.

הסתכלות שלמה אינה ביטול סדרי עדיפויות. היא היכולת לזהות מה דחוף עכשיו מבלי להכריז שהוא כל מה שיש לדעת על האדם.

1.2 תסמונת, אפיזודה, תכונה, הקשר ומשמעות

המילה "דיכאון" משמשת לכמה עצמים שונים. לפעמים היא מציינת תסמין יחיד; לפעמים צירוף של תסמינים; לפעמים אפיזודה מוגדרת, הפרעה חוזרת, ציון רציף בשאלון או חוויה שאינה נכנסת בשלמות לקטגוריה. ערבוב בין המשמעויות האלה גורם לטעויות קליניות.

עצב שייך לחיים אנושיים. הוא יכול להיות תגובה לאובדן, פרידה, אכזבה, כאב מוסרי או ידיעה שמהו יקר לא ישוב. דיכאון יכול לכלול עצב, אך אינו מוגדר על ידו בלבד. יש אנשים שמתארים בעיקר קהות, עצבנות, חרדה, כבדות, אי־שקט או אובדן עניין. אחרים עדיין צוחקים ברגע מסוים, עובדים חלק מן היום או מגיבים בחום לילד – וחיים בכל זאת בתוך אפיזודה קשה. הבעה נראית לעין אינה מד־חומרה.

בעצב רגיל נשמר לעיתים קשר ברור לדבר שאבד: הכאב מעיד שהיה ערך. בדיכאון, השינוי יכול להתפשט לשינה, תיאבון, תנועה, ריכוז, ערך עצמי, תגמול וציפייה לעתיד. אובדן מסוים נעשה מסקנה על כל החיים; קושי זמני נעשה זהות; אירוע חיובי אינו מצליח לשנות את התחזית. משך חשוב, אך גם מידת ההכללה, התפקוד, המהלך והסכנה.

ההבחנה אינה רשות לפקח על אבל. שכול אינו מחלה רק מפני שהוא עמוק, ממושך או מתבטא בדרך שאינה מוכרת לצופה. גם המילים "סבל מובן" אינן סיבה למנוע טיפול. אבל ואפיזודה דיכאונית יכולים להופיע יחד. מצוקה חברתית יכולה להיות סיבה אמיתית ובה בעת ליצור מצב שמפיק תועלת מטיפול. לכן יש לשאול מה קרה, מה השתנה, מה עדיין מגיב, איך התפקוד נפגע והאם קיימת סכנה או הפרעה גופנית.

ההבחנה גם מסבירה מדוע "תחשוב חיובי" נכשל לעיתים. ההוראה מניחה שהפרשנות החיובית נגישה ושהתגמול מפעולה יירשם. האדם עשוי לדעת את כל הסיבות לקום ולפעול, ובכל זאת הגוף אינו מתרגם אותן לאנרגיה והעתיד אינו מעניק להן אמינות. חזרה נמרצת על הסיבות יכולה להוסיף בושה. השאלה הטובה יותר היא מה נעשה קשה, מה עדיין עובר, ואיזו עזרה מפחיתה את עלות המעבר.

מצב רוח דיכאוני יכול להופיע באבל, בטראומה, במחלה כרונית, בגמילה, בחסך שינה, בהפרעה דו־קוטבית ובמצבים נוספים. תסמונת דיכאונית מתארת דפוס רחב ומתמשך יותר. אפיזודה דיכאונית מגִוֶּרֶת היא מבנה אבחוני שנועד לאפשר תקשורת, מחקר, הערכת מהלך ובחירת טיפול. שאלון סינון מזהה עומס אפשרי; הוא אינו קובע לבדו אם מדובר בדיכאון חד־קוטבי, באפיזודה במסגרת הפרעה דו־קוטבית, באבל, בהשפעת חומר, בגורם רפואי או בסכנה מיידית (American Psychiatric Association, 2022; NICE, 2022; WHO, 2023).

ההבחנות משנות את המעשה. אדם השרוי באבל עמוק עשוי להזדקק לעדות, להגנה מעשית ולניטור, והאבל אינו שולל אפיזודה דיכאונית. אדם המתאר תקופות של צורך מועט בשינה, האצה והתנהגות אימפולסיבית זקוק לבירור דו־קוטבי לפני שמגבירים טיפול נוגד דיכאון. תשישות שמוחזקת בידי דום נשימה בשינה, אנמיה, הפרעה בתפקוד בלוטת התריס, כאב או תופעת לוואי תרופתית מחייבת גם בירור רפואי. מצב שנוצר במהלך גמילה מאלכוהול דורש סדר עדיפויות שאי אפשר להפיק מציון דיכאון.

גם המשמעות חשובה, אך אינה תחליף למנגנון. סבל יכול להיות מובן לחלוטין לנוכח אלימות, אובדן או עקירה – ועדיין להפוך למצב שמצריך טיפול. מנגד, אבחנה אינה הופכת כל מחשבה מכאיבה לעיוות.

כאשר הדיור אינו בטוח, מקום העבודה משפיל או אין כסף למזון, חלק מניבויי האיום מדויקים. טיפול שמבקש "לתקן חשיבה" במקום להכיר בסכנה הופך את המציאות לפתולוגיה של האדם.

פורמולציה טובה מחזיקה יחד חמש עדשות. עדשת התסמונת שואלת אילו תסמינים מופיעים יחד. עדשת המצב בוחנת מה קורה ברגע הזה: חומרה, שינה, אכילה, האטה או האצה, פסיכוזא, בטיחות ותפקוד. עדשת המסלול בודקת מתי החל הדפוס, מה קדם למעברים קודמים ומה סייע או הזיק. עדשת ההקשר עוסקת ביחסים, במשאבים, בתפקידים ובמוסדות. עדשת המשמעות שואלת מה החוויה אומרת לאדם על עצמו, על אחריות, על אובדן ועל העתיד.

אף עדשה אינה רשאית לבטל את האחרות. סיפור חיים אינו שולל הפרעה דוקטורית; בדיקה ביולוגית אינה מספרת מה משמעותו של אובדן; אבחנה אינה מגלה אם יש אוכל בבית; ומשוואה אינה נושאת באחריות קלינית.

השונות בתוך האבחנה עצומה. שני אנשים יכולים לקבל אותו ציון כולל ולחלוק מעט מאוד בתבנית השינה, התיאבון, התנועה, החרדה, האשמה, הכאב, הריכוז והמחשבות האובדניות. בניתוח של נתוני STAR*D מצאו פריד ונסה 1,030 צירופי תסמינים שונים בקרב 3,703 אנשים עם דיכאון מג'ורי. המספר תלוי במדגם ובכלי המדידה; אין לראות בו קבוע טבעי. משמעותו היא שהקטגוריה אינה מספיקה כדי לדעת אילו תהליכים פעילים אצל האדם היושב מולנו (Fried & Nesse, 2015a, 2015b).

אין בכך כדי לבטל אבחנות. קטגוריות מגדירות טריטוריה משותפת, מאפשרות טיפול מבוסס ראיות ולעיתים מגינות על זכויות והתאמות. מדדים רציפים מסייעים לעקוב אחר עומס. ניתוח תסמינים מזהה מטרות. היסטוריה אורכית מבחינה בין מצב לבין דפוס מתמשך. הטעות היא לבקש מרמה אחת לבצע את כל התפקידים.

תסמינים: אותות הסתגלותיים ומקורות של סבל 1.3

חלק מן התהליכים הדיכאוניים ניתנים להבנה כהרחבה של פעולות הסתגלותיות רגילות. נסיגה יכולה לחסוך אנרגיה לאחר אובדן; הימנעות עשויה להפחית חשיפה לאיום; רומיניציה יכולה להתחיל כניסיון לפתור בעיה בעלת חשיבות חברתית; רגישות לכישלון יכולה לנסות למנוע טעות נוספת; קיצור אופק הזמן יכול להעניק קדימות להישרדות מיידית תחת מחסור.

נקודת המבט התפקודית מחליפה בוז בסקרנות: לא "למה האדם מסרב לחיים", אלא "ממה המערכת מגינה, מה היא חוסכת, ומה היא צופה". אולם הסבר הסתגלותי עלול להפוך לרומנטיזציה. מנגנון עשוי להיות מועיל בסביבה מסוימת, בעוצמה מסוימת ולפרק זמן קצר — ולגרום נזק כשהוא ממושך, מכליל או אינו תואם עוד את ההווה. כאב מגן על רקמה; כאב כרוני אינו בשל כך מיטיב. נסיגה יכולה להפחית עומס; חודשים של בידוד אינם בשל כך בטוחים.

במסגרת הסינתזה של Flow Hijacked מוצע **מנוע הדחיסה ההסתגלותי** (Adaptive Compression Engine). אין מדובר באיבר ביולוגי או במדד מתוקף, אלא בהשערה מארגנת: תחת עומס, איום, חוסר שליטה או תשואה צפויה נמוכה, אורגניזם עשוי לצמצם חקירה, קשב והשקעה. בטווח הקצר מספר הדרישות קטן. המעבר לפתולוגיה מתרחש כשהצמצום מתחיל לשמר את עצמו. פחות פעולה יוצרת פחות התנסויות מתקנות; פחות מפגש עם תגמול מחזק את התחזית שאין טעם במאמץ; נסיגה חברתית מפחיתה תמיכה נכנסת; שינה פגועה מגדילה את מחירו של כל מעבר; והמצב חוזר לזהות במשפט "זה מי שאני".

הבנת התפקיד אינה הצדקת המחיר. הימנעות מפחיתה פחד מידי, אך יכולה להרחיבו לאורך זמן. אלכוהול עשוי לשנות במהירות מצב בלתי נסבל, ובה בעת להעמיק הפרעת שינה, תלות ודיכאון. קהות יכולה להגן מפני הצפה וגם לחסום קרבה ואזהרה. ניתוח תפקודי שואל מה הפעולה משיגה עכשיו ומה היא גובה אחר כך. שיפוט מוסרי בדרך כלל מספק פחות מידע.

אותו תסמין יכול להגיע ממסלולים שונים. עייפות עשויה להיות קשורה לדיכאון, חסך שינה, מחלה דלקתית, אנמיה, כאב, תרופה או מחסור תזונתי. אשמה יכולה לעסוק בפגיעה ממשית, בהכללה מעוותת, באמונה פסיכוטית או בחובה תרבותית. חוסר פעילות עשוי לנבוע מאנהדוניה, פחד, האטה פסיכומוטורית,

קושי ניהולי, מחלה גופנית או חישוב מדויק שלפיו שום פעולה זמינה לא תשנה את התוצאה. התצפית החיצונית דומה; המענה הנכון עשוי להיות שונה לחלוטין.

לכן רשימת תסמינים היא תחילת הבירור ולא סופו. היא מסמנת מה דורש תשומת לב; היא אינה מגלה איזו דרך סיבתית יצרה את המצב. אותה נסיגה נראית יכולה להצריך הפעלה התנהגותית, טיפול בכאב, סביבה בטוחה יותר, טיפול בטראומה, טיפול בהתמכרות, התאמה בעבודה, סקירת תרופות או בירור דחוף לקטטוניה.

בהמשך יפותח **מפל דחיסת האפשרויות** (Possibility Compression Cascade; PCC). ההצעה היא שעומסים מבוזרים בגוף, במוח, בחשיבה, בזהות, ביחסים, בעולם החומרי ובעתיד עשויים לעבור הגברה, לחצות ספים, לשנות למידה וציפיות, לצמצם הגעה הדדית ולגייס מצבי תחלואה נלווית. זוהי השערה בתבדיקה של Flow Hijacked. היא אינה אבחנה, סולם או חוק. ערכה יקבע לפי ניבויים, השוואה להסברים מתחרים ונכונות להפריך או לשנות אותה.

גם שפה שנשמעת חומלת עלולה לכפות פירוש. המשפט "המוח שלך רק מגן עליך" יכול להיות יהיר אם לאדם אין בו אמת. הניסוח הנכון פתוח יותר: האם הצמצום הוריד דרישה שלא הייתה נסבלת? מה הוא אפשר לזמן קצר? מה מחירו היום? מה קרה כשניסית לנוע אחרת? האדם שותף לפורמולציה; הוא אינו במה שעליה תיאוריה מוכיחה את עצמה.

1.4 תפקוד, מוגבלות, כבוד והעבודה הסמויה של ההישרדות

חומרת דיכאון נשפטת לעיתים לפי ביצוע גלוי. מי שממשיך לעבוד, ללמוד, לטפל בילדים או לחייך ברגע מסוים נתפס כמי שאינו סובל מאוד. מי שאינו מסוגל לבצע את המשימות נתפס כמי שאינו מתאמץ. בשתי הטעויות חסר אותו משתנה: המחיר.

יש להבחין בין יכולת, ביצוע ועלות. יכולת היא מה שאדם מסוגל לעשות בתנאים מיטיבים. ביצוע הוא מה שנעשה בפועל. עלות היא מה שהפעולה צורכת ומה קורס אחריה. אדם יכול להשלים יום עבודה באמצעות פחד, דילוג על אוכל ודחיית כל רגש, ואז לאבד יכולת דיבור בערב. התוצר נראה; העבודה הסמויה אינה נראית. אדם אחר נראה חסר פעילות מפני שהרצף "לקום, להתקלח, לבחור בגד, לנסוע, לסבול מבטים, לזכור מידע ולחזור" מכיל כמה מעברים שנעשו בלתי נגישים.

תפקוד כולל טיפול עצמי, שינה, אכילה, תנועה, קוגניציה, לימודים או עבודה, טיפול באחרים, ניהול בית וכסף, יחסים, מיניות, משחק והיכולת לבקש עזרה. הוא כולל גם פעולות שקשה לצפות בהן: לדמיין, לבחור, לשנות דעה, לבטוח ולאפשר לחוויה חיובית להירשם. מדד תעסוקתי בלבד מפספס קריסה בשאר החיים; תווית כללית של מוגבלות עלולה לפספס איום של יכולת שיכולים להפוך לנתיבי החלמה.

הסיווג הבין-לאומי לתפקוד, מוגבלות ובריאות מדגיש שמוגבלות נוצרת מתוך מפגש בין מצב בריאותי, פעילות, השתתפות ותנאי סביבה (WHO, 2001). בדיכאון, לוח עבודה גמיש, שינה מוגנת, תחבורה, טיפול בילדים, הכנסה וקשר אחד אמין יכולים לשנות מה אפשרי עוד לפני שהאבחנה משתנה. מנגד, מערכת תובענית וטפסים מורכבים יכולים להפוך תסמינים בינוניים לאובדן תפקוד חמור.

כבוד אינו טון נעים בלבד. הוא מחייב לתכנן טיפול שאפשר להיכנס אליו מן המצב הקיים. הפניה הדורשת חמש שיחות, טפסים, נסיעה, תשלום מראש ותיאור כרונולוגי מדויק יכולה להיות תקינה מנהלית ובלתי נגישה בפועל. כאשר האדם אינו משלים אותה, התיק עשוי להיסגר תחת "חסר היענות". לעיתים הנתיב היה קיים על הנייר, אך לא בחיים.

כך גם תרגול בין מפגשים, פעילות גופנית, קשר חברתי, שינה סדירה ונטילת תרופות. כל אלה עשויים לעזור; כולם יכולים להפוך לרצף של כישלונות אם ניתנו מעל יכולת ההנעה, הזיכרון, הגוף או המשאבים. דירוג משימה אינו ויתור. זו בדיקה מדויקת: צעד קטן דיו כדי להיות אפשרי, ומשמעותי דיו כדי לספק מידע. האם צוואר הבקבוק היה ציפיה, ארגון, עלות, כאב, פחד, תגמול או בושה?

ספרות ההחלמה מלמדת שהפוגה בתסמינים והחלמה אישית חופפות אך אינן זהות. מסגרת CHIME (Leamy et al., 2011). זיהתה חיבור, תקווה, זהות, משמעות והעצמה כרכיבים חוזרים בתיאורי החלמה.

אין להפוך אותם לרשימת חובה נוספת. אדם יכול להישאר עם תסמינים ולבנות מחדש שייכות וסוכנות; אדם אחר יכול לעבור מתחת לסף אבחוני ועדיין להישאר מבודד, ללא דיור בטוח וללא עתיד אמין.

המחויבות כפולה. אין לשלול מן האדם סוכנות משום שהוא חולה; ואין להטיל עליו אחריות בלעדית לתנאים שבהם הסוכנות אינה יכולה לפעול. קבלת החלטות משותפת, מידע בהיר, תמיכה והטיפול הפחות מגביל האפשרי מגינים על אוטונומיה. כאשר יש סכנה חמורה, פסיכוסה, קטטוניה או אובדן יכולת, ייתכן שאחרים יצטרכו לפעול בדחיפות. כבוד אינו עמידה מן הצד מול הידרדרות.

עדשת Flow Hijacked: הגעה, אילוץ ודרך חזרה 1.5

המושג הראשון הוא **צמצום יכולת הניווט** (Reduced Navigability): הצטמצמות מערך המצבים, הפעולות, הקשרים והעיתידים שניתנים להשגה מן המצב הנוכחי. אפשרות יכולה להיעלם מן החוויה, להיות חסומה במציאות, או להיסגר בשתי הרמות יחד. ייתכן שהאפשרות "לפנות לחבר" אינה עולה בדעתו של האדם; ייתכן גם שהחבר אינו בטוח. ייתכן שטיפול נחוץ כבלתי אפשרי; ייתכן גם שאין כסף או תור. פורמולציה טובה מבחינה בין התחזית הפנימית למבנה החיצוני ובודקת כיצד הם מזינים זה את זה.

יכולת ניווט אינה מספר האפשרויות בלבד. מבוך מכיל דרכים רבות ואינו בהכרח ניתן לניווט. צריך לראות את הנתבי, להתחיל בו, להתמיד, לתקן ולשוב ממנו במחיר שניתן לשאת. דרך חזרה היא חלק מן הבטיחות. אדם עשוי להיות מסוגל להגיע למפגש חברתי אך לא להתאושש מן העומס שהוא יוצר. אדם עשוי להתחיל תרופה בלי מעקב זמין אם יופיעו הפעלה, תופעות לוואי או תסמיני גמילה.

מכאן נובע **שדה ההגעה ההדדית** (Reciprocal Reachability Field). בכל תחום נשאלות שתי שאלות: למה האדם יכול להגיע, ומה יכול להגיע אליו? האם הוא מסוגל ליזום מגע, והאם אכפתיות של אדם אחר מצליחה להירשם כאכפתיות? האם הוא יכול לגשת לאוכל, מוזיקה, תנועה או טיפול, והאם אלה מייצרים כוח מספיק כדי לשנות את המצב הבא? דיכאון יכול לפגוע בשני הכיוונים: הפעולה היוצאת נחלשת, אך גם תגמול, אהבה, הרגעה ועדות למסוגלות אינם מעדכנים את המערכת.

ההדדיות מונעת מודל הרואי מדי של החלמה. לא רק האדם נדרש להתאמץ יותר. העולם צריך להיות נגיש יותר ולהגיע אליו באופן פעיל: תורים פשוטים, הודעות שנענות, תחבורה, ניטור תרופתי, מעקב אחרי משבר, סביבה בטוחה, משאבים ותיקון ביחסים. תנועת האדם ותגובת השדה יוצרות לולאה.

המונחים אינם כלים אבחוניים מתוקפים. שדה ההגעה וצמצום יכולת הניווט מארגנים שאלות ומציעים השערות. הם יצטרכו להיבדק מול מדדים קיימים של תפקוד, הימנעות, תגמול, תמיכה וחשיבה עתידית. ערכם המדעי תלוי במהימנות, תוקף וניבוי תוך-אישי; ערכם האנושי תלוי בשאלה אם הם מסייעים למצוא צעד נגיש בלי להפוך את האדם לאתר היחיד של הכישלון.

מה המונוגרף הזה טוען – ומה לא 1.6

הספר ינוע בין ארבע רמות ראייה קבועות. הראשונה היא **ממצא אמפירי**: מה שהנתונים מראים במסגרת התכנון, המדגם והמדדים. השנייה היא **פרשנות החוקרים**: ההסבר שמחברי המחקר נתנו לממצא. השלישית היא **סינתזה של Flow Hijacked**: חיבור מקורי בין ממצאים ומודלים קיימים. הרביעית היא **השערה חדשה** שנוסחה כך שאפשר יהיה להעמידה מול חלופות ולהפריכה, ובראשה PCC ממצאים מבוססים מראים שדיכאון הטרוגני, עלול לגרום מוגבלות וסכנה, נוטה לחזור אצל חלק מן האנשים וניתן לטיפול בכמה מסלולים; מודלים של רשתות תסמינים, עיבוד ניבוי, תתי-קבוצות אימוניות-מטבוליות, התפתחות ומעגלים מוחיים נשארים פרשנויות או מסגרות מחקר לפי הראיה הספציפית שתומכת בהם (Otte et al., 2016; Herrman et al., 2022; NICE, 2022; CANMAT, 2024).

הרמות לא יוצגו כאילו הן זהות. מטפורה משכנעת אינה מנגנון שנמדד. הבדל ממוצע בסריקת מוח אינו מאבחן אדם. קשר סטטיסטי אינו סיבתי. השפעה התפתחותית אינה גורל. אפקט בניסוי אינו הבטחת תועלת ליחיד, וכישלון של טיפול אחד אינו הוכחה שהאדם אינו ברי-טיפול.

דיכאון אינו או ביולוגי או בעל משמעות, או אישי או חברתי, או מחלה או תגובה. ביולוגיה היא אחד האופנים שבהם ניסיון נעשה לגוף; משמעות מארגנת פעולה; יחסים מווסתים פיזיולוגיה; מוסדות קובעים חשיפה וגישה; תרופה יכולה לשנות תנאים ללמידה; פסיכותרפיה יכולה לשנות דינמיקה גופנית ועצבית; וביטחון חומרי יכול לאפשר ניסוי פסיכולוגי. שילוב אינו מתן משקל שווה לכל גורם בכל אדם. הוא רשות לראיות ולסדרי העדיפויות של האדם לקבוע איזו רמה דורשת פעולה עכשיו.

הטקסט הוא חומר מדעי וחינוכי. הוא אינו מחליף הערכה אישית, אבחון, טיפול, התאמת תרופות או מענה חירום. הפרק הבא מתחיל אפוא במקום שבו חייב להתחיל כל מודל מערכתי אחראי: בהבחנה ובבטיחות. לפני השאלה כיצד אפשרויות נדחסו, יש לזהות את המצבים שבהם פירוש שגוי — או עיכוב — עלולים להיות מסוכנים.

משפט ליבה

אותם. שחי האדם כל אינו לעולם הוא אך שלמים, חיים מחדש לארגן יכול הוא וקשה; ממשי מצב הוא דיכאון

הבחנה קפדנית ובטיחות תחילה

לפני ההסבר האלגנטי באה החובה לזהות את המצב שנמצא לפנינו.

דיכאון מגורי וריבוי צורותיו 2.1

ראיון אבחוני אינו פעולת מיון פשוטה שבה מסמנים תסמינים עד שמתקבלת תווית. זהו תהליך של הבחנה תחת אי־ודאות: האם קיימת תסמונת דיכאונית, מה חומרתה, לאיזה מהלך היא שייכת, אילו מצבים אחרים עשויים להסביר או לארגן אותה, ומה מחייב שינוי מיידי ברמת הדחיפות.

אפיזודה דיכאונית יכולה לכלול מצב רוח ירוד, אובדן עניין או הנאה, עייפות, שינוי בשינה או בתיאבון, קושי בריכוז, אשמה או תחושת חוסר ערך, האטה או אי־שקט פסיכומוטורי ומחשבות על מוות. אך הרשימה אינה תמונה אחת. אדם אחד ישן רוב היום ואינו מצליח לקום; אחר מתעורר לפנות בוקר בחרדה. אצל אחת האכילה נפסקת; אצל אחר היא מספקת רגע קצר של הקלה. יש מי שמתאר עצב, ויש מי שמתאר עצבנות, כאב, ריקנות או היעלמות של משמעות. גם הדרך התרבותית שבה סבל מקבל שם משתנה — לב, ראש, בטן, עצבים, רוח או קרע חברתי עשויים לעמוד במרכז התיאור (American Psychiatric Association, 2022; WHO, 2023).

חומרה אינה סכום תסמינים בלבד. קובעים אותה גם עוצמת התסמינים, הפגיעה בתפקוד, פסיכוסה, קטטוניה, האטה או אי־שקט, פגיעה באכילה ובשתייה, סיכון אובדני, מהירות השינוי ומידת התמיכה הזמינה. ציון נמוך בשאלון אינו מבטיח בטיחות; ציון גבוה אינו חוזה לבדו סכנה מיידי. המדידה מסייעת לזהות עומס ולעקוב אחריו, אך אינה מחליפה שיחה ישירה והיכרות לאורך זמן.

השאלות המדויקות נמצאות בתוך התסמין. האם ההנאה נעלמת בזמן החוויה, או שהקושי העיקרי הוא לצפות לה וליזום את הדרך אליה? האם הריכוז נפגע בכל מצב או בעיקר בזמן רומיניציה? האם האדם ישן מעט ואינו מרגיש צורך בשינה, או שאינו מצליח לישון למרות תשישות? האם התנועה איטית, או שהגוף דרוך בלי יכולת להתיישב? האם אשמה ניתנת לבדיקה משותפת, או נעשתה אמונה מקובעת, ביזארת או דלזיונלית?

ציר הזמן הוא אחד הכלים האבחוניים החזקים ביותר. יש למפות אפיזודות דיכאוניות, תקופות של התרוממות או האצה חריגה, שינויים בשינה, אירועי רבייה, מחלות וכאב, טראומה, התחלה והפסקה של תרופות, שימוש בחומרים וגמילה, עונתיות, אובדנים ותגובה לטיפולים. מידע מבני משפחה או ממסמכים קודמים עשוי לעזור, בהסכמה ובכבוד לפרטיות, משום שזיכרון תלוי־מצב אינו תמיד שומר את התמונה המלאה.

טקסונומיית העיוותים הדינמיים (Dynamical Deformation Taxonomy) של Flow Hijacked נכנסת רק לאחר העבודה הקלינית הזו. היא מבחינה בין דחיסה, לכידה, הגברה, אייציבות, צימודית ודלדול. אלה גאומטריות מועמדות של קושי, לא אבחנות. אפיזודה חד־קוטבית איטית יכולה להישלט בידי דלדול ודחיסה; מצב דו־קוטבי מעורב עשוי לשלב תוכן דיכאוני עם הפעלה ואייציבות; גמילה עלולה ליצור תנודות חדות; וקטטוניה היא תסמונת מוטורית־התנהגותית הדורשת נתיב אחר.

המיון הדינמי אינו מתחרה בסיווגים קליניים. הוא מוסיף שאלות על מעבר ובקרה: כמה מהר המצב הופיע? איזה קלט מעצים אותו? האם עלייה באנרגיה מחזירה סוכנות בטוחה או מגדילה אימפולסיביות? האם תמיכה, שינה, מסגרת או תרופה משנות את המסלול? האם עירור קטן דועך, או מגייס גוף, זיכרון ופעולה ונשאר? התשובות עשויות לחדד פורמולציה; הן אינן מאשרות אבחנה בעצמן.

חפיפה עם מצבים אחרים אינה "רעש" סביב הדיכאון. חרדה יכולה להשאיר איום קרוב בזמן שהדיכאון נוטל את האנרגיה להגיב. טראומה יכולה להוסיף חדירות, הימנעות, בושה, דיסוציאציה וחוסר

אמון. הפרעה טורדנית-כפייתית יכולה ליצור תשישות ואשמה; ADHD או אוטיזם יכולים להוסיף עומס ניהולי, רגישות חושית, פגיעה חברתית מצטברת ושחיקה. דפוסים ממושכים ביחסים ובוויסות רגשי עשויים להשפיע על פגיעות ועל הכניסה לטיפול.

אותו סימן חיצוני מקבל משמעויות שונות. קושי בריכוז עשוי לנבוע מדיכאון, חרדה, טראומה, חסך שינה, ADHD, חומר, תרופה או מחלה. נסיגה חברתית יכולה לנבוע מאנהדוניה, פחד, הצפה חושית, בוש או צורך להתאושש מהסוואה חברתית. מחשבות חודרניות על פגיעה בהפרעה טורדנית-כפייתית אינן זהות לכוונה; מחשבות אובדניות מחייבות ברור ישיר. הכרונולוגיה, ההקשר והתפקיד של התסמין קובעים יותר מן הדמיון במילים.

טיפול מודע־טראומה אינו הנחה שכל דיכאון הוא טראומה. הוא מכיר בכוח, בבטיחות, בבחירה ובאפשרות שהליך טיפולי יעורר איום או ניתוק. טיפול ממוקד־טראומה עשוי להתאים כאשר קיימת הפרעת טראומה, אך חשיפה מוקדמת מדי, דרישת גילוי או מדיטציה בלתי מותאמת עלולות לערער. שלב הטיפול, הסכמה ויכולת ויסות חשובים.

גם שפה של "הפרעת אישיות" דורשת זהירות. דפוסים יציבים יכולים להיות חשובים, אך התווית שימשה לעיתים להעברת תסכול ושיפוט. מצב דיכאון יכול לגרום לאדם להיראות תלוי, נוקשה, נמנע או בלתי יציב יותר מאשר מחוץ לאפיזודה. יש להבחין בין מצב לתכונה לאורך זמן, בלי להניח שאחד מהם אינו ניתן לטיפול. המטרה אינה ליצור ערמת אבחנות, אלא להבין איזה תהליך מחזיק את הקושי ואיזה נתיב טיפול מתאים לו.

2.2 אפיזודה דיכאונית בהפרעה דו־קוטבית, מאפיינים מעורבים וסיכון להפעלה

אנשים רבים עם הפרעה דו־קוטבית פונים לראשונה דווקא בזמן דיכאון. תקופות היפומאניות יכולות להיזכר כיעילות, חברתיות, יצירתיות, רוחניות או פשוט כימים שבהם האדם הרגיש סוף־סוף "בסדר". לכן הן לא תמיד מוצגות כתסמין, וראיון קצר המתמקד בעצב הנוכחי עלול לא לשאול עליהן.

הברור כולל תקופות של שינוי ברור באנרגיה ובמצב הרוח: צורך מופחת בשינה, פעילות מכוונת־מטרה מוגברת, דיבור או חשיבה מואצים, ביטחון חריג או גרנדיוזיות, הוצאות או מיניות אימפולסיביות, עצבנות, לקיחת סיכונים והשלכות שאחרים הבחינו בהן. היסטוריה משפחתית, אפיזודות לאחר לידה, פסיכوزה, מחזוריות והפעלה לאחר נוגד דיכאון עשויות לחזק חשד. שום סימן יחיד אינו קובע אבחנה, וחומרים, ממריצים, סטרוואידים וחסך שינה יכולים ליצור תמונה דומה (Yatham et al., 2018; Grande et al., 2016; NICE, 2023).

מאפיינים מעורבים חשובים במיוחד מפני שאדם יכול להיות דיכאוני ומיואש ובאותו זמן חסר שינה, מואץ, נסער, אימפולסיבי או מוצף במחשבות רצות. עלייה באנרגיה אינה בהכרח החלמה. לעיתים היא מגדילה את היכולת לפעול לפני ששיקול הדעת, השינה והקשר לעתיד שבו. הופעה חדשה של אי־שקט, ירידה חדה בצורך בשינה, האצה חריגה או אימפולסיביות אובדנית אחרי שינוי תרופתי מחייבת פנייה מהירה לבדיקה קלינית.

אין להסיק מכאן שיש לאבחן את עצמנו או להפסיק תרופות בפתאומיות. הפסקה חדה עלולה לגרום תסמיני גמילה, חזרת תסמינים, פגיעה בשינה ואי־יציבות. המסקנה היא שיש לעדכן במהירות איש או אשת מקצוע שמכירים את ההיסטוריה. נתיבי הטיפול שונים בין דיכאון חד־קוטבי לבין אפיזודה דיכאונית במסגרת הפרעה דו־קוטבית, ומשתנים גם לפי שלב המחלה והמאפיינים המעורבים.

מבחינת המערכת, העיקרון פשוט: יותר תנועה אינה בהכרח יותר יכולת ניווט. התרחבות מהירה יכולה להיות פחות נשלטת ופחות בטוחה. שינה, שיקול דעת, הפיכות ויכולת לבחור הם חלק מן ההחלמה — לא מכשולים שמגבילים אותה.

פסיכוזת, קטטוניה, אי־שקט וקריסה תפקודית חמורה 2.3

יש מצבים שבהם סדר העדיפויות משתנה מיד. בדיכאון פסיכוטי עשויות להופיע הזיות או מחשבות שווא סביב אשמה, ענישה, עוני, הרס גופני, ריקנות קיומית או אמונה שאין לאדם רשות לאכול, לקבל טיפול או להמשיך להתקיים. התוכן הדיכאוני אינו הופך את הפסיכוזת לפחות חמורה. אמונה מקובעת שהאדם הרס את חיי כולם עלולה להוביל לסירוב לטיפול, לענישה עצמית ולסיכון אובדני.

קטטוניה יכולה להופיע בהפרעות מצב רוח, בהפרעות פסיכוטיות, במחלות גופניות ובהקשר תרופתי. היא אינה מילה אחרת לנסיגה או לאיטיות. הסימנים כוללים בין השאר חוסר תנועה ניכר, אילמות, תנוחות ממושכות, התנגדות לתנועה, קיפאון, חזרה על דיבור או תנועה, ולעיתים אי־שקט שאינו מכוון. קטטוניה ממאירה יכולה לכלול חום ואי־יציבות אוטונומית. החשד מחייב הערכה רפואית ופסיכיאטרית; עיכוב עלול להיות מסוכן.

אי־שקט חמור עלול להיראות כחרדה בלבד. צעידה בלתי פוסקת, קושי לשבת, לחץ פנימי קשה, תנועות ידיים ושינה מועטה יכולים להופיע בדיכאון חמור, במצב דו־קוטבי מעורב, בפסיכוזת, תחת חומר או בגמילה. אקטיזיה — חוסר מנוחה סובייקטיבי ומוטורי הקשור לתרופות מסוימות — יכולה להיות בלתי נסבלת. יש לבדוק מתי התחילה ביחס לתרופה או לשינוי מינון, ולא להניח שהמחלה המקורית פשוט החמירה.

קריסה תפקודית אינה תמיד דרמטית מבחוץ. האדם עשוי להפסיק לשתות, לאכול, לקחת תרופה חיונית, לטפל בפצע או לשמור על דיור. ייתכן שלא יוכל להגיע לפגישה או לתאר את הסכנה. אז נדרשים בירור רפואי, הערכת כשירות, הגנה וההתערבות הפחות מגבילה שעדיין בטוחה. אוטונומיה אינה הזנחה של אדם שמחלתו מנעה ממנו להניע עזרה.

התגובה צריכה להיות ישירה ורגועה. פסיכוזת, קטטוניה ואי־שקט אינם כישלון מוסרי וגם אינם זמן לוויכוח פילוסופי. המשימה היא הגנה, אבחון, אכילה ושתיה כשנדרש, טיפול מתאים ומסירה מתועדת לשירות הבא. אין להשאיר בני משפחה כמערכת הטיפול היחידה (NICE, 2022; VA/DoD, 2022; WHO, 2023).

מצבים מושרי־חומר, גמילה והשפעות תרופתיות 2.4

אלכוהול וחומרים אחרים יכולים להקדים דיכאון, להופיע בעקבותיו, לחקות אותו או ליצור עמו לולאה. השאלה "מה התחיל קודם" אינה מספיקה. אפשר להתחיל בחרדה או טראומה, לגלות שחומר מסוים משנה מהר את המצב, לפתח הסתגלות עצבית ותוצאות חברתיות, לשקוע עמוק יותר בדיכאון — ואז להגביר שימוש מפני שהתגמול והתקווה הרגילים נחלשו. בשלב הזה כל מצב יכול לדרוש טיפול ישיר.

יש להבחין בין מצב תחת השפעת חומר, גמילה, השבועות הראשונים לאחר הפסקת שימוש והמצב הבסיסי לאורך זמן. אלכוהול עשוי להפחית חרדה לזמן קצר ולפגוע בשינה, בוויסות רגשי, בשיקול דעת, בגוף וביחסים. גמילה מאלכוהול יכולה להיות מסכנת חיים. שימוש בממריצים והפסקתם יכולים ליצור מעבר בין האצה לבין תשישות ואנהדוניה. גמילה מתרופות הרגעה מסוימות עלולה לגרום פרכוסים. אופי השפעת הקנאביס משתנה לפי מינון, עוצמה, תדירות, גיל, פגיעות והקשר; אצל חלק מן האנשים הוא נקשר להחמרה בחרדה, בקוגניציה, במהלך מצב הרוח או בסיכון לפסיכוזת.

ראיון שאינו מעניש מספק מידע טוב יותר. אנשים חוששים בצדק שגילוי שימוש יסכן עבודה, משמורת, דיור, טיפול בכאב או מעמד משפטי. נדרשים פרטים קונקרטיים — חומר, כמות, תדירות, אופן שימוש, תקופות הימנעות, גמילות קודמות, מנת יתר והקשר לשינה ולמצב רוח — יחד עם הסבר מדוע המידע נחוץ. חמלה ובהירות לגבי סכנה אינן סותרות.

גם תרופות מרשם ותוספים שייכים לציר הזמן. סטרואידים, טיפולים הורמונליים או נוירולוגיים מסוימים, ממריצים, תרופות הרגעה ותרופות אחרות עשויים לשנות מצב רוח, שינה, קוגניציה או הפעלה. יש לבדוק התחלה, שינוי מינון, הפסקה, נטילה בפועל, תופעות לוואי ואינטראקציות. אין להתחיל, להפסיק או

לשנות תרופה על סמך הטקסט. החלטות כאלה דורשות שיחה עם איש או אשת מקצוע שמכירים את ההיסטוריה והמצב הנוכחי.

ב-Flow Hijacked, חומרים נתפסים כטכנולוגיות חזקות למעבר בין מצבים: הם עשויים לפתוח במהירות נתיב להרגעה, עוררות, ניתוק או הקלה, ובה בעת לצמצם לאורך זמן נתיבים אחרים. **מטריצת בקרה רב־מודאלית** (Multimodal Control Matrix) בוחנת אילו התערבויות פועלות על אילו לולאות, באיזו מהירות ובאיזה סיכון. טיפול בגמילה, תרופות להתמכרות, טיפול בדיכאון או בהפרעה דו־קוטבית, שיקום שינה, פסיכותרפיה ותמיכה חומרית עשויים להידרש בתיאום. שני שירותים שאינם מדברים ביניהם אינם טיפול משולב (SAMHSA, 2020).

שינה, אנדוקרינולוגיה, נוירולוגיה, דלקת, כאב והקשרים של רבייה 2.5

הגוף אינו במה שעליה מתרחש הדיכאון "האמיתי". מצב גופני יכול לתרום לתסמינים, להשתנות בעקבות דיכאון, להשפיע על סבילות לטיפול ולשנות את הדרך לקבלת עזרה. עייפות, האטה קוגניטיבית, ירידה בחשק מיני, שינוי בתיאבון, כאב ושינה פגועה אינם ייחודיים לדיכאון.

שינה דורשת תשומת לב מוקדמת מפני שהיא תסמין ומווסת גם יחד. נדודי שינה, שנת־יתר, דחייה צירקדית, יקיצות, סיוטים, דום נשימה, עבודה במשמרות, טיפול בילד או בהורה ושימוש בחומרים יוצרים דפוסים שונים. צורך מופחת בשינה במשך כמה לילות עשוי לסמן הפעלה; תשישות ללא יכולת לישון יכולה להעצים מצוקה אובדנית; ישנוניות בולטת ונחירות עשויות להצביע על הפרעת נשימה בשינה. טיפול בשינה יכול לשנות את כל השדה, אך עליו להתחשב בסיכון דו־קוטבי, טראומה, מחלה והסביבה שבה האדם באמת ישן.

הפרעה בתפקוד בלוטת התריס, אנמיה, מחלות נוירולוגיות, זיהומים, חסרים תזונתיים בהקשר מתאים, מצבי רבייה ותופעות לוואי יכולים לתרום לתמונה. בדיכאון סביב היריון ולידה יש להביא בחשבון את בטיחות ההורה והתינוק, שינה, תמיכה, בחירות הזנה והסיכון שבהיעדר טיפול לצד הסיכונים של טיפול. גם גיל המעבר והמחזור עשויים להשפיע אצל חלק מן האנשים; הם אינם הסבר יחיד לכולם.

דלקת היא תחום מחקר חשוב וגם מקור לטענות מופרזות. מחקרים קבוצתיים מוצאים שינויים חיסוניים ומטבוליים בתתי־קבוצות מסוימות, לעיתים לצד עייפות, שינוי במשקל ומחלה גופנית. אין בסיס לומר לכל אדם שהדיכאון שלו "נגרם מדלקת" או למכור בדיקות ותוספים לא מתוקפים. סמנים דלקתיים שכיחים אינם ייחודיים; השמנה, זיהום, שינה, עישון, תרופות, מחלה כרונית ומצוקה חברתית משפיעים עליהם (Miller & Raison, 2016; Slavich & Irwin, 2014).

כאב ודיכאון יוצרים עומס הדדי. כאב מצמצם תנועה, עבודה, שינה ותגמול; דיכאון יכול להעמיק מוגבלות הקשורה לכאב ולהקשות על שיקום. התכנית עשויה לדרוש קיצוב מאמץ, טיפול גופני, רפואה, פסיכותרפיה, שינה, סקירת תרופות והתאמות. הדרישה "פשוט להתאמן" אינה טיפול כאשר עצם התנועה אינה בטוחה או נגישה.

הבדיקות הרפואיות צריכות להיות מונחות בידי ההיסטוריה, בדיקה גופנית, גיל, תסמינים, תרופות וגורמי סיכון. אין צורך לבדוק הכול אצל כולם; בדיקות בלתי מובחנות מייצרות עלות וממצאים מקריים. סימנים נוירולוגיים חדשים, בלבול, שינוי משקל משמעותי, חום, ישנוניות קיצונית, כאב חריג או מהלך לא טיפוסי משנים את סף הבירור. העיקרון הוא סקרנות מתואמת: לא "הכול גופני" ולא "הכול דיכאון".

אובדנות, הגנה, תכנון בטיחות והסלמה לעזרה דחופה 2.6

מחשבות אובדניות נעות ממשאלה לא להתעורר, דרך מחשבות חוזרות, ועד כוונה, תכנית, הכנה וניסיון לאחרונה. יש לשאול עליהן באופן ישיר, רגוע ומדויק. השאלה אינה שותלת את הרעיון; ההימנעות ממנה משאירה את האדם לבדו. הבירור כולל עוצמה ושינוי, כוונה, תכנית, גישה לאמצעים קטלניים, התנהגות אחרונה, ניסיונות קודמים, אי־שקט, שכרות או גמילה, פסיכוזה, סיבות לחיות, תמיכה ויכולת להשתמש בתכנית בטיחות.

שום סולם אינו מנבא בוודאות מי ימות בהתאבדות. גורמי סיכון מועילים ברמת אוכלוסייה אך אינם גורל אישי. המסקנה אינה שאין מה לעשות. היא שיש לשלב שיחה ישירה, שיקול דעת, תכנית בטיחות, צמצום גישה לאמצעים קטלניים ככל האפשר, מעקב פעיל והסלמה מהירה כאשר הסיכון גבוה או משתנה (WHO, 2026; NICE, 2022).

תכנית בטיחות היא מבנה קצר ושיתופי: סימני אזהרה; פעולות פנימיות להפחתת סכנה; אנשים ומקומות שמפחיתים בידוד; מי יכול לעזור ישירות; אנשי מקצוע ושירותי חירום; וצעדים לצמצום גישה לאמצעים. במחקר עוקבה מחדרי מיון, התערבות תכנון בטיחות עם מעקב נקשרה לפחות התנהגויות אובדניות ולהשתתפות רבה יותר בטיפול לאורך שישה חודשים (Stanley et al., 2018). זהו ממצא מעודד, לא הבטחה. התכנית מועילה רק אם היא ברורה, נגישה ומחוברת לשירות ממשי.

תכנית בטיחות אינה "חוזה לא להתאבד". הבטחה מעבירה את האחריות לאדם שמצבו, אופק העתיד ושליטתו בדחף עלולים להשתנות. תכנית מחלקת אחריות בין האדם, תומכים, אנשי מקצוע ושירותים. יש לכתוב אותה בשפה פשוטה, לשמור במקום נגיש, לתרגל לפני משבר ולעדכן לאחר שימוש. בני משפחה זקוקים להנחיות ולגבולות; אסור להשאיר אותם כמערכת ניטור יחידה.

מחשבות אובדניות עם כוונה או תכנית, ניסיון לאחרונה, מנת יתר, גמילה חמורה, פסיכוזה, קטטוניה, בלבול חריף, חוסר יכולת לאכול או לשתות או חוסר יכולת לשמור על בטיחות בסיסית מחייבים עזרה אנושית דחופה. במצב כזה יש לפנות עכשיו לשירות החירום המקומי, לחדר מיון או לאיש מקצוע, ולדאוג ככל האפשר שאדם אחראי יישאר לצד האדם שבסיכון.

הגנה כוללת גם אלימות במשפחה, ניצול, בטיחות ילדים ותלויים, נשק, חסרות בית וכפייה. יש לשאול בפרטיות כשניתן ולהסביר מראש את גבולות הסודיות. תכנית שמתעלמת ממקור הסכנה עלולה להעמיק אותה.

במונחים של Flow Hijacked, משבר עשוי להיראות כצמצום קיצוני של החלופות לצד קרבה מסוכנת לנתיב אחד. הניסוח מסביר מדוע קיצור האופק והשאלת מבנה יכולים לעזור. הוא אינו כלי להערכת התאבדות. PCC ושדה ההגעה ההדדית אינם מחליפים טריאז', שיקול דעת ושירותי חירום.

זהו כלל הפרק: ההסבר מגיע אחרי הבטיחות, והסינתזה מגיעה אחרי ההבחנה. מודל מתוחכם שמאחר לזהות מצב הדורש דרך אחרת הוא מודל שנכשל בתפקידו הקליני.

משפט ליבה

לשאול פעולה: נעשית חמלה בגוף, בסיסי טיפול על או הדעת שיקול על החיים, על מאיים דיכאון כאשר אותה. מקבלים שבאמת ולשירות לאדם האחריות את ולמסור סכנה להפחית היטב, להבחין ישירות,

מסלולים התפתחותיים: היסטוריה אינה גורל

העבר משנה את נופך ההסתברויות; הוא אינו כותב לבדו את סוף הסיפור.

התפתחות היא מסלול, לא פסק דין בדיעבד 3.1

גם דיכאון שנראה כאילו הופיע בן לילה מתרחש בתוך היסטוריה. ההיסטוריה יכולה לכלול פגיעות גנטיות, מזג, יחסי טיפול מוקדמים, שינה, מחלות, לחץ משפחתי, טראומה, מעמד חברתי, התבגרות, אובדנים ואפיזודות קודמות. היא כוללת גם הגנה: אדם מבוגר אמין, בית ספר שהבחין, קהילה, יכולת למשחק, ביטחון חומרי, טיפול או קשר שבו אפשר היה להיפגע ולתקן. התפתחות אינה רשימת נזקים; היא שינוי מתמשך במאזן בין חשיפה, רגישות, הסתגלות והזדמנות.

שתי טעויות אורבות למבט ההתפתחותי. הראשונה היא שכחה — להתייחס לאפיזודה הנוכחית כאילו התחילה ביום שבו התמלאו קריטריונים. השנייה היא דטרמיניזם בדיעבד — לחפש בילדות את האירוע שהפך את ההווה לבלתי נמנע. אנשים שחוו תנאים דומים מגיעים לתוצאות שונות, ומצבים דיכאוניים דומים יכולים להיווצר במסלולים שונים. השפעתו של גורם תלויה בגיל, במשך, בהקשר, במדידה, במשאבים ובמה שבא אחריו.

מסלול התפתחותי טוב נבנה ממקורות אחדים: זיכרוננו של האדם, היסטוריה רפואית, דפוסים בלימודים ובעבודה, מסמכים קודמים ומידע ממשפחה בהסכמה. כל מקור חלקי. דיכאון יכול להבליט זיכרונות שליליים ולהחליש את אמינותן של תקופות טובות; משפחה יכולה להמעיט או להעצים. אי-הוודאות אינה תקלה שיש להסתיר אלא חלק מן הפורמולציה.

מחקרים אורכיים מראים מדוע אי אפשר להתעלם מגיל ההתבגרות. במחקר אמריקאי גדול, תסמינים מוגברים בגיל 18 ניבאו בסבירות גבוהה יותר תסמינים בגילים 19–22 והעומס שנמדד היה גבוה יותר בקבוצות לידה אחרונות (Keyes et al., 2024). אין זה חוק אוניברסלי: מדובר בספי שאלון במדגם לאומי מסוים; נשירה, שינוי בדיווח ושינוי בתנאי החיים משפיעים. הממצא כן אומר שמצוקה בגיל ההתבגרות אינה "שלב" שיש לבטל, ובה בעת אינה גזר דין.

Flow Hijacked מתאר התפתחות כהתהוות איטית של נופך דינמי. חוויות חוזרות משנות אילו מצבים קלים לכניסה, איזה אות מקבל בולטות, איזו פעולה צפויה לעבוד ואילו זיהויות נעשות זמינות. הנוף אינו קפוא. למידה, הבשלה, שינוי חברתי וטיפול יכולים להעמיק אגן משיכה, לרדד אותו או לפתוח מסדרון חדש. המילה המדעית היא פלסטיות; לא גורל.

גם אפיזודות קודמות הן חלק מן ההתפתחות. מחקר על "הצתה" או רגישות חוזרת שאל אם לאחר אפיזודות מסוימות נדרש פחות לחץ כדי לעורר אפיזודה נוספת. קיימים ממצאים התומכים בשינוי הקשר בין אירועי חיים להישנות, אך הדפוס אינו אחיד והסיביות מורכבת: אפיזודה קודמת יכולה לשנות שינה, קשרים, עבודה, טיפול ופגיעות; היא גם יכולה לשנות את הסיכוי להיחשף לאירועים תלויי-התנהגות (Kendler et al., 2000; Monroe & Harkness, 2005). אין להסיק שכל הישנות נעשית אוטונומית או שכל אדם מתקדם במסלול של החמרה.

המשמעות הקלינית היא שהמערכת לומדת גם מחולי וגם מהחלמה. אפיזודה יכולה להשאיר הרגלי נסיגה, חוב, נתק חברתי ופגיעה בשינה; היא יכולה להשאיר גם תכנית בטיחות, הכרה בסימנים מוקדמים, טיפול שנמצא יעיל, קשר שנעשה אמין ויכולת לבקש התאמה לפני קריסה. מסלול אינו רק רישום של מה שקרה לאדם. הוא כולל את המשאבים שהאדם והסביבה בנו בתגובה.

3.2 סדירות, התקשרות, כיול מצבי דחק ולמידה

ילדים לומדים לא רק מה קורה אלא עד כמה העולם ניתן לחיזוי. האם אות מצוקה מביא מענה? האם שגרה נשמרת? האם קול משתנה מנבא סכנה, נחמה או דבר שאי אפשר לדעת? האם האדם שממנו מבקשים הגנה הוא גם מקור האיום? ההתפתחות מתרחשת בתוך דפוסי האותות האלה, לא רק סביב אירועים דרמטיים בודדים.

דייוויס וגלין הציעו שאי־סדירות ואי־צפיות בסביבה המוקדמת עשויות להיות ממד מובחן של מצוקה שמכיל מערכות למידה ודחק (Davis & Glynn, 2024). זו סקירה רחבה המשלבת מחקרים בבני אדם ובבעלי חיים; היא אינה הוכחה שאי־סדר בשגרת הבית "גורם לדיכאון". עוני, מחלת הורה, עבודה בלתי יציבה, עקירה ואלימות יכולים ליצור אי־צפיות; מדידות שונות לוכדות תופעות שונות; מזג וגנטיקה משפיעים על תגובה. התרומה היא ההבנה שגם הצורה והעיתוי של האותות חשובים, לא רק מספר האירועים.

תאוריית ההתקשרות מוסיפה מנגנון יחסי. כאשר מטפל מרכזי מגיב במידה מספקת וקרעים ניתנים לתיקון, הילד יכול ללמוד שצורך אינו מוביל בהכרח לנטישה ושאפשר לחקור את העולם מפני שיש לאן לחזור. כאשר המענה מפחיד, בלתי עקבי, נעדר או הופך את הילד למטפל, אסטרטגיות אחרות עשויות להועיל: להגביר מצוקה כדי לשמר קרבה, להסתיר צורך כדי למנוע דחייה, לעקוב אחרי המבוגר במקום לחקור או לעבור במהירות בין התקרבות להגנה (Bowlby, 1969/1982; Ainsworth et al., 1978).

אלה דפוסי הסתגלות הסתברותיים, לא טיפוסי אישיות קבועים. מדדי התקשרות תלויים בהקשר ובשיטה; הורים פועלים בתוך ההיסטוריה והאילוצים שלהם; יחסים מאוחרים יכולים לעדכן ציפיות. השפה נעשית מזיקה כאשר היא מחפשת אשם, מסבירה באמצעותה כל דבר או הופכת סגנון התקשרות לזהות. הערך הקליני נמצא בשאלות: מה למד האדם על תלות, מרחק ותיקון? מה מחיר החשיפה? מתי צורך נעשה מסוכן?

לפי Social Baseline Theory, מערכת העצבים האנושית מצפה בדרך כלל לנוכחות אחרים שמחלקים סיכון ומאמץ (Coan & Sbarra, 2015). קשר בטוח אינו תוספת רגשית לאדם עצמאי לחלוטין; הוא משנה את העלות החזויה של פעולה. מי שאינו מצפה לעזרה נדרש לשאת לבדו חלק גדול יותר מן החישוב, האיום והמאמץ. הרעיון מתיישב עם מושג **מרווח יכולת הניווט** של Flow Hijacked, אך אינו מוכיח מדד כזה.

גם מערכות הדחק משתנות לאורך ההתפתחות. לחץ ממושך או בלתי נשלט עשוי להשפיע על שינה, ויסות אוטונומי, איתות הורמונלי וחיסוני, למידת איום ותגמול. אין צינור חד־כיווני מן המצוקה אל הדיכאון. שלב התפתחותי, ביולוגיה הקשורה למין, תרבות, גנטיקה, מצב נוכחי וטיפול מאוחר יותר משנים את התגובה. אלוסטזיס הוא ויסות מקדים של דרישות; עומס אלוסטטי מתאר את המחיר המצטבר כאשר הוויסות נדרש שוב ושוב (McEwen, 1998; Danese & McEwen, 2012).

כאן חוזר מנוע הדחיסה ההסתגלותי. בסביבה מסוכנת, צמצום חקירה, מעקב אחר איום, הסתרת צורך והעדפת ודאות מיידית עשויים להפחית פגיעה. בסביבה בטוחה יותר אותה התארגנות עלולה לחסום אינטימיות, למידה ותנועה אל העתיד. טיפול אינו אמור להילחם באסטרטגיה כאילו הייתה טיפשות. עליו ליצור מספיק ביטחון וסדירות כדי לאפשר בדיקה של דרך רחבה יותר.

3.3 פגיעה בילדות ועומס דיכאוני בהמשך החיים

התעללות פיזית, מינית או רגשית, הזנחה ואיום יחסי חמור בילדות קשורים לעלייה בסיכון לדיכאון ולמצבים נוספים. מטא־אנליזה מצאה שפגיעה בילדות נקשרה בממוצע למהלך דיכאוני מתמשך או חוזר יותר ולתגובה פחות טובה לטיפול (Nanni et al., 2012). ניתוח אוכלוסייה מאוסטרליה העריך נטל משמעותי של הפרעות נפשיות והתנהגות אובדנית שניתן לייחס לפגיעה בילדות, תחת הנחות סיבתיות מפורשות (Grummitt et al., 2024).

המגבלות חשובות לא פחות מן הכותרת. חלק גדול מן הראיות מבוסס על דיווח בדיעבד; רישומים פרוספקטיביים מפספסים פגיעות רבות ומזהים אוכלוסייה אחרת. פגיעה מתרחשת לצד עוני, מחלה נפשית אצל הורה, אלימות, מעברים ושינויים טרום-לידהיים או גנטיים. אומדן של נטל ברמת אוכלוסייה תלוי בהנחות על סיבתיות ועל האפשרות להסיר חשיפה ואת תוצאותיה. קשר סטטיסטי אינו קובע מה גרם לדיכאון של אדם יחיד, ולא לכל אדם עם דיכאון יש היסטוריה של פגיעה.

טיפול מודע־טראומה מתחיל בהסכמה, בבטיחות וברלוונטיות — לא בדרישה לספר. אדם אינו צריך למסור נרטיב מפורט כדי לקבל טיפול רגיל בדיכאון. בתחילה אפשר לשאול אם חוויות בעבר או בהווה משפיעות על שינה, תגובות גוף, אמון, בושה, ניתוק או על עצם הכניסה לטיפול. יש גם לדעת מתי טיפול ממוקד־טראומה מתאים ומתי נחוצים קודם יישוב, דיור, טיפול בהתמכרות, בירור רפואי או דרך פסיכותרפיה אחרת.

פגיעה יכולה לפעול בכמה מסלולים: להגדיל רגישות לאיום, בושה, נסיגה חברתית, פגיעה בשינה, דיסוציאציה, עומס פיזיולוגי וחיפוש הקלה מיידית. היא עלולה גם לצמצם תמיכה ולהאריך חשיפה למצוקה חברתית. שום נתיב אינו חובה. הפורמולציה המדויקת שואלת מה נלמד, מה עדיין מסוכן, אילו אותות מפעילים את המצב, אילו יכולות נשמרו ואילו תנאים נדרשים ללמידה חדשה.

כך מגינים מפני **הילכדות זהותית** (Identity Entrapment): מצב שבו מודל העצמי מתלכד עם פגימות, בושה, סכנה או קביעות. השפה המקצועית יכולה להעמיק את הלכידה כשהיא מתארת "נזק מוחי בלתי הפיך" או הופכת אסטרטגיית הישרדות לאופי. היסטוריה מסבירה פגיעות; היא אינה מהות. אין צורך להלל את הכוחות שהתפתחו תחת איום, אך אין לתת לפגיעה מונופול על הזהות.

המשמעות הציבורית ברורה: מניעת אלימות, תמיכה במטפלים, דיור והכנסה יציבים, שירותים סביב לידה, תגובה מהירה לפגיעה ובתי ספר בטוחים הם התערבויות נגד דיכאון גם כאשר הם מתרחשים הרחק ממרפאה פסיכיאטרית.

גיל ההתבגרות, מין ומגדר, הבשלה גופנית ואפקטים דוריים 3.4

גיל ההתבגרות מביא שינוי מהיר בגוף, בתזמון השינה, בהערכה חברתית, בעצמאות, בזהות, בתגמול ובבקרה. שייכות לעמיתים מקבלת עוצמה; מספר ההשוואות גדל; העתיד נעשה חשוב יותר כאשר השליטה המעשית עליו עדיין מוגבלת. בתקופה הזו מופיעות אפיזודות דיכאון רבות לראשונה, ובמחקרים רבים נוצר לאחר ההתבגרות פער ממוצע שבו נערות ונשים צעירות מדווחות על שיעורים גבוהים יותר. אין הסבר יחיד: ביולוגיה של הבשלה, חשיפה מגדרית לאלימות, דימוי גוף, אפליה, תפקידי טיפול, חיפוש עזרה ושיטת המדידה פועלים יחד (Thapar et al., 2022).

מין ומגדר הם שכבות קשורות אך שונות. מין עשוי לכלול כרומוזומים, הורמונים, פיזיולוגיה ואירועי רבייה. מגדר כולל זהות, תפקידים, ציפיות, חשיפה וכוח. מחקרים רבים מודדים רק משתנה בינארי ואז מסיקים מסקנות על מגדר. קבוצות של צעירים טרנסג'נדרים ומגוונים־מגדר לעיתים קטנות או מתוארות באופן לקוי. כאשר קיימת מצוקה מוגברת בקבוצת מיעוט, אין לייחס אותה לזהות עצמה לפני שנבדקו דחייה, אלימות, אפליה וחסימי טיפול.

ההבשלה משנה גם שינה. השעון הצירקדי נוטה להידחות בזמן שמערכת החינוך דורשת קימה מוקדמת. חסך שינה פוגע בקשב, בתגמול ובוויסות רגשי. מסכים יכולים לדחוק שינה, אך האינטרנט אינו גורם יחיד: עבור צעיר שאינו בטוח בסביבתו הקרובה, קהילה מקוונת עשויה להיות המקום היחיד שבו זהותו יכולה להתקיים. השאלה אינה רק כמה זמן עבר מול מסך, אלא מה התרחש שם, באיזו שעה ומה נדחק מפניו.

עליות שנמדדו בתסמיני דיכאון, פגיעה עצמית או שימוש בשירותים בקרב צעירים במדינות אחדות דורשות זהירות. הן יכולות לשקף שינוי אמיתי בחשיפות, נכונות רבה יותר לדווח, שינוי אבחוני, לחץ לימודי וכלכלי, מגפה, אפליה, עולם דיגיטלי או כמה גורמים יחד. אין להפוך נתונים מארצות הברית לסיפור עולמי. איזודאות מחייבת מדידה ומניעה טובות יותר, לא ביטול התופעה.

ארכיטקטורה גנטית משותפת ותיווך סביבתי 3.5

לדיכאון יש תורשתיות במובן סטטיסטי-אוכלוסייתי. אין פירוש הדבר שיש "גן לדיכאון" או שהאפיזודה כתובה מראש. מחקרי תאומים וגנומיקה מצביעים על פגיעות מבוצרת בין וריאנטים רבים בעלי אפקט קטן, עם חפיפה חלקית לתכונות ולהפרעות אחרות. ציונים פוליגניים מסכמים קשרים שנמצאו בווריאנטים שכיחים; הם אינם מאבחנים אדם ואינם פועלים באותה איכות בכל קבוצת מוצא.

גריימס ועמיתיו זיהו בשתי עוקבות ארבעה מסלולים כלליים של תסמינים בגיל ההתבגרות — נמוך, מתמשך, עולה ויורד — ומצאו שציונים פוליגניים רב-תכונתיים הוסיפו קשר צנוע למסלול המתמשך (Grimes et al., 2024). השחזור בין שתי עוקבות חשוב; יכולת הניבוי עדיין רחוקה משימוש אישי, והרכב המוצא מגביל הכללה. תוספת סטטיסטית צנועה אינה גורל גנטי.

גנים וסביבה אינם שתי קופסאות נפרדות. הבדלים גנטיים יכולים להשפיע על מזג, שינה, רגישות ועל הסביבות שאנשים פוגשים או מעוררים. הסביבה משפיעה על ביטוי גנים ועל התפתחות בלי לבטל מגבלות ביולוגיות. קורלציה בין גנים לסביבה מסבכת סיבתיות; אינטראקציות קשות לשחזור ותלויות במדידה; ומחקרים אפיגנטיים רגישים לרקמה, זמן, הרכב תאים וסיבתיות הפוכה.

המסקנה השימושית היא שפגיעות מבוצרת ומותנית. היסטוריה משפחתית יכולה להדריך מעקב ובחירת טיפול; היא אינה רשות לומר שהישנות בלתי נמנעת. היעדר היסטוריה משפחתית אינו מקטין את ממשות המחלה. Flow Hijacked מציב פגיעות גנטיות בין הפרמטרים האיטיים שעשויים להשפיע על הגבר, שינה, למידה ומחיר מעבר. זו הצבה מושגית, לא מיפוי מוכח של וריאנטים אל PCC.

מניעה, חלונות רגישות ונתיבים הפיכים 3.6

חלון רגיש הוא תקופה שבה מערכת מסוימת מגיבה במיוחד לניסיון. הוא אינו שער שנסגר לנצח. התפתחות נמשכת בבגרות; פלסטיות, חיזוי, הרגל ולמידה חברתית מאפשרים גם עדכון. חלק מן ההשפעות עמידות ודורשות תמיכה ממושכת. תקווה מדעית אינה מבטיחה שהשינוי יהיה מהיר; היא מסרבת לזהות עמידות עם סופיות.

מניעה פועלת בכמה רמות. מניעה אוניברסלית יכולה לצמצם אלימות ואפליה, לתמוך בהורים, להגן על שינה וליצור מוסדות חינוך בטוחים. מניעה נבחרת מתמקדת בקבוצות חשופות. מניעה מותווית מגיבה לתסמינים מתחילים לפני שהם מתבססים. מניעת הישנות קלינית מזהה סימנים אישיים, מגינה על שגרות ויחסים ומשמרת טיפולים שהועילו.

PCC מציע השערה התפתחותית המחברת בין הרמות. עומס יכול להצטבר בגוף, במוח, בחשיבה, בזהות, ביחסים, בתנאים החומריים ובעתיד. בתצורות מסוימות עירורים קטנים יעברו הגברה; סף ייחצה; מצבים חוזרים ישנו למידה; וצמצום יכולת ההגעה יגייס מצוקה נוספת. המודל מנבא שדרכים שונות עשויות להגיע למצב דומה, ושאותה חשיפה עשויה להוביל לתוצאות שונות. הוא גם מציע שהתערבות יכולה להתחיל לפני שמצב הרוח נעשה הסמן המרכזי — באמצעות שינה, סדירות, הפסקת אלימות, הנגשת טיפול או הגנה על קשר אחד שדרכו העתיד עדיין מגיע.

כדי להיות מדעי, המודל יצטרך להסביר גם למה דיכאון לא הופיע, מדוע רבים מחלימים, מדוע טיפול מסוים עוזר למסלול אחד ולא לאחר, והיכן הסדר המוצע נכשל. אסור להפוך אותו לסיפור שמולבש בדיעבד על כל ביוגרפיה.

מבט התפתחותי הוא חומל כאשר הוא מחזיר אפשרויות במקום להכריז על פסק דין. העבר יכול להסביר מדוע דרך נעשתה יקרה. ההווה קובע אם היא עדיין מסוכנת. טיפול בונה תנאים שבהם אפשר לנסות מעבר אחר ולשמר אותו.

משפט ליבה

מה על בלעדית סמכות לעבר מעניקה אינה היא נלמדים; ונתיבים רגישות הסתברויות, משנה היסטוריה להיות. יכול עוד שהאדם

האקולוגיה החברתית והחומרית של הדיכאון

העולם אינו תפאורה למחלה. הוא נכנס למחיר של כל תנועה.

גורמים חברתיים בתוך המודל הסיבתי 4.1

המפגש הפסיכיאטרי מתרחש בדרך כלל בחדר סגור, והחדר עלול להיראות בטעות כגבול המערכת. מחוץ לו נמצאים שכר דירה שלא שולם, בית לא בטוח, משמרת לילה, טיפול בילד או בהורה, מחסור במזון, אפליה, בית ספר משפיל או שירות בריאות שנבנה סביב יכולות ניהוליות שהדיכאון עצמו החליש. אם כל אלה מופיעים רק בפסקה הנקראת "רקע חברתי", הפורמולציה העבירה סיבות ואילוצים אל השוליים.

הגורמים החברתיים לבריאות הנפש כוללים את התנאים שבהם אנשים נולדים, גדלים, לומדים, עובדים, מזדקנים, מקיימים יחסים ומקבלים טיפול, ואת חלוקת הכוח והמשאבים שמעצבת את התנאים. סקירות עדכניות קושרות אי־שוויון בבריאות הנפש לעוני, אלימות, אפליה, דיור, חינוך, עבודה, סביבה והדרה לאורך החיים (Lund et al., 2018; Kirkbride et al., 2024). חוזק הראיות אינו זהה בכל תחום. בחלקם קיימים ניסויים טבעיים או התערבויות התומכים בסיבתיות; באחרים בחירה, ערוב משתנים, סיבתיות הפוכה ומדידה חלקית משאירים אי־ודאות.

סיבתיות הפוכה אינה תירוץ להתעלמות. דיכאון יכול לפגוע בהכנסה, לקטוע לימודים, להכביד על יחסים ולערער דיור. התוצאות האלה מחמירות בתורן את הדיכאון. רידלי ועמיתיו סיכמו ראיות לקשרים סיבתיים בשני הכיוונים בין עוני לבין דיכאון או חרדה: מצוקה כלכלית יכולה לפגוע בבריאות הנפש, ובריאות נפשית לקויה יכולה לפגוע בתוצאות כלכליות (Ridley et al., 2020). הדדיות אינה אומרת שכל מנגנון פועל אצל כולם; היא אומרת שאין הצדקה לחכות שאחד הצדדים יעלם לפני שמתערבים באחר.

Flow Hijacked מכנה את המרחב היחסי והמוסדי **מרחב המצבים החברתי** (Social State-Space). בתוכו נמצאים אמון, תלות, עצמאות, שייכות, נראות, עימות, תיקון, הכרה, השפלה, ביטחון, אזרחות וגישה. החלק הנגיש של המרחב עשוי להיות צר גם כאשר יש אנשים סביב האדם. ייתכן שיש משפחה אך אין קשר שבו פגיעות בטוחה. ייתכן שיש זכויות על פי חוק אך אין אנרגיה, שפה, מסמכים או ייצוג הדרושים כדי לממש אותן.

התנאים אינם רק מטפורה לחוויה. הם משנים חשיפה ללחץ, שינה, תזונה, זיהום, אלימות וטיפול. הם משנים בפועל את מבנה המעברים. אדם עם חסכוניות יכול לעזוב עבודה מסוכנת; אדם ללא חסכוניות אינו עומד מול אותה בחירה. חופשת מחלה מאפשרת לשאת תופעות לוואי בתחילת טיפול; עובד ארעי עלול לאבד הכנסה. דיור יציב מאפשר לשמור תרופה ולישון בזמן קבוע. המילה "בחירה" מתארת פעולה, אך התנאים קובעים אילו פעולות קיימות במחיר שניתן לשאת.

כדאי להבחין בין שלושה חסמים. חסם סובייקטיבי הוא דרך שנחזית כבלתי עבירה אף שאולי קיימת. חסם אובייקטיבי הוא דרך סגורה או מסוכנת במציאות. חסם מצומד נבנה ביניהם: דחייה חוזרת הופכת בקשת עזרה לפחות אמינה; כישלון מול מוסד מאשר ייאוש; הדיכאון מחליש את היכולת לערער; ההחלטה שלא שונתה מעמיקה עוני. אז נדרשות הן עבודה קוגניטיבית והן פעולה מבנית. הכחשה של אחת מהן משאירה את הלולאה פעילה.

מטפל יחיד אינו יכול לתקן שוק דיור או גזענות. מגבלת הכוח אינה מבטלת את המשתנה. היא מבהירה מי צריך לפעול: שירותים חברתיים, מערכת משפט, מקום עבודה, בית ספר, מדיניות או קהילה.

ברמת הפרט, עשויים להידרש תיעוד, סנגור, התאמה, הפניה חמה או הגנה. ברמת האוכלוסייה, מניעה מחייבת שינוי של החשיפה עצמה. בריאות הנפש אינה רק טיפול באדם אחרי שהשדה פגע בו.

כאן נדרש גם דיוק מחקרי. "גורם חברתי" אינו הסבר מלא. צריך להגדיר חשיפה, זמן, מנגנון ותוצאה: האם אי-ביטחון בדיוור פעל דרך הפרעת שינה, סכנת אלימות, אובדן פרטיות, זיהום, חוב או מעבר כפוי? האם אפליה נמדדה כאירועים, כציפייה, כמדיניות או כפער בגישה? האם שיפור בהכנסה שינה תסמינים, תפקוד, ביטחון או רק את היכולת להגיע לטיפול? משתנים חברתיים רחבים מדי עלולים להפוך את ההולזים לבלתי ניתנים לבדיקה.

גם התערבות מבנית זקוקה להערכת תועלת ונזק. סיוע כספי יכול להפחית לחץ אך לא להגיע למי שחסר מסמכים; דיור חירום יכול להוציא אדם מסכנה ולהרחיק אותו מרשת תמיכה; חופשה מעבודה יכולה לאפשר החלמה או להגביר בידוד ואיום תעסוקתי. אין כאן טיעון נגד שינוי חברתי. זהו אותו סטנדרט שאנו דורשים מתרופה או מפסיכותרפיה: למי היא ניתנה, באילו תנאים, מה השתנה, מה לא השתנה ומי נשאר בחוץ.

האחריות הציבורית אינה פוטרת שירות קליני מן האדם היחיד, והטיפול היחידני אינו פוטר חברה מתנאים מזיקים. שני הכיוונים צריכים להישאר באותה מפה. אחרת "חוסן" נעשה דרישה להסתגל לעוול, ו"מדיניות" נעשית הבטחה רחוקה לאדם הזקוק לעזרה היום.

4.2 בדידות, דחייה, בושח וכאב חברתי

בדידות אינה זהה לשהייה לבד. היא הפער הכואב בין הקשר שהאדם זקוק לו לבין הקשר שהוא חווה כזמין, בטוח או בעל משמעות. בדידות ודיכאון יכולים לחזק זה את זה. עייפות, נסיגה, ציפייה שלילית והבעה מצומצמת מקשות על קשר; היעדר קשר מפחית תמיכה, ויסות משותף, פעילות ומידע מתקן.

קל להפוך את הלולאה למשפט מוסרי. הקרובים חווים נסיגה כאדישות ודורשים תגובה בעוצמה גדולה יותר. האדם החי עם דיכאון חווה את הדרישה כעדות לכישלון, לעומס או לנטישה קרבה – ונסוג. שני הצדדים מנסים להגיע, ואף צד אינו מרגיש שהגיעו אליו. המענה אינו זמינות ללא גבול. הוא תיאור מדויק של היכולת, צורת קשר בעלת חיכוך נמוך, ציפיות צפויות מראש ואפשרות לתקן קשר שהוחמץ מבלי להפוך אותו לפסק דין.

Social Baseline Theory מציעה שנוכחות של אחרים אמינים מפחיתה בדרך כלל את הסיכון הנתפס ואת עלות המאמץ (Coan & Sbarra, 2015). מחקר ניסויי שבו אחיזת יד תומכת נקשרה לתגובה מוחית מופחתת לאיום ממחיש את האפשרות, אך אינו מרשם אוניברסלי ואינו אומר שאדם ללא בן זוג חסר מנגנון ויסות (Coan et al., 2006). איכות הקשר, ההיסטוריה, התרבות וההסכמה קובעות אם קרבה מרגיעה או מאיימת.

דחייה יכולה להיות עירור של המערכת כולה. היא משנה קשב, תנוחה, פעילות אוטונומית, שינה, זיכרון, הערכת עצמי ועתיד. מחקרי מוח מצאו מעורבות חלקית של אזורים הקשורים לעיבוד כאב גופני וחברתי, אך המשפט "דחייה היא בדיוק כאב פיזי" מפשט יתר על המידה את האנטומיה ואת החוויה (Eisenberger, 2012). הטענה המדויקת היא שפגיעה חברתית מתגלמת בגוף ויכולה להשפיע הרבה מעבר למחשבה על היחסים.

בושה מכווצת במיוחד משום שהיא מציבה את העצמי מול קהל ממשי או מדומיין. אשמה יכולה להתמקד במעשה שניתן להכיר בו ולתקן. בושה נעשית בקלות למסקנה כוללת: "עצם הנראות שלי מסתיימת בבוז". היא מצמצמת דיבור, בקשת צורך, מיניות, משחק, יצירתיות ועזרה. דיכאון מעמיק בושה, והבושה מסתירה דיכאון. אדם עשוי לבטל פגישה מפני שלהיראות במצב של כישלון נחוה כמסוכן יותר מלהישאר בלתי נראה בכאב.

שדה הווקטורים של היחסים (Relational Vector Field) הוא מושג סינתטי של Flow Hijacked. הוא מתאר משיכות, התנגדויות וכיוונים המותרים בתוך קשר. קשר יכול להפוך גילוי לקל יותר, לאפשר עימות ותיקון ולתת רשות למנוחה; הוא יכול גם למשוך לדריכות, ציות, היעלמות או התקפה. אין מדובר בכוח פיזיקלי שנמדד. המושג מקבל ערך רק כשהוא נעשה לשאלות נצפות: מה קורה בגוף לפני מפגש?

האם אפשר לתת שם לקרע? האם גבול מוביל למשא ומתן או לאסון יחסי? האם אחרי המפגש האדם מסוגל יותר לפעול – או פחות?

מנטליזציה שומרת מרווח לפרשנות: שתיקה אינה חייבת להפוך מיד לדחייה; גבול אינו חייב להיות שגאה. תחת עוררות גבוהה או דיכאון המרווח יכול להצטמצם. טיפול עשוי לפתוח אותו, אך אסור שישמש להכחשת מציאות. לפעמים האדם האחר אכן דוחה, מנצל או מסוכן. גמישות אינה החלפת מסקנה כואבת במסקנה נעימה; היא השוואת השערות לראיות.

קשר חברתי אינו מינון אחיד. רשת גדולה יכולה להיות תובענית או עוינת, וקשר אמין אחד יכול להיות מווסת יותר. המטרה אינה למקסם מספר מפגשים אלא לחפש כוונון, צפיות, אי־השפלה, הדדיות ותיקון. לפעמים מרחק הוא התערבות בטיחותית; לפעמים חיבור מחדש הוא הדרך הראשונה שבה החיים נעשים נגישים.

עבודה, מחסור, חוב, דיור והנטל המנהלי 4.3

עבודה יכולה לספק הכנסה, מבנה, מסוגלות, זהות, קשר ועתיד. היא יכולה גם לייצר חוסר ביטחון, השפלה, פיקוח, פציעה, אפליה וקונפליקט מוסרי. לכן עצם הסטטוס "מועסק" אינו אומר אם העבודה מגינה או פוגעת. יש לבדוק שכר, שעות, שליטה, צפיות, בטיחות, יחסים והיכולת לקבל התאמה.

דיכאון משנה את כלכלת המאמץ. ריכוז אורך יותר זמן, החלטות צורכות יותר, חסך שינה מגדיל דרישה, ומשוב חיובי אינו נרשם. עובד זמני מסתיר תסמינים משום שמשמרת חסרה מסכנת הכנסה. אדם בתפקיד בכיר שומר על תפוקה באמצעות פחד ומתפרק מחוץ לעבודה. מטפלת בבן משפחה מבצעת עבודה עצומה שנעלמת מנתוני תעסוקה. השאלה אינה רק "האם האדם עובד" אלא מה העבודה דורשת, מה היא מגינה, מה היא גובה והאם המבנה הנוכחי ניתן להמשך.

עבודת טיפול ללא שכר מדגימה כיצד תפקוד יכול להישמר במחיר של היעלמות האדם שמבצע אותו. האחריות אינה נפסקת כאשר אנרגיה ותגמול קורסים: צריך להכין אוכל, להסיע, לנהל תרופות, להרגיע, למלא טפסים ולהישאר זמין בלילה. השירותים עשויים לראות אדם ש"עדיין מתפקד", בעוד כל המשאבים מוקדשים להישרדות של מישהו אחר. בירור קליני צריך לשאול מי תלוי באדם, מי מחליף אותו אם יזדקק למנוחה, והאם בקשת טיפול עצמה יוצרת סכנה למשק הבית.

התאמה בעבודה אינה רק הפחתת עומס. לפעמים נדרש שינוי שעות כדי להגן על שינה; חלוקה של משימה מורכבת לרצף ברור; הפחתת חשיפה לסביבה משפילה; עבודה היברידית; או חזרה מדורגת ששומרת קשר ותפקיד בלי לדרוש תפוקה מלאה. התאמה טובה היא זמנית או ניתנת לעדכון, מכבדת פרטיות ומחוברת לתכנית טיפול. התאמה שאינה ברורה לעמיתים או למנהל עלולה ליצור מתח חדש; גם כאן איכות היישום קובעת אם המשאב פותח נתיב או מוסיף עלות.

מחסור לוכד קשב. כאשר כסף, מזון, דיור, אנרגיה או זמן אינם מספיקים, דרישות דחופות מקצרות את אופק התכנון. אין פירוש הדבר שעוני יוצר תכונת אופי קוגניטיבית. ניהול מחסור הוא עבודה. קנסות, תחבורה לא יציבה, תנאי זכאות משתנים ומסמכים חוזרים יכולים להפוך חסר קטן לשרשרת. דיכאון מקשה להשלים את הרצף; הכישלון מעמיק את האיום החומרי.

חוב פועל בשתי רמות. הוא מאיים על קורת גג ועל צרכים בסיסיים, ובמקביל מייצר בושה, הסתרה והימנעות. העצה "לפתוח את כל המכתבים" נכונה לעיתים ואינה נגישה. פעולה טיפולית עשויה להיות ישיבה משותפת, מיון קטגוריה אחת, פנייה ל"יעוץ חוב או עצירת משימות פחות דחופות עד שסיכון לפינוי מטופל. זו אינה עבודה "שאינה פסיכולוגית". היא משנה את שדה האיום שבו הנפש פועלת.

דיור ירוד, צפוף או בלתי יציב משפיע על שינה, פרטיות, זיהום, טמפרטורה, אלימות, אחסון תרופות והיכולת להתאושש. חסרות בית מערערת הנחות שקטות של טיפול: ארוחות קבועות, טלפון טעון, הגעה, קירור תרופה, מקום שקט. מרשם יכול להיות מדויק מבחינה פרמקולוגית ובלתי אפשרי מבחינה מעשית.

שדה ההגעה ההדדית חושף את הצד המוסדי. האם האדם יכול להגיע לשירות, והאם השירות מגיע אליו בצורה שניתן להשתמש בה? מרפאה יכולה לשלוח מכתב לכתובת שאינה יציבה, לסגור תיק אחרי

שיחות שלא נענו או לדרוש טופס מקוון מאדם ללא חבילת נתונים. השירות קיים, אך האות שלו לא נכנס למרחב הנגיש. לעומת זאת, מלווה עמיתים, עובדת סוציאלית, תור גמיש, סיוע בתחבורה או שיחת מעקב פעילה הופכים שירות פורמלי לנתיב ממשי.

סיוע חומרי אינו מחליף טיפול בדיכאון. תמיכה בהכנסה ובדיור לא תפתור כל אפיזודה; פסיכოזה דיכאנית אינה חולפת בהכרח לאחר הסדרת חשבון. אבל תכנית שמתעלמת מאיום חומרי חמור עלולה להיכשל מסיבה שנרשמת בטעות כ"התנגדות".

4.4 תרבות, הגירה, אפליה, מגדר וכוח

דיכאון קיים בין תרבויות, אך אינו מקבל בכל מקום אותו שם. מצוקה עשויה להופיע כעצב, תשישות, כאב, לחץ, חום, חולשה, ניתוק רוחני או הפרת הרמוניה ביחסים. ביטוי גופני אינו מסווה נחות של אמת פסיכולוגית מערבית. לעיתים הגוף והיחסים הם השפה המדויקת ביותר של הסבל.

ענווה תרבותית פירושה להכיר שגם מסגרת המטפל שייכת לתרבות, ולשאול מה משמעות החוויה בעולמו של האדם. היא אינה ויתור על בירור פסיכוזה, מאניה, סכנה או מחלה גופנית. האתגר הוא להבחין בין אמונה או טקס בעלי משמעות תרבותית לבין מצב שבו בדיקת המציאות, הבטיחות או התפקוד קרסו — בלי להניח שהנורמה המקצועית נטולת תרבות.

הגירה יכולה להכיל ביטחון והזדמנות לצד אבל, אובדן מעמד, עומס שפה, פרידה ודרישה לחיות בין ציפיות סותרות. פליטים ועקורים עשויים לפגוש טראומה לפני העזיבה, סכנה בדרך ואיזודאות מתמשכת לאחר ההגעה. טיפול יכול לסייע, אבל אין לכנות חרדה מול הליך מקלט, איחוד משפחות או היתר עבודה "פרשנות לא מסתגלת" כאילו התנאים אינם קיימים.

אפליה פועלת דרך אירועים וגם דרך הציפייה להם. גזענות, אנטישמיות, אסלאמופוביה, להט"בופוביה, טרנספוביה, אייבליזם וצורות הדרה אחרות משנות חשיפה לאלימות, עבודה, דיור, רפואה ושייכות. האדם עשוי לסרוק את השדה מפני שהשדה כבר הוכיח שהאותות חשובים. הדריכות גובה מחיר בלי להיות בלתי הגיונית במקורה. מודל דחק מיעוטים מתאר את הנטל המצטבר של דעה קדומה, ציפייה לדחייה, הסתרה וסטיגמה מופנמת, לצד חוסן קהילתי וזהות מאשרת (Meyer, 2003).

מגדר וכוח משנים סיכון והכרה. נשים ומגוונים מגדר עשויים להיחשף יותר לאלימות מינית, טיפול ללא שכר, תלות כלכלית ונטל רבייתי. גברים עשויים לחיות תחת נורמות המענישות פגיעות ומנתבות מצוקה לשימוש בחומרים, כעס, עבודתית או שתיקה. אלה דפוסים באוכלוסייה, לא תיאור של כל יחיד. הכללות בינאריות מוחקות אנשים טרנסג'נדרים, לא-בינאריים ואינטרסקס ומסתירות שונות בתוך כל קבוצה.

גם ביחסי טיפול יש כוח. איש המקצוע יכול להגדיר מציאות, לפתוח או לסגור גישה, לתעד אופי ולהשפיע על עבודה או הליך משפטי. טיפול מודע-טראומה דורש שקיפות, בחירה, שיתוף פעולה והימנעות מהשפלה. קבלת החלטות משותפת אינה אמיתית אם "לא" של האדם מביא לסיום שקט של הטיפול.

המונחים של Flow Hijacked אינם שפה אוניברסלית שיש לכפות על תרבות. "מרחב מצבים", "הגעה" ו"דחיסה" הם כלים. שפת האדם קודמת להם. יש לתרגם את המסגרת אל החיים, לא את החיים אל מחוץ לעצמם.

4.5 עולמות דיגיטליים: השוואה, קטיעה ודחיקת השינה

הסביבה הדיגיטלית מארגנת קשב, עבודה, אינטימיות, מעמד, חדשות, בידור וגישה לטיפול. היא יכולה להרחיב אפשרויות: אדם מבודד גאוגרפית מוצא קהילה; זהות שסביבה קרובה מענישה נעשית ניתנת לדיבור; טיפול ותמיכה חוצים מרחק. אותם מרחבים יכולים להעצים השוואה, הטרדה, בושת גוף, זעם, הימורים, בקשת הרגעה כפייתית, פיקוח ופגיעה בשינה.

המחקר אינו תומך במשוואה פשוטה של "יותר זמן מסך שווה יותר דיכאון". הקשרים הממוצעים בין שימוש דיגיטלי לרווחה נפשית אצל צעירים הם לעיתים קטנים והטרורניים; קשה לקבוע כיוון; דיווח עצמי

על זמן אינו מדויק; אותה פלטפורמה משפיעה אחרת לפי תוכן, שעה, פגיעות והקשר חברתי (Odgers, 2020; Orben, 2020; Jensen, 2020). שימוש כבד יכול לתרום למצוקה, מצוקה יכולה להוביל לשימוש, ושניהם יכולים לנבוע מגורם אחר.

התהליך חשוב יותר ממספר הדקות. האם השימוש יוצר קשר או מחליף אותו? האם מדובר בתקשורת פעילה או בהשוואה פסיבית? האם האלגוריתם מזין שוב ושוב פגיעה עצמית, אידאל גוף, איום פוליטי או רמזים לשימוש בחומרים? האם הלילה מתקצר? האם בדיקה מספקת הקלה קצרה מאי־ודאות ומחזקת את הצורך לבדוק שוב? האם טיפול מרחוק מסיר מחסום תחבורה אך פוגע בפרטיות?

פלטפורמות דיגיטליות הן שדות חברתיים בעלי הגבר גבוה. אות קטן מקבל נראות, קביעות ומשוב מהיר. הודעה שלא נענתה נעשית גירוי חוזר; השפלה יכולה להגיע לקהל; אלגוריתם מתגמל חומר שמעורר רגש. ועדיין, "גמילה דיגיטלית" אינה פתרון אוניברסלי. לאדם שהקהילה העיקרית שלו מקוונת, ניתוק חד עלול להעמיק בדידות. יש לברר את הפונקציה ולשנות את הסביבה: גבולות להתראות, הגנת שינה, סינון תוכן, קשר מתוזמן או מעבר מעימות כתוב לשיחה בטוחה.

גם ניטור דיגיטלי דורש גבולות. טלפון ושעון יכולים למדוד שינה, תנועה ותקשורת, אך אינם יודעים את משמעות הנתונים. ירידה בתנועה יכולה להיות דיכאון, מוגבלות, מנוחה בטוחה, טיפול באדם אחר או אובדן תחבורה. איסוף מידע ראוי רק בהסכמה משמעותית, בצמצום נתונים, באבטחה ובנתיב תגובה. מערכת שמזהה הידרדרות ואינה שולחת אדם הגדילה תצפית — לא הגעה.

מענים חברתיים, זכויות, משאבים ומסירות טיפול אמינות 4.6

"מרשם חברתי" יכול לקשר לקבוצה קהילתית, אמנות, תנועה, טבע, התנדבות, ייעוץ זכויות או תמיכת עמיתים. המסלולים עשויים להוסיף קשר, מבנה ומשמעות. בסיס הראיות עדיין מגוון והתכניות שונות זו מזו. הפניה לפעילות יקרה, לא בטוחה, זרה תרבותית או תובענית מדי אינה נעשית טיפול חברתי מפני שנכתבה בתכנית.

זכויות ומשאבים בסיסיים יותר: דיור בטוח, הגנה מאלימות, הכנסה, מזון, רפואה, חינוך, התאמות ומעמד. שירותי בריאות הנפש זקוקים לקשר עובד עם רפואה ראשונית, טיפול בהתמכרות, עבודה סוציאלית, דיור, זכויות, בתי ספר, מעסיקים, ארגוני עמיתים ושירותי אלימות במשפחה. אינטגרציה אינה רשימת טלפונים. היא מסירה חמה, אחריות משותפת ומעקב.

למסירה אמינה יש מבנה. השירות המקבל ידוע; עלות וזכאות נבדקו; האדם מבין מה יתרחש; מידע עובר בהסכמה; שפה, תחבורה, טיפול בילדים וגישה דיגיטלית נלקחו בחשבון; אדם מסוים בודק אם נוצר קשר; ואם לא — הנתיב חוזר לאחריות אנושית במקום להיסגר. הפרטים נראים מנהליים. במערכת דחוסה הם מנגנוני טיפול.

גם בקשרים רגילים אפשר לשנות את השדה. במקום "תגיד אם אתה צריך משהו" אפשר להציע "אביא אוכל בשש" או "אשב לידך בזמן השיחה". קרובים יכולים להחזיק גבולות, לסרב לפגיעה ולא להפוך לשירות היחיד. בתי ספר ומקומות עבודה יכולים להפחית עלויות מעבר באמצעות לוח צפוי, עומס זמני מופחת, מרחב שקט, חופשה או חזרה מדורגת. קהילה יכולה להציע תפקיד שבו האדם נחוץ בלי לדרוש ממנו להציג בריאות.

מענים אלה אינם מחליפים פסיכותרפיה, תרופות, רפואה או נירומודולציה כאשר הן מתאימות. תרופה אינה מתקנת פינוי מן הבית; דיור אינו בהכרח מרפא דיכאון פסיכוטי; CBT יכול לבדוק תחזית חסרת תקווה אך אינו הופך מוסד מפלה להוגן. טיפול רב־מודאלי אינו רשימה מרבית של שירותים. הוא בחירה מתואמת של מנופים ברמות המחזקות את המצב.

גם הדרך לזהות החלמה משתנה. השינוי הראשון עשוי להיות מעטפה שנפתחה, ארוחה שהגיעה, גבול שהתקבל, תשובה שלא השפילה או פגישה שהשירות עזר לאדם להגיע אליה. מצב הרוח יכול לפגר מאחור. לאירועים האלה יש ערך מפני שהם מספקים מידע חדש: לפעולה יכולה להיות תוצאה; אדם אחר עשוי להגיב; נתיב יכול להישאר פתוח.

זהו מובנו המעשי של שדה ההגעה ההדדית. החלמה אינה רק תנועת האדם אל החיים. היא גם תנועתם של טיפול, משאבים, הגנה, הכרה והזדמנות אל האדם — בצורה שמסוגלת להירשם.

הפרק הבא יעבור לחשיבה, זהות, משמעות ועתיד. אולם ה"פנים" כבר אינו מבודד. לכל אמונה יש היסטוריה של למידה; כל מודל עצמי נענה או נדחה בידי אחרים; כל עתיד מדומיין מכיל הסתברויות חומריות ויחסיות. הנפש שנבחן היא מראש נפש שעוצבה בעולם.

משפט ליבה

אפשרית נעשית פעולה שבו הכוחות משדה חלק הוא — הדיכאון של הרקע רק אינו והחומרי החברתי העולם חדשים. נתיבים מקבלים השדה וגם האדם גם כאשר מתרחבת החלמה אפשרית; בלתי או

ארבעת הפרקים הבאים נכנסים אל החשיבה, הגוף והמוח, אך אינם מנתקים אותם מן החיים שבתוכם הם פועלים. מחשבה נוצרת מתוך זיכרון, מצב גופני, יחסים ועדויות מן העולם. פעולה תלויה באנרגיה, בשינה, בכאב, בסיכון ובאפשרות ממשית לקבל תגובה. רשת מוחית משתנה עם כל אלה, אבל שום תמונה צבעונית של המוח אינה דיוקן של אופיו של אדם, של ערכיו או של עתידו. המעבר בין הרמות נועד לזהות מנופים וגבולות — לא להכריז איזו רמה היא לבדה "הסיבה האמיתית".

אותו אירוע יכול להופיע בכל ארבע הרמות בלי שהן יהפכו למילים חלופיות. משפט ביקורתי הוא תוכן קוגניטיבי; שליפתו המהירה היא תהליך למידה; התגברות הכאב והעוררות היא שינוי גופני; והקישוריות הנמדדת במהלך מטלה היא תצפית מוחית. אין להסיק מן החפיפה שמדד אחד ממצה את האחרים. להפך: הדיוק נוצר כאשר אפשר לומר מה נמצא, באיזו שיטה, אצל איזו קבוצה, ומה עדיין לא ידוע לגבי אדם מסוים. כך גם החמלה מקבלת צורה מדעית. היא אינה מטשטשת סיבתיות, אלא מסרבת לייחס לאופי את מה שניתן להסביר באמצעות עומס, צימוד, היסטוריה ומחסור בנתיב אפשרי.

חלק ב

נפש, גוף ומוח בלי לצמצם את

האדם

המשמעות מגולמת בגוף; הביולוגיה נחוות; שום אזור ושום הסבר
אינם בעליו של האדם.

זהות, חשיבה, משמעות והעמידה שאיבד ממשותו

בדיכאון לא תמיד חסרות עובדות. לעיתים משתנה האופן שבו העובדות מתחרות על משמעות. כישלון נשלף מהר יותר מהצלחה; שתיקה מקבלת משקל רב יותר מחיבה; תחושה רגעית של חוסר יכולת הופכת למסקנה על העצמי כולו. גם כאן נדרש תיקון מוסרי ומדעי: אין פירוש הדבר שהאדם איבד את תבונתו, או שכל הערכה שלילית שלו שגויה. ייתכן שהוא חושב בתוך כאב ממשי, אכזבות חוזרות, תשישות ותנאים שלא השתנו למרות מאמציו.

לכן טיפול קוגניטיבי אינו יכול להתחיל בפסק דין שלפיו "המחשבה מעוותת". חוב אינו טעות חשיבה. אובדן אינו הטיה. אפליה, אלימות או מקום עבודה מסוכן אינם נעלמים בעקבות ניסוח חיובי יותר. ובכל זאת, אמת מקומית יכולה להתרחב מעבר לראיות: כישלון בפרויקט אחד נעשה הוכחה לחוסר מסוגלות בכל תחום; פרידה נעשית הוכחה שכל קשר היה שקר; חזרת תסמינים נעשית הוכחה שההחלמה הקודמת לא הייתה ממשית. העבודה המדויקת מבחינה בין אמת לבין היקף, בין הסתברות לבין ודאות, ובין תיאור של מצב לבין הגדרה של זהות.

מחשבות אוטומטיות ואמונות ליבה 5.1

המודל הקוגניטיבי של בק מתאר כיצד אירוע מקבל משמעות דרך הנחות, זיכרונות, הרגלי קשב ואמונות על העצמי, על אחרים ועל העתיד. מחשבה אוטומטית שלילית מגיעה במהירות ונשמעת סבירה מתוך המצב שבו היא מופיעה: מענה שמתעכב מתפרש כדחייה; עייפות מקבלת את השם "עצלנות"; טעות נעשית עדות לחוסר כשירות; איודאות נשמעת כמו תחזית לכישלון. המילה "אוטומטית" מתארת את מהירות ההופעה ואת תחושת המובנות מאליה, לא בחירה מודעת ולא פגם אינטלקטואלי (Beck, Rush, Shaw, & Emery, 1979; Disner, Beevers, Haigh, & Beck, 2011).

דיוויד ברנס נתן למסורת הזאת שפה נגישה במיוחד: חשיבה של הכול-או-לא-כול, הכללת יתר, סינון מנטלי, פסילת החיובי, קריאת מחשבות, ניבוי העתיד, היגיון רגשי, משפטי "צריך", תיוג והאשמה עצמית (Burns, 1980, 2020). השמות האלה יכולים לשחרר כאשר הם הופכים מסקנה שנראתה מוחלטת לפעולה מחשבתית שניתן לבדוק. הם נעשים פוגעניים כאשר משתמשים בהם כדי לתקן את האדם במהירות, או כאשר "עיוות חשיבה" הוא דרך מלומדת לומר לו שהמציאות שהוא מתאר אינה נוחה למאזין. הדפוס הוא מושא הבדיקה; האדם אינו הנאשם.

אמונת ליבה פועלת לאט ועמוק יותר. "אי-אפשר לאהוב אותי", "אני מסוכן לאחרים", "אני נטל" או "שום דבר שאעשה לא ישנה דבר" אינן חייבות להופיע כמשפטים מפורשים. הן יכולות לפעול כהנחות מוקדמות שמחליטות אילו פרטים ייכנסו לתמונה ומה מותר להם להוכיח. אמונות ביניים הופכות אותן לכללים: אם אבקש עזרה, אדחה; אם לא אצליח באופן מושלם, נכשלתי; אם אנוח, אני חלש; אם אקווה, אפגע שוב.

חלק מן הכללים האלה נבנו פעם לצורך הגנה. פרפקציוניזם עשוי להפחית ענישה בבית בלתי צפוי; השתקה עצמית יכולה לשמר שייכות ביחסים שבהם התנגדות נענשת; ציפייה לאכזבה עשויה לרכך את המכה הבאה. ההכרה בתפקיד המגן אינה הופכת את הסבל למועיל ואינה מחייבת לשמר את הכלל. היא רק מסבירה מדוע סתירה ישירה אינה תמיד משחררת: ויתור על אמונה עלול להרגיש כמו ויתור על הגנה, על נאמנות, או על הדרך היחידה שבה אירוע קשה נעשה מובן.

פורמולציה קוגניטיבית טובה בודקת ארבע שכבות. מה בדיוק נטען? אילו ראיות תומכות בטענה ואילו מגבילות אותה? איזה תפקיד ממלאת האמונה במערכת הנוכחית? ומה נעשה נגיש או בלתי נגיש כאשר

מצייתים לה? השאלה השלישית מרחיקה את הטיפול מבית משפט. לפעמים אמונה נשמרת מפני שהיא מארגנת זהות, מפחיתה סיכון, מגינה על קשר, או מונעת הכרה כואבת בכך שאדם מהימן פגע. במצב כזה, ויכוח על נכונותה בלבד עלול לחזק אותה.

הילכדות זהותית (Identity Entrapment) מתרחשת כאשר מסקנה התלויה במצב מתלכדת עם מודל העצמי. התחביר משתנה: לא "אני חווה תשישות" אלא "אני אדם תשוש וחסר יכולת"; לא "הפעולה הזאת לא הצליחה" אלא "אני כישלון"; לא "איני מצליח לראות דרך" אלא "אין דרך". זהו שינוי בעל כוח דינמי. חוויה יכולה להשתנות; זהות דורשת לכאורה עקביות. מרגע שהדיכאון הועלה ממעמד של מצב למעמד של מהות, עדות סותרת עלולה להידחות כמקרה מקרי, ועדות מאשרת מתקבלת כהתגלות.

אפשר לייצג את הרעיון, בזהירות, באמצעות משתנה זהות איטי I_t , המשתנה בקצב נמוך יותר ממצב הרוח m_t :

$$I_{t+1} = I_t + \alpha_I (\mathcal{E}_t^- - \omega_t \mathcal{E}_t^+), \quad 0 < \alpha_I \ll 1.$$

כאן $\mathcal{E}_t^-$ ו- $\mathcal{E}_t^+$ הן עדויות שליליות וחיוניות בעלות משמעות זהותית, ו- ω_t מתאר עד כמה עדות חיובית נרשמת כעדות השייכת לעצמי. אין זו משוואה קלינית מאומתת, ואין כיום דרך למדוד את איבריה כפי שנכתבו. תפקידה לחדד אפשרות: גם אירועים חיוביים רבים לא יעדכנו זהות אם הם מיוחסים למזל, נפסלים כחריגים, או נחווים כשייכים לגרסה אחרת ולא נגישה של האדם. החלמה דורשת לעיתים לא רק תוצאה טובה יותר, אלא שיקום של הערוץ שדרכו התוצאה רשאית להיחשב.

רומינציה, הפשטה ואובדן התנועה לפתרון בעיות 5.2

לא כל חשיבה חוזרת היא רומינציה, ולא כל עיסוק ממושך בכאב הוא פתולוגי. ההבחנה המרכזית היא בתנועה שנוצרת. התבוננות יכולה להישאר קשה ולמרות זאת להוביל להבחנה, לאינטגרציה, להחלטה או לאבל שניתן לשאת. ברומינציה חוזרים שוב ושוב למצוקה, לסיבותיה ולמשמעותה, אך המסלול שב כמעט לאותה מסקנה. משאבי קשב ובקרה נצרכים בלי שנוצר צעד שניתן לעבור בו (Nolen-Hoeksema, 2008; Wisco, & Lyubomirsky, 2008; Watkins, 2008).

מבחוץ קל לקרוא לכך "חשיבת יתר". מבפנים היא עשויה להרגיש כמו אחריות. לאחר בגידה, חזרת תסמינים, שימוש חוזר, השפלה או אובדן, המחשבה מנסה להשיג ביטחון באמצעות הבנה מלאה של העבר. היא שואלת מדוע זה קרה ומה היה צריך לעשות כדי למנוע זאת. כאשר אין תשובה סופית, עצירת החיפוש מרגישה כמחדל: לישון פירושו להזניח; לקבל איזודאות פירושו להזמין את הפגיעה הבאה. כך ניסיון להגן על העתיד גוזל מן העתיד את הקשב והפעולה הדרושים לבנייתו.

רמת ההפשטה משנה את התוצאה. השאלה "למה אני תמיד כזה?" מזמינה הסבר יציב, פנימי וגלובלי. השאלה "מה קרה בשעה שלפני שביטלתי, ומה היה מוריד במעט את מחיר הניסיון הבא?" מזמינה רצף סיבתי. היא אינה שטחית יותר; היא קרובה יותר למנוף. מחקר ניסויי וקליני הבחין בין עיבוד מופשט והערכת לבין עיבוד קונקרטי וחוויתי, שעשו לתמוך טוב יותר בפתרון בעיות ובעדכון רגשי — בלי להבטיח ששיטה אחת תועיל לכל אדם (Watkins, 2008; Watkins et al., 2011).

גם ברמת המוח אין "אזור רומינציה" יחיד. מחקרים קבוצתיים קושרים חשיבה חזרתית תקועה ליחסים בין רשת ברירת המחדל, רשת הבולטות ורשתות בקרה. רשת ברירת המחדל משתתפת בחשיבה על העצמי, בזיכרון אוטוביוגרפי, בהבנת אחרים ובהדמיית עתיד; אין היא רשת דיכאון מטבעה. הבעיה האפשרית היא קיבוע של תוכן וצימוד, וקושי לעבור למצב עיבוד אחר כאשר המשימה דורשת זאת. הכיוון והמיקום של ההבדלים משתנים עם המטלה, תת־הקבוצה, התרופות ושיטת הניתוח (Hamilton et al., 2015; Kaiser, Andrews-Hanna, Wager, & Pizzagalli, 2015).

רומינציה יכולה לגייס גם את היחסים. בקשת הרגעה מפחיתה איזודאות לרגע, אחר כך מאבדת מתוקפה, ואז נדרשת תשובה נוספת. הקרובים מתנדנדים בין ויכוח אינסופי לניתוק, ושני הצדדים נשחקים.

גבול חומל אינו מבטל את הפחד ואינו מתחייב לספק ודאות: אפשר לומר שהמצוקה מובנת, שהחזרה על אותה תשובה אינה מייצבת אותה, ושכדאי לבחור פעולה אחת לעשר הדקות הקרובות. כך נשמר הקשר בלי להפוך את ההרגעה החוזרת למחירו.

ההתערבות יכולה לשנות תהליך ולא רק תוכן: לכתוב את השאלה פעם אחת ולשוב אליה בזמן שנקבע; להעביר קשב אל ההקשר החושי או החברתי; להחליף "למה" גלובלי ברצף של "מה קרה ואז מה"; ליצור מרחק מטא-קוגניטיבי בין הופעת מחשבה לבין החובה לציית לה; או להשתמש בהפעלה התנהגותית כדי לייצר מידע שמחשבה לבדה אינה יכולה לספק. כאשר הדיכאון עמוק, הגמישות הקוגניטיבית עצמה תלויה בשינה, בכאב, בתרופות, בגמילה בטוחה, בעזרה חומרית ולעיתים באדם אחר שנושא זמנית חלק מן העומס הניהולי. גמישות אינה צו מוסרי; היא יכולת מגולמת בגוף.

5.3 ייאוש וקריסת החשיבה האפיזודית על העתיד

ייאוש אינו תמיד רק אמונה שהעתיד יהיה רע. לפעמים העתיד מאבד מרקם, פירוט ובעלות. האדם יודע שהחודש הבא קיים, אך אינו מצליח לבנות בתוכו סצנה ממשית דיה כדי שתשפיע על ההחלטה של היום. באוכלוסיות עם דיכאון נמצאה בממוצע ירידה ביצירת אירועים עתידיים חיוביים או בפירוט האפיזודי שלהם, לצד שונות בין מחקרים ובין אנשים (MacLeod & Salaminiou, 2001; Hallford, Austin, Takano, & Raes, 2018).

חשיבה אפיזודית על העתיד משתמשת בחלק מן היכולות המשמשות לזיכרון אוטוביוגרפי: בניית סצנה, מיקום העצמי בתוכה, חיבור אנשים ומקומות ופיתוח רצף אפשרי (Addis, Wong, & Schacter, 2007; Schacter, Benoit, & Szpunar, 2017). בדיכאון כמה חוליות עלולות להיחלש יחד. זיכרון מכליל מספק פחות חומר לסצנה מסוימת; אנהדוניה מפחיתה ערך מצופה; עייפות מגדילה את מחיר המאמץ; בושה גורמת לעצמי העתידי להרגיש לא ראוי; כישלונות של מוסדות ואנשים מפחיתים את האמון שהתכנית אכן תתממש. כאשר חומר מספק הקלה מהירה ואמינה, הוא יכול להתחרות בעתיד מעמדה חזקה במיוחד.

דחיסת אופק הזמן (Temporal Compression) מתארת את הצטמצמות פרק הזמן שבו תוצאה עתידית מקבלת די אמינות ומשקל כדי להניע פעולה בהווה. אין מדובר בשעון שהתקצר, אלא בשינוי בכוחו של העתיד. אפשר לפרק את ההכרעה כך:

$$V_t(a) = \sum_{\tau=0}^T \gamma_t(\tau) p_t(o_{t+\tau} | a) u_t(o_{t+\tau}) - C_t(a).$$

ביטוי זה מתאר את ערכה של פעולה a . המשקל $\gamma_t(\tau)$ ניתן לתוצאה במרחק זמן τ ; ההסתברות p_t מתארת עד כמה התוצאה נראית בתמימות; u_t הוא הערך הנוחוה; ו- $C_t(a)$ הוא המחיר הגופני, הקוגניטיבי, החברתי והחומרי של הפעולה. דיכאון עשוי להחליש את שלושת הרכיבים הפונים לעתיד ולהגדיל את המחיר. אמירה שהחלופה ארוכת הטווח "טובה יותר" אינה מוסיפה בהכרח מידע חדש לחישוב. לפעמים צריך להקטין חיכוך, להגדיל אמינות, לספק ליווי, או להגן על האדם עד שהמצב ישתנה.

מכאן גם גבולה של הפרכת מחשבה בלבד. עתיד אמין זקוק לסצנה, לדרך ולעדות שפעולה יכולה להשפיע על ההגעה. אימון בספציפיות של אירועים עתידיים מציע דרך לבנות סצנות חיוביות מפורטות יותר; ניסויים מוקדמים, ובהם Future Event Specificity Training, מצביעים על תועלת אפשרית לאנהדוניה ולחשיבת עתיד, אך אינם מבססים מרשם אוניברסלי (Hallford et al., 2023). לעיתים התשתית המעשית חשובה לא פחות: תור שמאוושר, הסעה שבאמת מגיעה, הסדר חוב שמכובד, או אדם שמופיע בזמן שהבטיח. העולם עצמו מספק נתונים שהדמיון לבדו אינו יכול להמציא.

ייאוש הוא גם אות בטיחות משמעותי. יש לברר ישירות מחשבות אובדניות, כוונה, תכנית, גישה לאמצעים, ניסיון לאחרונה, שינוי מהיר, אי-שקט, שימוש בחומרים, פסיכוזא וקשרים מגינים. כאשר קיימת סכנה מיידית, דיון פילוסופי אינו תחליף לעזרה אנושית דחופה, לתכנית בטיחות ולחיבור אמין לשירות

מתאים. העובדה שאדם אינו מסוגל כרגע לייצג עתיד שניתן לשרוד בו היא מידע על המצב הנוכחי; היא איננה ידיעה מיוחסת על הדרך שבה החיים מוכרחים להסתיים.

בושה, אשמה, ביקורת עצמית ופגיעה מוסרית 5.4

אשמה נוטה לפנות אל מעשה: עשיתי דבר רע. בושה מגייסת את העצמי כולו: אני הדבר הרע. בחיים שני המצבים מתערבבים, אך ההבחנה חשובה. אשמה מידתית יכולה לתמוך בתיקון כאשר קיימת אחריות וכאשר תיקון אפשרי. בדיכאון היא עשויה להתנפח, להתפשט לאירועים שלא היו בשליטת האדם, או להפוך לצורך להתנצל על עצם המחלה ועל העזרה שהיא דורשת. הבושה הופכת אז את קבלת העזרה לעדות נוספת לפגמות.

ביקורת עצמית יכולה להיות ניסיון לייצר שליטה. אם הכישלון נובע מכך שהאדם לא היה קשוח דיו עם עצמו, אולי קשיחות נוספת תמנע את האסון הבא. בסביבות תחרותיות או מענישות, תקיפה עצמית אף זוכה לעיתים לשם "משמעת". אלא שמערכת המענישה כל אות שגיאה אינה נעשית מדויקת יותר. היא לומדת להסתיר איודאות, להימנע מניסויים, ולהגיב לכל תקלה כאיום על הזהות.

חמלה אינה מחמאה ואינה קביעה שהכול בסדר. במובנה המדויק היא מאפשרת להכיר בסבל ובטעות בלי להפוך אותם להשפלה. אפשר לומר שנגרם נזק ושנדרש תיקון, ולסרב למסקנה שהאדם כולו חסר תקנה. טיפולים ממוקדי חמלה עובדים במפורש עם מערכות איום, הנעה והרגעה; העיקרון הרחב יותר מתאים לכל גישה: אחריות ודה־הומניזציה אינן אותה פעולה (Gilbert, 2010).

פגיעה מוסרית דורשת זהירות נוספת. המושג מתייחס לאירועים החוצים ציפיות מוסריות עמוקות — מעשה שהאדם עשה, נזק שלא הצליח למנוע, כפייה, או בגידה מצד סמכות. היא אינה זהה לדיכאון או להפרעת דחק פוסט־טראומטית, אף שהיא יכולה להופיע לצד שתיהן. אם מתייחסים לפצע מוסרי כאל "מחשבה לא רציונלית", הטיפול עלול לשחזר את הבגידה. העבודה עשויה לכלול אמת, חלוקת אחריות, אבל, פיצוי או תיקון, סליחה שאסור לדרוש, ובנייה מחדש של שייכות. לעיתים האשמה מעידה שערכים עדיין חיים; המטרה אינה למחוק אותם, אלא למנוע מאירוע אחד להשתלט על כל הזהויות האפשריות (Litz et al., 2009).

בושה סביב תחלואה כפולה מדגימה היטב הילכדות זהותית. חזרה לשימוש מתפרשת כהתגלות של "העצמי האמיתי", במקום כאירוע שיש לו תנאים מקדימים, תוצאות ונתיבי מניעה. תיוג כזה מפחית את הסיכוי לברר שינה, כאב, גמילה, רמזים סביבתיים, חשיפה חברתית והתאמת טיפול. כדי להחזיר רזולוציה סיבתית שואלים: מה קרה, מה היה בשליטה ומה לא, מה לא היה ידוע, מי נפגע, ומה ניתן לעשות עכשיו? ההסבר אינו מוחק אחריות. הוא הופך אותה לפעולה שאפשר לשאת.

משמעות, ערכים, אבל ואובדן התמצאות קיומית 5.5

הפחתת תסמינים אינה מספיקה כדי להחזיק חיים. בני אדם זקוקים לסיבות השייכות להם: קשר, מלאכה, אחריות, משחק, צדק, אמונה, סקרנות, מקום, יופי, שירות או יושרה. כאשר המארג הזה מתפרק או נעשה בלתי נגיש, ייתכן שהקושי אינו רק מחסור בהנאה אלא אובדן התמצאות קיומית. המפה הישנה אינה מדריכה עוד, והמפה החדשה עדיין אינה אמינה.

אין להפוך משמעות לדרישה נוספת. אמירה לאדם בדיכאון עמוק שעליו "למצוא מטרה" עלולה להוסיף משימה בלתי אפשרית. גם ערכים יכולים להיות מנוצלים: טיפול באחרים הופך למחיקה עצמית, חובה מונעת טיפול, שפה רוחנית משתיקה כעס, והישג נעשה הזהות המותרת היחידה. הבירור החומל שואל לא רק מה חשוב, אלא כיצד אורגנה החשיבות, מי נושא את מחירה, והאם האדם רשאי גם לקבל ולא רק לתת.

אבל ממחיש את גבולות התיקון הקוגניטיבי. מוות, אובדן בריאות, הגירה, ניתוק, אי־פוריות או קריסת חיים שקיוו להם אינם נפתרים בטיעון. אבל יכול לכלול תסמיני דיכאון בלי להיות אפיזודת דיכאון מג'ורי; אובדן יכול גם לעורר אפיזודה, ושני התהליכים יכולים להתקיים יחד. ההבחנה נשענת על הדפוס, המשך,

החדירות, ערך עצמי, שינה ותיאבון, שינוי פסיכומוטורי, תפקוד, בטיחות והיחס אל מושא האובדן — לא על כלל שלפיו אבל הוא "טבעי" ולכן אינו זקוק לעזרה.

משמעות חוזרת לעיתים בדרך עקיפה. אדם פועל בהתאם לערך לפני שהפעולה נעימה; אדם אחר מחזיק עיבורו מחויבות שאינו מסוגל לשאת כרגע; שגרה מוגנת משמרת תפקיד בזמן אפידוריה; טיפול מפחית די כאב כדי שערך שהיה שקט יוכל שוב לגייס תנועה. היעדר תחושת משמעות אינו הוכחה שאין משמעות. הוא עשוי להעיד שהערוצים שדרכם משמעות נעשית לכוח מניע חסומים כעת.

מפסקי דין זהותיים אל מודלי עצמי הניתנים לעדכון 5.6

מודל עצמי הניתן לעדכון אינו סיפור אופטימי. זהו מודל שיש בו די עומק בזמן ודי רזולוציה סיבתית כדי לאפשר שינוי. הוא יכול להכיל מחלה בלי להפוך לזהה למחלה; אחריות בלי הרשעה מוחלטת; ואי־ודאות בלי להכריז שהסכנה ודאית. הוא גם מכיר בכך שהשופט הפנימי תלוי במצב: מסקנה שהתקבלה לאחר כמה לילות ללא שינה, בזמן גמילה או בתוך האטה פסיכומוטורית עמוקה אינה מקבלת סמכות מוחלטת רק מפני שהיא מורגשת כמוחלטת.

מסדרון עדכון האטרקטור (Attractor Revision Corridor) הוא השם ש-Flow Hijacked נותן לחלון שבו המערכת נעשתה גמישה דיה ללמידה חדשה, אך הארגון החדש טרם מייצב את עצמו. תרופה עשויה להפחית עומס וגטטיבי; שינה משתפרת; משבר חולף; טיפול יוצר מרחק מאמונת ליבה; תקופה ללא שימוש מפחיתה את מחזור ההקלה המהיר. כל אחד מאלה יכול לפתוח מסדרון. אם העולם ממשיך לספק רק בידוד, דרישות בלתי אפשריות וזהות סטיגמטית, האגן הישן נותר ההסבר הנתמך ביותר. אם מופיעים קשר אמין, פעולה בת־ביצוע, תמיכה גופנית ועדות שמותר לה לשנות את העצמי, הנוף יכול להיכתב מחדש בהדרגה.

המסדרון הוא סינתזה, לא חלון קליני שתוקף או שיש לו סמן ביולוגי ידוע. ערכו בשאלות שהוא מייצר: מתי נעשו חלופות בנות־מחשבה? איזו התערבות הקטינה את מחיר הניסוי? איזו עדות נרשמה? מה סגר שוב את הפתח? כך נמנעות שתי טעויות. שינוי ביולוגי אינו בהכרח כל ההחלמה; וסיפור טיפולי חדש אינו יכול להתבסס בגוף ובעולם ההופכים אותו לבלתי אפשרי.

במסגרת **מפל דחיסת האפשרויות** (Possibility Compression Cascade; PCC), התהליכים האלה פועלים בקצבים שונים. קשב יכול להילכד בתוך דקות; רומינציה משמרת מצב במשך שעות; אי־תגמול חוזר מעדכן ציפיות לאורך שבועות; זהות ובעלות על העתיד עשויות להתקשח לאורך אפיזודות. דחיסת אופק הזמן יכולה להיות תוצאה מאוחרת של עומס מבוזר, אך לאחר שנוצרה היא מחזקת את המפל: עתיד שאינו אמין מתקשה לגייס את הפעולות שהיו עשויות לספק עדות מתקנת. המסדרון הוא אפשרות הכיוון ההפוך — פתח קטן בשינה, בקשר, בשפה, בגוף או בתנאים, המאפשר לעדות לעבור מן האירוע אל מודל העצמי.

המטרה העמוקה של עבודה קוגניטיבית אינה חשיבה חיובית. היא חופש אפיסטמי: היכולת לראות יותר מסוג אחד של עדות, להחזיק מסקנה ברמת הביטחון המגיעה לה, לייצר חלופה, לבדוק אותה בבטחה ולעדכן זהות בלי לאבד רציפות. בדיכאון, פסק דין יכול להישמע כמו תצפית. החלמה מתחילה כאשר התצפית נפתחת שוב לבדיקה.

משפט ליבה

הזכות את לאדם מחזיר חומל טיפול העצמי; על קבוע דין לפסק החיים על זמנית מסקנה להפוך יכול דיכאון שניהם. את לעדכן

ממשקי גוף-מוח: כשהפיזיולוגיה משנה את מרחב האפשרויות

דיכאון נחווה בגוף חי. השינה מתקצרת, מתארכת או מתפרקת; תנועה נעשית כבדה או חסרת מנוחה; כאב מתעצם; תיאבון, עיכול ותפקוד מיני משתנים; פעולה שפעם התרחשה כמעט בלי מחשבה דורשת כעת הכנה ותקציב אנרגיה. אלה אינם תסמינים שוליים של מחלה המתרחשת במקום אחר. הם חלק מן המצב שהאדם נדרש לחיות בתוכו.

גם הכיוון השני חיוני. מחלה גופנית, תופעת לוואי, מעבר הורמונלי, שכרות, גמילה, שיבוש צירקדי או תהליך דלקתי בתת־קבוצה יכולים ליצור או להחמיר תסמיני דיכאון. מציאת גורם גופני אינה מבטלת למידה, משמעות ויחסים; אבחנה פסיכיאטרית אינה מתירה לייחס כל סימן גופני לדיכאון. פורמולציה שלמה שואלת אילו תהליכים מצומדים, מה מחייב הבחנה רפואית דחופה, מה ניתן לשינוי, ואילו הסברים עדיין נמצאים בשלב של השערה.

Flow Hijacked מכנה את התחום הזה **הגוף כמרחב מצבים** (Embodied State-Space). הכוונה איננה שהגוף הוא כלי קיבול לנפש, אלא שמשתנים גופניים משנים את המעברים שניתן לבצע. אותה מדרגה היא מסלול אחר בזמן אנמיה קשה ולאחר טיפול; הזמנה חברתית עולה מחיר אחר אחר שלוש שעות שינה; תרגיל קוגניטיבי דורש יכולת אחרת כאשר כאב תופס את הקשב. ההתייחסות לגוף אינה רישיון להאשים באורח חיים. היא דרישה להתאים את הטיפול ליכולת הממשית.

6.1 אלוסטזיס, ויסות אנרגיה והתנהגות מחלה

מערכות חיות אינן שומרות תמיד על ערך פנימי קבוע. הן מווסתות באמצעות שינוי הצופה דרישה. אלוסטזיס מתאר כיצד המערכת האוטונומית, ההורמונלית, החיסונית, המטבולית, הקשבית וההתנהגותית מחלקת מחדש משאבים לפי הצורך החזוי (McEwen, 1998; Sterling, 2012). מול איום חריף, ערנות יכולה לעלות, השינה להיעשות קלה יותר, התיאבון להשתנות, וחקר של אפשרויות רחוקות לאבד קדימות. בטווח הקצר זה עשוי להגן. תחת דרישה ממושכת, היעדר התאוששות או למידה הממשיכה לחזות סכנה, מחיר ההגנה מצטבר.

כאן פועל **מונע הדחיסה ההסתגלותי** (Adaptive Compression Engine). גוף המצוי באיום או בדלדול עשוי לצמצם פעילות, חשיפה חברתית וטווח קשב מפני שרוחב עולה ביוקר. לא נכון לקרוא לכל צמצום פתולוגיה. אולם נסיגה המפחיתה דרישה מיידית גם מפחיתה תמיכה ותגמול; ערנות המגינה מפני סכנה פוגעת בשינה משקמת; חיסכון באנרגיה מונע את הפעולות שהיו יכולות ללמד כי פעולה עדיין משנה תוצאה. כאשר ההגנה סוגרת את דרכי התיקון ומשמרת את עצמה, היא נעשית **דחיסה פתולוגית** — לא מפני שהתגובה המקורית הייתה חסרת היגיון, אלא מפני שתנאיה ומחירה השתנו.

התנהגות מחלה מדגימה ארגון כזה ברמה ביולוגית. בזמן זיהום, איתותים פרו־דלקתיים יכולים לתרום לעייפות, ירידה בתיאבון, נסיגה חברתית, שינוי בשינה, פחות חיפוש תגמול ושינוי קוגניטיבי. תגובה זו עשויה לחסוך אנרגיה ולהקטין חשיפה. חלק מן המסלולים מופיעים גם במחקר הדיכאון, במיוחד אצל אנשים בעלי עומס דלקתי או מטבולי גבוה יותר (Dantzer, O'Connor, Freund, Johnson, & Kelley, 2008; Miller & Raison, 2016). הדמיון אינו זהות: אי־אפשר לאבחן את רוב מקרי הדיכאון כהתנהגות מחלה, ודלקת אינה תנאי הכרחי או מספיק. זיהום, הרכב גוף, עישון, תרופות, בריאות הפה, עוני ושינה משפיעים כולם על המדדים.

גם המונח "אנרגיה" דורש גבול. מיטוכונדריה, ויסות גלוקוז, אספקת חמצן, מערכות אנדוקריניות ומטבוליזם תאי הם תחומי מחקר רלוונטיים, אך "אנרגיה מוחית נמוכה" אינה ישות קלינית אחת שאפשר

לזהות בבדיקת דם. ממצא בתאי דם, בחיה, ברקמה לאחר המוות או בספקטרוסקופיה אינו מתאר ישירות את הרשתות במוחו החי של אדם מסוים. המסקנה המעשית צנועה יותר: עייפות מחייבת בירור; היא משנה את המינון האפשרי של כל התערבות; ואי־יכולת לפעול אינה היעדר ערכים.

שינה, תזמון צירקדי וסיכון דו־כיווני 6.2

השינה אינה משתנה יחיד. בדיכאון עשויים להופיע קושי להירדם, יקיצות, יקיצה מוקדמת, שינה שאינה משקמת, שינה ממושכת, דחיה בשעת השינה, אי־סדירות או חוסר התאמה בין השעון הביולוגי לדרישות החיים. דפוסים שונים מצביעים על שאלות שונות ואין לכנסם תחת עצה כללית אחת.

מחקרי אורך מראים כי אינסומניה מנבאת סיכון מוגבר לדיכאון בהמשך, ובה בעת דיכאון מפריע לשינה; מדובר בקשר דו־כיווני (Baglioni et al., 2011). אובדן שינה משנה תגובתיות רגשית, קשב, כאב, תיאבון, חיסון והיכולת לרשום תגמול. אדם הנכנס לבוקר במצב פיזיולוגי מרוקן יכול לחוות פעולה יומיומית כהוכחה לכישלון כולל. הרומינציה הלילית הופכת את המיטה לרמז של עוררות, והנסיגה ביום מחלישה את אותות התזמון והצטברות לחץ השינה. גוף, מחשבה, התנהגות וסביבה נכנסים לאותה לולאה.

התזמון הצירקדי מוסיף ממד נפרד. אור, פעילות, זמני אכילה, הורמונים ולוחות חברתיים מסנכרנים מקצבים ביולוגיים. עבודה במשמרות, טיפול בתינוק או בהורה, ג'יט לג, חיי לילה, דיור בלתי יציב ושימוש בחומרים יכולים להפר את התיאום. ההמלצה לשמור על סדר יום יכולה להיות נכונה מבחינה ביולוגית וחסרת אחיזה מבחינה חברתית. אם שעות העבודה מוכתבות, הבית אינו בטוח או הגמילה משבשת את הלילה, יש לתכנן את ההתערבות בתוך החיים שבהם פועל השעון.

טיפול קוגניטיבי־התנהגותי באינסומניה עשוי לשפר שינה ולתמוך גם בתוצאות הדיכאון כאשר הוא משולב בטיפול מתאים, אם כי אין תגובה אחידה (Manber et al., 2008). טיפול באור יעיל בדיכאון עונתי ונחקר גם בהקשרים אחרים; תזמון, מצב עיני ורפואי, כאבי ראש, תרופות, אי־שקט וסיכון להפעלה במסגרת הפרעה דו־קוטבית משנים את ההחלטה. מניעת שינה מכוונת יכולה ליצור השפעה נוגדת דיכאון מהירה בתנאים מומחיים, אך אינה טיפול עצמי בטוח ועלולה לעורר מאניה או מצב מעורב. היסטוריה של צורך מופחת בשינה, אנרגיה מוגברת או רגזנות, מחשבות מואצות ושינויים חדים מחייבת מסלול הערכה אחר.

“היגיינת שינה” קטנה מכדי להסביר אינסומניה חמורה, דום נשימה בשינה, תסמונת רגליים חסרות מנוחה, הפרעה צירקדית, עוררות לילית הקשורה לטראומה, השפעת תרופות או גמילה. מיפוי של שבוע יכול לכלול הזדמנות לשינה, משך משוער, יקיצות, תנומות, נחירות והפסקות נשימה, תנועה, סיוטים, אור, קפאין, אלוהול וחומרים אחרים, תזמון תרופות, כאב ותפקוד ביום. יומן שינה או אקטיגרפיה מוסיפים דפוס; הם אינם אבחנה שלמה.

שינה היא גם משתנה מצב וגם קלט בקרה. שיפור בה יכול להרחיב גמישות ולצמצם את מחיר הפעולה, אך הוא עשוי להקדים את חזרת המשמעות והתגמול. תקופה זו יכולה להיראות כמו **העמק השטוח** (Flat Valley): העומס החריף פחת, אבל הנוף עדיין דל בחיזוק. אין להסיק שהטיפול בשינה נכשל; ייתכן שצוואר בקבוק אחד נפתח ומשתנים איטיים יותר עדיין מפגרים.

כאב, עייפות, שינוי פסיכומטורי ואינטרוספציה 6.3

כאב מתמשך ודיכאון מופיעים יחד בתדירות גבוהה וכל אחד מהם יכול להכביד על האחר. כאב קוטע שינה וקשב, מגביל תנועה ועבודה, משנה מיניות, הורות והשתתפות חברתית. דיכאון יכול להגביר את משקל האיום של הכאב, לצמצם פעילות ולהקשות על תחילת שיקום. בקרב אנשים החיים עם כאב כרוני נמצאים שיעורים גבוהים של תסמיני דיכאון וחרדה בעלי משמעות קלינית, אך האומדנים משתנים מאוד לפי מסגרת ומדידה (Bair, Robinson, Katon, & Kroenke, 2003; Aaron et al., 2025). לצד מנגנונים ביולוגיים משותפים פועלים אובדן תפקיד, לחץ כספי, סטיגמה, אי־אמון והעבודה המתישה של ניהול מחלה.

אין כיוון אחד המתאים לכולם. הכאב יכול להקדים את הדיכאון, הדיכאון יכול להעצים מצוקה גופנית, ושניהם יכולים לנבוע מגורם שלישי. סימן נויורולוגי חדש, חולשה קשה, חום, כאב בחזה, קוצר נשימה, בלבול או שינוי חד אחר דורשים הערכה רפואית. תוצאה רפואית תקינה אינה הופכת את הכאב לדמיון; היא מצמצמת חלק מן האבחנה המבדלת ומשאירה את החוויה ואת מנגנוני הכאב ממשיים.

בהאטה פסיכומטורית ניתן לראות השהיה בדיבור, פחות הבעה, הליכה איטית, קושי בהתחלת תנועה וירידה בפעולה ספונטנית. בצד האחר מופיע אי־שקט פסיכומטורי: הליכה הלך ושוב, תנועה חסרת מנוחה או חוסר יכולת לשהות בתוך הגוף. אלה אינם "גישה" או "בחירה רעה". האטה חמורה, אי־שקט המחריף במהירות, עלייה באנרגיה בלי שיפור בשינה ובשיקול הדעת, קטטוניה, אקטיזיה מתרופות או גמילה עשויים לשנות דחיפות וטיפול.

אינטרוספציה היא החישה והפרשנות של אותות מתוך הגוף — דופק, נשימה, שובע, בחילה, חום, מתח שרירים, כאב, עוררות מינית והתחושה הכללית של מוכנות או דלדול. האינסוליה, קליפת החגורה, אזורים סומטו־סנסוריים, גזע המוח ומערכות נוספות משתתפים בבניית החוויה; שום אזור אינו קורא את הגוף כמו מד־חום (Craig, 2009; Khalsa et al., 2018). בדיכאון ייתכנו תת־רישום, הצפה או פרשנות הנשענת על איום. דופק מהיר יכול להיות מאמץ, חרדה, חום, התייבשות, תרופה, גמילה או התרגשות. משמעותו אינה נמצאת באות לבדו.

מדדים כמו שונות קצב הלב מספקים מידע על דינמיקה אוטונומית בתנאי מדידה מוגדרים; הם אינם גלאי דיכאון ולא ציון לבריאות נפשית. גיל, נשימה, תנוחה, כושר, מחלת לב, תרופות ושיטת רישום משנים את המדד. שעון חכם יכול לעזור לאדם לזהות דפוס, ויכול גם להגביר ניטור חרד ותחושת כישלון. מדידה מוצדקת כאשר היא משפרת החלטה.

גם התערבות המכוונת לגוף זקוקה למינון. נשימה מווסתת, תנועה, קרקוע, ביופידיבק, יוגה ומיינדפולנס עשויים להרחיב סבילות לשינוי פנימי. אצל אדם עם פאניקה, דיסוציאציה, טראומה, מחלת נשימה או פחד עז מתחושות גוף, מיקוד פנימי ממושך עלול תחילה להגביר מצוקה. התמצאות חיצונית, עיניים פתוחות, בחירה ומשך קצר יותר יכולים להיות בטוחים יותר. המטרה אינה רוגע קבוע אלא גמישות: לחוש אות, לפרשו באי־דאואת המתאימה, לפעול כאשר יש צורך, ואז להשיב את הקשב לעולם.

תתי־קבוצות אימוני־מטבוליות 6.4

הספרות על דלקת ודיכאון מדגימה היטב את המרחק בין ממצא קבוצתי לאבחנה אישית. מטא־אנליזות מוצאות כי לחלק משמעותי מן המשתתפים עם דיכאון יש רמה מוגברת של CRP לפי ספים מסוימים, אבל השיעור משתנה עם הסף, המדגם, תחלואה נלווית, תרופות ותיקון סטטיסטי (Osimo, Baxter, Lewis, Jones, & Khandaker, 2019). ההצעה העדכנית ל"דיכאון אימוני־מטבולי" מתארת אשכול של דלקת בדרגה נמוכה, הפרעה מטבולית ותסמינים וגטטיביים מסוימים; סקירות מעריכות כי דפוס כזה עשוי להופיע אצל כ־20%-30% מן האנשים עם דיכאון (Penninx et al., 2025). זהו פנוטיפ מחקרי מבטיח, לא תת־סוג אחיד ומתוקף שבוחר כיום טיפול מוכח לאדם יחיד.

מסלולים רבים אפשריים. ציטוקינים יכולים להשפיע על מטבוליזם של מונואמינים, גלוטמט, ויסות נויור־אנדוקריני, שינה ומערכות תגמול קורטיקו־סטרואידיות. תהליך דלקתי עשוי להפחית נמרצות תגובה ולהגדיל עלות מאמץ — הקצאת משאבים שיכולה להיות הסתגלותית בזמן מחלה (Miller & Raison, 2016; Felger & Treadway, 2017). אך לדיכאון ולהפרעה מטבולית יש גם גורמים משותפים: דחק מתמשך, חוסר שינה, סביבה תזונתית, פחות תנועה, תרופות, עישון ואי־שוויון. קשר חתכי אינו מכריע ביניהם.

ניסויים בתרופות נוגדות דלקת ממחישים את חשיבות תתי־הקבוצה. ייתכן שלא ימצא אפקט ממוצע, ובניתוח משני תיראה תועלת בקרב משתתפים עם דלקת גבוהה יותר. ממצא כזה הוא בסיס להשערה הדורשת שכפול פרוספקטיבי ומתוכנן מראש; הוא אינו היתר לבחור טיפול לפי בדיקת CRP אחת. המדד אינו ספציפי, והסיכון של תרופה או תוסף עשוי לעלות על שינוי קטן בתסמינים.

הבריאות המטבולית ראויה לטיפול גם בלי להכריע אם היא סיבה. סוכרת, מחלות לב וכלי דם, השמנה, תת־תזונה, הפרעות אכילה ושינויי משקל הקשורים לתרופות מצטלבים עם נגישות, סטיגמה ויכולת לטפל בעצמי. הטפה סביב משקל יכולה להרחיק מטיפול. היעדים הם תפקוד, הזנה, שינה, סיכון קרדיו־מטבולי ומטרותיו של האדם — לא טוהר או אידאל גוף צר.

מחקר עוקבה רבי־מרכתי גדול של Tian ועמיתיו קשר בין מצבם של שבעה מערכי איברים, אורח חיים וסביבה, מבנה מוחי ודיכאון או חרדה בהמשך (Tian, Cole, Bullmore, & Zalesky, 2024). היקף הנתונים והניסיון לחבר מערכות גוף הם יתרון. התיווך נותר תצפיתי, מדגם UK Biobank סלקטיבי, ומסלול סטטיסטי אינו מסלול סיבתי יחיד. המשמעות החזקה ביותר היא ארכיטקטונית: אי־אפשר לנהל בריאות גופנית ונפשית כשתי מחברות שאינן נפגשות.

6.5 ציר מעי-מוח, אנדוקרינולוגיה, רבייה והקשרים תרופתיים

ציר המעי-מוח כולל מסלולים עצביים, חיסוניים, הורמונליים ומטבוליים, ובהם עצב הוואגוס, תוצרי חיידקים, תזונה ותפקוד מחסום המעי (Cryan et al., 2019). מחקרי חיות מראים שמניפולציה של קהילות מיקרוביאליות יכולה לשנות התנהגויות מסוימות הקשורות לדחק. במחקרי אדם נמצאו הבדלים בהרכב המיקרוביום בין קבוצות, אך תזונה, גאוגרפיה, אנטיביוטיקה, תרופות להפחתת חומציות, מטפורמין, תרופות פסיכיאטריות, עישון, אלכוהול, מעבר במעי, שינה ושיטות מעבדה משפיעים כולם על התוצאה. גם הדיכאון עצמו משנה אכילה ופעילות. דגימת צואה אינה חלון שקוף אל הסיביות.

ניסויים בפרוביוטיקה, פרה־ביוטיקה או דפוסי תזונה מסוימים מציגים תוצאות מעורבות ולעיתים תועלת קטנה כתוספת לטיפול. "פרוביוטיקה" אינה טיפול יחיד, ואין להכליל מזן ומינון מסוימים לכל מוצר. כיום אין בדיקת מיקרוביום מתוקפת הבוחרת נוגד דיכאון או פסיכותרפיה לאדם מסוים. כאב מתמשך, דימום, חום, אנמיה, ירידה במשקל, תסמינים ליליים או שינוי משמעותי ביציאות דורשים בירור רפואי. ודאות מסחרית יקרה אינה קודמת לטיפול גסטרו־אנטרולוגי רגיל ולמזון נגיש.

גם המערכת האנדוקרינית וההקשרים של רבייה דורשים פירוט. מחלת בלוטת התריס, היריון, התקופה שלאחר לידה, הפרעה דיספורית קדם־וסתית, פרימנופאוזה, מחלות היפופיזה או אדרנל, וטיפול הורמונלי יכולים להשפיע בדרכים שונות על מצב רוח, שינה, אנרגיה וקוגניציה. "דיכאון הורמונלי" אינו מנגנון אחד. התזמן מכון שאלות; הוא אינו מוכיח סיבה.

דיכאון סביב היריון ולידה יכול להשפיע על תזונה, שינה, התקשרות, תפקוד ובטיחות. סקר מועיל רק כאשר הוא מוביל להערכה, טיפול ומעקב. פסיכוזא לאחר לידה — במיוחד עם בלבול, חוסר שינה חמור, מאניה, אמונות חריגות, הזיות או שינוי מהיר — היא מצב חירום. החלטה על תרופות בהיריון ובהנקה חייבת לשקלל את סיכוני המחלה שאינה מטופלת לצד סיכוני הטיפול; הפסקה חדה עלולה להיות מסוכנת. טיפול הורמונלי מאשש מגדר צריך להידון בלי לפתולוג זהות, ובתוך המטרות והמצב הרפואי של האדם.

סקירת תרופות היא חלק מן הפורמולציה. קורטיקוסטרואידים, הורמונים, תרופות מרדימות, חלק מן התרופות האנטי־אפילפטיות והקרדיוסקולריות, אינטרפרונים, איזוטרטינואין ותרופות נוספות נקשרו לשינויי מצב רוח בהקשרים מסוימים. תרופות פסיכיאטריות יכולות להשפיע על שינה, מיניות, תיאבון, משקל, תנועה, טווח רגשי ואנרגיה. קשר בזמן אינו לבדו הוכחת סיבתיות; יש לבדוק מינון, התוויה, אינטראקציה, גמילה והמחלה המטופלת. אין להתחיל, להפסיק או לשנות תרופה על סמך ההרצאה; נדרשת שיחה עם איש או אשת מקצוע המכירים את התמונה.

חומרים פועלים באותם ממשקים. אלכוהול עשוי להקנות מצוקה לזמן קצר ולפגוע בהמשך בשינה ובמצב הרוח. ממריצים יכולים ליצור מחזור בין הפעלה לדלדול. קנאביס נחוזה לעיתים כעזר לשינה או לחרדה, ובה בעת עשוי להשפיע על קוגניציה, הנעה או פגיעות לפסיכוזא. אופיואידים ותרופות הרגעה כרוכים בסיכוני תלות, מנת יתר וגמילה. הפסקה חדה של אלכוהול או בנזודיאזפינים עלולה להיות מסוכנת. בתחלואה כפולה אין להפריד בין הערכה גופנית לבין בירור שימוש שאינו מעניש.

תנועה, תזונה, אור וטיפול רפואי – ללא האשמת אורח החיים 6.6

תנועה, תזונה, אור וסדירות בשינה יכולים לתרום לטיפול בדיכאון. העובדה שהם יומיומיים אינה הופכת אותם לשוליים, והעובדה שהם מועילים בממוצע אינה הופכת את אי-ביצועם לכשל מוסרי. סקירות של ניסויים מראות תועלת ממוצעת של פעילות גופנית בכמה אופנים, לצד שונות בסוג האימון, הפיקוח, חומרת הדיכאון, קבוצת ההשוואה וההיענות (Noetel et al., 2024). לקבוצה מובנית יש לפעמים ערך חברתי; אצל אדם אחר כאב, מוגבלות, טיפול בילדים, רחוב בלתי בטוח, הפרעת אכילה או החמרה לאחר מאמץ משנים את ההתאמה.

יחידת התכנון היא המעבר האפשרי. זו יכולה להיות פיזיותרפיה בפיקוח, שתי דקות תנועה בבית, עזרה בהגעה לבריכה, או טיפול בכאב ובאנמיה לפני אימון. פעילות גופנית אינה תחרות אופי ואינה מחליפה פסיכותרפיה, תרופה, נויורמודולציה או שינוי חברתי כאשר אלה נדרשים. היא רכיב אחד **במטריצת בקרה רב־מודאלית** (Multimodal Control Matrix), היכול לפעול דרך מערכות לב, מטבוליזם, דלקת, שעון צירקדי, למידה, תחושת מסוגלות וקשר חברתי — כל אחת בקצב אחר.

הראיות התזונתיות חזקות יותר לגבי דפוס ואספקה מספקת מאשר לגבי "מזון־על". ביטחון תזונתי, תרבות, צרכים חושיים, תרופות, מחלת מעי והפרעת אכילה קובעים מה אפשרי. עצה הדורשת כסף, אחסון, זמן בישול או תיאבון שאינם קיימים אינה טיפול מותאם. לעיתים מתחילים בארוחות אמינות, תיקון חסר שהודגם או סביר, ותבנית נגישה שאפשר לשמר.

אור הוא משאב סביבתי ואות ביולוגי: חשיפה לאור בוקר יכולה לסייע בתזמון אצל חלק מן האנשים; טיפול פורמלי באור דורש תשומת לב לשעה ולסיכון להפעלה. בירור רפואי טוב בוחר בדיקות לפי היסטוריה, בדיקה ותסמינים — לא לוח מסחרי אינסופי של "שורשי הדיכאון" — ומטפל בדום נשימה, אנמיה, מחלה אנדוקרינית, זיהום, כאב, תחלואה קרדיו־מטבולית או עומס תרופתי כאשר נמצאו.

מטריצת הבקרה מונעת תחרות כוזבת בין "נפש" ל"גוף". פסיכותרפיה, תרופות, טיפול שינה, תמיכה חברתית, תנועה, תזונה, טיפול בהפרעת שימוש בחומרים וסיוע חומרי נכנסים למערכת בנקודות שונות, בעיכובים, בסיכונים ובנטל שונים. השאלה היא איזה שילוב יפחית את צוואר הבקבוק בלי לחרוג **ממרווח יכולת הניווט** של האדם.

במפל דחיסת האפשרויות, עומס גופני יכול להיות גורם מוקדם, מגבר חולף, לחץ על סף או משתנה איטי הכותב מחדש את הנוף. אין סדר אחיד. שינה מקוטעת יכולה להקדים אפיזודה, להיות תוצאה שלה ולחזור ולחזק אותה; כאב מצמצם תנועה, והצמצום עשוי להחמיר כאב; גמילה יוצרת עירור חד שתוצאותיו נמשכות מעבר לפרמקולוגיה החריפה. "הגוף גרם לדיכאון" ו"הדיכאון גרם לגוף" הם לעיתים קרובות שני סיפורים פשוטים מדי.

משפט ליבה

יכול נסגר נבנה, האפשרויות מרחב שבהם המקומות אחד הוא הדיכאון; של הנשיאה כלי רק אינו הגוף מחדש. להיפתח

מערכת חיה, לא מפה של חלק מקולקל



זהו האיור המקורי של אטלס Flow Hijacked. זהו מודל חינוכי ומושגי המחבר ראיות ברמת הקבוצה; הוא אינו סריקה של אדם, אבחנה, תחזית או המלצה טיפולית. תפקידו לסייע בהתמצאות: מערכות קליפתיות ועמוקות משתפות דרך רשתות משתנות, מצבי גוף, היסטוריות למידה והקשר.

גאוגרפיית המוח: מאזורים לרשתות

אין במוח מרכז יחיד של דיכאון. זו איננה אמירה שהביולוגיה אינה חשובה, אלא המסקנה הנדרשת כאשר מכבדים את מורכבותה. אזורים קדם-מצחיים, חגורתיים, אינסולריים, לימביים, סטריאטליים, היפוקמפליים, תלמיים, צרבלריים ואזורים בגזע המוח מופיעים שוב ושוב במחקר. אבל אף ממצא אינו נוכח אצל כל אדם, ואין דפוס סריקה המשמש כיום כאבחנה קלינית מהימנה של דיכאון. אזור מקומי יכול לשקף סיבה, פגיעות, פיצוי, מצב רגעי, תרופה, שינה, תנועה או תוצאה של חיים ממושכים עם המחלה (Drevets, Price, & Furey, 2008; Winter et al., 2024).

נוירואנטומיה טובה אינה נותנת כתובת למחלה; היא מנסחת שאלות מוגבלות. אילו מערכות מייצגות מצב גופני? מה בוחר אירוע כבולט? כיצד נבנים עצמי ועתיד? היכן מחושבים ערך ומאמץ, ואיך זיכרון הופך להקשר או לאזהרה? כיצד משתנה התיאום בין המערכות לאורך זמן? לכל תשובה יש לצרף את סוג המדידה, המטלה, האטלס, הצד, המדגם ורמת ההיסק.

מדוע אין "מרכז דיכאון" יחיד 7.1

אזור מוחי אינו פועל פסיכולוגי יחיד. בכל אזור יש סוגי תאים, שכבות, קולטנים וקשרים שונים, ותפקידו תלוי בשותפים ובמצב. האינסולה הקדמית משתתפת באינטרוספציה, בכאב, בבולטות ובבקרה; האמיגדלה אינה "מרכז פחד" אלא חלק מלמידה על רלוונטיות חיובית ושלילית; קליפת המוח הקדם-מצחית הגבית-צדית אינה מחסן של היגיון המדכא מוח רגשי.

מכאן נובעת בעיית ההיסק ההפוך. אם מטלה מפעילה אזור, ובדיכאון נמדד שינוי באותו אזור, לא ניתן להסיק שהתווית הפסיכולוגית של המטלה מסבירה את המחלה. אותו אזור משתתף בתהליכים רבים, ואותו תהליך נוצר באזורים רבים. אות BOLD ב-fMRI משקף שינוי המודינמי הקשור לפעילות עצבית; הוא אינו מחשבה, ריכוז מוליך עצבי או עירור מקומי טהור. קישוריות תפקודית היא בדרך כלל תלות סטטיסטית. לאחר צינור עיבוד מוגדר, ולא בהכרח קשר אנטומי ישיר או השפעה סיבתית (Poldrack, 2006).

גם יחידת המחקר משנה את הטענה. הבדל חתכי בין קבוצות הוא ניגוד ממוצע בנקודת זמן; הוא אינו מראה אם ההבדל קדם למחלה. מדידה אורכית חוזרת אצל אותו אדם קרובה יותר לשינוי, אך מושפעת מטיפול, למידה, תנועה בסורק, שינה, מחזור הורמונלי, שימוש בחומרים ואירועי חיים. ניסוי אקראי מחזק היסק לגבי ההתערבות, לא בהכרח לגבי המתווך המוחי שנמדד. פגיעה מוחית וגירוי מספקים עדות של עירור, אך גם בהם קיימים הבדלי בחירה, פיזור שדה וארגון מחדש.

גיל, משך אפיזודה, הישנות, טראומה, חרדה, כאב, ספקטרום דו-קוטבי, תרופות, חומרים, סורק, מטלה, שיטת ניתוח ואוכלוסייה יכולים לשנות את המפה. אף השם אינו תמים: אזורי ברודמן הוגדרו לפי מבנה תאי, ואילו אטלסים עכשוויים מחלקים את הקליפה לפי גאומטריה, קישוריות או תפקוד. קואורדינטה ללא המיספרה, מרחב ייחוס, אטלס, ניגוד ואי-ודאות היא טענה חסרה.

הגבולות האלה אינם מרוקנים את מדע המוח. הבדלים קבוצתיים מבוזרים יכולים לכוון מנגנון ולשפר מחקר טיפול גם אם אינם מנבאים אדם יחיד. הטעות היא מעבר שקט מ"נמצא קשר בממוצע" אל "המחלה נמצאת כאן", או מ"המודל הצליח במדגם" אל "זהו סמן קליני".

מערכות החגורה והמערכות הקדם-מצחיות: BA25, BA24/32 ו-BA10 7.2

קליפת החגורה הקדמית התת-ברכית והאזור התת-קאלוזלי הסמוך, הנידונים לעיתים יחד עם אזור ברודמן 25, נמצאים ליד מסילות המחברות אזורים קדם-מצחיים אמצעיים וארובתיים עם מערכות

חגורה, אמיגדלה, סטריאטום, תלמוס, היפותלמוס וגזע המוח. מחקרי PET מוקדמים הובילו למודל הלימביקו־קורטיקלי ההדדי: דיכאון והחלמה כרוכים בשינוי היחסים בתוך מעגל, ולא בתקלה בנקודה אחת (Mayberg et al., 1999). בהמשך נוסה גירוי מוחי עמוק באזור התת־קאלוזלי אצל אנשים עם דיכאון שלא הגיב דיו לטיפולים קודמים; מחקרים פתוחים עוררו עניין, אך הראיות המבוקרות נותרו מעורבות (Mayberg et al., 2005).

BA25 הוא אזור ציטוארכיטקטוני. "קליפת חגורה תת־ברכית", "אזור תת־קאלוזלי" ויעד ניתוחי קשורים זה לזה אך אינם שמות חלופיים מדויקים. אלקטרודה משפיעה על אקסונים ורשתות בתוך שדה חשמלי, לא רק על תאים בתוך מספר ברודמן. טרגוט המבוסס על טרקטוגרפיה מנסה להגיע לצומת של מסילות אצל האדם המסוים, אך MRI דיפוזי מסיק כיווני סיבים מתנועת מים; הוא אינו מצלם ישירות את כיוון האות. גם אנטומיה מדויקת אינה תוצאת טיפול.

החלקים הגביים והרוסטרליים של קליפת החגורה הקדמית, המקושרים בקירוב ל-BA24 ול-BA32, משתתפים בניטור קונפליקט, כאב, הערכה רגשית, מאמץ והקצאת בקרה. הכינוי הכללי ACC מסתיר גרדיאנטים ותת־אזורים. עלייה בפעילות באזור אחד וירידה באזור סמוך אינן חייבות לסתור זו את זו אם המטלות והשותפים הרשתיים שונים.

קליפת המוח החזיתית־קוטבית, המזוהה בקירוב עם BA10, משתתפת בפרוספקציה, בחשיבה נגדית, בניהול מטרות ובבחירה בין מסלולים ארוכי טווח. הקשר לדיכאון עובר דרך יכולת לבנות עתידים, אך BA10 הוא אזור גדול והטרוגני. הדמית עתיד תלויה גם בהיפוקמפוס, ברשת ברירת המחדל, במערכות ערך, בשפה ובבקרה — ובגוף ובעולם הקובעים אם העתיד אמין.

מערכות גביות־צדיות ומצחיות־ארובתיות: BA9, BA46 ו-BA11/47

BA9 ו-BA46 חופפים בחלקם לקליפת המוח הקדם־מצחית הגבית־צדית (DLPFC), המשתתפת בזיכרון עבודה, שמירת כלל, בקרה קוגניטיבית והערכה מחדש. הקישוריות של אזורים אלה הפכה אותם ליעדים מרכזיים של TMS ושל tDCS. אלא ש-DLPFC אינו נקודה יחידה. קואורדינטות שונות שייכות לרשתות שונות; ההשפעה תלויה באנטומיה, קישוריות, כיוון הסליל, מינון, פרוטוקול ומצב.

גם המושג "בקרה" אינו מילה נרדפת לכוח רצון. ביצוע במטלה תלוי בעייפות, בשינה, בתרופות, בחרדה, במהירות פסיכומוטורית, בהבנת ההוראות ובערך המיוחס להצלחה. פעילות קדם־מצחית יכולה להיות נמוכה, גבוהה או מפוזרת יותר כאשר אדם מתנתק מן המטלה, מגייס פיצוי או משלם מחיר גבוה על אותו ביצוע. השאלה איננה אם האזור "פועל", אלא אם ניתן להקצות בקרה באופן גמיש בתוך מבנה העלויות הקיים.

קליפת המוח המצחית־ארובתית והאזורים הקדם־מצחיים הגחוניים־אמצעיים, ובהם טריטוריות של BA11 ו-BA47, משתתפים בערך, עדכון תוצאה, שיוך קרדיט, איתגמול וחרטה. מחקרי דיכאון קושרים הבדלים מבניים ותפקודיים ב-OFC לאנהדוניה ולהטיית ערך שלילית, אך אין כאן מד־ערך אחד. תת־אזורים אמצעיים וצדיים מראים דפוסים שונים והגדרות האטלס משתנות.

BA47 חשוב גם משום שהוא גובל באזורי השפה והבקרה של הפיתול המצחי התחתון. "החלק הארובתי", קליפה קדם־מצחית גחונית־צדית קדמית ו-OFC צדי אינם אותה יחידה. תוצאה המתוארת כ"מצחית תחתונה" יכולה לכלול BA44, BA45, BA47, אופרקולום אינסולרי או קליפה שכנה — בהתאם לרזולוציה ולפרצלציה. אי־הוודאות הזאת היא ליבת הפרק הבא.

אינסולה, אמיגדלה, היפוקמפוס, סטריאטום, הבנולה ותלמוס

האינסולה הקדמית משתתפת בייצוג מצב הגוף, כאב, אי־ודאות, תחושה מודעת ובחירת אירוע כבולט. יחד עם קליפת החגורה ואזורים תת־קליפתיים היא נכללת ברשת הבולטות או במערכות צינגולו־אופרקולריות המסייעות לעבור בין דפוסי עיבוד (Menon & Uddin, 2010). בדיכאון דווח על קישוריות מוגברת

ומופחתת, בהתאם להשוואה. הדבר מתיישב עם יותר מכשל אחד: איום וביקורת עצמית יכולים להשתלט, בעוד תגמול וביטחון חברתי אינם נרשמים.

האמיגדלה היא אוסף גרעינים המשתתפים בלמידה על רלוונטיות, סכנה, עמימות וערך רגשי. תגובה שונה לפנים או לחומר שלילי מופיעה במחקרים רבים, אך "אמיגדלה פעילה מדי" אינה הסבר של אדם. קשב, מטלה, תרופות, התרגלות, טראומה וחרדה משנים את האות. תפקידה נקבע דרך היחסים עם היפוקמפוס, אזורים קדם-מצחיים, גוף והיסטוריית למידה.

ההיפוקמפוס תומך בזיכרון אפיזודי והקשרי, הפרדת דפוסים והשלמתם, ניווט, ויסות דחק ובניית עתיד. בממוצע קבוצתי נמצא לעיתים נפח קטן יותר בדיכאון, בייחוד עם מהלך חוזר או ממושך, אך גיל, נטל אפיזודות, תרופות, מצוקה מוקדמת ושיטת הסגמנטציה משפיעים על האומדן. נפח אינו זיכרון, וקטן יותר אינו פירושו נזק בלתי הפיך. לאורך צירו יש תתיאזורים ותפקידים שונים.

הסטריאטום הגחוני, ובתוכו גרעין האקומבנס, משתתף בציפייה לתגמול, למידה, מאמץ, נמרצות והמרת ערך לפעולה. הוא מרכזי במחקר האנהדוניה וההתמכרות. דופמין אינו הנאה עצמה; הוא משתתף בלמידה, הנעה, בולטות ופעולה תחת איזודאות. אדם יכול ליהנות כאשר אירוע מתרחש אך לא לצפות לו, לפעול לקראתו או ללמוד ממנו. רמז הקשור לאלכוהול או לחומר אחר יכול לעורר רציה חזקה גם כאשר הצריכה כבר כמעט אינה נעימה. כך דיכאון והפרעת שימוש בחומרים יכולים להצטלב במערכות תגמול, הקלה, הרגל ודחק בלי להיות אותה מחלה.

הסטריאטום הגבי משתתף בבחירת פעולה ובלמידת הרגל. חזרה ודחק יכולים להפחית את תלות הפעולה בערכה המוצהר. אבל סריקה אינה מגלה אם פעולה מסוימת היא "הרגל" במובן הקליני; ההיסטוריה ההתנהגותית נשארת הכרחית.

ההבנולה קשורה ללמידה אברסיבית, להשמטת תגמול ולוויסות מערכות נירומודולטוריות. מחקרי חיות מספקים בסיס מכניסטי, ומחקרי אדם וטיפול גירוי מיוחדים מעוררים עניין. זהו מבנה קטן שקשה למדוד ולכוון; התרגום לטיפול אנושי עדיין מוגבל.

התלמוס אינו תחנת ממסר אחידה. גרעיניו משתתפים בעוררות, לולאות תחושתיות ומוטוריות, תיאום קליפתי ובקרת-שער התלויה במצב. אמירה על "התלמוס" כולו בדרך כלל גסה מדי; הגרעין המדיודורסלי, הגרעינים הקדמיים, הפולווינר והגרעינים האינטרה-למינריים מחוברים אחרת. שינוי בקישוריות יכול לשקף את השותף הקליפתי, שינה או עוררות, ולא מנגנון תלמי אחד.

ההיפותלמוס וגזע המוח מכילים מערכות מגוונות של שינה, תיאבון, מקצבים הורמונליים, אוטונומיה, כאב והגבר נירומודולטורי. תאים סרטונרגיים, נוראדרנרגיים, דופמינרגיים, כולינרגיים, היסטמינרגיים ואורקסינרגיים נבדלים בקולטנים ובמסלולי ההשלכה. הסיסמה "חוסר איזון כימי" נכשלת לא מפני שכמיה אינה חשובה, אלא מפני שהכימיה מרחבית, זמנית ותלויה תא, קולטן ומצב. שינוי מידי באיתות תרופתי ותועלת קלינית מאוחרת מצביעים גם על פלסטיות, למידה, ציפייה ורשת.

המוחון אינו רק מערכת מוטורית. הוא משתתף בניבוי, תזמון, למידה משגיאה ובתיאום קוגניטיבי-רגשי דרך לולאות רבות. מחקרי דיכאון כוללים אותו יותר מבעבר, אך "המוחון" גס כמו "הקליפה". אונה, אזור ושייכות לרשת משנים את הפירוש, וצינורות עיבוד היסטוריים לעיתים אף לא כיסו אותו במלואו.

זהו אטלס תפקודי של שאלות ולא רשימת אשמים. כל אזור מציע רמת תיאור ואפשרות למנוף; אף אחד מהם אינו מכיל את האבל, הערך, המעמד החברתי או הפרוגנוזה של האדם.

רשת ברירת המחדל, רשת הבולטות, רשתות בקרה ומערכות 7.5 סנסו-מוטוריות ולימביות

רשתות רחבות הן דפוסים הניתנים לשחזור של פעילות מתואמת, אך שמותיהן וגבולותיהן תלויים בשיטה. רשת ברירת המחדל (DMN) פועלת בזיכרון אוטוביוגרפי, חשיבה על העצמי, הבנת אחרים והדמייית עתיד. במחקר הדיכאון היא נקשרת לרומינציה וליחסים עם מערכות תת-ברכיות, בולטות ובקרה. אין

היא פתולוגית כשלעצמה. השאלה היא תוכן, משך, צימוד והיכולת לעזוב מצב אחד כאשר המשימה משתנה (Hamilton et al., 2015; Kaiser et al., 2015).

רשת הבולטות (SN), ובה האינסולה הקדמית וקליפת החגורה הקדמית הגבית בין רכיבים אחרים, מסייעת להקצות עיבוד לאירוע פנימי או חיצוני רלוונטי ולארגן מעבר. **קריסת הבולטות** (Salience Collapse) היא השערה חווייתית ומערכתית של Flow Hijacked: פחות אותות של קשר, עניין, ערך וביטחון מצליחים לגייס תנועה, בעוד כאב, כישלון, איום או הקלה הקשורה לחומר שומרים על קדימות. אין פירוש הדבר שרשת אחת נעשית כולה "חזקה" או "חלשה". יתריקשויות ביחס אחד וחסריקשויות ביחס אחר יכולים להופיע יחד.

רשתות הבקרה המצחיות-קודקודיות תומכות בשמירת כלל, שינוי משימה והכוונת עיבוד אל מטרה. אטלסים מסוימים מבחינים גם במערכת צינגולואופרקולרית או action-mode הקשורה לשמירת מערך פעולה ולניטור. המינוח חופף חלקית. ממוצע קבוצתי זה יכול להיווצר מתצורות אישיות שונות.

מערכות סנסורמוטוריות מזכירות שדיכאון אינו רק מחשבה. הכנת תנועה, הליכה, יציבה, הבעת פנים, מצב קרביים ומגע חושי משנים את העולם האפשרי. "לימב" הוא תיאור היסטורי רחב, לא מוח רגשי קדום הנאבק בקליפה רציונלית. תנועה, רגש וקוגניציה אינם מחלקות אטומות.

קישוריות סטטית ממוצעת על פני דקות יכולה להסתיר את הדינמיקה. שיטות דינמיות מנסות לאמוד מצבים חוזרים, זמן שהייה, גמישות ומעברים, אך מהימנותן תלויה במודל. Katayama ועמיתיו השתמשו ב-2025 במודל מרקוב חבוי, קישרו רומינציה לשהייה במצבים הנשלטים יותר בידי DMN ותיארו שינוי רשת שונים אחרי CBT ואחרי טיפול תרופתי (Katayama et al., 2025). המחקר היה תצפיתי, קבוצות הטיפול לא הוקצו באקראי והמדגמים האורכיים היו צנועים. הוא מחבר בין תהליך תסמיני למעבר רשת; הוא אינו מוכיח שהמצב המוחי גורם לרומינציה או מתווך טיפול באופן ייחודי.

7.6 מיפוי מדויק ברמת הפרט ומגבלותיו של הממוצע הקבוצתי

אטלס קבוצתי עלול להניח רשת במקום שבו אצל אדם מסוים נמצאת רשת אחרת. מיפוי תפקודי מדויק ברמת הפרט אסוף הרבה יותר נתונים מכל משתתף ומעריך את הטופוגרפיה האישית. Lynch ועמיתיו דיווחו על התרחבות ניכרת של הייצוג הקליפתי של רשת הבולטות אצל משתתפים עם דיכאון, בעיקר באמצעות הסטת גבולות, והראו שחזור בכמה מדגמים. בסדרה המצולמת בצפיפות, הטופולוגיה הייתה יציבה יחסית לשינויי מצב רוח, בעוד קישוריות פרונטוסטריאטלית השתנתה עם תסמינים מסוימים וניבאה (Lynch et al., 2024) אנהדוניה בהמשך.

זהו מחקר חשוב משום שהוא מפריד בין טופולוגיה יציבה יחסית לבין קישוריות משתנה אצל אותו אדם. גבולותיו חשובים באותה מידה. המדגם הצפוף ביותר היה קטן, אף שהממצאים המרכזיים נבדקו במדגמים נוספים. התרחבות רשת אינה בדיקה אבחונית, משמעותה ההתפתחותית והסיבתית עדיין פתוחה, וביצועי סיווג בתוך תכנון מחקרי אינם מתורגמים אוטומטית לאוכלוסייה קלינית. שלושה דפוסי חדירה שונים שנמצאו מחזקים את ההטרוגניות, לא מבטלים אותה.

מחקרו הגדול של Winter ועמיתיו מספק גבול משלים. הערכה שיטתית של מספר עצום של מודלים על נתוני דימות רב-אתריים מצאה שהיכולת להבחין בדיכאון באופן המכליל למדגמים חדשים נמוכה בהרבה מן הרושם שיצרו מחקרים בודדים אופטימיים (Winter et al., 2024). אין בכך הוכחה שאין אות מוחי. זו עדות לכך שאותות מבוזרים וצנועים, תסמונת הטרוגנית, הבדלי אתר, דליפת מידע והתאמת יתר אינם עדיין סמן אישי מהימן.

חתימת הזרימה הדינמית (Dynamical Flow Fingerprint) מציעה כיוון אחר: מדידות חוזרות ורב-מודאליות אצל אותו אדם, במקום פסק דין מתמונה אחת. חתימה מחקרית עתידית יכולה לשלב תסמינים, שינה, פעילות, חשיפה לחומרים, קשר חברתי, תזמון טיפול ומדדים מוחיים שנבחרו בקפידה. זהו עדיין מחקר, לא מוצר קליני. ניטור אינטנסיבי יכול גם להכביד וליצור מעקב פולשני. הוא מוצדק רק אם הוא משפר החלטה, מזהה מעבר בעל משמעות או מסייע לאדם להבין את דפוסו.

גם נירומודולציה נעשית מדויקת יותר כאשר עוברים מנקודה לרשת. יעד TMS המבוסס על קישוריות אישית עשוי לגייס מעגל רלוונטי יותר מכלל קרקפתי, אך המעגל אינו לבדו ההחלמה. ECT, TMS, tDCS, תרופות, פסיכותרפיה, טיפול שינה, תנועה ותיקון חברתי נכנסים למערכת בדרכים שונות. עירור מוחי יכול לפתוח מסדרון עדכון אטרקטור; חוויה וסביבה קובעות מה יילמד בתוכו.

המפה המוחית מסתיימת מחוץ לגולגולת. דיור משנה שינה ואיום; קשר משנה ויסות ובולטות; נגישות למזון ולתרופות משנה מטבוליזם; שפה משנה את המושגים הזמינים לתיאור העצמי; תרבות משנה אילו מצבים מוכרים ואילו עתידים מותרים. אלה אינם "גורמים חיצוניים" הפועלים על מוח אטום. הם חלק מן הלולאות שבהן המוח מתפתח, מנבא ומשתנה.

גם בתוך מפל דחיסת האפשרויות אין "שלב מוחי" יחיד. טופולוגיה יכולה לשנות פגיעות; קישוריות דינמית יכולה לעקוב אחר מצב; פלסטיות יכולה לקבע למידה; הגבר נירומודולטורי משנה את עוצמת אותו קלט. ממצא מוחי נכנס למפל רק כאשר מציינים את קנה הזמן, המדידה והמעמד הסיבתי שלו. הוא יכול להגביל הגעה בלי לקבוע גורל.

משפט ליבה

יחד. ובעולם בגוף ברשתות, נוצרים והחלמה פעולה שסבל, מפני דיכאון, של יחיד מרכז אין

ומושגי חינוכי מודל הוא Flow Hijacked של האטלס **התלת־ממדי: המוח לאטלס נדרש כיתוב** לדיכאון. גורם אחד שאזור הוכחה או תחזית אבחוני, כלי אדם, של סריקה אינו הוא הקבוצה. ברמת בהקשר, ו־BA44, BA46 BA47 את להציג האנטומי, והצד המבט את לציין יש BA45 של סימון בכל הסתברותיים. האטלס שגבולות ולהבהיר

התמצאות אנטומית • גבול הטענה

BA45 בהקשר קדם־מצחי

Pars triangularis בפיתול המצחי התחתון



הפיתול המצחי התחתון, בדרך כלל *pars triangularis*; הגבולות עם BA44, BA46 ו-BA47 משתנים בין אטלסים ובין אנשים.

שליפה ובחירה סמנטית מבוקרות, הערכה מחדש בתיווך שפה, דיבור פנימי ובקרה מעכבת התלויה בהקשר.

מתהוות ועקיפות: מרכזיות ב-EEG, עובי קליפת המוח, קישוריות, רומינציה ושינויי רשת הקשורים לטיפול.

BA45 אינו מרכז דיכאון. הכתם הזהוב הוא התמצאות מקורבת על איור מושגי מסוגן, לא חלוקה אנטומית של אדם.

מיקום

תפקידים
מועמדים

ראיות בדיכאון

גבול הטענה

אזור ברודמן 45 ובקרת־שער סמנטית־רגשית

אזור ברודמן 45 אינו מרכז הדיכאון. הוא ראוי לתשומת לב מסיבה מצומצמת ומעניינת: מיקומו בפיתול המצחי התחתון ותפקידיו האפשריים בבקרה על משמעות, בחירה בין ייצוגים מתחרים ותהליכים ביצועיים מציבים אותו בממשק הרלוונטי לאופן שבו אדם מפרש את עצמו, אירוע ואת העתיד. לצד זאת, כמה מחקרי דיכאון דיווחו על הבדלים מבניים או רשתיים בטרטוריה הכוללת BA45 החיבור בין שתי הספרות יוצר שאלת מחקר; הוא אינו יוצר מוקד סיבתי, סמן אבחוני או "אזור הרומינציה".

הפיתוי לסיפור מקומי חזק. בדיכאון מופיעים משפטים כגון "אני נטל", "דבר לא ישתנה" או "האירוע הזה מוכיח מי אני". CBT משתמש לעיתים בשפה כדי לבדוק ולנסח משמעות מחדש. BA45 משתתף בבחירה סמנטית. מכאן קל מדי לדלג למסקנה שכל התופעה נמצאת בחלקת קליפה אחת. אלא שמשפט נשען על זיכרון, מצב גוף, ראיות חברתיות, בולטות רגשית, ערך ופעולה. BA45 עשוי להשתתף בבחירה בין משמעויות; הוא אינו מאחסן את העצמי, מייצר מצב רוח או קובע אמת.

Flow Hijacked מציע את **בקרת־השער הסמנטית־רגשית** (Semantic-Affective Gating) כסינתזה והשערה בת־בדיקה. המושג מתאר כיצד משמעויות מועמדות מקבלות או מאבדות גישה לפרשנות הפעילה ולפעולה, תחת השפעה משולבת של תחרות סמנטית, בולטות רגשית, הנחות זהות, מצב גופני ובקרה. BA45 מוצע כצומת אפשרי אחד, במיוחד כאשר הבחירה מתווכת בשפה. זהו אינו מונח נוירולוגי מוסכם, מדד קליני מתוקף או הצדקה לטיפול המכוון ל־BA45.

גם התמונה התלת־ממדית בהרצאה צריכה לשרת את הגבול הזה. היא יכולה למקם את האזור בתוך קליפת המוח הקדם־מצחית ולהראות את שכנותו לאזורים אחרים, אך אינה רשאית להפוך צבע למנגנון. צופה צריך לדעת אם הוא רואה המיספרה שמאלית או ימנית, אטלס קבוצתי או מוח של אדם, גבול הסתברותי או ממצא שנמדד. הערך החזותי נוצר מן ההקשר האנטומי ומהכיתוב המדויק — לא מחצים דקורטיביים המעמידים פנים שהם מסלול סיבתי.

8.1 BA44, BA46 והגבולות עם *pars triangularis* ו־BA47

BA45 הוא אזור ציטוארכיטקטוני בפיתול המצחי התחתון (inferior frontal gyrus; IFG). בהמיספרה הדומיננטית לשפה — לרוב, אך לא תמיד, השמאלית — הוא נכלל יחד עם BA44 באזור ברוקה הקלאסי. מבחינה מאקרו־אנטומית הוא חופף בקירוב לחלק המשולש (*pars triangularis*), שבין סעיפים של החריץ הצדי. מאחור נמצא החלק האופרקולרי הקשור בדרך כלל ל־BA44; מלפנים ומלמטה החלק הארובתי ו־BA47; ומעליו אזורים של הפיתול המצחי האמצעי, ובהם טריטוריות הקשורות ל־BA9 ול־BA46.

"חופף בקירוב" הוא הביטוי המכריע. מספרי ברודמן מתארים מבנה תאי, ואילו *pars triangularis* הוא תיאור של צורת פיתול. הגבולות אינם זהים ואינם נראים כקווים על פני מוח חי. אטלסים ציטוארכיטקטוניים הסתברותיים מראים שונות רבה בין אנשים (Amunts et al., 1999). פרצלציה של FreeSurfer צומת מקור ב־EEG, אזור עניין ב־fMRI וקואורדינטת TMS אינם בידודים שונים של אותו דבר. לכל אחד רזולוציה ומודל שגיאה אחרים.

גם הצדדיות אינה חלוקה מוחלטת. הקליפה המצחית התחתונה השמאלית חשובה במיוחד לשפה ולבקרה סמנטית אצל רוב האנשים. אזורים מקבילים מימין נחקרים בעיכוב תגובה, קשב, פרזודיה, עיבוד חברתי־רגשי וקשר עם OFC ומערכות מוטוריות. ארגון שפה משתנה עם יד דומיננטית, רב־לשוניות,

התפתחות, פגיעה ואנטומיה. ממצא בשפה אחת, במטלת קריאה אחת או בקבוצת דוברי שפה אחת אינו עובר ללא בדיקה לשפה אחרת.

למהדורה העברית יש אחריות מיוחדת: כתב מימין לשמאל ומורפולוגיה עברית משנים מטלות קריאה, תצוגה ודרישות עיבוד, אך אין להסיק מהם שינוי ב"ביולוגיית הדיכאון". יש לבדוק אם מטלה, שפה, כיוון כתב ורקע רב-לשוני משנים לוקליזציה או ביצוע. הם משתני תכנון ופירוש, לא הסבר מהותני להבדל בין אנשים.

הקשרים של BA45 מסבירים יותר ממיקומו. הפיתול המצחי התחתון מתקשר עם אזורים טמפורליים וקודקודיים של שפה ומשמעות במסלולים גביים וגחוניים, עם מערכות מושגיות בטמפורלי הקדמי, עם pre-SMA ורשתות בקרה, ועם אינסולה, חגורה, OFC, סטריאטום ואזורים מוטוריים. תת-אזורים ומסילות שונים תומכים בבחירה, שליפה, רצף, היגוי, עיכוב ובקרה. מתאים יותר לראות ב-BA45 מחלף עמוס מאשר מחסן של מילים.

שליפה ובחירה סמנטית מבוקרות 8.2

ידע סמנטי ובקרה סמנטית אינם אותו דבר. ידע על מושגים מפוזר במערכות קליפתיות הקשורות לחושים ולפעולה ומשולב בצמיתם, ובמיוחד בקליפה הטמפורלית. בקרה נדרשת כאשר האסוציאציה החזקה אינה המתאימה להקשר, כאשר כמה משמעויות מתחרות, או כאשר יש לשלוף מידע חלש באופן מכוון. הפיתול המצחי התחתון השמאלי והקליפה הטמפורלית האחורית מופיעים שוב ושוב ברשת הזאת-Lam (Lam-Ralph, Jefferies, Patterson, & Rogers, 2017)

ויכוח קלאסי שאל אם הפעילות המצחית התחתונה משקפת שליפה מבוקרת מן הזיכרון או בחירה בין חלופות שכבר הופעלו. Thompson-Schill ועמיתה הדגישו תחרות; ניסויים מאוחרים ניסו לשמור את דרישת השליפה דומה ולשנות את דרישת הבחירה, ועדיין מצאו גיוס מוגבר של IFG שמאלי-Thompson (Thompson-Schill, D'Esposito, Aguirre, & Farah, 1997; Moss et al., 2005) מודלים עכשוויים אינם חייבים להעניק לכל הפיתול פעולה אחת. גרדיאנטים קדמיים-אחוריים, דרישת המטלה, קישוריות וזמן מאפשרים תרומה גם לשליפה וגם לבחירה.

מחקר עירור סיבתי מ-2025 מוסיף נדבך ומראה גם את מגבלת הלוקליזציה. Martin ועמיתיו נתנו ל-24 מבוגרים בריאים TMS חוזר בארבעה תנאים תוך-אישיים: IFG שמאלי קדמי שמרכזו ב-BA45, pre-SMA, שני האתרים, או גירוי דמה. שדה חשמלי חזק יותר ב-IFG נקשר להאטה בשטף סמנטי; ההשפעה ב-pre-SMA הייתה כללית יותר, ונראתה אפשרות לפיצוי בין אתרים. השדה לא נעצר בגבול הפרצלציה (Martin, Ferrante, Bruera, & Hartwigsen, 2025). זו עדות לתרומה סיבתית של IFG לבקרה סמנטית במטלה מסוימת אצל מתנדבים בריאים. זה לא מחקר דיכאון, ביקורת עצמית או פסיכותרפיה.

ההבחנה בין אחסון לבחירה מועילה מבחינה קלינית. אדם עשוי לדעת שאנשים אוהבים אותו, אך כאשר הודעה אינה נענית, הידע אינו נבחר כפירוש השולט. "הפכתי לבלתי נסבל" מגיע מהר יותר, טעון יותר, מתאים לאמונת ליבה ומוביל להימנעות. ייתכן שאין צורך להתקין עובדה חדשה, אלא לעזור לעובדה קיימת להיעשות זמינה, אמינה ובת-פעולה בתוך המצב שבו היא נדרשת.

אבל גם כאן אין מנגנון מקומי. הקליפה הטמפורלית מספקת תוכן מושגי; היפוקמפוס ו-DMN תורמים הקשר אוטוביוגרפי ועתידי; אינסולה וחגורה משפיעות על בולטות ועל הקצאת בקרה; OFC וסטריאטום מעריכים תוצאה; מערכות מוטוריות קובעות אם הפירוש הנבחר ייכנס לפעולה. BA45 הוא משתתף אפשרי בפתרון תחרות, בעיקר כשהתחרות לבושה במילים.

עיכוב, הערכה מחדש, דיבור פנימי ורומינציה 8.3

הפיתול המצחי התחתון מופיע גם בספרות העיכוב, אך IFG ימני אינו "דושת בלם". מטלת stop-signal מגייסת pre-SMA, IFG, גרעיני בסיס, מערכות מוטוריות, קשב וחישה. הפעילות יכולה לשקף גילוי של

אות עצירה בולט, עדכון כלל, הקצאת בקרה או עצירה עצמה. הפונקציה נוצרת מן המטלה והרשת, לא מן השם האנטומי לבדו (Aron, Robbins, & Poldrack, 2014).

הערכה מחדש רגשית דורשת רצף רחב: יצירת חלופה, שמירת המטרה, בחירת ניסוח שימושי, עיכוב או הקשר של הפירוש הדומיננטי, עדכון המשמעות ומעקב אחר התוצאה. מטא-אנליזות מדווחות על גיוס מערכות קדם-מצחיות גביות וצדיות, קודקודיות, טמפורליות, חגורתיות ותת-קליפתיות; הדפוס תלוי בשאלה אם ההערכה עצמית או מונחית, חיובית, מרחיקה או משנה משמעות (Ochsner et al., 2002; Buhle et al., 2014). BA45 יכול להשתתף בבחירת ניסוח. הוא אינו מתג לכיבוי רגש.

דיבור פנימי מחבר שפה לוויסות ומזמין זהירות נוספת. אנשים נותנים שם לרגש, משננים כלל, מדמיינים שיחה, בונים סיבתיות או פונים אל עצמם מנקודת מבט אחרת. רומיניציה יכולה להיות מילולית, אך גם חזותית, תחושתית או כמעט נטולת מילים. פעילות ב-IFG במטלת שפה אינה "קול המבקר הפנימי", וקישוריות במנוחה אינה חושפת את תוכן המשפטים.

השאלה החזקה יותר היא מה מכריע בין פירושים. בדיכאון, משמעות ביקורתית יכולה להיות נגישה ומדויקת לכאורה, בעוד חלופה דורשת בקרה, נשמעת זרה ואינה נתמכת בחוויה. חזרה רומיניטיבית משפרת את שטף השליפה של המסקנה הדומיננטית עד שמוכרות מרגישה כאמת. חוסר שינה, כאב, בושה ואיום חברתי מפחיתים עוד את היכולת לייצר מתחרה. השדה הסמנטי אינו ריק; המשקלים בו נעשו א-סימטריים.

CBT יכול לשנות את המשקלים בלי לטעון למנגנון מוחי יחיד. רישום מחשבות, גילוי מונחה, ניסוי התנהגותי, בחינת תרחיש קיצון, החלפת נקודת מבט והבחנה לשונית מייצרים פירושים ובודקים תוצאות. רשימת דפוס החשיבה של דייוויד ברנס מסייעת לעיתים לזהות את הפעולה שהפכה משמעות אחת למוחלטת. ארכיטקטורת TEAM מוסיפה מדידה שיטתית, אמפתיה, בירור אמביוולנטיות מגוננת ופרטואר שיטות. ייתכן שכל אלה מגייסים מערכות שפה ובקרה, ובהן IFG; יעילות קלינית אינה הוכחה ש-BA45 מתווך אותה. כדי לטעון תיווך דרוש מחקר אורכי ישיר.

8.4 ממצאים בדיכאון: מרכזיות ב-EEG, עובי קליפת המוח וקישוריות

שלושה מחקרים מספקים כיום את הבסיס הישיר ביותר להכללת BA45 במפת שאלות על דיכאון. הם משתמשים בשיטות, צדדים, פרצלציות ומדגמים שונים. לכן הם אינם שלושה שחזורים של אותו סמן.

Shim ועמיתיו הקליטו חמש דקות EEG במנוחה ובעיניים עצומות אצל 87 אנשים עם הפרעת דיכאון מג'ורי ואצל 58 נבדקי ביקורת. מקורות קליפתיים נאמדו על תבנית סטנדרטית וחולקו ל-66 צמתים המבוססים על אזורי ברודמן. בתחום אלפא, קבוצת הדיכאון הראתה בממוצע חוזק, מקבצות ויעילות גלובלית נמוכים יותר ואורך מסלול גבוה יותר. בצומת שסומן BA45 נמצאו מרכזיות וקטור עצמי ומקבצות נמוכות יותר, והמקבצות המצחית התחתונה נקשרה לציוני דיכאון וחרדה (Shim, Im, Kim, & Lee, 2018).

זהו ממצא רשת מעניין, לא מדידה ישירה של תקשורת בתוך BA45 היסטולוגי. לוקליזציה מקור ב-EEG פותרת בעיה הפוכה שאינה בעלת פתרון יחיד. המחקר השתמש בראש ובקליפה סטנדרטיים, בפרצלציה גסה יחסית, במקטעים שנבחרו ובמדד phase-locking; הולכת נפח והנחות המודל נשארות. רוב המשתתפים עם דיכאון כבר התחילו טיפול תרופתי עד הבדיקה, והעיצוב היה חתכי. המילה "ביומרקר" במאמר מתארת שאיפה מחקרית, לא שימוש קליני מתוקף.

Wang ועמיתיו ניתחו MRI מבני של 31 מבוגרים סינים עם MDD ושל 30 נבדקי ביקורת. הם דיווחו על עובי נמוך יותר בכמה אזורים, ובהם pars triangularis שמאלי, pars orbitalis שמאלי, הפיתול המצחי האמצעי הרוסטרלי השמאלי, האזור הסופרה-מרגינלי השמאלי ואזורים טמפורליים, עורפיים וקודקודיים מימין. הקשר עם משך המחלה נמצא בפיתול המצחי האמצעי הרוסטרלי, לא ב-pars triangularis דווקא (Wang et al., 2024). זהו אות מבני בטריטוריה המקורבת ל-BA45, במדגם קטן, חד-אתרי וחתכי ובתוך אוסף ממצאים. עובי קליפת המוח הוא אומדן גאומטרי התלוי ברכישה, סגמנטציה וגיל; הוא אינו מדד לבקרה סמנטית.

Rolls ועמיתיו בדקו קישוריות תפקודיות במנוחה ברמת ווקסל ב-OFC וב-IFG אצל 282 אנשים עם MDD, מהם 125 ללא תרופות, ואצל 254 נבדקי ביקורת. בקבוצה ללא תרופות נמצאה קישוריות גבוהה יותר של IFG ימני עם אזורים ארובתיים, חגורתיים, טמפורליים, קודקודיים, היפוקמפליים ומצחיים. חלק מן הקשרים, ובהם קשרים של pars triangularis ימני, היו קרובים יותר לדפוס הביקורת אצל המשתתפים שקיבלו תרופות (Rolls et al., 2020).

המדגם הגדול תומך במעורבות של מערכת IFG ימנית-OFC באוכלוסייה שנבדקה. הוא אינו מראה שתרופה "נרמלה פגם", משום שההשוואה התרופתית לא הוקצתה באקראי וקישוריות אינה סיבתיות. גם אין להחליף את הסיפור הימני, הקשור לעיכוב, אי-תגמול ומוצא מוטורי, בסיפור השמאלי של בקרה סמנטית. הם יכולים להשלים זה את זה בתוך רשת; הם אינם מוכיחים את אותה פעולה.

אין כיוון יחיד המאחד את שלושת המחקרים. אחד מצא מרכזיות נמוכה יותר בתחום תדר מסוים, אחר עובי נמוך יותר, ושלישי קישוריות גבוהה יותר עם אזורים נבחרים. אלה גדלים שונים שאין סיבה שינועו יחד. קליפה דקה יותר יכולה להראות קישוריות גבוהה; צומת יכול להיות פחות מקובץ באלפא ויותר מתואם ב-BOLD. ספירת הממצאים כהצבעה בעד "BA45 חסר פעילות" תהיה שגיאה.

מחקרים רחבים יותר מוסיפים הקשר: המודל הקוגניטיבי של דיכאון קשור למערכות בקרה ורגש; פסיכותרפיה נקשרת לשינויים בכמה רשתות; ורומיניציה נקשרת לדינמיקת DMN (במחקר אורכי Disner et al., 2011; Katayama et al., 2025). אף אחד מאלה אינו מוכיח מנגנון BA45 הכרחי או מספיק. גם ההערכה המחמירה של מודלי דימות על-ידי Winter ועמיתיו מזכירה שאות אזורי אינו עדיין אבחנה לאדם (Winter et al., 2024).

לכן מדרג הראיות צריך להישאר גלוי:

- מחוץ לדיכאון, קיימת תמיכה חזקה לכך ש-BA45 וה-IFG השמאלי הקדמי משתתפים בשליפה ובבחירה סמנטית מבוקרות בתוך רשת.
- מערכות מצחיות תחתונות משתתפות גם בעיכוב, הערכה מחדש, שפה ובקרה — תהליכים הרלוונטיים לדיכאון אך אינם ייחודיים לו.
- בדיכאון, ממצאי EEG, MRI מבני ו-fMRI מדווחים על הבדלים ב-pars triangularis או בטרטוריה המסומנת BA45; הראיות עדיין מתהוות ועקיפות.
- במסגרת Flow Hijacked מוצע כי BA45 עשוי לתרום לבקרת-שער סמנטית-רגשית של משמעות עצמית.
- לא הוכח כי BA45 הוא מרכז דיכאון, ביומרקר קליני, יעד טיפול אחיד או המיקום המוחי של דיבור עצמי שלילי.

8.5 BA45 בתוך רשתות שפה, בולטות, בקרה וערך מצחי-ארובתי

אפשר לנסח את בקרת-השער כך שהיא תהיה מפורשת וגם ניתנת לביקורת. נניח שמצב מעורר פירושים מועמדים $z_1, \dots, z_K$. לכל פירוש התאמה סמנטית s_i , בולטות רגשית a_i , התאמה למודל העצמי ℓ_i , עדות זכורה e_i , מחיר פעולה c_i ונגישות התלויה בבקרה q_i . הסתברות הבחירה יכולה להיכתב כך:

$$\Pr(z_i | x_t) = \frac{\exp\{\beta_t[w_s s_i + w_a a_i + w_\ell \ell_i + w_e e_i - w_c c_i + w_q q_i]\}}{\sum_{j=1}^K \exp\{\beta_t[w_s s_j + w_a a_j + w_\ell \ell_j + w_e e_j - w_c c_j + w_q q_j]\}}.$$

המשקלים β_t מתארים לחץ בחירה התלוי במצב. בדיכאון עשויה לעלות הבולטות של פירוש שלילי והתאמתו לזהות; עדות חיובית מקבלת פחות משקל; שליפת חלופה עולה יותר; והבחירה נעשית נוקשה. אין זה מודל שאומד כיום פרמטרים קליניים, ואין אף איבר שניתן לקרוא מפעילות BA45 לבדה. המשוואה היא משמעת מושגית: היא מכריחה להפריד בין גורמים שהשפה היומיומית מכנסת תחת "מחשבה שלילית".

BA45 הוא מועמד לתרום ל- q_i , השליפה והבחירה הדרושות כאשר המשמעות המועילה חלשה והמתחרה חזק. הקליפה הטמפורלית מחזיקה ידע; מערכות ברירת מחדל והיפוקמפוס מספקות עבר ועתיד; אינסולה וחגורה מקצות בולטות ובקרה; OFC מעריך תגמול ואי-תגמול; IFG ימני ו-pre-SMA משתתפים בשינוי פעולה; סטריאטום ומערכות מוטוריות מוציאים את הבחירה אל העולם. הגוף והעולם משנים כל איבר.

כך נמנעת טעות ההומנקולוס. BA45 אינו פקיד הבוחן משפטים ובוחר את ההגיוני. הפעילות המבוזרת מתפתחת תחת מגבלות שנלמדו. פירוש ביקורתי יכול לנצח משום שהוא מוכר, טעון, מחוזק חברתית וזול לשליפה. חלופה חומלת יכולה להיות זמינה מבחינה סמנטית אך בלתי אמינה, מפני שהחיים תמכו בה לעיתים רחוקות. חזרה עליה כסיסמה לא תספיק. **שקלול טיפולי מחדש של שדה הווקטורים** דורש תרגול שליפה, סבילות גופנית, ראיות התנהגותיות ואישור ביחסים.

בתחלואה כפולה, רמז להקלה מחומר יכול לצמצם את התחרות במהירות: השימוש מבטיח מעבר מוכר, בעוד חלופה דורשת מאמץ ותלויה בעתיד בלתי אמיין. הבושה שלאחר השימוש מחזקת את המשמעות "אני תמיד נכשל" ומרחיקה בקשת עזרה. הפרדת האירוע מן הזהות עשויה לפתוח אפשרות, אך שינה, טיפול בגמילה, הפחתת נזקים, קשר, תגמול חלופי ותנאים חומריים צריכים לשנות את שאר השדה. שפה לבדה אינה יכולה לגבור על מערכת גוף-הקלה מצומדת וחזקה.

ניבויים בניבדיקה ב-CBT ובמחקר אורכי 8.6

השערה מועילה צריכה להסתכן בטעות. אם בקרת-שער סמנטית-רגשית אכן מוסיפה הסבר, עליה לנבא דבר מה מעבר לחומרה כללית, ציפייה טיפולית או שינוי מוחי מפוזר.

הניבוי הראשון הוא תהליכי ואורכי. במהלך CBT, שינוי תוך-אישי ברומיניציה, בהערכה מחדש וביכולת ליצור פירוש חלופי מתאים להקשר אמור להיקשר לשינוי בתיאום בין IFG קליפה טמפורלית ורשתות בקרה במטלת תחרות סמנטית. אין הכרח שפעילות BA45 "תעלה". יעילות יכולה להפחית פעילות; פיצוי יכול להגביר אותה; נקודות מוצא שונות יכולות לדרוש כיוונים שונים. המדד הרלוונטי הוא מודולציה גמישה ותיאום רשת, לא עוצמה גולמית.

הניבוי השני דורש קדימות בזמן. אם מדובר במנגנון, שינוי מוקדם במדד המוחי-משימתי צריך לנבא שינוי מאוחר בתהליך הקוגניטיבי, גם לאחר תיקנון לחומרת בסיס, שינה, תרופות, תרגול, תנועה בסורק וברית טיפולית. מתאם בסוף הטיפול אינו מספיק.

הניבוי השלישי הוא ספציפיות. המדד אמור להיות קשור יותר להערכה מחדש המתבצעת בשפה ולרומיניציה מילולית מאשר להאטה פסיכומטורית, תיאבון או אנהדוניה לא-מילולית — אלא אם יוכח מנגנון בקרה רחב יותר. מטלות השוואה צריכות להפריד תחרות סמנטית מקושי כללי, עיכוב תגובה, הפקת דיבור ומהירות מוטורית. יש למדל גם BA44, BA47, הקליפה המצחית האמצעית, הקליפה הטמפורלית האחורית, pre-SMA והאזור ההומולוגי מימין.

הניבוי הרביעי בוחן אטלס ושפה מראש. טענה חזקה צריכה לשרוד פרצלציות סבירות או להסביר מדוע BA45 ציטוארכיטקטוני הסתברותי שונה מ-pars triangularis גירי. אם המנגנון אישי, לוקליזציה תפקודית אישית אמורה להועיל יותר מקואורדינטה קבוצתית. יש לבדוק צדדיות, יד דומיננטית, שפת המטלה ורקע רב-לשוני. עברית אינה "ביקורת מדעית" על ממצא באנגלית; היא אוכלוסיית בדיקה נוספת שיכולה לחשוף תלות משימתית.

הניבוי החמישי משווה טיפולים. טיפול המדגיש הערכה מחדש מילולית עשוי לשנות את המדד באופן אחר מהפעלה התנהגותית הפועלת דרך תגמול עם פחות שינוי מפורש של ניסוח. תרופה או טיפול בשינה יכולים בכל זאת ליצור שינוי דומה באמצעות הגדלת יכולת הבקרה. התכנסות כזאת לא תבטל את המושג; היא תראה שכמה דרכים משנות את אותו תהליך. רק הקצאה אקראית ומדידות חוזרות יכולות להפריד מסלול מתוצאה.

גם תנאי ההפרכה ברורים. רכיב BA45 נחלש אם האפקט נעלם בלוקליזציה אישית, אינו שורד אטלסים, מוסבר כולו בקושי המשימה או באות גלובלי, אינו מקדים שינוי קוגניטיבי, חסר ספציפיות או

פחות מהימן ממדד רשת רחב. הוא דורש תיקון גם אם מחקרים בעלי עוצמה מספקת מראים שיפור ברומינציה ובהערכה מחדש בלי שינוי מצחי תחתון ניתן לשחזור. מושג של Flow Hijacked ראוי להישאר רק אם הסתירה הופכת אותו למדויק יותר, לא אם הוא מסוגל לבלוע כל תוצאה.

נכון למועד החיפוש, אין ראיה קלינית מתוקפת המאפשרת להשתמש בסריקת BA45 כדי לאבחן דיכאון, לבחור CBT, לנבא תוצאה אישית או לשכנע אדם שהמחשבות הביקורתיות שלו נמצאות ברקמה פגומה (Winter et al., 2024; Wang et al., 2024; Katayama et al., 2025). אין גם הצדקה לגירוי עצמי לא מפוקח המשווך לאזור. הערך הקליני הנוכחי הוא מושגי: השפה מגולמת בגוף; הגישה למשמעות יכולה להצטמצם; וטיפול עשוי להשיב גישה לפירושים שהיו קיימים אך לא הצליחו להניע פעולה.

BA45 נעשה מעניין במיוחד כאשר הוא מפסיק להיות "אזור גיבור". אז נשאר האפשרות שהראיות באמת מאפשרות: צומת משתנה במערכת שבה מילים עשויות לסגור עולם — ובתנאים גופניים, חברתיים וחומריים מתאימים, לעזור לפתוח אותו.

משפט ליבה

בתוך נפגשים מחדש והערכה עיכוב משמעות, שבו לצומת מועמד הוא הדיכאון; מרכז אינו 45 ברודמן אזור רחבה. מערכת

חלק ג

תגמול, זמן וצורה דינמית

השאלה אינה רק מה בעל ערך, אלא אם הערך מסוגל לגייס תנועה
לאורך זמן.

תגמול, מאמץ, אנהדוניה ואמינות העתיד

אדם יכול לזכור היטב שמוזיקה, קשר, מלאכה או מפגש עם ילד היו יקרים לו – ובכל זאת לא לקבל מן המערכת אות חזק דיו כדי להתחיל לנוע אליהם. הוא עשוי אפילו לחוות רגע של נעימות לאחר שהגיע, אך הרגע אינו משנה את הציפייה לפעם הבאה. כאן מתגלה מגבלה מרכזית של הביטוי “אובדן הנאה”: אנהדוניה אינה מתג יחיד שנכבה. היא משפחה של תהליכים הנפרשים בזמן – רצייה, ציפייה, הקצאת מאמץ, הנעת פעולה, קליטת החוויה, למידה, זיכרון, קשר ומשמעות.

ההבחנה הזאת מדעית ואנושית באותה מידה. המילים “אין מוטיבציה” דוחסות לעיתים מנגנונים רבים מדי לתיאור אחד, ועלולות להפוך שינוי בחישוב של פעולה לשיפוט על אופי. גם הסיפור הפופולרי שלפיו דופמין הוא “חומר ההנאה” צר מדי. מערכות דופמינגיות מעורבות בין השאר בלמידה, ברצייה המופעלת מרמזים, בנמרצות ובהקצאת מאמץ; הן אינן מדעונג מבודד (Berridge and Robinson, 1998; Salamone and Correa, 2012; Schultz, 2016). תגמול אנושי נוצר במפגש בין מוח וגוף, ציפייה וזיכרון, אדם וסביבה.

לכן השאלה הקלינית איננה רק “האם האדם עדיין מסוגל ליהנות?”. השאלה המדויקת יותר היא: **באיזה מעבר בין אפשרות לבין ערך נחוה הנתיב נעשה בלתי אמין, באילו מצבים, ובאיזה מחיר?** אדם אחד נהנה לאחר שהצליח להגיע, אך אינו מסוגל לצפות את ההנאה. אצל אחר, הערך נשמר אך עלות ההתחלה גבוהה מדי. אצל שלישית, חוויה חיובית מופיעה לרגע ונמחקת מיד בידי ביקורת עצמית. מישו אחר קולט נעימות חושית, אך קשר חברתי נותר מאיים מכדי שירשם כתגמול. התנהגות דומה כלפי חוץ יכולה לדרוש כמויות שונות מאוד של מאמץ סמוי.

9.1 הנאה מצופה והנאה בזמן החוויה

תגמול הוא רצף. לפני מפגש עם דבר בעל ערך, המערכת צריכה לייצג את האפשרות, לאמוד את ערכה ואת סבירותה, ולהכין התקרבות. בזמן המפגש עליה להקצות קשב, לקלוט את התוצאה החושית והרגשית, ולאפשר לה להפוך לחוויה שיש לה משמעות אישית. לאחר מכן עליה לקודד את מה שקרה ולעדכן את הבחירה הבאה. ההבחנה בין הנאה מצופה לבין הנאה בזמן החוויה מספקת נקודת פתיחה טובה, אך אינה ממצה את הרצף (Treadway and Zald, 2011; Der-Avakian and Markou, 2012).

הנאה מצופה היא כוח המשיכה של האפשרות לפני המגע. היא יכולה להופיע כסקרנות, כדימוי, כנטייה גופנית להתקרב או כתחושה שקטה שהפעולה תהיה שווה את מחירה. בדיכאון, הידע האוטוביוגרפי עשוי להישמר בזמן שהסימולציה המוטיבציונית נחלשת: האדם יודע שהליכה הועילה בעבר, אך הידיעה אינה מקבלת משקל שמספיק כדי להתחיל. העתיד זמין כעובדה, לא ככוח מניע.

זו אחת הסיבות לכך שעצה נכונה לכאורה יכולה להישמע פוגעת. לא תמיד חסר מידע. לעיתים חסר המעבר ממידע אל ערך צפוי. המשפט “אחרי שתצא יהיה לך טוב יותר” מתחרה במודל נוכחי שלפיו התוצאה חלשה, רחוקה, מסופקת או לא אמינה. אם האדם התנסה שוב ושוב באכזבה, הפחתת ציפייה יכולה גם לשמש מדיניות הגנה: פחות תקווה פירושה פחות טעות ניבוי כואבת.

הנאה בזמן החוויה אינה שכבה יחידה. אפשר להבחין בנעימות חושית, בירידת איום, בשקיעה בפעילות, בתחושת קשר, בבעלות על הרגע ובהשפעה המאוחרת על השינה או על הפעולה הבאה. דירוג קצר של גירוי במעבדה אינו מודד את כל אלה. סקירות ומטה-אנליזות מדווחות על שינויים בכמה שלבים של עיבוד תגמול בדיכאון, לצד שונות משמעותית בין משימות ובין אנשים (Halachakoon et al., 2020; Borsini et al., 2020). אצל חלק מן האנשים ההנאה בזמן החוויה נשמרת יחסית, בעוד שהציפייה או הנעת הפעולה נפגעות. אצל אחרים גם המגע עצמו נעשה עמום.

הפער בין מעבדה לחיי היומיום אינו שארית שיש למחוק. תגמולים בחיים משובצים בתוך תנאים. ארוחה יכולה לשאת קונפליקט; מפגש דורש נסיעה וחשיפה; תנועה יכולה לעורר כאב; קרבה יכולה להפעיל פחד מדחייה; הישג יכול לגייס פרפקציוניזם במקום סיפוק. אדם עשוי לזהות תמונה נעימה בניסוי ובכל זאת לא להיות מסוגל לחצות את רצף המעברים הנדרש כדי להגיע לחבר בערב קשה.

במסגרת Flow Hijacked אפשר לתאר את התהליך כשרשרת מותנית:

$\mathcal{R}_i$: representation $\rightarrow$ anticipation $\rightarrow$ initiation $\rightarrow$ contact $\rightarrow$ updating $\rightarrow$ return.

כל חץ הוא נקודת מעבר אפשרית, לא קישוט. אותה פעילות יכולה להיות נגישה לאחר שינה ובלתי נגישה אחרי לילה מקוטע; בטוחה עם אדם אמין ומאיימת בתוך קבוצה מעריכה; בעלת ערך בצהריים ובלתי אפשרית בזמן גמילה. אם הציפייה נמוכה אך החוויה לאחר ההגעה טובה מן החיזוי, אפשר להפחית את התלות בתחושת "מתחשק לי" ולבנות התחלה מובנית. אם המגע נשאר אטום, ייתכן שצריך לטפל קודם באיום, בכאב, בתופעת לוואי, או בקשב המפוצל. אם אירוע חיובי התרחש אך לא נשמר כראיה, עיבוד מאוחר וזיכרון מפורט עשויים להיות רלוונטיים.

הפירוק הזה גם מגן מפני מסקנה אכזרית: צחוק רגעי אינו מפריך דיכאון. איים של תגובתיות אינם שוללים פגיעה רחבה; לעיתים הם מגלים נקודת כניסה טיפולית. שונות אינה בעיה שמסתירה את הדיכאון. היא חלק מן המבנה שלו.

עלות מאמץ, נמרצות תגובה והנעת פעולה 9.2

מוטיבציה אינה מאגר קבוע בתוך האישיות. אפשר להבין אותה כתהליך הכרעה המשתנה עם המצב: המערכת משווה תועלת צפויה למאמץ גופני וקוגניטיבי, להשהיה, לאי־ודאות, לחשיפה חברתית ולעלות החלופה. עבור פעולה זמינה a במצב x_t , נכתוב ערך פעולה מקומי:

$$\mathcal{V}_t(a) = \mathbb{E}_t[R(a)] - \lambda_E(x_t)E(a) - \lambda_D(x_t)D(a) - \lambda_U(x_t)U(a) - \lambda_S(x_t)S(a) - \lambda_O(x_t)O(a).$$

$R(a)$ הוא ההחזר הרב־ממדי של הפעולה; $E(a)$ הוא מחיר המאמץ; $D(a)$ ההשהיה; $U(a)$ אי־הוודאות; $S(a)$ החשיפה החברתית או ההערכות; ו־ $O(a)$ עלות החלופה. המקדמים $\lambda_\bullet(x_t)$ מבטאים רגישות תלוית־מצב לכל מחיר. הם אינם תכונות מוסריות. כאב יכול להעלות את λ_E ; רצף אכזבות יכול להעלות את λ_U ; בושה יכולה להעלות את λ_S ; מחסור חומרי יכול להפוך המתנה למסוכנת באמת.

סקירה שיטתית מצאה כי דיכאון קשור בממוצע לנכונות נמוכה יותר להשקיע מאמץ תמורת תגמול, בעיקר במשימות של מאמץ גופני, אך גודל הדפוס תלוי במשימה ובמדגם (Horne, Topp, and Quigley, 2021). אין פירוש הדבר שלאדם לא אכפת מן התוצאה. הוא יכול לייחס לה ערך ולהתקשות לגייס את הפעולה. האטה פסיכומטרית, עייפות, כאב, אובדן שינה, חרדה, השפעות תרופתיות, או תהליכים דלקתיים בתת־קבוצה יכולים לשנות את החישוב. התצפית "לא התחיל" אינה מזהה לבדה את המנגנון.

יש להבחין גם בין בחירת פעולה לבין נמרצות הביצוע. מודלים של למידת חיזוק והקצאת מאמץ מציעים כי קצב התגמול הממוצע עשוי להשפיע על העלות האלטרנטיבית של זמן ועל מהירות התגובה. למערכות דופמינרגיות יש תרומה להיבטים של נמרצות ומאמץ, אך הפרשנות האנושית מורכבת בהרבה ממשוואה בין מוליך עצבי אחד לבין רצון (Niv et al., 2007; Husain and Roiser, 2018). האטה חמורה יכולה להיות תסמין. היא אינה סירוב.

התשובה אינה הטפה למאמץ, אך גם לא ביטול של כל דרישה. הימנעות מתמשכת יכולה להחליש קשר, מבנה יומי, עוגנים צירקדיים, מסוגלות ומגע עם תגמול. העבודה היא למצוא מינון פעולה שמספיק לייצר מידע, אך קטן מספיק כדי להיות אפשרי וחוזר. נגדיר את מרווח ההיתכנות של פעולה i :

$$M_i(t) = C_i(t) - K_i(t),$$

כאשר $C_i(t)$ היא הקיבולת הזמינה ו- $K_i(t)$ העלות הכוללת של התחלה והתמדה. אם $M_i(t) < 0$, לחץ אינו מייצר קיבולת. אפשר לפעול בשני צדי המשוואה: להגן על שינה או לטפל בכאב וכך להעלות את C_i ; לחלק משימה, להסדיר הסעה, להפחית עמימות או לקבוע שעה ידועה וכך להוריד את K_i .

זהו **מרווח יכולת הניווט** (Navigability Margin) כשהוא מיושם לתגמול. המרווח משתנה במהלך היום ובין סביבות. תכנית שמתאימה ליום בעל קיבולת גבוהה עלולה להפוך לנטל ביום אחר. לעומת זאת, פעולה בעומס נמוך — פתיחת תריס, ישיבה ליד אדם נוסף, תשובה קצרה, נטילת טיפול שנקבע, כמה דקות של תנועה בטוחה — יכולה לשמר גשר שהיה נעלם אחרת.

“פעולה לפני מוטיבציה” אינה רישיון להתעלם מביולוגיה, סכנה, אבל או אילוץ מבני. זו אסטרטגיה מוגבלת למצבים שבהם מערכת החיזוי אינה שער אמין, אך פעולה בטוחה עדיין אפשרית. כאשר אנהדוניה חמורה או מתמשכת, כרוכה במחשבות אובדניות, בהאטה קיצונית, בפסיכזה, בקטטוניה, בגמילה, בחשד להפרעה דו־קוטבית או בתופעות לוואי — נדרשת הערכה קלינית ולא סיסמת הפעלה.

טעות ניבוי, אי־ודאות ולמידת תגמול 9.3

תגמול אינו רק דבר שמקבלים; הוא גם מידע שמשנה בחירה. במודל בסיסי של הפרש זמני, הערך $Q_t(s, a)$ של פעולה a במצב s מתעדכן לפי טעות הניבוי:

$$\delta_t = r_t + \gamma \max_{a'} Q_t(s_{t+1}, a') - Q_t(s_t, a_t),$$

$$Q_{t+1}(s_t, a_t) = Q_t(s_t, a_t) + \alpha_t \delta_t.$$

r_t הוא התוצאה שנצפתה, $0 \leq \gamma < 1$ הוא מקדם היוון, ו- $0 < \alpha_t \leq 1$ הוא קצב הלמידה. טעות ניבוי חיובית מציינת שהתוצאה הייתה טובה מן הצפוי; טעות שלילית — גרועה מן הצפוי. מחקרי יסוד קישרו פעילות של אוכלוסיות מסוימות של תאי דופמין לאותות של טעות ניבוי, אך מערכת התגמול האנושית כוללת אותות, תאים וקני־מידה נוספים (Schultz, Dayan, and Montague, 1997; Bayer and Glimcher, 2005).

בדיכאון עשויים להשתנות רכיבים שונים: הערך ההתחלתי נמוך; קשב לתוצאה חיובית חלש; תוצאה שלילית מקבלת משקל רב; קצב הלמידה תלוי בסימן; אכזבה מוכללת למצבים רבים מדי; או שאי־הוודאות אינה יורדת גם אחרי הצלחות. ננסח עדכון רגיש לערכיות:

$$Q_{t+1} = Q_t + \begin{cases} \alpha_t^+ \delta_t, & \delta_t \geq 0, \\ \alpha_t^- \delta_t, & \delta_t < 0. \end{cases}$$

אם α^+ קטן ו- α^- גדול, תוצאה טובה משנה את המודל לאט ואכזבה משנה אותו מהר. זהו דפוס אפשרי, לא עובדה שיש לייחס לכל אדם עם דיכאון. המחקרים החישוביים ומטה־אנליזות של למידת תגמול אינם אחידים, ומהימנותן של משימות אחדות מוגבלת (Huys et al., 2013; Pizzagalli, 2014). לכן יש לבדוק אילו ניבויים נשמרים אצל האדם לאורך זמן, ומה באמת מצליח לעדכן אותם.

גם אי־ודאות זקוקה למודל משלה. נניח שהתוצאה של פעילות i מתוארת בהתפלגות עם תוחלת μ_i ושונות σ_i^2 . הערכה רגישה לסיכון יכולה להיות:

$$\tilde{V}_i = \mu_i - \rho_t \sigma_i^2,$$

כאשר ρ_t היא רגישות תלוית-מצב לאי־ודאות. אחרי אובדן חוזר, טיפול לא אמין, עוני, כאוס או טראומה, העדפה של שינוי קטן אך אמין על פני הבטחה גדולה ומסופקת יכולה להיות מקומית ורציונלית. אין מתקנים זאת בהגדלת גודל ההבטחה. אמינות נבנית כאשר תוצאות קטנות אכן מגיעות.

במונחים בייסיאניים, למידה תלויה בדיוק היחסי שמקבלים האמונה הקודמת והעדות החדשה:

$$p(\theta | y_{1:t}) \propto p(y_t | \theta) p(\theta | y_{1:t-1}).$$

θ מייצג תכונה לא ידועה של סביבת התגמול ו- y_t תצפית חדשה. אם עדות חיובית מסווגת כחריגה חסרת משקל — “זה היה במקרה” או “הם לא באמת התכוונו” — ההתפלגות האחורית כמעט שאינה זזה. אם אירוע שלילי נחשב ראיה מדויקת מאוד, האמונה הפסימית נעשית סגורה בפני תיקון. CBT, ניסויים התנהגותיים, תיקון בין־אישי וסביבה שמקיימת הבטחות יכולים לספק עדויות חדשות; הם אינם אמורים לכפות על העדות פירוש חיובי.

כיוול, ולא אופטימיות, הוא היעד. יש מערכות יחסים לא בטוחות, עבודות מנצלות, טיפולים שלא הועילו והבטחות שנשברו. מודל תגמול חומל שואל מה למדה המערכת, מדוע הלמידה הייתה סבירה בתנאים מסוימים, ואיזו עדות חדשה תהיה בטוחה, רלוונטית וחוזרת דיה כדי להצדיק עדכון.

9.4 תגמול חברתי ואודימוני

תגמול אנושי הוא חברתי במהותו. הכרה, אמון, תועלת לאחר, תחושת קבלה, מחילה או האפשרות לתרום משנות יותר מנעימות רגעית. קשר יכול לווסת איום, לשנות פיזיולוגיה, להחזיר מידע על זהות ולפתוח פעולות שאינן קיימות בבידוד. בדיכאון התנועה עלולה להיחלש בשני הכיוונים: האדם פונה פחות, וגם הזמנות, משוב, סבלנות או עזרה חומרית מגיעים אליו פחות. לאחר מכן הירידה בהגעה ההדדית עלולה להיקרא בטעות כהוכחה לחוסר ערך.

אין להסיק מכאן שכל מפגש הוא תגמול. דחייה, בושה, טראומה, אפליה, מיסוך אוטיסטי, כפייה או עומס חושי יכולים להפוך קשר ליקר. “להיות יותר בחברה” אינו מנגנון. יש לשאול מי נמצא שם, האם המפגש נבחר, מהי מידת הביטחון, האם קיימת הדדיות, ומה מחיר החשיפה. לעיתים אדם אמין אחד הוא קלט יעיל יותר מחדר מלא.

תגמול אודימוני מתייחס למשמעות, עקביות עם ערכים, תרומה, יושרה ומחברות של החיים. הוא עשוי לשוב לפני העונג. הכנת ארוחה לילד יכולה שלא להיות מהנה בזמן הביצוע ובכל זאת להיות פעולה שהאדם מזהה כשייכת לזהותו. הגעה לשיקום יכולה להיות קשה ולבנות מסוגלות. אין בכך רומנטיזציה של סבל או תחליף לטיפול; זו הכרה בכך שפונקציית הערך האנושית אינה מורכבת רק מעוצמה רגשית.

נניח את ההחזר של פעילות i כווקטור:

$$\mathbf{r}_i(t) = (r_i^{\text{hed}}, r_i^{\text{rel}}, r_i^{\text{mastery}}, r_i^{\text{meaning}}, r_i^{\text{safety}}, r_i^{\text{future}})^T.$$

אם $\mathbf{w}_t$ הוא וקטור משקלות תלוי־מצב, אז $R_i(t) = \mathbf{w}_t^T \mathbf{r}_i(t)$. בעת סכנה, בטיחות עשויה לקבל את המשקל הגדול ביותר. בשלב יציב אך שטוח, מסוגלות או קשר יכולים לספק את השיפוע הראשון. אין וקטור משקלות אוניברסלי שמטפל רשאי לכפות. מטרת הפורמליזציה היא לשמר ריבוי ערכים, לא למחוק אותם.

כך אפשר להבין מדוע אירוע חשוב גם אם לא היה מהנה. הוא עשוי להפחית הימנעות ביום הבא, להפוך שיחה נוספת לאפשרית, לחזק המשכיות זהותית או לשנות את מה שאדם אחר מציע. ולהפך: פעולה נעימה מיד יכולה לצמצם את המחר דרך פגיעה בשינה, סודיות, חוב או הגברת רגישות לרמזים. יש להפריד השפעה מיידית מגרדיאנט מאוחר.

9.5 הייון זמן, הדמיית עתיד והמשכיות עם העצמי העתידי

דיכאון משנה לעיתים את הכוח הסיבתי של זמן עתידי. אדם יכול לתאר עתיד רצוי ובכל זאת לא להיות מושפע ממנו עכשיו, מפני שהוא מרוחק, בלתי אמין, בלתי נשלט או שייך כביכול לאדם אחר. **דחיסת אופק הזמן** (Temporal Compression) היא אובדן של ממשות, פירוט, בעלות ויכולת תחרות של העתיד.

במודל הייון רגיל, הערך הנוכחי של תוצאה $R(\tau)$ הוא $D(\tau)R(\tau)$. גרעין מעריכי $D_E(\tau) = e^{-\rho\tau}$ מפחית ערך בקצב רגעי קבוע. גרעין היפרבולי $D_H(\tau) = (1 + k\tau)^{-1}$ מפחית בחדות סמוך להווה ויכול להפיק היפוך העדפות. אך פרמטר הייון יחיד עלול להסתיר מנגנונים שונים: המתנה, אי־ודאות לגבי מסירה, מאמץ, שינוי מצב, או היעדר דרך.

כדי להפריד ביניהם, נגדיר את ההשפעה האפקטיבית של מדיניות π באופק τ :

$$\Gamma_t^\pi(\tau) = D_t(\tau)S_t(\tau)C_t(\tau)G_t^\pi(\tau)P_t^\pi(\tau).$$

D_t הוא הייון זמן; S_t היא המשכיות עם העצמי העתידי; C_t היא אמינות המסירה של התוצאה או התמיכה; G_t^π הוא אומדן היכולת הסיבתית של המדיניות; ו- P_t^π היא ההסתברות שנתב מעשי יישאר קיים. לאחר נרמול, כל גורם נמצא ב- $[0, 1]$. הערך האפקטיבי של מדיניות הוא:

$$\Phi_t(\pi) = \int_0^T \Gamma_t^\pi(\tau) \mathbb{E}_t[r_t^\pi(\tau)] d\tau - \mathcal{K}_t(\pi),$$

כאשר $\mathcal{K}_t(\pi)$ כולל מאמץ מידי, סיכון, מורכבות קוגניטיבית ועלות החלפה.

המכפלה חושפת צווארי בקבוק. עתיד בעל משמעות עם $S_t \approx 0$ אינו נחוץ כשייך לעצמי הנוכחי. תוצאה אמינה עם $P_t^\pi \approx 0$ היא יעד בלי מסלול. פעולה מעשית עם $C_t \approx 0$ נשענת על הבטחה שהמערכת מצפה שתישבר. הגדלת התגמול הנקוב אינה מתקנת גורם שכמעט התאפס.

נגדיר את **מרווח ההכרעה בהחלמה** (Recovery Decision Margin):

$$M_R(t) = \max_{\pi \in \Pi_R} \Phi_t(\pi) - \max_{\pi \in \Pi_I} \Phi_t(\pi).$$

Π_R היא קבוצת המדיניות המכוונת למסלולי החלמה ו- Π_I קבוצת המדיניות של הקלה מיידית. כאשר $M_R(t) > 0$, לפחות דרך אחת מכוונת־עתיד מסוגלת לנצח באופן מקומי. כאשר $M_R(t) < 0$, ההקלה המיידית מקבלת ערך גבוה יותר מתוך האפשרויות המיוצגות. זה אינו מדד למחויבות מוסרית. אדם יכול לאהוב את משפחתו ולגלות שכל מדיניות שמגיעה אליה מורכבת, מאוחרת או בלתי נגישה.

אפשר להגדיל את המרווח באמצעות תמיכה מיידית במסלול החלמה, הפחתת חיכוך, שיפור אמינות, הורדת מצוקה גופנית, או הצבת הגנה לפני חלון שבו צפוי היפוך העדפות. אימון באירועי עתיד מפורטים עשוי להפחית הייון אצל חלק מן המשתתפים ולשפר היבטים מסוימים של אנהדוניה (Peters and Büchel, 2010; Hallford et al., 2023). אך אין לחייב אדם המצוי באיום לדמיין עתיד בהיר. הדמיית עתיד מועילה כאשר האירוע מסוים, אמין, שייך לאדם ומחובר לצעד ראשון. לעיתים הבעיה אינה מחסור בדמיון אלא עולם שלא קיים הבטחות.

9.6 תיק תגמולים וגרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול

בתחילת החלמה יכול להופיע **העמק השטוח** (Flat Valley): הסכנה החריפה פחתה, שימוש בחומר אולי הופסק, טיפול החל — והחיים עדיין אינם מרגישים מתגמלים. הנוף נעשה בטוח יותר לפני שנעשה מושך. אם מכנים זאת כישלון, אדם עלול לעזוב מסלול מציל חיים משום שהשינוי הביולוגי והחברתי טרם נעשה משכנע מבחינה רגשית. אין זה שלב חובה ואין לו לוח זמנים אחיד.

גרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול (Reward Relearning Gradient) מתאר את הכיוון שבו מגע אחד מתחיל להגדיל את ההסתברות למגע הבא. עבור פעילות i , יהי n מספר חשיפות דומות מבחינת הקשר, ויהי $\mathbf{z}_i(n)$ וקטור הכולל ציפייה, הסתברות התחלה, חוויה בזמן הפעילות, השפעה מאוחרת, משמעות, קשר ונכונות לחזור. נגדיר:

$$\text{RRG}_i(n) = \nabla_n \mathbb{E}[\mathbf{q}^T \mathbf{z}_i(n)],$$

כאשר $\mathbf{q}$ הוא וקטור משקלות שנבחר בשיתוף. אם $\text{RRG}_i > 0$, המגע החוזר מעלה ערך צפוי או יכולת הגעה גם אם ההנאה המיידית עדיין נמוכה. זהו מושג מוצע של Flow Hijacked, לא סולם קליני מתוקף.

תיק תגמולים מפזר קלטים על מנגנונים, מחירים וזמני תגובה שונים – גוף, חישה, מסוגלות, טיפול, קשר, מלאכה, טבע, רוחניות ומנוחה. ריבוי לבדו אינו חוסן: עשר פעילויות התלויות באותו כסף, נסיעה ואנרגיה עלולות להיכשל יחד. תיק טוב משאיר יותר מדלת אחת זמינה גם בקיבולת נמוכה.

אם

$$\mathbf{B} = [\mathbf{b}_1, \dots, \mathbf{b}_m]$$

מייצגת את הכיוונים שעליהם פועלים m קלטים, תיק מגוון מרחיב את הכיוונים הניתנים להשפעה ואת הסיכוי שקלט ישאר זמין בקיבולת נמוכה. אין זו שליטה מוחלטת; זו יותר מדלת אחת ויותר ממפתח אחד.

התהליך יכול להיות צנוע: מנבאים מאמץ וערך, בוחרים מגע קטן ובטוח, בודקים גם הקלה, קשר והשפעה מאוחרת, ומשמרים או מתקנים. הצלחה היא עלייה ביכולת ההגעה, לא הפגנת התלהבות.

מדידה צריכה להיות קלה ולא להפוך את החיים למבחן. Snaith-Hamilton Pleasure Scale, Temporal Experience of Pleasure Scale ומשימות מאמץ מוסיפים מידע אך אינם מתארים לבדם את המסלול (Rizvi et al., 2016). רישום קצר יכול לכלול תחזית מאמץ וערך, מאמץ שנחוה, השפעה מיידית ומאוחרת ונכונות לחזור:

$$\mathbf{m}_{i,n} = (\widehat{E}_{i,n}, \widehat{V}_{i,n}, E_{i,n}, V_{i,n}^0, V_{i,n}^+, W_{i,n+1}).$$

גם גילוי שפעולה הייתה קלה מן הצפוי הוא טעות ניבוי מועילה בלי הנאה; אך ניטור־יתר עלול להגביר בושה, ולכן האדם שולט במה נאסף, מי רואה ומתי מפסיקים.

אם RRG מייצג תהליך ממשי, ציפייה, השפעה מאוחרת ורצון לחזור צריכים לנבא תפקוד מעבר להנאה המיידית ולחומרת הדיכאון. אמינות וגיוון עשויים להרחיב את מרווח ההכרעה; מדדים לא־מהימנים, לא־עבירים או חסרי ערך מעבר להפעלה התנהגותית מחייבים לצמצם או לנטוש את המושג.

משפט ליבה – ערך יכול להישאר ידוע גם כשהמערכת אינה מספקת אות לתנועה; מיפוי השבר אינו האשמת האדם ואינו מחליף טיפול בגוף, בתנאי החיים או בסיכון.

מצב אדם-עולם אחד, שבע קואורדינטות שאינן ניתנות לצמצום

$$\mathbf{x}(t) = [b(t), n(t), c(t), i(t), r(t), w(t), f(t)]^T$$

גוף b — שינה, כאב, מטבוליזם, מצב חיסוני
ואנדוקריני, תרופות, תנועה ואינטרוספציה.

מוח n — רשתות, הגבר, למידה,
בקרה, בולטות, תגמול, זיכרון ועוררות.

קוגניציה c — קשב, הערכה,
רומינציה, ניבוי, פתרון בעיות ומשמעות.

זהות i — מודל עצמי, בושה,
מחברות, מחויבויות ורציפות ביוגרפית.

יחסים r — התקשרות, שייכות, קונפליקט,
דאגה, ויסות משותף וגישה הדדית.

עולם w — דיור, עבודה, חוב,
אפליה, שירותים, תרבות ומוסדות.

עתיד f — חשיבת עתיד, אמינות, השהיה,
רציפות, סוכנות ומדיניות בת-השגה.

לא שבעה ציונים — גבול מערכתי
ממושמע: כל קואורדינטה עתירת ממדים,
ולאף אחת אין רשות למחוק את האדם.

מודל של האדם השלם אינו טענה שהכול גורם לכול; הוא מחויבות לאתר את הצימודים, האילוצים, ההשהיות והיציאות האפשריות הפעילים.

דיכאון כמערכת דינמית מורכבת

מדוע אירוע קשה חולף אצל אדם אחד בתוך שעות, ואצל אחר הוא נקשר לשינה, לכאב, לרומינציה ולנסיגה עד שכל המערכת נשארת במצב צר? מדוע אותה התערבות פותחת נתיב בתקופה אחת וכמעט אינה מורגשת בתקופה אחרת? המילים "מערכת דינמית מורכבת" אינן תשובה בפני עצמן. הן מחייבות אותנו לתאר יחסי גומלין, משוב, זיכרון, השהיות, תנודות וקניימיה — ולהראות כיצד התיאור משפר ניבוי או טיפול.

מערכת "מסובכת" יכולה להכיל רכיבים רבים. מערכת **מורכבת** מפיקה מתוך האינטראקציות בין הרכיבים התנהגות שאינה מתקבלת מרשימה שלהם. שינה משנה קשב; קשב משנה פירוש; פירוש משנה פעולה; פעולה משנה תגובת הסביבה; תגובת הסביבה משנה את הגוף; והגוף משנה שוב את השינה. למידה משמרת תוצאות. לעיתים הסיבה וההשפעה נפרדות בזמן. העולם החומרי אינו תפאורה אלא חלק מן הדינמיקה.

הגישה אינה מבטלת אבחנה, מוח, קוגניציה או גורמים חברתיים. היא קושרת ביניהם בלי לטעון שכולם שווֹ-ערך בכל מצב. הפרעת דיכאון מג'ורי נשארת תסמונת משמעותית הדורשת הערכה קפדנית. השפה הדינמית מוסיפה שאלה: **מה משמר את התצורה הזאת, איזה עירור עשוי לשנות אותה בבטחה, ואילו מצבים ניתנים להשגה מן המקום הנוכחי?**

משתני מצב, פרמטרים, קלטים ותצפיות 10.1

נייצג את המערכת אדם-סביבה באמצעות וקטור מצב סמוי:

$$\mathbf{x}_t = \begin{bmatrix} \mathbf{b}_t \\ \mathbf{n}_t \\ \mathbf{c}_t \\ \mathbf{i}_t \\ \mathbf{r}_t \\ \mathbf{w}_t \\ \mathbf{f}_t \end{bmatrix} \in \mathcal{X}.$$

$\mathbf{b}_t$ מייצג גוף ואינטרוספציה; $\mathbf{n}_t$ פעילות מוחית ונוירו-קוגניטיבית; $\mathbf{c}_t$ קוגניציה ורגש; $\mathbf{i}_t$ זהות וארגון אוטוביוגרפי; $\mathbf{r}_t$ יחסים; $\mathbf{w}_t$ עולם חברתי וחומרי; ו- $\mathbf{f}_t$ עתיד מיוצג ומדיניות פעולה אפשרית. כל רכיב הוא תת־מרחב. הווקטור הוא רשימת קואורדינטות; הוא אינו טוען שאהבה, דיור, קורטיזול וקשב נמדדים באותה יחידה.

תיאור כללי לפי חשבון איטו הוא משוואה דיפרנציאלית סטוכסטית מבוקרת:

$$d\mathbf{x}_t = \mathbf{f}(\mathbf{x}_t, \theta_t, \mathbf{u}_t, \mathbf{d}_t, t) dt + \mathbf{G}(\mathbf{x}_t, t) d\mathbf{W}_t. \quad (10.1)$$

$\mathbf{f}$ הוא איבר הסחף המגדיר את כיוון השינוי הממוצע; θ_t מכיל פרמטרים איטיים; $\mathbf{u}_t$ מכיל קלטי בקרה מאורגנים כגון טיפול, תרופה, קשר, הגנת שינה או תמיכה חומרית; $\mathbf{d}_t$ כולל אירועים מכבידים כגון אובדן, זיהום, קונפליקט, כאב או גמילה; $\mathbf{G}$ ממפה תנודות אל משתני המצב; ו- $\mathbf{W}_t$ הוא תהליך וינר. זו משפחה של מודלים, לא "משוואת הדיכאון". היא נעשית מדעית רק כאשר מוגדרים המשתנים, יחידות הזמן, המדדים וההסברים המתחרים.

המצב עצמו אינו נצפה במלואו. הנתונים נוצרים באמצעות מודל תצפית:

$$\mathbf{y}_{t_k} = \mathbf{h}(\mathbf{x}_{t_k}) + \varepsilon_{t_k}. \quad (10.2)$$

$\mathbf{y}_{t_k}$ יכול לכלול דיווח עצמי, התנהגות, שינה, אקטיגרפיה, דיבור, פיזיולוגיה, תצפית קלינית ואירועים חברתיים. ε_{t_k} כולל טעות מדידה ושונות שלא תוארה. ציון בשאלון אינו המצב כולו ואינו חלון שקוף אליו. אותו ציון יכול להיווצר מצירופים שונים של אנהדוניה, נדודי שינה, אשמה, כאב, האטה או קושי בריכוז.

גם ההבחנה בין מצב לפרמטר תלויה באופק. מצב משתנה בקצב שמעניין את המודל; פרמטר מעצב את שינוי המצבים. אמון בקשר יכול להיות מצב איטי לאורך חודשים ופרמטר כמעט קבוע בתוך אחר צהריים. תהליך דלקתי יכול להשתנות במהירות בעת זיהום ובאיטיות בהקשר אחר. אם מצב זמני נקרא תכונה, הצמצום עלול להפוך לזהות. אם פרמטר שנלמד לאורך זמן מטופל כתסמין רגעי, הסרת האירוע הראשוני תיראה בטעות כמספיקה.

קלט אינו פקודה מכנית. תרופה עשויה לשנות שינה, עוררות, פלסטיות או נטל תסמינים לאורך זמן; פסיכותרפיה מציעה חוויה מובנית, שפה, קשב, ניסוי וקשר; סיוע בדיוור משנה את קבוצת הפעולות האפשריות. שיחת טלפון יכולה להיות קלט חיצוני, ובו בזמן חלק מלולאת יחסים חוזרת. המודל נכשל אם כל הסוכנות ממוקמת באדם המבודד וכל מגבלה סביבתית נזרקת אל "הרעש".

רשתות תסמינים ולולאות משוב 10.2

מודלים לטנטיים מסורתיים מתארים לעיתים את התסמינים כאינדיקטורים של גורם משותף. גישת הרשת מוסיפה אפשרות שהתסמינים גם פועלים זה על זה: שינה מקוטעת מגבירה עייפות; עייפות מצמצמת פעילות; פחות פעילות מפחיתה מגע עם תגמול; אובדן תגמול מעמיק ייאוש; וייאוש מזין רומינציה לילית (Borsboom, 2017; Fried et al., 2017; Robinaugh et al., 2020). כך יכולה הרשת לשמר חלק מן הדפוס גם בלי גורם יחיד שממשיך לפעול באותה עוצמה.

ננסה רשת מקומית:

$$\dot{x}_i(t) = F_i \left(x_i(t), \sum_{j \neq i} a_{ij}(t)x_j(t), u_i(t), t \right) + \eta_i(t).$$

$a_{ij}(t)$ מייצג השפעה מכוונת מן המשתנה j אל i . הכיוון חשוב. אצל אדם מסוים רומינציה עשויה לפגוע בשינה יותר משינה פגועה מגבירה רומינציה; אצל אדם אחר הכיוון המרכזי הפוך. הצימודים עצמם יכולים להשתנות בעקבות כאב, גמילה, אבל, עבודה במשמרות, שינוי הורמונלי או תרופה.

יש להיזהר מפיתוי הרשת. מתאם רוחבי אינו קשת סיבתית. ניסוח דומה של פריטי שאלון יכול ליצור קשר מלאכותי; רגולריזציה יכולה להפיק רשת בלתי יציבה; ומרכזיות סטטיסטית אינה בהכרח נקודת המנוף הטיפולית. התועלת של הגישה היא במשמעת השאלות: איזה קשר מופיע באותו זמן, איזה מושהה, מה נגרם בידי מקור משותף, ומה משתנה אצל אותו אדם לפני מעבר משמעותי?

לולאת פעילות-תגמול מראה כיצד התמדה נוצרת:

ציפייה נמוכה יותר $\rightarrow$ פחות תגמול סביבתי $\rightarrow$ פחות התחלה $\rightarrow$ ציפייה נמוכה.

הלולאה מחזקת את עצמה, אך אינה כלואה בתוך הראש. כאב, הסעה, שעות עבודה, אפליה, תגובת המשפחה וזמינות טיפול משנים כל מעבר. אפשר לפעול בנקודת הפעילות, אך גם לטפל בכאב, לספק טיפול בילדים, להגן על שינה, לשנות תרופה או להסיר דרישה בלתי אפשרית.

מפת הזרימה (Flow Map) מרכזת מצבים, קלטים, משוברים, צווארי בקבוק, מסלולים מגינים וקני-מידה. **טקסונומית העיוותים הדינמיים** (Dynamical Deformation Taxonomy) מבחינה בין דחיסה, נוקשות, לכידה, פיצול, צימוד-יתר, תגובתיות חלשה או הגברה. אלו כלי פורמולציה מוצעים של

Flow Hijacked, לא קודים אבחוניים. עליהם להראות שהם משפרים את איכות המפה ואת בחירת הפעולה מעבר לתיאור רגיל.

10.3 אטרקטורים, אגני משיכה, מחסומים ונתיבי חזרה

אטרקטור, או מושך, הוא קבוצה שאליה מתכנסים מסלולים תחת דינמיקה מוגדרת. בספרות קלינית משתמשים בו לעיתים כמילה נרדפת ל"מצב רע", אך זה אינו מספיק. שיווי משקל $\mathbf{x}^*$ מקיים $\mathbf{f}(\mathbf{x}^*) = 0$. גם מחזור גבולי, יריעה אינווריאנטית או אזור מטא-ציב יכולים לארגן התנהגות. דיכאון אינו חייב להיות נקודה קבועה אחת; אפיזודות, תנודות יומיות ותלות בהקשר דורשות גאומטריה עשירה יותר.

אגן המשיכה של אטרקטור $\mathcal{A}$ הוא:

$$B(\mathcal{A}) = \{\mathbf{x}_0 \in \mathcal{X} : \text{dist}(\varphi_t(\mathbf{x}_0), \mathcal{A}) \rightarrow 0 \text{ as } t \rightarrow \infty\},$$

כאשר φ_t היא הזרימה הדטרמיניסטית. דימוי העמק עוזר לחשוב על יציבות ומחסום, אך עלול להטעות. מערכות אדם-סביבה רבות אינן מערכות גרדיאנט; אין בהכרח פוטנציאל סקלרי $U(\mathbf{x})$ שעבורו $\dot{\mathbf{x}} = -\nabla U(\mathbf{x})$. זרימה סיבובית, השהיות, שינוי בזמן ותוצאות חברתיות בלתי הפיכות אינם נכנסים לנוף סטטי פשוט.

במערכת סטוכסטית שאינה גרדיאנט אפשר לעיתים להשתמש בקוואזי-פוטנציאל כדי לתאר את העלות האסימפטוטית של מעברים נדירים. עבור

$$d\mathbf{x}_t = \mathbf{f}(\mathbf{x}_t) dt + \sqrt{\epsilon} \mathbf{G} d\mathbf{W}_t,$$

תורת Freidlin-Wentzell מגדירה פונקציונל פעולה:

$$S_{0T}[\phi] = \frac{1}{2} \int_0^T (\dot{\phi} - \mathbf{f}(\phi))^T \mathbf{Q}(\phi)^{-1} (\dot{\phi} - \mathbf{f}(\phi)) dt,$$

כאשר $\mathbf{Q} = \mathbf{G}\mathbf{G}^T$. המסלול הסביר ביותר לברירה ממזער את הפעולה תחת הנחות מסוימות. אין לקרוא לקוואזי-פוטנציאל "עומק אמיתי" של דיכאון. הוא תלוי במודל ובמטריקה. הלקח הקליני הצנוע הוא שנתיב החזרה אינו חייב להפוך את נתיב הכניסה, ולעיתים נדרש שילוב מתוזמן של קלטות.

שפת האטרקטורים ראויה לשימוש כאשר היא מסבירה התמדה, הישגות או תלות במסלול ומפיקה מדידה. היא אינה אומרת שהאדם כלוא לנצח באגן פנימי. סביבה יכולה להזיז גבולות; למידה יכולה לשנות שדה וקטורים; תרופה יכולה לשנות פרמטר; קשר יכול להוסיף משוב מייצב. אגן הנשמר בחלקו בידי עוני, אלימות או הדרה אינו "אטרקטור מוחי" בלבד.

10.4 צימוד רבי-קניי-מידה ודינמיקה איטית-מהירה

דיכאון מתקיים באלפיות שנייה, בשעות, בימים, בתקופות התפתחות ובשנים. פעילות עצבית משתנה במהירות; עוררות ורגש נעים לאורך דקות; שינה וקצב חברתי מארגנים ימים; הרגל, זהות, אמון, כושר גופני, חוב או מצב בריאותי משתנים לאט יותר. מודל בקצב יחיד מערבב את התהליכים.

נפריד מצב מהיר $\mathbf{x}$ ממשתני נוף איטיים $\mathbf{z}$:

$$\begin{aligned} d\mathbf{x}_t &= \mathbf{f}(\mathbf{x}_t, \mathbf{z}_t, \mathbf{u}_t) dt + \mathbf{G}_x d\mathbf{W}_t^{(x)}, \\ d\mathbf{z}_t &= \epsilon \mathbf{g}(\mathbf{x}_t, \mathbf{z}_t, \mathbf{u}_t) dt + \sqrt{\epsilon} \mathbf{G}_z d\mathbf{W}_t^{(z)}, \quad 0 < \epsilon \ll 1. \end{aligned} \tag{10.3}$$

ברכיב המהיר יכולים להימצא רגש רגעי, עוררות, רומינציה או דחף. ברכיב האיטי יכולים להימצא ציפיות נלמדות, שלב צירקדי, אמון בקשר, מצב גופני, חוב או עומס דלקתי בתת־קבוצה מתאימה. מצבים מהירים חוזרים משנים את המשתנים האיטיים דרך g ; אלה משנים בתורם את התגובה המהירה בעתיד. כך אפיזודה יכולה לשנות פגיעות בלי להפוך לגורל.

גם השהיה מסוגלת ליצור דינמיקה שאינה נראית בקשר סטטי:

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{f}(\mathbf{x}(t), \mathbf{x}(t - \tau), \mathbf{u}(t)).$$

לילה של שינה פגועה משנה את הערכת המאמץ ביום הבא; הסתגרות משנה את מספר ההזמנות לאחר שבועות; תועלת ותופעת לוואי של טיפול יכולות להופיע בקצבים שונים. מדידה מיידית בלבד עלולה לבחור במנגנון הלא נכון.

הצימוד הרב־קני־מידה מונע שתי טעויות מקבילות. רדוקציה ביולוגית הופכת רמה אחת לשלם. תיאור חברתי או נרטיבי בלבד עלול להמעיט באילוצים גופניים ועצביים ממשיים. העמדה של Flow Hijacked אינה פשרה של רשימת "ביו־פסיכוסוציאלי". זו טענה סיבתית: גוף, מוח, חשיבה, זהות, יחסים, עולם ועתיד משנים זה את זה דרך צימודים מכוונים ותלוי־זמן.

10.5 מדידות חוזרות אצל אותו אדם ואמידת מצב

ממוצעים קבוצתיים חיוניים להבנת שכיחות, תועלת טיפולית ומנגנונים משותפים. הם אינם מגלים אוטומטית את הדינמיקה של אדם יחיד. מתאם בין אנשים יכול להיות שונה ממתאם לאורך זמן אצל אותו אדם; זו בעיית האי־ארגודיות בפסיכולוגיה (Molenaar, 2004). אם אנשים שונים בממוצע, בשונות ובמבנה הצימוד, "האדם הממוצע" אינו בהכרח מערכת דינמית קיימת.

דגימה אקולוגית רגעית, מדידת שינה, אקטיגרפיה, רישום אירועים ומדדים פיזיולוגיים שנבחרו בקפידה יכולים להתקרב לקצב שבו שינוי מתרחש (Myin-Germeys et al., 2018). יותר נתונים אינם אמת רבה יותר מעצמם. שאלות חוזרות מכבידות ומשנות קשב; חיישן אינו יודע אם הישארות בבית היא דיכאון, מוגבלות, מנוחה, עבודה מרחוק או הגנה. הסכמה, בעלות על הנתונים, פרשנות וזכות להפסיק הן חלק מן התוקף.

מודל מרחב־מצבים בדיד הוא:

$$\begin{aligned} \mathbf{x}_{k+1} &= \mathbf{F}_k \mathbf{x}_k + \mathbf{B}_k \mathbf{u}_k + \omega_k, & \omega_k &\sim \mathcal{N}(0, \mathbf{Q}_k), \\ \mathbf{y}_k &= \mathbf{H}_k \mathbf{x}_k + \nu_k, & \nu_k &\sim \mathcal{N}(0, \mathbf{R}_k). \end{aligned} \quad (10.4)$$

כאשר ההנחות ליניאריות וגאוסיות בקירוב, מסנן קלמן מפיק התפלגות אחורית של המצב. במערכות לא־ליניאריות או לא־גאוסיות אפשר להשתמש במסנן מורחב, מסנן unscented, מסנן חלקיקים או Monte Carlo סדרתי. השמות המתוחכמים אינם הופכים את התוצאה לנבואה. אם התצפיות אינן מזהות משתנה, על המודל לדווח אי־ודאות.

ניתנות לזיהוי היא תנאי יסוד. ניתנות מבנית שואלת אם נתונים אידאליים ורציפים היו מאפשרים לשחזר פרמטרים באופן יחיד. ניתנות מעשית שואלת אם נתונים סופיים ורועשים מספיקים לכך. השתתפות נמוכה יכולה לנבוע מערך צפוי נמוך, מחיר מאמץ גבוה, היעדר הסעה, פחד מהערכה או שילוב. סיפור עשיר אינו מבחין ביניהם. נדרשים מדדים נפרדים, עירורים בטוחים ואילוצים אורכיים.

חתימת הזרימה הדינמית (Dynamical Flow Fingerprint) היא הצעה לפרופיל תוך־אישי של צימוד, שונות, זמן חזרה, תלות במצב ותגובה לעירורים בטוחים. היא אינה ביומרקר ואינה מהות קבועה. חתימה שימושית צריכה להשתנות כשהמערכת משתנה, לנבא נתונים חדשים ולהוסיף מידע מעבר לחומרת תסמינים. אם היא רק כותבת שאלון בשפה מתמטית, אין לה ערך.

מה מוסיפה פורמולציה דינמית לטיפול 10.6

נבחן תיאור מורכב אחד: במשך שישה שבועות הופיעו יקיצה מוקדמת, ירידה בתיאבון, קושי בריכוז, היעדרות מעבודה, אשמה והתרחקות מאנשים. ציון חומרה יכול לאמוד נטל ולעקוב אחר שינוי, אך אינו מזהה את התהליך שיצר אותו.

אפשרות אחת היא שאובדן הפעיל רומינציה לילית, השינה נפגעה ורגישות לאיום עלתה למחרת. אפשרות שנייה היא שכאב כרוני העלה את מחיר הפעולה; נסיגה מתנועה ומקשר הורידה תגמול ומסוגלות. אפשרות שלישית היא תרופה חדשה או מצב רפואי. אפשרות רביעית היא היסטוריה של ירידה בצורך בשינה והפעלה קודמת, המעלה חשד לאפיזודה דיכאונית במסגרת הפרעה דו־קוטבית. אפשרות חמישית היא שימוש גובר באלכוהול שמפחית מצוקה לזמן קצר ופוגע בהמשך בשינה ובמצב הרוח. אפשרות שישית היא איום ממשי בעבודה ובדיוור.

התצפיות חופפות; סדר ההתערבות אינו אמור לחפוף. נגדיר קבוצת מודלים מתחרים $\{\mathcal{M}_1, \dots, \mathcal{M}_K\}$. השוואה בייסאנית נכתבת:

$$p(\mathcal{M}_k | \mathbf{y}) = \frac{p(\mathbf{y} | \mathcal{M}_k)p(\mathcal{M}_k)}{\sum_j p(\mathbf{y} | \mathcal{M}_j)p(\mathcal{M}_j)}.$$

המשוואה אינה מחליפה חשיבה קלינית. היא מחייבת צניעות: ראיות משנות את המשקל בין הסברים; הן אינן מוכיחות את הסיפור האלגנטי ביותר. היסטוריה אורכית, הערכה רפואית, מידע נוסף בהסכמה ותגובה להתערבות בטוחה יכולים לעזור. כאשר קיימים סיכון אובדני מיידי, פסיכזזה, קטטוניה, גמילה חמורה או חוסר יכולת לשמור על בטיחות — הטיפול הדחוף קודם להשוואת מודלים.

פורמולציה דינמית משנה את השאלות. היא בודקת לא רק כמה חמורים התסמינים, אלא כיצד הם מעבירים השפעה וכמה זמן נמשכת תגובה לעירור. היא אינה בוחרת טיפול לפי אבחנה בלבד, אלא שואלת איזה צוואר בקבוק סוגר כעת את יכולת ההגעה. היא אינה מפרשת הישנות כחזרה לאפס, אלא בוחנת אילו משתנים איטיים לא שוקמו. היא אינה דורשת מוטיבציה מופשטת, אלא מחפשת מדיניות שאפשר לבצע במצב הקיים.

המורכבות חייבת להסתכן בכישלון. אם מודל של אינטראקציות ושינוי בזמן אינו מנבא מעברים טוב יותר ממודל חומרה פשוט, אין הצדקה לעלות הנוספת. אם צימודים תוך־אישיים אינם חוזרים בנתונים עתידיים, אין להשתמש בהם לבחירת טיפול. אם מפת הזרימה אינה משפרת ניסוח, ברית טיפולית או החלטה, היא תפאורה. מודל מדעי אינו רשאי להסביר בדיעבד כל תוצאה.

התרומה המוסרית אינה קטנה: הסבר דינמי יכול להפחית אשמה בלי למחוק אחריות. הוא מתאר פעולה כתוצאה של שדה משתנה של קיבולת, עלות, היסטוריה, גוף וקשר. הסוכנות אינה נעלמת; התנאים שבהם היא מסוגלת לפעול נעשים מדויקים יותר.

משפט ליבה

אותו. שמחזיקה הגאומטריה את לבדה מגלה אינה היא לדפוס; שם נותנת האבחנה

איליניאריות, ספים, היסטריזיס וסימני אזהרה מוקדמים

השפה היומיומית מניחה לעיתים יחס פשוט: עוד מעט דחק יוסיף עוד מעט קושי, ועוד מעט תמיכה תיצור עוד מעט שיפור. בטווחים מסוימים זו קירבה שימושית. אבל בדיכאון פועלים גם משוב, רוויה, אינטראקציה, זיכרון וספים. תוספת קטנה לעומס יכולה כמעט שלא להיראות ביום אחד ולסגור את יכולת הפעולה ביום אחר. מאמץ טיפולי מצטבר יכול להישאר זמן מה בלי תגמול מורגש, ואז לפתוח מסלול חדש. הסרת האירוע שהחל את ההידרדרות אינה תמיד מחזירה את המערכת, מפני שהשינה, הגוף, ההרגל, הציפייה, היחסים או המציאות החומרית כבר השתנו.

איליניאריות אינה שם נרדף לכאוס, ואף לא הבטחה לשינוי דרמטי. היא אומרת שהשפעתו של קלט תלויה במצב ושעקרון הסופרפוזיציה אינו מתקיים בדרך כלל:

$$F(\mathbf{x}_1 + \mathbf{x}_2) \neq F(\mathbf{x}_1) + F(\mathbf{x}_2), \quad F(c\mathbf{x}) \neq cF(\mathbf{x}).$$

במילים פשוטות, אובדן שינה ובושה יכולים לפעול יחד בעוצמה שאינה סכום שני אפקטים נפרדים; קשר תומך יכול להיעשות נגיש רק אחרי טיפול בכאב; אותה משימה יכולה להפעיל אדם במצב אחד ולהציף אותו במצב אחר. איליניאריות מחייבת דיוק לגבי אינטראקציה ותזמון. היא אינה היתר לסיפור שאי אפשר להפריך.

11.1 איליניאריות ואינטראקציה

נניח שמשתנה מצב $x(t)$ משתנה לפי:

$$\dot{x} = f(x, u),$$

כאשר u הוא קלט או פרמטר בקרה. ליד מצב ייחוס x^* , קירוב טיילור מסדר ראשון הוא:

$$\dot{\xi} = a\xi + b\delta u + \mathcal{O}(\|\xi\|^2 + |\delta u|^2), \quad \xi = x - x^*.$$

החלק הליניארי יכול לתאר היטב עירורים קטנים ולזמן קצר. האיברים הלא-ליניאריים נעשים חשובים רחוק ממצב הייחוס, ליד רוויה או סמוך לשינוי יציבות. זוהי הבחנה קלינית חשובה: ליניאריזציה מקומית אינה טענה שחיי אדם ליניאריים; ומנגד, עצם אמירת המילה "איליניאריות" אינה מוכיחה שמודל מורכב נדרש.

מודל המחבר גמילה w , הפרעת שינה s ורומינציה r יכול להיכתב לצורך המחשה:

$$\dot{r} = \alpha r - \beta r^3 + \gamma_s s + \gamma_w w + \gamma_{sw} sw - \kappa u_r.$$

γ_{sw} הוא איבר אינטראקציה, ו- u_r קלט ויסות. האיבר המעוקב מונע צמיחה בלתי מוגבלת במודל הזה. אין להסיק את המקדמים מתרשים. יש לאמוד אותם. הצורה מחדדת שאלות: האם האינטראקציה בין שינה לגמילה מוסיפה ניבוי? האם הצימוד משתנה במהלך הפסקת שימוש? האם טיפול מוריד את γ_s , מעלה את κ , או משנה את מצב הבסיס?

גם גבולות קיבולת יוצרים אי־ליניאריות. נניח שמשאב בקרה c מגויס לפי פונקציית Hill:

$$R(c) = R_{\max} \frac{c^n}{K^n + c^n}.$$

מתחת ל־ K , תוספת קטנה בקיבולת יכולה ליצור מעט שינוי; ליד K , אותה תוספת משנה את התגובה באופן ניכר; ומעל רוויה, מאמץ נוסף כמעט אינו מוסיף. המעריך n שולט בחדות המעבר. אין זו חוקיות מבוססת של דיכאון, אלא המחשה לכך שמינון זהה אינו יוצר אפקט שולי זהה בכל מצב.

מרווח יכולת הניווט יכול לקבל פירוש גאומטרי. יהי $\mathcal{S}_t \subset \mathcal{X}$ האזור הבטוח או ב־הקיימא בזמן t , ויהי $d_{\mathcal{S}_t}(\mathbf{x})$ מרחק חתום — חיובי בתוך האזור ושליילי מחוצה לו. נגדיר:

$$\mathcal{M}_N(t) = d_{\mathcal{S}_t}(\mathbf{x}_t).$$

כאשר $\mathcal{M}_N(t) \downarrow 0$, עירור קטן יותר יכול להוציא את המסלול מן האזור. אלא שהגבול עצמו זז: אובדן הכנסה, הפסקת תרופה, בית לא בטוח או כניסה של טיפול אמין משנים את $\mathcal{S}_t$. חוסן אינו תכונה שממוקמת רק באדם; הוא נוצר מן היחס בין קיבולת, אילוצים וקלטים.

11.2 הסתעפות וחציית סף

הסתעפות היא שינוי איכותי במבנה הפתרונות או ביציבותם כאשר פרמטר משתנה. צורת הנורמל של הסתעפות אוקף-צומת היא:

$$\dot{x} = \mu - x^2. \quad (11.1)$$

כאשר $\mu > 0$, קיימים שני שיווי משקל $x_{\pm} = \pm\sqrt{\mu}$. הנקודה $x_+ = \sqrt{\mu}$ יציבה, משום ש־ $f'(x_+) = -2\sqrt{\mu} < 0$, ואילו $x_- = -\sqrt{\mu}$ אינה יציבה. ב־ $\mu = 0$ הן נפגשות; עבור $\mu < 0$ אין שיווי משקל בצורה המקומית הזאת. שינוי הדרגתי בפרמטר יכול אפוא להסיר לפתע משטר שהיה קיים.

המשוואה אינה מודל אבחוני. היא מלמדת שלושה דברים. המצב הנצפה יכול להשתנות מעט בזמן שהיציבות נחלשת; אותה הפרעה נעשית משמעותית יותר סמוך לגבול; ומעבר חד אינו דורש תמיד אירוע חיצוני יחיד וגדול. הצטברות יכולה לשנות את התנאים שבהם המשטר הקודם מתקיים.

אין כיום פרמטר אוניברסלי μ המייצג "עומס דיכאוני". אצל אדם מסוים פרמטר מועמד יכול לכלול שינה, כאב, אובדן, איום חברתי, גמילה או מחלה גופנית בצירוף ייחודי. כדי לטעון להסתעפות צריך להגדיר מה נמדד ולהשוות את המודל למודלים של שינוי רציף, החלפת משטר, תהליך אוטורגרסיבי או קלט חיצוני.

כאשר מוסיפים תנודה סטוכסטית:

$$dx_t = (\mu - x_t^2) dt + \sigma dW_t,$$

המסלול יכול לחצות את המחסום לפני ההסתעפות הדטרמיניסטית. מנגד, כוח חיצוני משתנה בזמן יכול ליצור שינוי חד בלי שאבדה יציבות מקומית. לכן הופעה פתאומית של תסמינים אינה הוכחה לנקודת מפנה קריטית.

בתוך **מפל דחיסת האפשרויות** (PCC), חציית הסף היא רק שלב מוצע אחד. עומס מבוזר יכול לצמצם עתודה; צימודים מסוימים עשויים להגביר עירור; משוב חוזר עשוי לעבור למצב המשמר רומיניצה, הימנעות, פגיעה בשינה או קריסת תגמול; ולמידה והשלכות חברתיות עשויות לשנות את הנוף. זוהי השערה בת־בדיקה. אין מסלול חובה, ואפיזודות רבות עשויות להתפתח בלי מעבר דמוי־סף.

היסטרזיס: מדוע החלמה אינה הרצה לאחר 11.3

היסטרזיס פירושו שהמצב הנוכחי תלוי בהיסטוריה, ולא רק בערך הנוכחי של הקלט. פוטנציאל המחשה הוא:

$$U(q; a, h) = \frac{q^4}{4} - \frac{aq^2}{2} - hq, \quad a > 0,$$

עם דינמיקת גרדיאנט סטוכסטית:

$$dq_t = -\frac{\partial U}{\partial q}(q_t; a, h) dt + \sigma dW_t = (-q_t^3 + aq_t + h) dt + \sigma dW_t. \quad (11.2)$$

בטווח מסוים של פרמטר ההטיה h , קיימים שני אגנים יציבים. העלאה איטית של h יכולה לשמר מצב אחד עד לקפל; הורדה אינה מחזירה בהכרח באותו ערך. סף הכניסה וסף היציאה שונים.

כך אפשר להבין מדוע סוף המשבר אינו תמיד סוף הדיכאון. חודשים של שינה פגועה משנים מקצב; הימנעות מצמצמת מיומנות ומגע עם תגמול; היעדרות משנה עבודה וקשרים; בושה יכולה להיכנס לסיפור העצמי; שימוש בחומר יוצר למידה, רמזים וגמילה. האירוע הראשוני חלף, אך הפרמטרים וקבוצת הפעולות כבר אינם זהים.

היסטרזיס גם משנה את פירוש עצימות התמיכה. ייתכן שנדרשת תמיכה רבה יותר כדי להיכנס לאזור בר־קיימא מאשר כדי להישאר בו. אחרי שהשינה התייצבה, שגרה נלמדה, אמון נבנה ותגמולים רגילים קיבלו אמינות, קלט חיצוני קטן יותר עשוי להספיק. אין בכך הוכחה שהתמיכה הקודמת יצרה תלות; זו יכולה להיות תכונה של מערכת תלוית־מסלול.

מסדרון עדכון האטרקטור (Attractor Revision Corridor) מתאר את התקופה שבה תמיכה, חזרה ובטיחות מגינות על מסלול חדש עד שהוא נעשה יציב יותר. יהי $\mathcal{V}$ אזור בר־קיימא ו־ π_u מדיניות התערבות. נגדיר צינור מצבים:

$$\mathcal{C}_{0:T}(\pi_u) = \{\mathbf{x}_t : \Pr(\mathbf{x}_s \in \mathcal{V} \forall s \in [t, T] \mid \mathbf{x}_t, \pi_u) \geq 1 - \alpha\}.$$

זהו מבנה מחקרי מוצע, לא כלי מתוקף. הוא מעביר את המוקד מפריצת דרך אחת לתקופת ההטמעה שאחריה. התערבות חזקה בלי שינה, המשכיות, קשר ומעקב יכולה להזיז את המצב לזמן קצר אך לא לשנות את הנוף.

אין לייחס כל התמדה להיסטרזיס. ייתכן שהגורם המכביד עדיין פועל; הטיפול לא הועיל; האבחנה אינה מדויקת; או שתהליך רפואי לא זוהה. היסטרזיס הוא הסבר מתחרה שצריך לבדוק, לא תשובה כוללת.

האטה קריטית ועלייה במתאם העצמי 11.4

לפני אובדן יציבות מסוגים מסוימים, מערכת חוזרת לאט יותר לאחר עירור. נבצע ליניאריזציה של אופן יציב:

$$d\xi_t = -\kappa\xi_t dt + \sigma dW_t, \quad \kappa > 0. \quad (11.3)$$

לתהליך Ornstein-Uhlenbeck זמן חזרה:

$$T_{\text{rec}} = \kappa^{-1},$$

שונות סטציונרית:

$$\text{Var}(\xi) = \frac{\sigma^2}{2\kappa},$$

ומתאם עצמי בהשהיה Δ :

$$\rho(\Delta) = e^{-\kappa\Delta}.$$

כאשר $\kappa \rightarrow 0^+$, החזרה נעשית איטית, השונות גדלה והתצפיות הסמוכות דומות יותר. אלו סימנים קלאסיים של **האטה קריטית** (Scheffer et al., 2009; Scheffer et al., 2012). בחיים אפשר לזהות את האינטואיציה: ויכוח שפעם השפיע לשעתיים משנה כעת שינה, הסתגרות ואופק עתיד לשלושה ימים.

מחקרים בדקו את האפשרות הזאת בדיכאון ובמסלולי סיכון רחבים יותר. van de Leemput ועמיתיו (2014) דיווחו על מתאם עצמי גבוה יותר במצבים קרובים יותר למעבר, תוך שימוש בנתוני אוכלוסייה ומדידות חוזרות. Wichers ועמיתיו (2016) הציגו עבודה תוך-אישית אינטנסיבית. Kuranova ועמיתיה (2020) עקבו אחר מתבגרים בסיכון מוגבר ובדקו אם התאוששות איטית יותר של מצב רגשי לאחר אירועים לא-נעימים קשורה לעלייה בתסמינים פסיכופתולוגיים כלליים לאורך שנה. ההבדל הקבוצתי תמך באפשרות, אך האומדן האישי להתאוששות של רגש שלילי היה גבולי והאומדן המקביל לרגש חיובי לא תמך בניבוי. זה לא היה מחקר של חיזוי הפוגה ולא תיקוף של התרעה אישית. עבודות מאוחרות יותר בחנו התרעה לפני מעברים בתסמינים, עם תוצאות מבטיחות בחלקן ומעורבות בחלקן (Smit et al., 2025). הספרות מצדיקה מחקר, לא נבואה אישית.

התנאים המתמטיים תובעניים: פרמטר המשתנה לאט דיו, רעש קרוב לסטציונרי, משתנה נמדד שקולט את האופן המתערער, ודגימה צפופה מספיק. נתוני בריאות נפש מפרים תנאים אלה לעיתים קרובות. טיפול משתנה בזמן המדידה; מרווחי הדגימה אינם אחידים; לטעות דיווח יש מתאם עצמי; מחזורים יומיים ושבועיים מחקים התמדה; וממוצע משתנה בזמן מנפח שונות. מעבר יכול להתרחש במנגנון שאינו יוצר אותות קלאסיים, או במשתנה שלא נמדד.

Helmich ועמיתיו (2024) קראו להאט גם את קצב הטענות. כמה כשלים אפשריים חייבים להיות גלויים:

- רגישות נמוכה: מעברים אמיתיים רבים אינם מקבלים אות ניתן לזיהוי.
- סגוליות נמוכה: שונות או מתאם עצמי יכולים לעלות בלי מעבר.
- גמישות אנליטית: בחירת משתנה, חלון, השהיה ושיטת הסרת מגמה לאחר התוצאה מגדילה הצלחה מדומה.
- הגדרה חלשה: שינוי בציון שאלון אינו בהכרח החלפת משטר דינמי.
- כוח חיצוני: אירוע או טיפול יכולים ליצור שינוי בלי האטה אנדוגנית.
- מדגם קצר: אמידה תוך-אישית אמינה יכולה לדרוש יותר תצפיות ממה שסביר לבקש.
- היעדר פעולה: התרעה ללא תמיכה נגישה רק מעבירה חרדה למסך.

11.5 הראיות, הניבויים שכשלו והשברירות המתודולוגית

מבט לאחור הופך תנודה מקרית ל"סימן" בקלות. מחקר פרוספקטיבי צריך לקבוע מראש מהו מעבר, אילו משתנים ידגמו, מה אורך החלון, כיצד מוסרת מגמה, מהו סף ההתרעה ומה נעשה בעקבותיו. אין להסתפק בקשר ממוצע. צריך לדווח רגישות, סגוליות, כיול, ערך ניבוי חיובי ועומס התרעות שווא.

שיעור הבסיס משנה את התמונה. אם T הוא מעבר ו- A התרעה:

$$\Pr(T | A) = \frac{\Pr(A | T) \Pr(T)}{\Pr(A | T) \Pr(T) + \Pr(A | \neg T) \Pr(\neg T)}.$$

כאשר $Pr(T)$ קטן, שיעור מתון של חיוביים כוזבים יכול לייצר רוב של התרעות שווא. בבריאות הנפש המחיר אינו רק סטטיסטי: חרדה, חדירה לפרטיות, תגובה כופה או הפיכת תנועה רגילה לסכנה. גם החמצה מזיקה אם היא מייצרת ביטחון כוזב.

יש להשוות הסברים. מודל Markov סמוי מסוגל להפיק מעבר בין משטרים בלי האטה קריטית. מודל נקודת-שינוי יכול לזהות קפיצה בלי לטעון להסתעפות. אוטורגרסיה משתנה בזמן יכולה לתאר התמדה בלי מנגנון של נקודת מפנה. ההשוואה חייבת להיות מחוץ למדגם ובנתונים עתידיים.

PCC טוען יותר מן המשפט "תסמינים מתקשרים". הוא מציע סדר אפשרי: עומס מבוזר, הגברה חולפת לא-נורמלית מועמדת, חציית סף, כתיבה מחדש של הנוף, קריסת הגעה ולכידה מצומדת. ההצעה נחלשת אם הסדר אינו מופיע, אם מודלים פשוטים מנבאים באותה מידה, אם שדה ההגעה אינו מוסיף מעבר לתפקוד ולחומרת תסמינים, או אם המושגים אינם נמדדים באופן יציב בשפות, תרבויות, מוגבלויות ותנאי חיים שונים.

שימוש בטוח וזהיר ברעיונות של התרעה מוקדמת 11.6

בשלב הידע הנוכחי, רעיון ההתרעה המוקדמת יכול לתמוך בשיחה משותפת; הוא אינו צריך לקבל החלטות אוטומטיות. אפשר לשאול: "האם לוקח לך יותר זמן לחזור מאירועים שפעם חלפו מהר?" התשובה עשויה להצדיק בדיקה של שינה, כאב, תרופות, שימוש בחומרים, עומס וקשר. היא אינה קובעת שחזרת תסמינים בלתי נמנעת.

המדידה צריכה להיות דלילה דיה כדי להשאיר מקום לחיים. האדם צריך להשתתף בבחירת המשתנים, לדעת מי רואה את הנתונים, להגדיר מה משמעות התרעה ולהחזיק בזכות לעצור. פרוטוקול מועיל מחבר את האות לפעולה מוסכמת ומידתית: קשר נוסף, הערכה מקצועית, הפחתה זמנית של עומס, הגנת שינה או מענה דחוף כאשר הסיכון דורש זאת.

תכנית מחקר טובה מתחילה לפני שהמעבר ידוע. היא כוללת כמה מדדים בני-נשיאה של רגש, שינה, פעולה, גוף והגעה הדדית; מתעדת אירועים חיצוניים, טיפול, שימוש בחומרים וכאב; ומשווה מראש מודל ליניארי, מודל לא-ליניארי, מודל החלפת משטר ומודל הסתעפות. מעבר מוגדר כשינוי מתמשך ומשמעותי בתפקוד או בתסמונת, לא כקו מעניין בגרף.

הניבויים בני-הבדיקה הם צנועים. לפני חלק מחציות הסף — לא כולן — תגובה לעירור עשויה להתארך. הדרך החוצה עשויה להיות תלויה במשתנים האישיים שהשתנו בדרך פנימה. יכולת הגעה הדדית עשויה להשתפר לפני מצב רוח גלובלי. שיפור עשוי להישמר טוב יותר אם התמיכה נמשכת לאורך מסדרון עדכון האטרקטור ולא מסתיימת עם הירידה הראשונה בציון.

הניבויים צריכים להיכשל אם אין להם ערך מעבר לחומרה ולשינוי האחרון; אם נתיבי הכניסה והיציאה אינם שונים באופן שחוזר; אם התוצאה תלויה בחלון אנליטי יחיד; או אם המעקב עצמו מגביר בושה, בדיקה כפייתית או נשירה. ממשל בידי בעלי ניסיון חיים אינו תוספת נאה למחקר. הוא קובע אילו מעברים חשובים, איזו התרעה מתקבלת על הדעת ומהי תועלת אמיתית.

השימוש הקליני הסביר כיום אינו חיזוי תאריך מדויק. הוא רגישות לאובדן עתודה ולשינוי בזמן החזרה. מגמה היא סיבה לשאול, לא פסק דין. החמלה והזהירות הסטטיסטית מגיעות לאותה מסקנה: אין להעניש אדם על תנועה ואין להפוך הסתברות לגורל.

משפט ליבה

חדש. נתיב שנפתח עד סמוי נשאר המצטרב השינוי לעיתים יום; מדי קטן שיפור תמיד אינה החלמה

אופנים יציבים עדיין יכולים לייצר הגבר חולף מסוכן

$$d\xi_t = A(t)\xi_t dt + B(t)u_t dt + \Sigma(t) dW_t, \quad AA^* \neq A^*A$$

$$G_{\max}(t_0, T) = \max_{0 \leq \tau \leq T} \|\Phi(t_0 + \tau, t_0)\|_2^2 = \max_{0 \leq \tau \leq T} \sigma_{\max}^2(\Phi(t_0 + \tau, t_0)).$$

אופרטור לא-נורמלי	אופרטור נורמלי	
עשויים להיות לא-אורתוגונליים במידה רבה.	ניתנים לבחירה כאורתוגונליים.	וקטורים עצמיים
יכול להסתיר הגברה גדולה בזמן סופי.	לעיתים קרובות מלמד על דעיכה בזמן סופי.	ספקטרום
ערכים סינגולריים, אבסצסה נומרית, פסאודו-ספקטרום ורזולבנט.	החלקים הממשיים של הערכים העצמיים.	כמות מרכזית
עירור מיושר מסוים עשוי לגדול לפני דעיכה או חציית סף.	התאוששות או דעיכה רגילות לאחר עירור.	הצעה קלינית
מנגנון מתמטי ורשת-עצבי; לא הוכח כתכונה של דיכאון.	תכונה מתמטית.	מצב הראיות

גבול מכריע – טורבולנציה, מטא-יציבות, אי-ליניאריות ואי-נורמליות אינן מילים נרדפות. מודל של דיכאון זכאי לתווית אי-נורמליות רק אם צימוד לא-אורתוגונלי נאמד ומשפר ניבוי שנרשם מראש מחוץ למדגם לעומת חלופות גמישות באותה מידה.

משפט ליבה

מערכת יכולה להיראות יציבה בממוצע ובכל זאת להגביר את העירור הלא-נכון בזמן הלא-נכון.

דינמיקה בעלת אי־נורמליות גבוהה והגברה חולפת

יש מערכות שנראות יציבות כאשר בוחנים את סופן, אך מסוגלות להגדיל מאוד עירור בדרך. שינוי קטן נכנס בכיוון מסוים; אופני המערכת מצטרפים באופן שמגביר אותו לזמן מוגבל; ובחלון הזה המסלול יכול לחצות סף לא־ליניארי. כאשר הדעיכה האסימפטוטית הייתה אמורה להחזיר את המערכת, המצב או הנוף כבר השתנו.

אי־נורמליות היא תכונה מתמטית של אופרטור ביחס למכפלה פנימית. אין לה שום קשר ל"נורמליות" של אדם. לאורך הפרק הביטוי **לא־נורמלי** יתאר רק מטריצה, אופרטור או ליניאריזציה. אדם, מוח, מחשבה או חיים אינם מקבלים כאן תווית כזאת.

תורת האופרטורים הלא־נורמליים מבוססת היטב במכניקת זורמים, בתורת הבקרה, באנליזה נומרית וברשתות נשנות (Trefethen et al., 1993; Trefethen and Embree, 2005; Schmid, 2007). הגברה חולפת סלקטיבית הודגמה במודלים ובחלק מן המערכות העצביות (Murphy and Miller, 2009). מחקרים בדיכאון בחנו לאחרונה דינמיקה מוחית מרחבית־זמנית מורכבת ויחס לתגובה תרופתית (Escrachs et al., 2025). מכאן לא נובע שדיכאון הוכח כדינמיקה בעלת אי־נורמליות גבוהה.

הגבול ראוי לניסוח חד:

דיכאון מחקרי מסוימות; עצביות במערכות קיימת חולפת הגברה מבוססת; האופרטורים תורת הדיכאון ממפלי חלק מסבירה שאי־נורמליות ההצעה אך חשובים; דינמיים דפוסים מגלים הוכחה. שטרם Flow Hijacked השערת היא הבלתי־פרופורציונליים

מערבולת אינה אי־נורמליות. מטא־יציבות אינה אי־נורמליות. קישוריות תפקודית משתנה אינה אי־נורמליות. אפילו תגובה גדולה לדחק אינה ראייה מספקת. כדי לזהות את המנגנון יש לאמוד אופרטור מכוון, לבחור מטריקה ואופק זמן, ולבדוק אם הוא מנבא תגובה טוב יותר ממודל שאופרטור הליניאריזציה שלו נורמלי, ממודל לא־ליניארי, ממודל בעל מצבים סמויים, או מהסבר של קלט חסר וטעות מדידה.

למרות הסייג, ההשערה חשובה מפני שהיא מפרידה בין שתי שאלות שיציבות רגילה מערבבת: מה קורה בסוף, ומה עלול לקרות קודם. ייתכן שכל אופן בודד דועך, ובכל זאת צימודים בין שינה, איום, כאב, רומינציה, גמילה, תגובת הסביבה וייצוג העתיד יוצרים כיוון בעל הגבר גבוה. במקרה כזה, מניעה אינה רק הורדת ממוצע התסמינים. היא זיהוי של צירופים, סדרים וחלונות שבהם עירור קטן עלול לעבור הגברה.

12.1 אופרטורים נורמליים ולא־נורמליים

נבצע ליניאריזציה ליד מצב ייחוס. במערכת שאינה משתנה בזמן:

$$\dot{\xi}(t) = \mathbf{A}\xi(t), \quad \xi(t) = e^{\mathbf{A}t}\xi(0), \quad (12.1)$$

כאשר $\xi \in \mathbb{C}^n$ הוא עירור קטן ו- $\mathbf{A} \in \mathbb{C}^{n \times n}$ אופרטור הצימוד המקומי. נסמן את האופרטור הצמוד ב- $\mathbf{A}^*$. האופרטור נורמלי אם:

$$\mathbf{A}\mathbf{A}^* = \mathbf{A}^*\mathbf{A},$$

ולא־נורמלי אם הקומוטטור אינו מתאפס:

$$[\mathbf{A}, \mathbf{A}^*] \equiv \mathbf{A}\mathbf{A}^* - \mathbf{A}^*\mathbf{A} \neq \mathbf{0}. \quad (12.2)$$

מטריצה נורמלית ניתנת ללכסון אוניטרי, ולכן אפשר לבחור לה וקטורים עצמיים אורתונורמליים. במטריצה לא־נורמלית, הווקטורים העצמיים עשויים להיות כמעט מקבילים. התרומות המודאליות יכולות אז להתחבר באופן שמגדיל את הנורמה לזמן מוגבל, גם כאשר כל גורם מעריכי בודד דועך.

נסמן את האבסיסה הספקטרלית:

$$\alpha(\mathbf{A}) = \max_{\lambda \in \Lambda(\mathbf{A})} \operatorname{Re} \lambda.$$

כאשר $\mathbf{A}$ נורמלית ביחס לנורמה האוקלידית:

$$\|e^{\mathbf{A}t}\|_2 = e^{t\alpha(\mathbf{A})}.$$

אם $\alpha(\mathbf{A}) < 0$, ההגבר המרבי דועך מונוטונית. באופרטור לא־נורמלי, כל הערכים העצמיים יכולים להיות בחצי המישור השמאלי ובכל זאת $\|e^{\mathbf{A}t}\|_2 > 1$ לזמן מסוים. יציבות אסימפטוטית אינה חסינות בזמן סופי.

דוגמה בשני ממדים:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -a & K \\ 0 & -b \end{bmatrix}, \quad a, b > 0. \quad (12.3)$$

הערכים העצמיים הם $-a$ ו־ $-b$, שניהם יציבים. אם $a \neq b$, אופרטור המעבר הוא:

$$e^{\mathbf{A}t} = \begin{bmatrix} e^{-at} & K \frac{e^{-bt} - e^{-at}}{a - b} \\ 0 & e^{-bt} \end{bmatrix}. \quad (12.4)$$

האיבר שמחוץ לאלכסון יכול להיות גדול כאשר K גדול. עירור שמתחיל ברכיב השני מניע את הראשון לפני ששניהם דועכים. ההגברה נוצרת מצימוד מכוון ומגאומטריה של אופנים שאינם אורתוגונליים; היא אינה דורשת ערך עצמי חיובי.

התרגום הקליני חייב להישאר מדויק. אם הרכיב השני מייצג הפרעת שינה והראשון רומינציה ואיום, ייתכן שכל אחד דועך לבדו ובכל זאת שינה פגועה מניעה את הרומינציה ביום הבא. זה ייחשב ראייה לא־נורמליות רק אם אופרטור שנאמד מנתונים מנבא את המסלול טוב יותר מהסברים אחרים. התאמה נרטיבית אינה הוכחה אלגברית.

גם בחירת הנורמה חשובה. שעות שינה, דירוגי רגש ומספר מפגשים חברתיים אינם קואורדינטות בעלות יחידה משותפת. שינוי קנה־מידה משנה את הגאומטריה האוקלידית ואת ההגבר. יהי $\mathbf{M} \succ 0$ מטריקה בעלת פירוש קליני:

$$\|\xi\|_{\mathbf{M}}^2 = \xi^* \mathbf{M} \xi.$$

יש להגדיר את הצמוד ואת ההגבר ביחס ל־ $\mathbf{M}$, או להלבין את הקואורדינטות בדרך מוצדקת. הגבר גדול שמופיע רק אחרי סילום שרירותי אינו ממצא עמיד.

ערכים עצמיים, וקטורים עצמיים והגבר חולף 12.2

ערכים עצמיים מתארים התנהגות מודאלית ואסימפטוטית. ערכים סינגולריים מתארים כמה יכול אופרטור מעבר להגדיל קלט בזמן נתון. נתחיל באנרגיית עירור $E(t) = \|\xi(t)\|_2^2$:

$$\frac{dE}{dt} = \xi^*(\mathbf{A} + \mathbf{A}^*)\xi.$$

קצב הגידול הרגעי המרבי ליחידת נורמה נקבע באמצעות **האבסיסה הנומריית**:

$$\omega(\mathbf{A}) = \lambda_{\max} \left(\frac{\mathbf{A} + \mathbf{A}^*}{2} \right). \quad (12.5)$$

אם $\omega(\mathbf{A}) > 0$, קיים כיוון שמתחיל לגדול, אפילו אם $\alpha(\mathbf{A}) < 0$. החלק ההרמיטי $(\mathbf{A} + \mathbf{A}^*)/2$ קובע שינוי מיידי בנורמה; החלק האנטי-הרמיטי משנה כיוון בלי להוסיף ישירות לאנרגיה האוקלידית.

נגדיר הגבר לזמן סופי באופק τ :

$$G(\tau) = \max_{\xi_0 \neq 0} \frac{\|e^{\mathbf{A}\tau}\xi_0\|_2^2}{\|\xi_0\|_2^2} = \|e^{\mathbf{A}\tau}\|_2^2 = \sigma_1^2(e^{\mathbf{A}\tau}), \quad (12.6)$$

כאשר σ_1 הוא הערך הסינגולרי הגדול ביותר. אם

$$e^{\mathbf{A}\tau} = \mathbf{U}(\tau)\Sigma(\tau)\mathbf{V}(\tau)^*,$$

אז הווקטור הסינגולרי הימני הראשון $\mathbf{v}_1(\tau)$ הוא העירור ההתחלתי האופטימלי, והווקטור השמאלי $\mathbf{u}_1(\tau)$ הוא הכיוון שאליו הוא מתפתח. זוהי השערה עשירה יותר מן המשפט "דחק מחמיר דיכאון": היא מנבאת צירוף מסוים של קלטים, תבנית תגובה מסוימת וחלון זמן מסוים.

בדיכאון הצימודים משתנים עם שעה, שינה, תרופה, גמילה, מצב הורמונלי, כאב והקשר. לאורך מסלול ייחוס $\bar{\mathbf{x}}(t)$, מטריצת יעקובי היא:

$$\mathbf{A}(t) = \left. \frac{\partial \mathbf{f}}{\partial \mathbf{x}} \right|_{\bar{\mathbf{x}}(t)}.$$

אופרטור מעבר-המצב $\Phi(t, t_0)$ מקיים:

$$\frac{\partial}{\partial t} \Phi(t, t_0) = \mathbf{A}(t)\Phi(t, t_0), \quad \Phi(t_0, t_0) = \mathbf{I}. \quad (12.7)$$

ההגבר המרבי בחלון הוא:

$$G_{\max}(t_0, T) = \max_{0 < \tau \leq T} \sigma_1^2 \left(\Phi(t_0 + \tau, t_0) \right). \quad (12.8)$$

כך אפשר להבחין בין מערכת בעלת ממוצע יציב לבין חלון מסוים של פגיעות. מטריצה אחת שנאמדת על פני חודשים עלולה למחוק את החלון שבו ההגבר גבוה.

לא כל רכיב חשוב באותה מידה. אם $\mathbf{y} = \mathbf{C}\xi$ בוחר פלטים כגון אמינות העתיד, דחף לשימוש או קושי לשמור על בטיחות, ואם קלטים נכנסים דרך $\mathbf{B}$, אפשר להגדיר הגבר מקלט לפלט:

$$G_{u \rightarrow y}(t_0, T) = \sup_{\mathbf{u} \neq 0} \frac{\int_{t_0}^{t_0+T} \|\mathbf{y}(t)\|_2^2 dt}{\int_{t_0}^{t_0+T} \|\mathbf{u}(t)\|_2^2 dt}.$$

הגדרה כזאת מונעת מתנודה חסרת משמעות במשתנה אחד לקבל אותו מעמד כמו שינוי בעל השלכה קלינית.

12.2.1 פסאודו-ספקטרום, רזולבנט ורגישות

הערכים העצמיים של אופרטור לא-נורמלי יכולים להיות רגישים מאוד לשינוי קטן. הפסאודו-ספקטרום ברמה ε הוא:

$$\Lambda_\varepsilon(\mathbf{A}) = \{z \in \mathbb{C} : \|(\mathbf{z}\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\|_2 > \varepsilon^{-1}\}. \quad (12.9)$$

באופן שקול, זהו איחוד הספקטרומים של $\mathbf{A} + \mathbf{E}$ לכל $\mathbf{E}$ שמקיים $\|\mathbf{E}\|_2 < \varepsilon$. אצל אופרטור נורמלי קווי הפסאודו-ספקטרום קרובים לשכונות מעגליות של הערכים העצמיים. אצל אופרטור לא-נורמלי הם יכולים להימתח הרחק. מאחר שמטריצה פסיכולוגית או מוחית נאמדת תמיד ברעש ובאיודאות, רגישות זו היא חלק מן הממצא. אם שינוי זעיר וסביר באמידה הופך יציבות לאי-יציבות, אין להציג את האופרטור הנקודתי כוודאות.

התגובה לקלט מחזורי מתוארת באמצעות אופרטור הרזולבנט. במערכת

$$\dot{\xi} = \mathbf{A}\xi + \mathbf{B}\mathbf{u}, \quad \mathbf{y} = \mathbf{C}\xi,$$

ולקלט הרמוני $\mathbf{u}(t) = \hat{\mathbf{u}}e^{i\omega t}$, מתקבל:

$$\hat{\mathbf{y}}(\omega) = \mathbf{C}(i\omega\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{B}\hat{\mathbf{u}}(\omega). \quad (12.10)$$

נורמת רזולבנט גדולה מצביעה על תדרים וכיוונים שבהם כוח חוזר מקבל הגבר. הפרעת שינה לילית, איום החוזר בכל משמרת או מחזור של שימוש וגמילה יכולים לפעול ככוח מתמשך, לא כאימפולס יחיד. כדי שהטענה תהיה מדעית, המודל צריך לציין איזה תדר, איזה קלט ואיזה פלט.

כאשר הכוח סטוכסטי:

$$d\xi_t = \mathbf{A}\xi_t dt + \mathbf{L}d\mathbf{W}_t,$$

הקווריאנס הסטציונרי $\mathbf{P}$, אם הוא קיים, מקיים את משוואת Lyapunov:

$$\mathbf{A}\mathbf{P} + \mathbf{P}\mathbf{A}^* + \mathbf{L}\mathbf{L}^* = \mathbf{0}. \quad (12.11)$$

אי-נורמליות יכולה להפיק שונות וקווריאנס גדולים מרעש מתון. אבל שונות גבוהה אינה אבחנה של אי-נורמליות. כוח גדול, ערך עצמי איטי, החלפת משטר או טעות מדידה יכולים ליצור אותה תוצאה.

12.3 הגברה מאוזנת במערכות עצביות

רשתות עצביות נשנות יכולות להשתמש באינטראקציות חזקות בין אוכלוסיות מעוררות ומעכבות כדי להגביר תבניות קלט מסוימות ובו בזמן לשמור על יציבות כוללת. Murphy and Miller (2009) תיארו

הגברה מאוזנת, שבה אופן הפרש מקבל הגברה חולפת אף שהרשת יציבה. מנגנוני אי־נורמליות נחקרו גם בהכנה מוטורית, בזיכרון ובחישוב עצבי.

המונח "מאוזנת" אינו מציין כמויות שוות של עירור ועיכוב, אינו איזון נפשי ואינו "איזון כימי". הוא מתאר ארגון מסוים של אינטראקציות נשנות. המעבר ממנגנון ברמת אוכלוסיות עצביות ל־fMRI, ל־EEG, לדיווח עצמי או להתנהגות דורש מודל תצפית מפורש. אות המודינמי איטי ועקיף; לוקליזציה מ־EEG אינה יחידה; שאלון רחוק כמה טרנספורמציות מפעילות סינפטית. צורה מתמטית דומה בקני־מידה שונים אינה מבטיחה מנגנון פיזי זהה.

Eschrichs ועמיתיו (2025) חקרו מדדים של דינמיקה סוערת כלל־מוחית ביחס לתגובה לטיפול תרופתי בהפרעת דיכאון מג'ורי. העבודה חשובה משום שהיא בוחנת ארגון מרחבי־זמני ולא רק אזורים עצמאיים. היא אינה מוכיחה שלליניאריזציה של דיכאון יש אי־נורמליות גבוהה. מערבולת מתארת אינטראקציה רב־קני־מידה לפי מדדים מסוימים; אי־נורמליות היא תכונה אלגברית של אופרטור ביחס למכפלה פנימית. האחת אינה נובעת אוטומטית מן האחרת.

כך גם מטא־יציבות: מערכת מטא־יציבה שווה בתצורות זמניות ומחליפה ביניהן. היא יכולה לעשות זאת בלי ליניאריזציה בעלת אי־נורמליות גבוהה. אופרטור לא־נורמלי יכול להפיק הגברה חולפת בלי כמה מצבים מטא־יציבים. אנטרופיה, קריטיות, קישוריות דינמית, מערבולת ואי־נורמליות אינן מילים חלופיות ל"מורכב". כל אחת מנסחת שאלה אחרת.

מנגנונים מועמדים בדיכאון: אובדן שינה, בוש, כאב, דחק וגמילה 12.4

השערת אי־נורמליות נעשית מעניינת קלינית רק כאשר היא מנסחת ערוצי הגברה מוגדרים. נבחר וקטור מצומצם:

$$\xi = [s \ r \ a \ v \ h]^T,$$

כאשר s מייצג הפרעת שינה, r לכידת רומינציה ואיום, a נסיגה מפעולה, v דחיסת ערך תגמול, ו־ h הצטמצמות אופק העתיד. אופרטור מועמד יכול לכלול צימודים מכוונים:

$$s \rightarrow r, \quad r \rightarrow a, \quad a \rightarrow v, \quad v \rightarrow h.$$

אם כל רכיב דועך חלקית אך אופני המערכת אינם אורתוגונליים, צירוף קטן של הפרעות יכול ליצור התכווצות גדולה בהרבה מן האפקט של כל אחת לבדה. הניבוי אינו "כמה בעיות יחד הן גרועות יותר". הוא אומר שצירוף, סדר ותזמון מסוימים יפיקו מסלול רב־משותף מוגדר, התואם את המבנה הסינגולרי של אופרטור מעבר־המצב.

שינה, רומינציה ונסיגה 12.4.1

אובדן שינה יכול להעלות תגובתיות שלילית ולהפחית קיבולת בקרה; רומינציה יכולה לעכב שינה נוספת; נסיגה מפעולה מסירה מגע מתקן. אם הסדר חשוב, אותה כמות כוללת של אובדן שינה לא תפיק אותה תוצאה כאשר היא קודמת לקונפליקט לעומת כאשר היא מתרחשת לאחריו. המודל מנבא חלון זמן, לא רק קשר ממוצע.

כאב, מאמץ ודחיסת תגמול 12.4.2

כאב מעלה את עלות הפעולה. פחות תנועה וקשר מפחיתים תגמול ומסוגלות; ערך צפוי נמוך מצמצם התחלה נוספת. במצב כזה, טיפול בכאב או התאמת פעולה לגוף יכולים להפחית הגבר יותר מדרישה למאמץ קוגניטיבי נוסף. הכאב אינו "טריגר חיצוני". הוא משתנה מצב בעל כוח סיבתי בתוך המערכת.

12.4.3 בוש, הסתרה ותגובה חברתית

בושה יכולה להוביל להסתרה; הסתרה מונעת משוב מתקן; אנשים אחרים מפרשים היעדרות כחוסר עניין; הזמנות פוחתות; והבידוד החדש נקרא כהוכחה לבושה. כאן האופרטור כולל אדם וסביבה. שינוי תגובת הסביבה, יצירת קשר שאינו דורש ביצוע רגשי, או הסרת סנקציה יכולים לשנות את הצימוד.

12.4.4 גמילה, מצוקה והערכת הקלה מהירה

גמילה מעלה מצוקה גופנית; המצוקה מגדילה את הערך היחסי של מסלול מוכר ומהיר להקלה; חזרה לשימוש יכולה לפגוע בשינה, באמון ובמצב הרוח. זהו גשר לפרק התחלואה הכפולה. אין להסיק מכל הופעה משותפת של דיכאון ושימוש בחומר שהמנגנון זהה. יש להבחין בין דיכאון עצמאי, מצב מושרה-חומר, תסמיני גמילה, סיבה משותפת ולכידה מצומדת.

12.4.5 מחסור, אופק קצר וכשל מנהלי

דרישה חומרית מיידית מצמצמת תכנון; טופס שלא הוגש או פגישה שלא הושגה מובילים לאובדן זכות; העולם נעשה בפועל פחות נשלט. מודל שממקם את ההגבר בתוך המוח בלבד מסלף את המערכת. לעיתים הדרך היעילה ביותר להוריד הגבר היא להפסיק את הכוח החיצוני — חוב מאיים, אלימות, חוסר שינה שנכפה בידי עבודה, או המתנה בלתי אפשרית לשירות.

הגברה חולפת לא-נורמלית מועמדת (candidate non-normal transient amplification) היא שמו הקנוני של השלב השני המוצע ב-PCC המילה "מועמדת" חיונית: לא הוכח שדיכאון מתאפיין באי-נורמליות אופרטורית. ההשערה היא שהמצב הממוצע יכול להיראות יציב בזמן שכיוון מסוים של עירור מחזיק הגבר גבוה. אם המסלול המוגבר חוצה גבול לא-ליניארי, למידה, אלוסטזיס והרגל משנים את $\mathbf{A}(t)$. הדעיכה שהליניאריזציה המקורית ניבאה אינה עוד הניסוי הרלוונטי.

הקשר בין הגברה לבין סף ניתן לניסוח. יהי

$$g(\tau) = \|\Phi(t_0 + \tau, t_0)\xi_0\|,$$

ויהי $d_{\partial S}(\bar{\mathbf{x}})$ המרחק של מסלול הייחוס מגבול האזור הבטוח. תנאי אזהרה גאומטרי הוא:

$$\max_{0 < \tau \leq T} g(\tau) > d_{\partial S}(\bar{\mathbf{x}}). \quad (12.12)$$

ההשוואה דורשת מטריקה ונרמול עקביים. אי-נורמליות מספקת הגבר אפשרי; אי-ליניאריות מספקת גבול; משתנים איטיים משמרים תוצאה. אף אחד מן המרכיבים לבדו אינו מפל דחיסת האפשרויות.

12.5 מדידה: תגובה לעירור, התאוששות מאימפולס והגבר תוך-אישי

בדיקת ההשערה דורשת נתונים אורכיים בקצב שמספיק לאמוד תגובה מכוונת. תצפית פסיבית לבדה עלולה שלא לזהות את $\mathbf{A}$, מפני שקלטים קשורים למצב והפרעות חשובות אינן נמדדות. עירורים אתיים יכולים להיות שינויים טבעיים בשינה, פעילות קטנה ומתוכננת, שינוי תזמון שהוא כבר חלק מטיפול, מטלה קוגניטיבית קצרה או התערבות קלינית שנחקרת ממילא בפרוטוקול. אין הצדקה לעורר הידרדרות מסוכנת.

קירוב אוטו-רגרסיבי משתנה בזמן הוא:

$$\mathbf{x}_{k+1} = \mathbf{F}_k \mathbf{x}_k + \mathbf{B}_k \mathbf{u}_k + \boldsymbol{\eta}_k, \quad (12.13)$$

כאשר $\mathbf{F}_k \approx e^{\mathbf{A}_k \Delta_k}$ עבור מרווח דגימה Δ_k . אפשר לאמוד את המערכת באמצעות מודל ליניארי דינמי בייסאני היררכי, רגולריזציה או מודל החלפת משטר. המבנה ההיררכי יכול לשתף מידע בין אנשים בלי לכפות על כולם מטריצת צימוד אחת.

במקום לדווח מספר יחיד, ראוי להחזיק התפלגות אחורית של ההגבר:

$$p(G(t_0, T) | \mathbf{y}_{1:K}) = \int \delta(G - \mathcal{G}(\Phi_\theta)) p(\theta | \mathbf{y}_{1:K}) d\theta. \quad (12.14)$$

יש לקבוע מראש את הנורמה, הסילום, האופק, צורת הרגולריזציה, הטיפול בחסר והמודלים המתחרים. חלוקת train-test אקראית בתוך סדרת זמן מדליפה מידע מן העתיד. אימות אמיתי בודק אם כיוון עירור שנאמד מנבא תגובה חדשה, לא אם הוא משחזר את הנתונים שמהם נבנה.

מודל התצפית מגביל את מה שאפשר לגלות. אם

$$\mathbf{y}_k = \mathbf{C}_k \mathbf{x}_k + \nu_k,$$

הזוג $(\mathbf{A}, \mathbf{C})$ צריך להיות ניתן לצפייה במידה מספקת. גרמיאן הניתנות לצפייה באופק T הוא:

$$\mathbf{W}_o(T) = \int_0^T e^{\mathbf{A}^* t} \mathbf{C}^* \mathbf{C} e^{\mathbf{A} t} dt. \quad (12.15)$$

ערכים עצמיים קטנים של $\mathbf{W}_o$ מצביעים על כיוונים שכמעט אינם נראים במדדים שנבחרו. אם כיוון בעל הגבר גבוה אינו ניתן לצפייה, היעדר זיהוי אינו מפרך אותו; אם כל הכיוונים המוצעים בלתי נצפים, העיצוב אינו מסוגל לבדוק את התיאוריה.

גם המדידה עצמה היא קלט. שאלות חוזרות יכולות להגדיל בדיקה עצמית, להפריע לשינה או לשנות פעולה. האדם חייב להחזיק בזכות להפסיק. מודל שמשיג מטריצה נקייה יותר במחיר של פרטיות, כבוד או בטיחות לא שיפר את המדע.

יכולת בקרה, קבוצות ניתנות להשגה והגנה מבוזרת 12.5.1

הגברה שואלת כיצד הפרעה גדלה. יכולת בקרה שואלת אילו קלטים מסוגלים להיזז מצב. עבור

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}\mathbf{u},$$

גרמיאן יכולת הבקרה הוא:

$$\mathbf{W}_c(T) = \int_0^T e^{\mathbf{A} t} \mathbf{B} \mathbf{B}^* e^{\mathbf{A}^* t} dt. \quad (12.16)$$

כאשר $\mathbf{W}_c(T)$ הפיך, כל כיוון מצב ניתן להשגה במערכת הליניארית האידאלית, ללא אילוצים, באופק T . האנרגיה המזערית למעבר מ- $\mathbf{x}_0$ ל- $\mathbf{x}_f$ היא:

$$E_{\min} = (\mathbf{x}_f - e^{\mathbf{A} T} \mathbf{x}_0)^* \mathbf{W}_c(T)^{-1} (\mathbf{x}_f - e^{\mathbf{A} T} \mathbf{x}_0). \quad (12.17)$$

התרגום האנושי דורש אילוצים. קלטים מוגבלים, תלויי-מצב ולא בני-החלפה. שיחת טלפון אינה מטפלת בקטטוניה; תרופה אינה יוצרת דיור בטוח; תנועה יכולה להיות בלתי אפשרית או לא בטוחה; פגישה מחר אינה קלט למצוקה חריפה הלילה. נגדיר קבוצת בקרה קבילה $\mathcal{U}$ ואזור בטוח $\mathcal{S}$:

$$\mathcal{R}_T(\mathbf{x}_0) = \{\mathbf{x}(T) : \mathbf{u}(t) \in \mathcal{U}, \mathbf{x}(t) \in \mathcal{S}, 0 \leq t \leq T\}. \quad (12.18)$$

זהו ניסוח פורמלי של **צמצום יכולת הניווט** (Reduced Navigability): לא רק מצב הרוח נעשה צר, אלא קבוצת המצבים והפעולות שניתנים להשגה במחיר קביל. טיפול מבוזר יכול להוסיף עמודות ל-B, להקטין את אנרגיית המעבר, לשנות את הסחף או להרחיב את האזור הבטוח. הסעה, טיפול בילדים, כסף, גישה לתרופה, קשר אמין, פסיכותרפיה וטיפול גופני הם משתנים סיבתיים מפני שהם משנים מעבר ממשי.

כאשר אופרטור הליניאריזציה לא־נורמלי קיימת גם אפשרות של הגברה מועילה: קלט קטן המיושר לכיוון מתאים עשוי ליצור שינוי גדול. אין בכך הצדקה להתערבות עזה או ל"פריצת דרך" ללא בסיס. הגבר גבוה יכול להיות מסוכן וקצר. שינוי מועיל זקוק להטמעה — שינה, חזרה, קשר, מעקב והגנה מקלט נגדי — כדי להישמר.

שדה ההגעה ההדדית מרחיב את שאלת הבקרה לשני כיוונים: למה האדם יכול להגיע, ומה יכול להגיע אליו. תורת הבקרה מניחה בדרך כלל ש-B נתון. בחיים, גם מטריצת הקלט תלויה בנגישות ההדדית. טיפול שקיים אך אין דרך לקבוע אותו אינו קלט זמין. אדם שרוצה לעזור אך אינו יודע על ההסתגרות אינו קלט בזמן. החלמה מרחיבה גם פעולה יוצאת וגם כניסה של טיפול, קשר וראיה מתקנת.

12.6 הצהרת הגבול: מודל, אנלוגיה והראיות הקיימות

מספר ריינולדס הקוגניטיבי (Cognitive Reynolds Number) הוצע בעבודות קודמות של Flow Hijacked כהיוריסטיקה מטפורית לאיזון בין כוח מניע, צימוד, זיכרון וריסון:

$$\text{Re}_{\text{cog}} = \frac{\mathcal{D} \mathcal{C} \mathcal{L}}{\mathcal{R} + \varepsilon}. \quad (12.19)$$

$\mathcal{D}$ מייצג כוח מפריע, $\mathcal{C}$ צימוד אפקטיבי, $\mathcal{L}$ התמדה או זיכרון, ו- $\mathcal{R}$ ריסון מווסת. $\varepsilon > 0$ מונע חלוקה באפס. אין זה סקלר קליני מתוקף, ואין ערך קריטי מוכר המפריד בין קוגניציה בריאה לדיכאון. האנלוגיה אינה נגזרת ממספר Reynolds במכניקת זורמים.

ערכה המוגבל של ההיוריסטיקה הוא בהצבעה על יחס: כוח, צימוד והתמדה גדולים ביחס לריסון יכולים להעביר פעילות קוגניטיבית מזרימה גמישה לנוקשות או עומס. האנליזה הלא־נורמלית משפרת את הדיוק באמצעות כמויות שאפשר עקרונית לאמוד — אבסיסה נומרית, הגבר סינגולרי, פסאודו־ספקטרום ורזולבנט. אם הן אינן מוסיפות ניבוי, מספר ריינולדס הקוגניטיבי צריך להישאר כלי חינוכי בלבד.

כמה כללי פרשנות מגינים מפני הפיכת המודל למחות:

- 1. הגבר אינו חומרה.** דיכאון חמור ומתמשך יכול להתקיים עם הגבר חולף קטן, משום שהמצב כבר התבסס. אדם עם ממוצע תסמינים נמוך יכול להיכנס לחלון קצר של הגבר גבוה. אלו שאלות שונות.
- 2. הגבר אינו תכונת אישיות.** הוא שייך למערכת מוגדרת, הקשר, מטריקה ואופק. שינוי בסביבה, בגוף, בקלטים או בזמן משנה את האופרטור. אין לתאר אדם באמצעות המונח לא־נורמלי.
- 3. כיוון בעל הגבר גבוה אינו בהכרח יעד לדיכוי.** חלק מן הצימודים משרתים למידה, התקשרות או תגובת הגנה. מערכת חסרת תגובה אינה מטרה טיפולית. נדרש איזון בין חוסן לגמישות.
- 4. קשר אינו מסלול.** גורם סמוי יכול להניע גם את העירור וגם את התגובה. כאב יכול לפגוע בשינה ובמצב רוח בלי ששינה היא המתווך המרכזי. נדרש עיצוב סיבתי.
- 5. בחירת פלט היא בחירת ערכים.** אם האלגוריתם ממזער תנודת תסמינים ומתעלם מסוכנות, קשר, מיניות, יצירה, מנוחה או תופעות לוואי, הוא מייצב יעד צר מדי.
- 6. היעדר הגבר נמדד אינו מפריך סבל.** המשתנה יכול להיות חסר, הקצב שגוי או המודל מוטעה. מדד דינמי אינו תנאי לקבלת אמון, טיפול או זכויות.

גם פונקציית עלות של בקרה מכילה הכרעות ערכיות:

$$J(\mathbf{u}) = \mathbb{E} \left[\int_0^T (\mathbf{x}_t^T \mathbf{Q} \mathbf{x}_t + \mathbf{u}_t^T \mathbf{R} \mathbf{u}_t) dt + \mathbf{x}_T^T \mathbf{Q}_T \mathbf{x}_T \right]. \quad (12.20)$$

המטריצות $\mathbf{Q}$, $\mathbf{R}$ ו- $\mathbf{Q}_T$ קובעות אילו מצבים ואילו מחירי טיפול מקבלים משקל. אין לבחור אותן מטעמי נוחות מתמטית בלבד. בטיחות, סדרי עדיפות של האדם, תופעות לוואי, עלות, נגישות והדרך הפחות כופה צריכים להשפיע על המטרה.

12.6.1 ניבויים ותנאי הפרכה

הצעת אי-הנורמליות ראויה להישאר רק אם תעמוד במבחנים קשים:

- מודל מרחב-מצבים שאופרטור הליניאריזציה שלו לא-נורמלי ונרשם מראש צריך לנבא תגובה רבי-משתנית בזמן סופי טוב יותר ממודלים בעלי אופרטור נורמלי או אלכסוני, וממודלים לא-ליניאריים, מחליפי-משטר ובעלי קלט סמוי.
- כיווני העירור האופטימליים שנאמדו צריכים לנבא תבנית תגובה ואופק זמן בנתונים חדשים.
- ההגבר צריך להישאר בעל משמעות תחת סילום ומטריקות סבירים.
- האפקט צריך לשרוד בקרה על מחזורי שינה, שינויים בטיפול, שימוש בחומרים, גורמים משותפים ומתאם עצמי של טעות המדידה.
- הגבר גבוה צריך להוסיף מידע לגבי מעבר, סיכון או הגעה מעבר לחומרת תסמינים ממוצעת, בלי להפוך לביומרקר קליני לפני שכפול.
- טיפול המכוון לצוואר הבקבוק צריך להקטין הגבר או למנוע חציית סף יותר מקלט כללי בעוצמה דומה, בניסוי אתי.

הגרסה החזקה מופרכת אם מודלים פשוטים מנבאים באותה מידה; אם ההגבר הוא תוצר של סילום או רגולריזציה; אם אמידה אצל אדם אינה חוזרת; או אם אין קשר לתוצאה מעבר למדדים רגילים. במקרה כזה יש לצמצם, להגביל לתת-קבוצה או להסיר את שלב ההגברה ב-PCC.

גם PCC כולו חשוף לכישלון. מודל משותף של דיכאון ותחלואה נלווית עשוי שלא לשפר ניבוי לעומת שני מודלים נפרדים. שדה ההגעה ההדדית עשוי שלא להוסיף מידע מעבר לתפקוד. סדר העומס-הגברה-סף-שינוי נוף עשוי שלא להופיע. התאמת טיפול לצוואר בקבוק עשויה שלא להועיל יותר מטיפול מדורג פשוט או מבחירת האדם. תיאוריה שמסבירה כל תוצאה בדעבד הפסיקה להיות מדע.

אם ההשערה תזכה לתמיכה, תרומתה לטיפול תהיה מעשית ולא דרמטית: להגן על שינה לפני חלון רגיש; להפחית הסתרה המונעת קשר; לטפל בכאב שמעלה את צימוד המאמץ; להפוך עזרה לנגישה לפני שמסלול של הקלה מיידית משתלט; ולשמר תמיכה אחרי התערבות חזקה. אם לא תזכה לתמיכה, החמלה אינה נפגעת. היא אינה תלויה במודל.

האדם אינו צריך לחשב ערך סינגולרי בלילה קשה. המערכת סביבו צריכה לזכור שממוצע יציב יכול להסתיר הגבר קצר, שסדר זמן חזרה חשובים, ושתגובה אנושית להגברה היא הגנה בזמן — לא האשמה.

12.6.2 ארבע רמות הראיה בתוך טענת האי-נורמליות

כדי למנוע קפיצה ממושג מתמטי לטענה קלינית, נשמרת גם כאן אותה טקסונומיה בת ארבע רמות. **הממצא האמפירי** כולל בנפרד משפטים מתמטיים על ספקטרום, ערכים סינגולריים, רזולבנט והגבר לזמן סופי; הדגמות עצביות של הגברה חולפת או אופרטור מקומי לא-נורמלי תחת מודל ומדידה מוגדרים; וממצאים בדיכאון על דינמיקה מוחית, רשתות, שונות בזמן ותגובה לטיפול. סמיכות בין הממצאים אינה מאחדת אותם. **פרשנות החוקרים** היא ההסבר שנתנו מחברי כל מחקר לתוצאה בתחום שבו נמדדה. **הסינתזה של Flow Hijacked** מחברת בזירות בין תורת האופרטורים, דינמיקה עצבית ודיכאון. **ההשערה החדשה** היא הטענה התחומה שלפיה הגברה חולפת הנובעת מצימוד לא-נורמלי עשויה להשתתף בשלב השני של PCC אצל חלק מן האנשים.

מעבר בין השכבות דורש גשר אמפירי. מתמטיקה יפה אינה ראייה מוחית; ראייה מוחית אינה מדד תסמינים; קשר קבוצתי אינו תחזית לאדם; ותחזית אינה עדיין תועלת טיפולית. כל גשר צריך להגדיר יחידת ניתוח, מדד, אופק, אוכלוסייה, אי־ודאות ודרך להיכשל.

תכנית מחקר רב־שכבתית יכולה להתחיל במדגם גדול יחסית לצורך אמידת טווחי שונות, ובקבוצה קטנה יותר הנמדדת בצפיפות לצורך דינמיקה תוך־אישית. משתתפים יתעדו מספר מצומצם של משתנים שנבחרו יחד — שינה, כאב, רומינציה, פעולה, תגמול, קשר ואופק — לצד אירועים חיצוניים וטיפול. עירורים טבעיים או מתוכננים ובטוחים יאפשרו להעריך תגובת אימפולס. תת־מדגם יעבור EEG או fMRI במשימות מתאימות, בלי לטעון שהמדד המוחי והמדד היומיומי זהים.

בשלב ראשון יבדקו מודלים פשוטים. רק אם מודל שאופרטור הליניאריזציה שלו לא־נורמלי מוסיף ביצוע מחוץ למדגם, יבחנו הכיוון האופטימלי, זמן השיא והקשר לחציית סף. בשלב שני יש לשכפל את הממצאים במקום אחר ובמערכת מדידה אחרת. בשלב שלישי אפשר לבחון אם התערבות שמפרקת צימוד מועמד משנה את ההגבר. אין לעבור ישר מן האמידה הראשונה לבחירת טיפול.

הערכת התועלת צריכה לכלול יותר מדיוק חיזוי. יש למדוד עומס, תחושת מעקב, שיעור פרישה, התאמה תרבותית, פערי גישה והאם השפה מפחיתה או מגבירה אשמה. מודל מדויק שמשרת רק אנשים בעלי טלפון חדש, שגרה יציבה וזמן למלא שאלונים עלול להעמיק אי־שוויון. כשל בהכללה אינו בעיית "יישום" מאוחרת; הוא מגבלה של הטענה המדעית.

12.6.3 החיבור בין ארבעת הפרקים

פרק 9 פירק את התנועה מן האפשרות אל התגמול והראה כיצד עתיד יכול לשמור על ערך אך לא על כוח מניע. פרק 10 הגדיר את המערכת שבה גוף, מוח, חשיבה, זהות, יחסים, עולם ועתיד מצומדים. פרק 11 הראה כיצד אי־ליניאריות, סף והיסטרזיס יכולים להפוך שינוי מצטבר למעבר וליצור נתיב יציאה שונה. הפרק הנוכחי מוסיף אפשרות ממוקדת: לפני הסף, כיוון מסוים של עירור עשוי לקבל הגברה חולפת שאינה נראית בספקטרום או בממוצע.

המושגים החדשים אינם מתחרים זה בזה. **גרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול** מתאר כיצד מגע מתחיל להגדיל את ערך המגע הבא. **מרווח יכולת הניווט** מתאר את המרחק מן הגבול שבו פעולה בטוחה נעשית בלתי אפשרית. **דחיסת אופק הזמן** מתארת ירידה בכוחו של העתיד להצביע בהווה. **הגברה חולפת לא־נורמלית מועמדת** מציעה מנגנון לזינוק קצר במסלול, תוך שמירה מפורשת על מעמדה כהשערה. **מסדרון עדכון האטרקטור** מתאר את הצורך להגן על שינוי עד שמשתנים איטיים יתעדכנו. PCC מחבר אותם כרצף מחקרי אפשרי, לא כשלבים שכל אדם חייב לעבור.

כך מתקבל ניבוי משולב: אצל תת־קבוצה, אובדן שינה או כאב לא רק יעלה ציון תסמינים, אלא ישנה את הגבר המעבר; העלייה תקטין את מרווח הניווט; חציית סף תפגע ביוזמה ובתגמול; ההשפעה המאוחרת תחליש את אמינות העתיד; ושיקום של קשר, גוף ונתיב פעולה עשוי לשפר הגעה לפני שמצב הרוח הגלובלי משתנה. כל חץ במשפט הזה יכול להיכשל. זו הסיבה שהוא תכנית מחקר ולא סיפור סגור.

12.6.4 תרגום לטיפול ללא משטר של מעקב

גם אם ימצא הגבר תוך־איש מהימן, אין צורך להפוך כל יום למעבדה. מפת סיכון קלה יכולה לזהות כמה צירופים מוכרים: שני לילות קצרים יחד עם כאב; בושא לאחר קונפליקט יחד עם ניתוק קשר; התחלת גמילה בלי תמיכה. במקום להפיק "ציון אי־נורמליות", אפשר לקבוע מראש פעולה אנושית: שיחה, הגנת שינה, בדיקה רפואית, שינוי עומס או תכנית בטיחות.

המידע צריך להיות בבעלות האדם ובשפה שהוא יכול לחלוק או לא לחלוק. התראה שאינה מציעה נתיב עזרה אינה ניטרלית. היא עלולה להוסיף איום למערכת שכבר מגבירה איום. המטרה היא לא להוכיח שהאלגוריתם הבחין לפני האדם, אלא לסייע לאדם ולמערכת התמיכה לזהות חלון שבו פעולה קטנה עדיין מסוגלת למנוע מעבר גדול.

בדרך. מסוים עירור מאוד להגביר זאת ובכל לבסוף לדעוך יכולה מערכת חסיונות: אינה אסימפטוטית יציבות

חלק ד

לכידה מצומדת, טיפול ושיקום

החלמה מתרחבת כאשר הטיפול פוגש את המערכת המקיימת יחד,

ולא משאיר מצב אחד מחוץ לדלת.

תחלואה כפולה כלכידה מצומדת

מעבר להופעה משותפת: צימוד סיבתי הדדי 13.1

המונח "תחלואה כפולה" מוכר היטב בשירותי בריאות הנפש וההתמכרויות. הוא מועיל מפני שהוא מאלץ את המערכת להכיר בכך ששתי תופעות קליניות ממשיות זקוקות למענה. ובכל זאת, הוא אומר מעט מדי על החיים שבהם הן מתקיימות. הוא אינו מספר אם הדיכאון קדם לשימוש, אם תסמיני גמילה העמיקו מצב דיכאוני, אם טראומה מזינה את שניהם, אם כאב כרוני שינה את השינה ואת ערך ההקלה, או אם שני שירותים מטפלים בשתי אבחנות מבלי שאיש מחזיק את הקשר ביניהן. כדי להבין את המקרה אין די לסמן שתי משבצות. צריך לעקוב אחר מסלול מצומד.

הנקודה האנושית קודמת לפורמליזציה. חומר עשוי היה לעשות משהו חשוב: להשקיט עוררות טראומטית, לאפשר שינה, להפחית חרדה חברתית, לשכך כאב, להחזיר אנרגיה לגוף מואט או לסיים לכמה שעות ערב של רומינציה בלתי פוסקת. הכרה בתפקוד הזה אינה מכחישה נזק, ואינה הופכת שימוש מסוכן לטיפול. היא מסבירה כיצד מסלול בעל השפעה מהירה ואמינה יכול לקבל משקל עצום כאשר דרכי יסוד אחרות נעשות איטיות, חלשות או בלתי נגישות. האדם לא למד "לא נכון" מפני שחווה הקלה. הבעיה נוצרת כאשר פתרון מקומי נעשה יקר בכל יתר ממדי החיים.

במסגרת Flow Hijacked נקרא התהליך הזה **דחיסת תגמול-הקלה** (Reward-Relief Compression). כאשר דיכאון מפחית תגמול צפוי, מעלה את מחיר המאמץ, מחליש את ממשות העתיד ומצמצם מגע חברתי, ההקלה המיידית מקבלת יתרון יחסי. שימוש חוזר יכול בהמשך לפגוע בשינה, להוסיף תסמיני גמילה, להחריף בושא וקונפליקט, לדחוק פעילויות אחרות וליצור מחיר רפואי וכלכלי. הדיכאון מגדיל את ערך ההקלה; המסלול שנלמד להקלה מגדיל את הסיכוי שהדיכאון יעמיק. שתי המערכות מתחילות להחזיק זו את זו.

נסמן ב- $D(t)$ את העומס הדיכאוני וב- $S(t)$ את מידת הלכידה סביב שימוש בחומר. ניסוח מינימלי באמצעות משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות הוא:

$$\begin{aligned} dD_t &= [f_D(D_t; \theta_D) + \gamma_{SD}(t)S_t + q_D(z_t) - u_D(t)]dt + \sigma_D(x_t)dW_t^{(D)}, \\ dS_t &= [f_S(S_t; \theta_S) + \gamma_{DS}(t)D_t + q_S(z_t) - u_S(t)]dt + \sigma_S(x_t)dW_t^{(S)}. \end{aligned}$$

הווקטור z_t כולל גורמים משותפים אפשריים: אותות טראומה, כאב, מחסור, הדרה חברתית, אובדן שינה, נטייה תורשתית, השפעות תרופתיות ומבנה ההזדמנויות בסביבה. מקדמי הצימוד γ_{SD} ו- γ_{DS} הם כיווניים ואינם חייבים להיות שווים. אצל אדם אחד אלכוהול עשוי להיות גורם מרכזי בהחמרת הדיכאון; אצל אדם אחר הדיכאון הוא הכוח העיקרי המגדיל את השימוש; ובמקרה שלישי שניהם מגיבים לאיום משותף. קלטי הבקרה u_D ו- u_S אינם "כפתור טיפול": הם עשויים לכלול טיפול רפואי בגמילה, טיפול תרופתי או פסיכולוגי בדיכאון, טיפול בהפרעת השימוש, דיור בטוח, שינה מוגנת וקשר שאפשר לומר בו אמת.

המשוואה אינה מסבירה אדם. ערכה בכך שהיא משנה את השאלות. איזה תהליך מופיע ראשון ובאיזו השהיה? האם השימוש עולה לאחר לילה מקוטע, ריב, כאב או בושא? האם האטה דיכאונית מונעת הגעה לפגישה? האם הפסקת השימוש חושפת אפיזודה דיכאונית עצמאית, או שמצב הרוח משתפר כאשר הגמילה והשינה מתייצבות? איזה מנוף מחליש שני כיווני משבצות אחת? אלו שאלות אורכיות; ריאיון יחיד מתאר מצב נוכחי, אך אינו יכול לבדו לשחזר את שדה הכוחות שיצר אותו.

יש להבחין בין דיכאון עצמאי, הפרעת דיכאון מושרית-חומר או תרופה, תסמינים הקשורים לגמילה ומצב המתוחזק הדדי. אפיזודה עצמאית עשויה להופיע לפני שימוש כבד, להתמיד בתקופה ממושכת

ללא שימוש או לחזור מחוץ למחזורי שכרות וגמילה. מצב מושרה־חומר עשוי להתחיל בזמן שימוש, לאחריו או במהלך הסתגלות ממושכת. במציאות מתקיימים לעיתים קרובות אזורי חפיפה: נטייה מוקדמת, דחק, אובדן, השפעה פרמקולוגית ולמידת הקלה משנים אלה את אלה. סקירה שיטתית של דיכאון אצל אנשים עם הפרעת שימוש באלכוהול מצאה מסלולים הטרוגניים, לא כיוון סיבתי יחיד (Foulds et al., 2015). גם ניתוח משני של נתוני STAR*D הראה כי תחלואה נלווית של הפרעת שימוש בחומרים קשורה להבדלים חשובים בהצגה ובתוצאות, אך אינו הופך את ההבדל לסיפור סיבתי אחד (Davis et al., 2005).

אבחנה אורכית היא אפוא השוואה מתמשכת בין מודלים. משחזרים מה אירע לפני תקופת השימוש הכבד, בזמן תקופות של שימוש מופחת או הימנעות, סביב גמילות, אחרי שינויי תרופה, לצד שינה, אנרגיה, שינוי פסיכומטורי ואירועי חיים. בודקים גם תקופות של צורך מופחת בשינה, האצה, ביטחון חריג, אימפולסיביות או מאפיינים מעורבים, משום ששימוש בחומרים עלול לטשטש אפיזודה דיכאונית במסגרת הפרעה דו־קוטבית. טראומה, ADHD, תסמינים כפייתיים, הפרעות אכילה, דום נשימה בשינה, כאב, מחלה אנדוקרינית והשפעות תרופתיות נכנסים לאותה הערכה. הפורמולציה רשאית להשתנות כאשר מגיע מידע חדש. אי־ודאות אבחונית אינה הצדקה להשאיר אדם בלי טיפול כאשר הסכנה או הסבל דורשים פעולה.

לכידה מצומדת (Coupled Capture) היא טענה חזקה יותר מעצם קיומה של תחלואה נלווית. זוהי השערה שלפיה מעבר במערכת אחת מעלה את הסיכוי להיכנס למערכת אחרת או להישאר בה, וכי כל מערכת משנה את המחזקים ואת נתיבי היציאה של האחרת. ההשערה עולה בקנה אחד עם גישות רשתיות, שבהן תסמיני־גשר מחברים בין אשכולות אבחוניים, אך היא מרחיבה את גבול המערכת אל הגוף, הלמידה, היחסים, העולם החומרי והמוסדות (Cramer et al., 2010; Borsboom, 2017). נדודי שינה יכולים לחבר כאב לדיכאון; בושה יכולה לחבר השלכות של שתייה לבידוד; הימנעות יכולה לחבר PTSD לאובדן תגמול; אובדן הכנסה יכול לחבר התמכרות לאיום כרוני. דווקא מפני שהגשרים יומיומיים, הם עלולים להיעלם מן האבחנה.

צימוד יוצר גם אשליות של שיפור. אלכוהול עשוי להפחית חרדה לכמה שעות ובאותו זמן להעמיק את אגן המשיכה הדיכאוני של היום הבא. הפסקת שימוש עשויה להפחית כאוס בעוד התגמול עדיין לא חזר, ואז ההחלמה נראית ריקה. משכך כאב עשוי לאפשר תנועה ובהמשך ליצור תלות גופנית; כאב שאינו מטופל עלול להפוך הפחתה לבלתי נסבלת. הימנעות מורידה עוררות עכשיו ומלמדת את המערכת שהעולם אינו ניתן לנשיאה. חלון תצפית קצר מתגמל לעיתים את המסלול היקר ביותר לאורך זמן.

מכאן נובעת דרישת הטיפול המשולב. אין להעביר אדם הלך ושוב בין שירותים בטענה שהוא "דיכאוני מדי" לטיפול בהתמכרות או "משתמש מדי" לטיפול בדיכאון. מסמך TIP 42 של SAMHSA מציב טיפול משולב, מכוון־אדם, כעיקרון מרכזי בהפרעות המופיעות יחד, אף שהראיות ואפשרויות היישום שונות בין שילובים ובין מערכות בריאות (SAMHSA, 2020). טיפול משולב אינו אומר שכל איש מקצוע עושה הכול. הוא אומר שיש פורמולציה אחת מובנת, תכנית בטיחות משותפת, אחריות מפורשת למסירות, ואין פרק זמן שבו אבחנה אחת משמשת תירוץ לא לטפל באחרת.

משפט ליבה

את משנה מצב כל שבה מצומדת מערכת זו לעיתים זו; לצד זו הפרעות שתי תמיד אינה כפולה תחלואה ממנו. החוצה הדרך ואת האחר אל הדרך

דיכאון והפרעת שימוש באלכוהול 13.2

אלכוהול מדגים לכידה מצומדת משום שהוא פועל בעת ובעונה אחת כחומר פסיכואקטיבי, טקס חברתי, אמצעי הרדמה, מסיר עכבות, מחזור גמילה וכוח חומרי בתוך משפחה ועבודה. בטווח הקצר הוא עשוי להפחית חרדה או לקצר את זמן ההירדמות. בהמשך הלילה וביום שאחריו הוא עלול לקטוע שינה, להחליש ויסות רגשי, להגביר אימפולסיביות ולהוסיף מחיר רפואי ובין־אישי. שימוש כבד וחוזר יוצר לעיתים סבילות ותלות גופנית; הפסקה חדה אצל אדם עם תלות פיזיולוגית עלולה להיות מסוכנת ודורשת הערכה רפואית. הרצאה על דיכאון צריכה להימנע משתי טעויות: אסור להציג שתייה ככשל אופי, ואסור להפוך "טיפול עצמי" לתיאור המוחק סיכון.

הזמן חשוב יותר מהסיסמה. דיכאון שהחל לפני שתייה כבדה מחזק אפשרות של הפרעה עצמאית. תסמינים שמתגברים בעקביות בזמן שימוש או גמילה ומשתפרים עם התייצבות מחזקים אפשרות של מרכיב מושרה. כאשר כאב, אבל, עוני, אלימות ביחסים או שינה הרוסה מזינים את שני המצבים, המערכת הדואלית נטועה בשדה סיבתי גדול יותר. היסטוריה משפחתית, אפיזודות קודמות, תקופות ממושכות ללא שימוש, תגובות לתרופות ותצפיות של אדם אמין יכולים לעדכן את ההשערה; אף אחד מהם אינו מבחן מכריע בפני עצמו.

גם הראיות הטיפוליות אינן מצדיקות מתכון אחיד. מטא־אנליזה רשתית של 36 ניסויים אקראיים באנשים עם הפרעת דיכאון והפרעת שימוש באלכוהול מצאה כי CBT כנראה מפחית תסמיני דיכאון ועשוי להפחית מעט את צריכת האלכוהול, אך הוודאות לגבי הפוגה ותוצאות שתייה רבות הייתה נמוכה מאוד בשל מחקרים קטנים ורשת השוואות דלילה (Grant et al., 2021). ניסוי כפול־סמיות בסרטלין ובנלטרקסון הראה אפשרות לתועלת של טיפול תרופתי המכוון לשתי המערכות אצל מטופלים נבחרים, אולם מחקר יחיד אינו מגדיר סדר טיפול כללי (Pettinati et al., 2010). גם סקירות על נוגדי דיכאון בתחלואה נלווית מדווחות על אפקטים הטרורניים ומוגבלים, לא על פתרון תרופתי למערכת כולה (Iovieno et al., 2011).

התכנית צריכה להיות אחת אך להכיל מטרות נבדלות. סכנת גמילה ובטיחות מיידית קודמות לכל. טיפול בהפרעת שימוש באלכוהול יכול לכלול התערבויות פסיכו־חברתיות מבוססות ראיות, קבוצות ותמיכת עמיתים, גישות של חיזוק קהילתי או ניהול תליות, ותרופות מאושרות שנבחרות בידי צוות מוסמך בהתאם למצב הרפואי ולהעדפה. הטיפול בדיכאון עשוי לכלול פסיכותרפיה, הפעלה התנהגותית, תרופה, טיפול בשינה ושינוי חברתי. הגנת שינה מפחיתה עומס בשתי המערכות; קשר אמין אחד יכול להגדיל אחריות בלי להפוך למעקב; פעילות בוקר יכולה לצמצם אינרציה וגם לשנות את חלון השתייה בערב.

שילוב אינו מחייב להפעיל הכול במלוא העוצמה באותו יום. במצב של גמילה מסוכנת נדרשת תחילה יציבות רפואית. בדיכאון אובדני חמור יש לטפל בדחיפות במצב הרוח לצד טיפול באלכוהול. עיבוד טראומה עשוי להמתין עד שתהיה תשתית שמאפשרת לשאת עוררות, אך קשר טראומה־מודע מתחיל מיד. הסדר נקבע לפי סיכון ומנגנון, לא לפי נוחותו של השירות.

גם מדידה צריכה להישאר משולבת. ירידה בציון דיכאון לאחר גמילה יכולה לשקף שינה טובה יותר, חלוף תסמיני גמילה, תקווה שהתעוררה בעקבות טיפול או תנועה טבעית; היא אינה מכריעה אם הדיכאון עצמאי. חזרה לשימוש אינה מוחקת כל למידה טיפולית, וחזרת תסמיני דיכאון אינה מוכיחה שטיפול באלכוהול היה חסר ערך. מודדים שימוש ואובדן שליטה, כמיהה, מצב רוח, שינה, תפקוד, תופעות לוואי, קשר חברתי, בטיחות וזמן החזרה לאחר הפרעה. מערכת מצומדת משתנה בקצבים שונים.

דיכאון, קנאביס וחומרים אחרים 13.3

הוויכוח הציבורי על קנאביס ודיכאון נשמע לעיתים בטוח יותר מן הנתונים. סקירות עדכניות מצאו קשר בין חשיפה לקנאביס לבין דיכאון או מהלך רגשי מכביד יותר, ובחלק מן המחקרים גם קשר פרוספקטיבי. אולם רוב הראיות תצפיתיות; קשה להפריד סיבתיות הפוכה, גורמים מערפלים, גיל התחלת שימוש, תדירות, עוצמת THC, שילוב חומרים והבדלים בין מוצרים (Sorkhou et al., 2024; Churchill et al., 2025). אין בסיס לקביעה שקנאביס תמיד גורם לדיכאון, וגם לא לקביעה שהוא ניטרלי מבחינה נפשית.

הפורמולציה צריכה לשאול מה השימוש עושה. הוא עשוי להיות קשור לשינה, חרדה, כאב, עוררות טראומטית, תיאבון או שייכות חברתית. שימוש תכוף במוצרים עתירי עוצמה, אי־שקט ונדודי שינה בזמן הפחתה, השפעה קוגניטיבית, וסיכון לפסיכוזה או להפעלה אצל אדם פגיע להפרעה דו־קוטבית משנים את ההערכה. אם הקנאביס היה הדרך היחידה להירדם, הפסקה ללא תכנית שינה חלופית עלולה להעצים את הגורם ששימר את השימוש. אם הוא מחזיק קבוצה חברתית, שינוי נושא גם מחיר של אובדן שייכות. טיפול מרחיב את רפרטואר הוויסות והקשר; הוא אינו מסתפק בהוצאת החומר מן החדר.

ניקוטין נעלם לעיתים מן המפה מפני שהוא חוקי, מוכר ונצרך במנות מדויקות לאורך היום. הוא משנה לזמן קצר קשב ועוררות, בעוד התלות יוצרת גמילות קטנות וחוזרות. דיכאון קשור לעומס עישון גבוה יותר ולקושי מסוים בהפסקה, אך סקירה שיטתית של Cochrane מצאה שבריאיות הנפש אינה מידרדרת

בדרך כלל לאחר הפסקת עישון, ואף דיווחה על שיפור קטן עד בינוני בחרדה, בדיכאון, בדחק ובאיכות החיים, ברמת ודאות שנה מנמוכה מאוד לבינונית (Taylor et al., 2021). המסקנה אינה לדחות טיפול בטבק, אלא לתאם תמיכת גמילה ומעקב מצב רוח.

באופיואידים ובתרופות הרגעה נדרשת שפת בטיחות אחרת. המסלול עשוי להתחיל בטיפול בכאב או בנדודי שינה ולהמשיך בתלות גופנית, שימוש להקלה או שניהם. מנת יתר, דיכוי נשימתי, אינטראקציות ותסמונות גמילה מסוכנות מחומרים מסוימים שוללים עצות לא־רפואיות להפסקה. כאב כרוני ודיכאון מעצימים זה את זה דרך שינה, הימנעות, מוגבלות, איום על פרנסה, דלקת בתתי־קבוצות ונטל תרופתי. אין להפוך כאב ל"מדומיין" משום שקיים דיכאון; ואין להפוך אופיואיד לעדות היחידה לכך שהכאב אמיתי. טיפול משולב בכאב בוחן תפקוד, שינה, בטיחות ובחירה, ומקטין ככל האפשר את הנטל הכולל.

ממריצים יכולים לפגוש דיכאון דרך טיפול מרשם, שימוש לא־רפואי, דרישות עבודה, ADHD ומחזורי האצה ודלדול. עלייה חדה באנרגיה עשויה להיחוות כהחלמה כאשר האטה פסיכומוטורית סגרה כל פעולה. שימוש חוזר במינונים גבוהים, חסך שינה, גמילה ופגיעות לפסיכוזת או להפרעה דו־קוטבית עלולים ליצור אי־יציבות חמורה. השאלה האבחונית איננה רק אם האנרגיה עלתה, אלא אם המסלול נעשה יציב, מבוסס מציאות, שומר שינה ומאפשר לשקול את תוצאותיו.

בכל החומרים נשמר אותו עיקרון: לזהות איזה שינוי מצב הושג, איזה מחיר הופיע מאוחר יותר, אילו רמזים והקשרים מנבאים שימוש, ואיזו חלופה יכולה להתחרות במהירות, באמינות ובנגישות. מידע על נזק חשוב, אך אינו מספיק. גם תרופה מתאימה, צמצום נזקים, ניהול תלויות, תמיכת עמיתים, קהילת החלמה, טיפול בכאב, דיור וקשר שבו חשיפה אינה מאיימת על השייכות עשויים להיות מנופים. תכנית שימוש ללא תכנית דיכאון משאירה את לחץ ההקלה. תכנית דיכאון המתעלמת משכרות, גמילה ולמידת רמזים משאירה את מערכת מצב הרוח תחת עירורים חוזרים.

דיכאון, טראומה והפרעת דחק פוסט־טראומטית 13.4

דיכאון ו־PTSD חופפים מבלי להיות אותה הפרעה. ב־PTSD מתקיים קשר לחשיפה טראומטית ולצירוף אפשרי של חודרנות, הימנעות, שינוי בקוגניציה ובמצב הרוח ועוררות־יתר. דיכאון יכול להופיע עם דפוס זה או בלעדיו. אבל, פגיעה מוסרית, בושה, דיסוציאציה, איום מתמשך וכאב גופני עשויים לסבך את שניהם. שינה פגועה, קושי להתרכז, קהות רגשית, ייאוש והסתגרות יכולים לקבל כל אחת מן הכותרות, בעוד המנגנון המחזיק אותם נשאר סמוי.

Flow Hijacked מכנה לכידה טראומטית חמורה **הילכדות בזמן הטראומטי** (Trauma-Time Capture): רמזים בהווה מקבלים כוח של סכנה שטרם הסתיימה. אין פירוש הדבר שהאדם "חי בעבר" באופן מילולי. משמעותו היא שהעבר משנה הסתברויות מעבר בהווה. דיכאון עשוי לצמוח כאשר עוררות ממושכת מתחלפת בתשישות, כאשר הימנעות מסלקת תגמול ושייכות, כאשר אמון קורס, כאשר אשמה נעשית זהות, או כאשר העתיד נבנה כולו סביב מניעת סכנה. הדיכאון בתורו מחליש תנועה, תמיכה, פתרון בעיות ויכולת להגיע לטיפול. כל מצב מצמצם את דרכי היציאה מן האחר.

הצימוד אינו הוראה לעבד טראומה מיד. טיפולים ממוקדי־טראומה מבוססים היטב ל־PTSD, אך מוכנות אינה מבחן מוסרי. כוונה אובדנית פעילה, שכרות או גמילה מסוכנת, פסיכוזת, מאניה, אלימות נמשכת, דיסוציאציה קשה או היעדר תשתית בטיחות יכולים לשנות זמן ומסגרת. ייצוב אינו צריך להפוך להימנעות ללא סוף, וחשיפה אינה צריכה להפוך להוכחת אומץ. המינון הנכון מאפשר למידה חדשה מבלי לשחזר חוסר אונים.

מחקר עדכני מערער על הכלל שלפיו טיפול בטראומה חייב תמיד להמתין עד להפסקה מלאה של שימוש. בניסוי אקראי משנת 2025 בקרב 90 נשים עם PTSD והפרעת שימוש באלכוהול בשירותי חוץ בשוודיה, טיפול טראומה משולב הפחית תסמיני PTSD יותר מטיפול במניעת חזרה לשימוש; צריכת האלכוהול ירדה בשתי הקבוצות ללא הבדל ברור ביניהן (Persson et al., 2025). המדגם, המגדר והמערכת שבה נערך המחקר מגבילים הכללה, והיעדר הבדל בשתייה חשוב. ובכל זאת, הממצא תומך באפשרות שטיפול מקביל בטראומה הוא ב־ביצוע כאשר בטיחות, מיומנות ומעקב הם חלק מן ההתערבות.

שדה הטיפול רחב מזיכרון הטראומה. שינה, דיור, ביטחון משפטי, כאב, הורות, תרבות ויחסים קובעים אם טיפול ניתן לשימוש. אדם החשוף כעת לאליומות אינו מחזיק רק "ניבוי איום שגוי". פליט שהמעמד שלו אינו מובטח אינו זקוק לתרגיל שמכחיש סכנה ממשית. טיפול יכול להבדיל עבר מהווה רק אם המערכת פועלת גם על הסכנה שבהווה. חמלה כאן היא דיוק במפרט הסביבה.

13.5 דיכאון לצד חרדה, כאב, הפרעות שינה ומחלה גופנית

דיכאון מופיע לעיתים קרובות לצד הפרעות חרדה, והקשר יכול להיות רציף ודו־כיווני. חרדה מצמצמת התנהגות באמצעות הימנעות, איסבילות לאי־ודאות, עוררות גופנית ואיום צפוי. כאשר עבודה, קשר ותנועה נעלמים, יכולים להופיע אובדן תגמול ודיכאון. גם הכיוון ההפוך אפשרי: דיכאון מחליש את האמון ביכולת ההתמודדות, מגביר רומיניציה ומחדד מעקב אחר אותות גוף. אותה התנהגות חיצונית — הישגים בבית — יכולה להיות מוחזקת בידי איום, תשישות, בוש, אנהדוניה או השילוב ביניהם.

הטיפול דורש הבחנה בין תהליכים. הפעלה התנהגותית יכולה להרחיב פעולה, אך אם הפחד הוא צוואר הבקבוק דרושים גם עקרונות חשיפה. עבודה קוגניטיבית בודקת הסתברות איום לצד ייאוש. בחירת תרופה מושפעת מחרדה, שינה, כאב, סיכון דוקטורי והעדפות לגבי תופעות לוואי. נשימה, הרפיה או עבודה אינטרוספטיבית עוזרות לחלק מן המצבים ועלולות להעצים אחרים; פאניקה ודיסוציאציה דורשות קצב מדויק. "דיכאון חרדתי" אינו רק ציון גבוה יותר. הוא עשוי להיות בעיית בקרה אחרת.

כאב מסוגל לכתוב מחדש את הנוף. הוא מעלה את מחיר המאמץ, קוטע שינה, מצמצם תנועה, מאיים על פרנסה ותובע קשב. דיכאון יכול להגדיל מוגבלות וציפייה שלילית ואף לשנות מודולציה של כאב, בלי להפוך את הכאב לפחות ממש. מטא־אנליזה משנת 2025 העריכה שכשניים מכל חמישה מבוגרים עם כאב כרוני מציגים דיכאון או חרדה ברמה קלינית; השונות הגבוהה והשימוש הנפוץ בכלי סקר מגבילים הסקה לגבי אבחנות מלאות (Aaron et al., 2025). המספר מכון את תשומת הלב; הוא אינו מאבחן אדם.

במערכת כאב-דיכאון מצומדת, השינוי הראשון עשוי להיות תפקוד ולא היעלמות הכאב או חזרת האושר. התאמת טיפול רפואי, פיזיותרפיה, קיצוב פעילות, טיפול בשינה, התאמה בעבודה ופסיכותרפיה פועלים על חוליות שונות. מאמץ־יתר ואחריו קריסה עלול לדחוס את השדה כמו הימנעות מוחלטת; קיצוב טוב שומר תנועה בלי להפוך כל תנועה לאיום. סקירת תרופות צריכה לכלול סדציה, קוגניציה, אינטראקציות, תלות והתועלת כפי שהאדם חווה אותה.

שינה היא גם תסמין וגם גורם פעיל. נדודי שינה מנבאים דיכאון עתידי במחקרים אורכיים, ודיכאון יכול לגרום ליקיצה מוקדמת, דחיית שינה, שנת־יתר או אי־סדירות צירקדית (Baglioni et al., 2011). אלכוהול, קנאביס, ממריצים, תרופות הרגעה, כאב, דום נשימה, משמרות, טיפול באדם תלוי והפרעה דיגטלית משנים את התמונה. טיפול בשינה אינו "עצת אורח חיים" בשולי התכנית. בניסוי קטן באנשים עם דיכאון מגורי ונדודי שינה, הוספת CBT לנדודי שינה שיפרה את השינה ואת תוצאות הדיכאון; גודל המחקר אינו קובע סדר אוניברסלי (Manber et al., 2008). תזמון קבוע, אור, הערכה רפואית וטיפול התנהגותי יכולים ליצור עתודה שמאפשרת להתערבויות אחרות לפעול.

מחלה גופנית מצטמדת לדיכאון דרך דלקת, שינויים הורמונליים, מחלה וסקולרית או נוירולוגית, עייפות, תרופות, כאב, מוגבלות, סטיגמה ואובדן תפקיד. הדיכאון עלול להקשות טיפול עצמי, הגעה למעקב ותיאור תסמינים. טיפול משולב אינו מייחס תסמין גופני חדש אוטומטית לנפש, ואינו מתייחס למצב הרוח כאל רעש סביב המחלה "האמיתית". הנחיית SAMHSA משנת 2026 לשילוב בריאות גופנית והתנהגותית מדגישה ברמת השירות את אותו עיקרון: פיצול נעשה גורם מכביד כאשר האדם נדרש לתאם מערכות שאינן מדברות זו עם זו בעודו חולה (SAMHSA, 2026).

הציר האימוני־מטבולי דורש אותה זהירות. סקירה עדכנית הציעה פנוטיפ של "דיכאון אימוני־מטבולי" אצל תת־קבוצה, עם שילובים אפשריים של דלקת ברמה נמוכה, תסמינים אטיפיים, שינוי משקל ומאפיינים מטבוליים; ההערכה של 20%–30% היא מסגרת מחקרית הטרוגנית, לא בדיקה שאפשר להחיל על אדם יחיד (Penninx et al., 2025). סוכרת, השמנה, מחלה קרדיווסקולרית, תרופות, שינה, תנועה, עוני

וסטיגמה יכולים להשפיע בשני הכיוונים. יישום קליני דורש ניסויים פרוספקטיביים המראים שפנוטיפ כזה באמת משפר בחירת טיפול. עד אז הוא מזמין בדיקה גופנית וטיפול משולב; הוא אינו ביומרקר מאבחן.

שילוב טיפול, סדר התערבויות, תוצאות משותפות ותכנית בטיחות 13.6 אחת

טיפול משולב אינו בהכרח צוות גדול. הוא ארכיטקטורת בקרה קוהרנטית. אדם או צוות מסוים מחזיקים את הפורמולציה הכוללת; רשימות התרופות והחומרים מתואמות; ידוע מי מגיב לגמילה, מנת יתר, אובדנות, אלימות, פסיכოזה, מאפיינים מעורבים או הזנחה עצמית קשה; וכל שירות יודע במה עוסק האחר. הפניה אינה מסירה טיפולית עד שאדם אחר קיבל אותה.

מטריצת בקרה רב־מודאלית (Multimodal Control Matrix) מארגנת את העבודה. בשורות מופיעים צווארי בקבוק — סכנה, גמילה, שינה, כאב, מצב רוח, אובדן תגמול, עוררות טראומטית, בידוד, דיור, קוגניציה ואמינות העתיד. בעמודות מופיעים קלטים אפשריים — טיפול דחוף, רפואה, תרופות, פסיכותרפיה, הפעלה התנהגותית, תמיכת עמיתים, טיפול משפחתי, שיקום תנועתי, סיוע בזכויות ובדיור, התאמות בעבודה ונירומודולציה. בכל תא נרשמים אפקט משוער, זמן פעולה, חוזק ראיות, נטל, הפיכות, סיכון לאינטראקציה ותלות בתשתית. המטריצה אינה מחליטה. היא מונעת מתכנית עתירת מרכיבים להיראות שלמה כאשר צוואר הבקבוק המרכזי כלל לא קיבל מענה.

גם לוח התוצאות משותף. לציוני תסמינים יש ערך, אך הם מוצבים לצד שימוש ואובדן שליטה, כמיהה, כאב, שינה, תפקוד, תופעות לוואי, קשר, עבודה, בטיחות ומטרות שהאדם הגדיר. ציון דיכאון נמוך יותר שנרכש במחיר סדציה בלתי נסבלת אינו הצלחה פשוטה. הימנעות משימוש המלווה בכאב שאינו ניתן לנשיאה דורשת עדכון. מדידה צריכה להעמיק שיחה ולא ליצור מוסד נוסף שהאדם חייב לרצות.

תכנית בטיחות אחת כוללת את כל המעברים הרלוונטיים. היא מזהה סימנים אישיים: סכנת גמילה, עלייה בשימוש, נגישות לאמצעים קטלניים, לילות ללא שינה עם האצה, דיסוציאציה, בידוד, ייאוש חמור או אובדן של אכילה ותרופות. היא מצינת פעולות פנימיות רק כאשר הן מציאותיות, אנשים ומקומות שיכולים לסייע, אנשי מקצוע ונתיבים דחופים, וצעדים לצמצום גישה לאמצעי פגיעה. היא קובעת מה אדם קרוב עושה אם אין יכולת לשמור על בטיחות. התכנית נכתבת יחד, נשמרת במקום נגיש ומתעדכנת אחרי משבר; היא אינה הבטחה שמוציאים מאדם תחת לחץ.

מחשבות אובדניות עם כוונה או תכנית, ניסיון לאחרונה, מנת יתר, גמילה חמורה, פסיכוזה, בלבול חריף או אי־יכולת לשמור על בטיחות מחייבים עזרה אנושית דחופה. פונים כעת לשירות החירום המקומי, לחדר מיון או לאיש מקצוע, ומבקשים ככל האפשר מאדם אחראי להישאר לצד האדם שבסיכון; טקסט חינוכי אינו תחליף לכך.

משפט ליבה — הסבר שמפחית אשמה אינו מוחק אחריות; הוא הופך אותה לפעולה אפשרית בתוך תכנית אחת. חזרה לשימוש או אפיזודה דיכאונית אינן מוחקות התקדמות, כבוד או שייכות.

CBT, דייוויד ברנס ושקלול טיפולי מחדש

המודל הקוגניטיבי של בק והפעלה התנהגותית 14.1

טיפול קוגניטיבי-התנהגותי (CBT) נולד מן ההבנה שמחשבה, רגש, גוף ופעולה אינם ארבעה סיפורים נפרדים. במודל של אהרן בק, דיכאון נקשר לאמונות ולהערכות שליליות ביחס לעצמי, לעולם ולעתיד. מחשבות אוטומטיות מופעלות במצבים מסוימים, משנות רגש והתנהגות, וההתנהגות יוצרת את המידע הבא שהאדם יפגוש. המחקר והפרקטיקה שבאו אחר כך הרחיבו את המודל: הטיית אינן תמיד מודעות; הערכה כואבת יכולה להיות מדויקת; עוני, אלימות או אפליה עשויים להמשיך לאחר אותה; ודיכאון אינו ניתן לצמצום למשפטים מוטעים בראש. ובכל זאת, למודל יש כוח טיפולי מפני שהוא הופך ודאות כוללת לתהליך שאפשר לבדוק.

“אני נטל” נשמע כפסק דין זהותי. העבודה הקוגניטיבית שואלת: באילו מצבים המשפט מופיע? איזה מידע נבחר ואיזה מידע נפסל? מה צפוי לקרות אם תיעשה פנייה? איזו פעולה נולדת מן המחשבה, ומה הפעולה מונעת מן האדם ללמוד? אם המסקנה מובילה לביטול פגישה, הביטול מסלק הזדמנות לגלות שהקשר היה רצוי. האמונה נשמרת לא רק באמצעות חשיבה, אלא באמצעות סביבת הנתונים שההימנעות יוצרת. מחשבה מתארת עולם ובאותו זמן משנה איזה עולם יידגם.

אפשר לתאר עדכון כזה באופן תלוי-מצב. נסמן ב- b_t אמונה, ב- a_t פעולה, ב- o_{t+1} תוצאה נצפית וב- π_t את הדיוק או הביטחון שהמערכת מייחסת למודל הנוכחי:

$$b_{t+1} = b_t + \alpha_t \pi_t (o_{t+1} - \hat{o}_{t+1}(b_t, a_t)).$$

קצב הלמידה α_t והדיוק π_t משתנים עם שינה, עוררות, קשב, היסטוריה והקשר. בדיכאון, טעות ניבוי חיובית עשויה שלא להירשם, להיחשב לחריגה שאינה מלמדת דבר, או כלל לא להיווצר משום שהפעולה בוטלה. תוצאה שלילית אחת עשויה להפוך מיד לכלל. זו אינה נוסחה קלינית תקפה לאדם מסוים. היא מחדדת את מטרת הטיפול: ליצור תצפיות בטוחות מספיק כדי להתרחש, ברורות מספיק כדי להתפרש, וחוזרות מספיק כדי לעדכן מודל בעל ביטחון גבוה.

הבניה מחדש קוגניטיבית מתוארת לעיתים בטעות כהחלפת מחשבה שלילית במחשבה חיובית. בפועל מדובר בבדיקה משותפת של השערות. מה בדיוק צפוי? באיזו מידת ודאות? מה ייחשב מידע שמפריך, מצמצם או מעדן את ההערכה? האם קיימים הכול-או-לא-כלום, קריאת מחשבות, הכללית-יתר, ביטול החיובי, הסקה מן הרגש, כללי “חייב”, תיוג כולל או ייחוס אחריות גורף? הרשימה אינה קטלוג של פגמים באדם. היא אוסף עדשות לבחינת הסקה.

המציאות נשארת סמכות. אם אדם צופה אפליה משום שחווה אפליה שוב ושוב, הטיפול אינו אמור לייצר ביטחון מזויף. הוא יכול להבדיל הסתברות מוודאות, לזהות הקשרים שבהם הסיכון שונה, לבנות גבולות, לצמצם אשמה מופנמת ולפעול על הסביבה. כאשר החוב אינו ניתן לתשלום, רישום מחשבות אינו התערבות כלכלית. טיפול קוגניטיבי נעשה חומל כאשר הוא משפר דיוק ומגדיל יכולת פעולה, לא כאשר הוא מגן על המטפל מפני אכזריותו של העולם.

הפעלה התנהגותית פועלת על אותה לולאה מצד התנועה והחיזוק. דיכאון מצמצם פעילות, סדר יום, מגע חברתי, תחושת מסוגלות וגישה לתגמול; ההיעדר מעמיק מצב רוח ירוד וציפייה שלילית. הפעלה אינה ממתנה למוטיבציה מלאה. היא מתכננת פעולות קטנות, ניתנות לצפייה, הקשורות לערכים, ומשתמשת בתוצאותיהן כמידע. ניתוחי רכיבים וניסויים השוואתיים ביססו אותה כטיפול ממשי ולא רק כתוספת ל-CBT, בעוד סקירות מאוחרות יותר תמכו ביעילותה לצד מגבלות של איכות מחקר וקבוצות השוואה (Jacobson et al., 1996; Dimidjian et al., 2006; Uphoff et al., 2020).

בעדשת, Flow Hijacked הפעלה התנהגותית היא חקירה מבוקרת של מרחב מצבים שנדחס. המיון מכריע. תכנית הכוללת פעילות גופנית, קשר, סידורים, תזונה, מיינדפולנס, עבודה ושינה מושלמת יכולה להפוך לניסוי שתוכנן להוכיח כישלון. נקודת הפתיחה המועילה נמצאת לעיתים מתחת למה שהגאווה הייתה בוחרת ומעל למה שההסתגרות המוחלטת מאפשרת. התוצאה הראשונה אינה חייבת להיות הנאה. היא יכולה להיות פחות אינרציה, רצף יומי, שינה טובה יותר בהמשך, קשר כן אחד או פעולה נוספת שנעשית פחות יקרה.

זהו גרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול (Reward Relearning Gradient): פעולה חשובה לא רק לפי ההרגשה המיידית, אלא לפי השאלה אם היא מגדילה את הסיכוי לפנות שוב אל החיים. עבור פעילות i נוכל לנסח באופן מושגי:

$$RRG_i(t) = \frac{w_v \Delta \hat{V}_i + w_a \Delta A_i + w_c \Delta C_i + w_m \Delta M_i + w_o \Delta O_i}{E_i(t) + \varepsilon}.$$

במונה מופיעים שינויים בערך הצפוי, בנכונות לגשת שוב, בקשר, במשמעות או בסוכנות, ובפתיחות של מרחב המצבים; E_i הוא מחיר המאמץ האפקטיבי. אין זה מדד קליני מתוקף. הוא שומר הבחנה חשובה: פעילות יכולה להרגיש כמעט ניטרלית ובכל זאת לייצר גרדיאנט חיובי אם היא עושה את הפעולה הבאה אפשרית יותר. מנגד, הקלה עזה יכולה ליצור גרדיאנט שלילי אם היא מצמצמת את מחיר.

14.2 ההגשה של ברנס: עיוותי חשיבה, רישום מחשבות וביבליותרפיה

דיוויד ברנס העניק לטיפול הקוגניטיבי שפה ציבורית בעלת השפעה יוצאת דופן. בספר *Feeling Good* הוא הנגיש עיוותי חשיבה, מדידת מצב רוח, עבודה כתובה, תרגול התנהגותי ועזרה עצמית לקהל שאינו יושב בהכרח בחדר טיפול (Burns, 1980). זו תרומה ממשית: שיטה נעשית כוח חברתי כאשר אנשים יכולים לזהות בתוכה את ניסיונם, להשתמש בה ולהביא תצפיות מסודרות אל הטיפול.

הרשימות המוכרות של ברנס מועילות מפני שדיכאון מציג מסקנה כעובדה בלתי נפרדת מן העצמי. השם "ביטול החיובי" או "חשיבה דיכטומית" יוצר מרווח דק בין האדם לבין המשפט. אך אותה רשימה יכולה להפוך לכלי חדש של ביקורת עצמית. אדם עשוי להתחיל לשטר כל מחשבה, לראות מצוקה כתקלה או להסיק שהדיכאון נשאר מפני שלא הצליח לחשוב נכון. לכן עיוותי חשיבה מוצגים כאן כהשערות לבדיקה, לא כבית דין נגד רגש.

לתרגול כתוב יש יתרון כאשר זיכרון העבודה נפגע. רישום מסודר מוציא אל הדף את הרצף: מצב, רגש, מחשבה אוטומטית, מידע תומך וסותר, תגובה חלופית, פעולה ותוצאה. כך אין צורך להחזיק את הבעיה כולה בראש. לאורך זמן נוצר גם מידע: אילו נושאים חוזרים? באילו הקשרים מופיעה הוודאות הגבוהה ביותר? האם תגובה חלופית משנה רגש, פעולה, שניהם או אף אחד מהם? רישום שמגלה "המחשבה השתנתה אך מקום העבודה נשאר פוגעני" אינו תרגיל שנכשל. הוא פורמולציה טובה יותר.

ביבליותרפיה דורשת קטגוריית ראיות משלה. בניסוי קטן בטיפול ראשוני, 38 אנשים הוקצו לטיפול הרגיל או להמלצה לקרוא את *Feeling Good*. שתי הקבוצות השתפרו, אך לא נמצא יתרון כולל ברור לקבוצת הספר; גודל המדגם והבדלים בהתמדה הגבילו את ההסקה (Naylor et al., 2010). תוצאה זו אינה מבטלת את ערך הספר כשפה, תרגול וגשר לטיפול. היא גם אינה תומכת בטענה שהספר שקול לחבילת טיפול שנבדקה בניסוי עצמאי גדול. שימושיות קלינית וראיית יעילות הן שאלות קרובות אך שונות.

אותו גבול חל על סיפורי מקרה. שינוי מהיר ועמוק יכול להתרחש בטיפול, ומקרה מתואר היטב יכול ללמד מנגנון. הוא אינו מעריך תועלת ממוצעת, נזק, עמידות, יעילות השוואתית או מי לא יגיב. מתן כבוד לעבודתו של ברנס מחייב לשמר גם את הפוריות הקלינית וגם את מדרג הראיות. הערכה נעשית אמינה יותר כאשר היא מסוגלת לשאת כיוול.

14.3 TEAM כארכיטקטורה בת ארבע פונקציות; TEAM-CBT כשם החבילה

במסגרת המאוחרת של ברנס, TEAM מציין ארכיטקטורה בת ארבע פונקציות: Empathy, Testing, Methods ו-Assessment of Resistance/Agenda Setting — מדידה שיטתית, אמפתיה, הערכת התנגדות וגיבוש סדריום, ושיטות (Burns, 2020). בפרק זה השם TEAM-CBT שמור לחבילה המסוימת שנבדקת במחקרים החדשים; TEAM לבדו מציין את הארכיטקטורה, ולא גוף ראיות נפרד ליעילות. כארכיטקטורה קלינית היא מתקנת כמה כשלים של טיפול שמתחיל בטכניקה: היא מכניסה משוב לכל מפגש, נותנת להבנה אמפתית מעמד של עבודה ולא הקדמה, מתייחסת לאמביוולנטיות כבעלת משמעות, ורק אז בוחרת מתוך רפרטואר שיטות.

מדידה שיטתית מבקשת לראות שינוי וברית טיפולית במקום להניח אותם. מדדי תסמינים וקשר קצרים יכולים לחשוף החמרה, אובדנות, אי־הבנה או קרע שהנרטיב המשכנע של המפגש מסתיר. מדידה מונחית־משוב יכולה לסייע רק כאשר הנתונים נקראים ומשנים החלטה. טופס שנבלע בתיק הוא ניהול, לא משוב.

גם כאן הציון כפוף למציאות. שאלון דוגם חוויה דרך ניסוח וחלון זמן. הוא עלול להחמיץ מצב מעורב, פסיכזה, שכרות, גמילה, קטטוניה, אי־שקט מתגבר, אלימות בבית או תכנית אובדנית שהוסתרה היטב. הוא יכול גם לפרש אבל או מצוקה חברתית כאילו היו ישות מבודדת. הסדר האתי הוא למדוד, לשאול, לפרש ולעדכן — לא למדוד, לסווג ולבטל את העדות.

אמפתיה אינה הסכמה אוטומטית ואינה נימוס נטול כיוון. היא ניסיון להבין גם תוכן וגם היגיון רגשי: מה אירע, איזו משמעות קיבל, מדוע התגובה הנוכחית מובנת, ומה המקשיב עדיין אינו רואה. אמפתיה מדויקת מורידה את מחיר החשיפה. במונחים דינמיים, היא משנה את השדה החברתי שבו מתבצע העירור. אתגר קוגניטיבי שניתן לפני שהאדם חש מובן יכול להעלות הגבר איום ולהקשיח את האמונה. אותה שאלה בתוך קשר אמין נעשית בדיקה שאפשר לשאת.

לאמפתיה יש גם תפקיד אפיסטמי: היא משפרת את המודל. מטפל שמניח "הימנעות" עשוי לגלות שהאדם מגן על עצמו מאלימות, מנהל החמרה גופנית לאחר מאמץ או שומר על ילד. מי שמניח "התנגדות" עשוי לגלות כפייה טיפולית בעבר, תופעות לוואי, חוסר אמון תרבותי או חשש רציונלי מתרופה. איכות הקשר קובעת את איכות הנתונים; היא אינה שכבה רכה סביב המדע.

הערכת התנגדות וגיבוש סדריום עוסקים בכך שתסמין יכול להיות שנא ובכל זאת להגן על דבר מה. דיכאון עשוי להפחית דרישות בלתי אפשריות, לסמן פגיעה, לשמר קשר למי שאבד, למנוע חשיפה נוספת להשפלה או לאפשר מנוחה שקיבלה לגיטימציה רק באמצעות מחלה. אלכוהול עשוי להשקט פאניקה; הימנעות עשויה למנוע הצפה; ביקורת עצמית עשויה להיתפס כהגנה מפני שאננות. התפקודים האלה אינם הופכים סבל לרצוי. הם מסבירים מדוע התקפה ישירה על התסמין יכולה לגייס הגנה.

המילה "התנגדות" נעשית פוגענית כאשר היא ממקמת את המכשול בתוך מטופל קשה. ניסוח מדויק יותר בוחן מטרות מתחרות, מחיר צפוי, ערכים, נאמנות ובטיחות. מה עלול ללכת לאיבוד אם הבעיה תשתנה? איזו סכנה מונע הדפוס? אילו דרישות יחזרו? איזו זהות תתערער? המטרה אינה לנצח אמביוולנטיות אלא לאפשר לה לדבר. ריאיון מוטיבציוני מציע משמעת מקבילה: לעורר את סיבותיו של האדם לשינוי, לכבד אוטונומיה ולא להפוך שכנוע למאבק כוח (Miller & Rollnick, 2013).

שיטות כוללות כלים קוגניטיביים, התנהגותיים, חשיפתיים, מוטיבציוניים, בין־אישיים, מבוססי קבלה, דמיון וחמלה. רוחב מועיל רק כאשר פורמולציה מכוונת את הבחירה. רצף מהיר של טכניקות עלול להציף אדם תשוש ולהפוך טיפול למבחן ביצוע. ניסוי התנהגותי מתאים לניבוי ב־בדיקה; הפעלה מתאימה לקריסת פעולה וחזקוק; חשיפה מתאימה להימנעות הנשמרת בידי למידת איום; פתרון בעיות מתאים למכשול חיצוני הניתן לשינוי; טיפול ממוקד־חמלה עשוי להתאים לביקורת עצמית מענישה; טיפול בין־אישי מתאים לאבל, שינוי תפקיד או דפוס קשר חוזר.

אין צורך להפוך את הסדר TEAM לחוק ליניארי. שיחה אנושית חוזרת לאחור: מידע חדש דורש אמפתיה נוספת, שיטה מגלה מחיר שלא נוסח, ושיפור משנה יעד. התרומה העמידה היא המבנה: לא

להניח תוצאה, לא לאתגר לפני הבנה, לא לפרש אמביוולנטיות כרוע לב, ולא לבחור טכניקה לפני שהבעיה והמטרה מוסכמות.

בסיס הראיות הישיר לחבילת TEAM-CBT עדיין מצומצם. מחקר היתכנות משנת 2024 על התערבות סלולרית בהשראת TEAM דיווח על קבילות ועל אותות של שינוי בתסמינים, אך לא היה ניסוי יעילות אקראי מכריע (Bisconti et al., 2024). מחקר טבעי רטרוספקטיבי בקרב 116 בני נוער ומבוגרים צעירים דיווח על ירידה בתסמינים, לעיתים כבר בתחילת הטיפול, אך לא כלל הקצאה אקראית או קבוצת השוואה (Bourgeois-Munoz & Corcoran, 2024). אלו אותות ראויים למחקר נוסף. הם אינם שקולים לבסיס הראיות הרחב של CBT בכלל.

14.4 מסגור מחדש חיובי בלי להפוך סבל לדבר רצוי

מסגור מחדש חיובי בוחן מה תסמין, רגש או מחשבה אומרים על ערך ועל כוונת הגנה. אשמה יכולה לבטא מצפון; חרדה יכולה לבטא אכפתיות; עצב יכול לבטא קשר; שמירת מרחק יכולה לשקף למידת הישרדות; פרפקציוניזם עשוי להגן על שייכות במערכת תובענית. ההבחנה מפחיתה בוסה מפני שהיא מראה שהתגובה אינה מקרית. היא יכולה גם לאפשר שינוי שאינו דורש לבגוד במה שיקר.

דווקא משום שהכלי חזק, קל להשתמש בו לרעה. אין צורך להפוך דיכאון, אובדנות, התמכרות, הרעבה או פאניקה ל"מתנה" כדי להצדיק טיפול. עוני, התעללות ואפליה אינם שיעור בצמיחה. מקור מגן אינו מעיד על תפקוד מיטיב בהווה. לעיתים המשפט המדויק הוא: התגובה מובנת לפי מה שניסיתם להגן עליו, והמחיר הנוכחי שלה נעשה בלתי נסבל.

מנוע הדחיסה ההסתגלותי (Adaptive Compression Engine) מספק תרגום מערכתי. תחת איום או דלדול עתודה, צמצום קשב ופעולה יכול לחסוך אנרגיה, להפחית חשיפה ולתת קדימות לבטיחות. **דחיסה פתולוגית** (Pathological Compression) מתחילה כאשר הצמצום מתמיד אחרי שההקשר השתנה, מכליל מעבר לנדרש או חוסם את החוויות שיכלו לעדכן את המודל. הטיפול אינו מבזה את חכמת ההגנה; הוא מנהל מחדש את הטווח שלה.

בתחלואה כפולה הדבר חיוני במיוחד. אם אלכוהול היה השקט היחיד שניתן להשגה, דרישה לשנוא את השתייה מוסיפה בוסה בלי לבנות חלופה. אם הימנעות מנעה הצפה טראומטית, קריאה לה "פחדנות" משחזרת אובדן שליטה. אם דיכאון כפה מנוחה בתוך מקום עבודה נצלני, הפעלה בשם פרודוקטיביות עלולה להחזיר את האדם לפגיעה. המסגור מזהה את הצורך — שקט, שינה, בטיחות, הקלה או כבוד — ומחפש דרך לענות עליו במחיר כולל נמוך יותר.

משפט ליבה

פעולה. ויכולת הסתברות טווח, אמת, של משותפת בדיקה הוא באופטימיות; כאב החלפת אינו מחשבה שינוי

14.5 CBT כשקלול טיפולי מחדש של שדה הווקטורים

אפשר לתאר CBT באמצעות תוכן: מחשבות נעשות מאוזנות יותר והפעולה מתרחבת. Flow Hijacked שואל כיצד הטיפול משנה תנועה. נגדיר את וקטור המצב:

$$x(t) = [b(t), n(t), c(t), i(t), r(t), w(t), f(t)]^T,$$

שבו הרכיבים מייצגים גוף, מוח, קוגניציה, זהות, יחסים, עולם ועתיד. מערכת סטוכסטית מבוקרת יכולה להיכתב:

$$dx_t = F(x_t, \theta_t)dt + B(x_t, t)u_t dt + \Sigma(x_t, t)dW_t.$$

הטיפול אינו רק קלט הבקרה u_t . פסיכותרפיה עמידה משנה פרמטרים θ_t , כך שהתנועה לאחר המפגש שונה גם כאשר המטפל אינו נוכח. **שקלול טיפולי מחדש של שדה הווקטורים** (Therapeutic Vector-Field Reweighting) הוא שינוי בעוצמת המשיכה היחסית של פרשנויות, הרגלים, רגשות, פעולות ויחסים. המטרה אינה להחליף את הדינמיקה של אדם במסלול שהמטפל בחר, אלא להחליש כוחות היוצרים לכידה לא־רצונית ולחזק נתיבים שהאדם מאשר.

בקירוב מקומי סביב מצב x^* :

$$\delta\dot{x} = A(t)\delta x + B(t)u(t) + \eta(t).$$

התערבות קוגניטיבית עשויה לשנות את הקשר בין אירוע, פירוש, בוש והסתגרות. הפעלה התנהגותית משנה את הערוץ מפעולה לתוצאה נצפית, ומשם לציפייה עתידית. אמפתיה מפחיתה איום חברתי ומשפרת הגעה נכנסת. בירור אמביוולנטיות חושף אילוץ שלא נכלל במודל. ניסויים חוזרים יכולים לשנות פרמטרים איטיים של דיוק והכללה. במערכת מצומדת, שינוי בערוץ אחד יכול להתפשט לשינה, תגמול, יחסים וזהות.

המודל מסביר גם מדוע אותה שיטה פועלת אחרת במצבים שונים. במצב טראומטי בעל הגבר גבוה, אתגר ישיר עלול להגביר עוררות לזמן קצר. בהאטה פסיכומטרית קשה, טופס מורכב עלול לעבור את קיבולת זיכרון העבודה. בסביבה שאינה בטוחה, ניסוי המבוסס על הנחת בטיחות אינו תקף. בזמן גמילה פעילה, קוגניציה יכולה להיות בלתי יציבה ללמידה. פורמולציה היא גם בעיית תזמון: איזה עירור ניתן לשאת עכשיו, ואיזה מסלול צריך לייצב קודם?

בקרתי־שער סמנטי־רגשית (Semantic-Affective Gating) מחברת תהליך זה לפרקי המוח. שפה אינה רק דיווח על רגש; היא בוחרת, מעכבת ושולפת משמעויות שמשנות רגש ופעולה. הפיתול המצחי התחתון, ובתוכו BA45, משתתף בבחירה ובשליפה סמנטיות מבוקרות; הערכה מחדש מגייסת רשתות רחבות של בקרה, בולטות, זיכרון וערך. הבדלים הקשורים לדיכאון באזור זה הם תלויי משימה, אטלס, צדדיות ומדגם. אין בהם ראיה ל"מרכז CBT" במוח. הסינתזה הזהירה היא שעיבוד לשוני של משמעות הוא ערוץ בקרה אחד בתוך רשת מפוזרת.

CBT יכול לפעול על מושגים נוספים. הוא מגדיל את **מרווח יכולת הניווט** כשהוא מוריד את מחיר הצעד הבא; מעדכן את **מפת הזרימה** באמצעות זיהוי מצבים, אילוצים ויציאות; מחליש **הילכדות זהותית** כשהוא מפריד מחשבה תלויה־מצב מן העצמי השלם; ומרחיב את השדה לאחר **קריסת הבולטות** באמצעות דגימה מכוונת של אותות שהוזנחו. הוא תומך **בהתרחבות מחדשת של הסוכנות** דרך פעולה שהאדם יכול לחוות כיוזמה שהוא עצמו מכוון, ומגדיל את גרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול כאשר פעולה יוצרת מידע. הוא יכול להרחיב את **שדה ההגעה ההדדית** כאשר האדם יוזם יותר קשר ומסוגל לקלוט יותר ממה שהקשר מביא.

אלו השערות תהליך, לא טענה ש-CBT פותר כל צוואר בקבוק. טיפול בשיחה אינו מנהל גמילה מסוכנת, מתקן דום נשימה, מוציא אדם מבית אלים, מספק דיור או מחליף טיפול דחוף בפסיכوزה או בקטטוניה. הוא יכול לשפר החלטה, תקשורת, בדיקת מודלים ופעולה בתוך המציאות. השפעתו גדלה כאשר שאר מערכת הטיפול הופכת את הפעולות האלה לניתנות לביצוע.

גבול הראיות: יעילות CBT לעומת טענות ייחודיות לחבילת TEAM-CBT 14.6

בסיס הראיות ל-CBT בדיכאון גדול. עדכון מטא־אנליטי משנת 2023 כלל 409 ניסויים ו-52,702 משתתפים ומצא אפקטים בינוניים עד גדולים מול קבוצות ביקורת, לצד הטרוגניות ניכרת, סיכון להטיה ואפקטים קטנים יותר מול השוואות פעילות (Cuijpers et al., 2023). מטא־אנליזה רשתית תומכת בכמה פסיכותרפיות ולא במנצחת יחידה; העדפה, חומרה, תחלואה נלווית, מיומנות המטפל, נגישות והתאמה תרבותית משנות את ההחלטה (Cuijpers et al., 2021). גם CBT מונחה באינטרנט נתמך

בראיות ברמת נתוני משתתף, אך התמיכה האנושית והתשתית למצבי החמרה הן חלק מן ההתערבות (Karyotaki et al., 2021).

גודל האפקט תלוי בשאלה "מול מה?" רשימת המתנה, טיפול כרגיל, ביקורת תשומת-לב ופסיכותרפיה פעילה הן השוואות שונות. מטא-אנליזה משנת 2025 על מאות ניסויים הראתה שסוג קבוצת הביקורת משנה במידה ניכרת את האפקט המחושב (Cuijpers et al., 2025). לכן אין משמעות מלאה ל"אפקט גדול" בלי אוכלוסייה, נקודת זמן, השוואה ואיכות מתודולוגית.

הראיות אינן מצדיקות זלזול בגורמים משותפים. ברית טיפולית, אמפתיה, ציפייה, אמון והתאמה תרבותית משפיעים על השתתפות ותוצאה; לשיטות ספציפיות יש עדיין ערך לתהליכים ספציפיים. העימות המדומה בין קשר לטכניקה מחליש את שניהם. הקשר יוצר שדה שבו הטכניקה ניתנת לשימוש; הטכניקה נותנת לקשר עבודה מכוונת.

לגבי ברנס ו-TEAM, המסקנה בנויה שכבות. הספרים הם תרגום פדגוגי וציבורי רב-השפעה. ארכיטקטורת ארבע הפונקציות קוהרנטית ומייצרת השערות תהליך. מחקרי ההיתכנות והמחקרים הטבעיים על חבילת TEAM-CBT מצדיקים ניסויים נוספים. לחבילה עדיין אין בסיס אקראי ועצמאי הדומה בהיקפו לזה של CBT בכלל. טענות על מהירות חריגה של החלמה צריכות להופיע כדיווחים קליניים או כהשערות עד שייבדקו במחקרים השוואתיים, רשומים מראש, עם דיווח שקוף על נזק, עמידות, נשירה ונאמנות שיטתית.

הגבול הזה אינו עוינות. הוא מגן על קוראים שמצוקתם עלולה להפוך כל הבטחה בטוחה לפסק דין על עצמם. אם השיפור איטי יותר מספר או מעדות, האדם לא נכשל בשיטה. בודקים מחדש פורמולציה, אבחנה, מסירה, תשתית ותיק טיפולים. דיכאון הטרונגי; אין פסיכותרפיה שמחזיקה בכל דרכי היציאה.

התרומה העמוקה של CBT אינה דרישה לחשוב חיובי. היא ההכרה שניתן לבדוק ניבויים, שפעולה יכולה ליצור מידע חדש, ושאדם יכול להיות שותף בעדכון התהליכים המצמצמים את חייו. בעדשת Flow Hijacked זהו שקלול מחדש: כוח אחד מאבד מן ההכרח שלו, פעולה אחת נעשית אפשרית, ושדה התנועה מתחיל להשתנות.

משפט ליבה

מדד אינו החלמה קצב שום צנועה; נשאר המדעית הטענה כאשר גם ממשית להיות יכולה קלינית תרומה האדם. של לערכו

טיפול הוא תיק מתואם, לא משאל עם

קנה מידה	דוגמאות	שאלה אחראית
בטיחות מיידית	טיפול במשבר, הפחתת גישה לאמצעים קטלניים, טיפול בגמילה וייצוב רפואי	מה אינו יכול לחכות, ומי יקבל את המסירה?
גוף ומקצב	שינה ומקצב צירקדי, טיפול בכאב, תנועה, תזונה ובדיקה רפואית	איזה עומס גופני ניתן לשינוי בלי האשמת אורח חיים?
פסיכולוגי	CBT, הפעלה התנהגותית, טיפול בין־אישי ופתרון בעיות	איזה ניבוי, מעגל הימנעות, מיומנות או קשר יכולים להשתנות?
תרופתי	נוגדי דיכאון וטיפול תרופתי מתאים במצבים נלווים	מה התועלת, ההשקיה, תופעות הלוואי, האינטראקציות ותכנית ההפסקה?
מהיר / סומטי	ECT, קטמין/אסקטמין, TMS/TBS וניורומודולציה נבחרת	האם החומרה או העמידות מצדיקות זאת, וכיצד תישמר התועלת?
יחסי / חברתי	משפחה ועמיתים, דיור, הכנסה, עבודה, תחבורה והגנה מאלימות	האם העולם מאפשר לפעולה שנרשמה להתרחש?
תחלואה כפולה	טיפול מקביל בדיכאון, שימוש בחומרים, טראומה, כאב ושינה, עם הפחתת נזק	אילו תהליכים מצומדים, והאם תכניות נפרדות יכשילו זו את זו?

משפט ליבה

התכנית המתוחכמת ביותר איננה זו שיש בה הכי הרבה רכיבים; זו התכנית שמגינה על הבטיחות, מאתרת את צוואר הבקבוק, מכבדת העדפה ומשאירה די מרווח להשתתפות.

תיק טיפולים רבי־קניימיה

קבלת החלטות משותפת וטיפול הרגיש להעדפות 15.1

אין סולם טיפולים יחיד לדיכאון, מפני שאין מצב דיכאוני יחיד. אפיזודה ראשונה לאחר תקופה ארוכה של איום חברתי, דיכאון מלנכולי עם שינוי פסיכומטורי עמוק, דיכאון חוזר עם חרדה, אפיזודה דיכאונית במסגרת הפרעה דו־קוטבית, דיכאון פסיכוטי, דיכאון לאחר לידה, מצב המופיע בזמן גמילה מאלכוהול וחיים דלי־תגמול תחת כאב כרוני יכולים לחלוק תסמינים ולדרוש סדרי עדיפויות שונים. קווים מנחים מספקים נתיבים מבוססי ראיות; הם אינם מכונה המחליפה פורמולציה.

לפני בחירת טיפול יש להפריד לפחות שש שאלות. מה מסוכן עכשיו? איזו תסמונת ואיזה מהלך הם הסבירים ביותר? איזה צוואר בקבוק בולט — שינה, כאב, האטה, איום, שימוש, בידוד, מחשבה, עולם חומרי? אילו טיפולים כבר נוסו במינון, במשך ובאיכות הולמים, ומה הועיל או הכביד? אילו התערבויות ניתנות בפועל להשגה? ומה חשוב לאדם לשמור בזמן שהטיפול פועל? ההפרדה מחזיקה יחד חומרה, ראיות, העדפה ותשתית.

קבלת החלטות משותפת אינה טקס שבו מציגים תפריט ומותירים אדם תשוש לבחור לבדו. דיכאון יכול לפגוע בריכוז, בהדמיית עתיד, בביטחון ובהשוואת תוצאות מאוחרות. על אנשי המקצוע לתרגם אפשרויות למחירים חיים: זמן צפוי לתועלת; תופעות לוואי שכיחות ורציניות; מעקב; נסיעות; עלות; השפעה אפשרית על שינה, מיניות, משקל, קוגניציה, היריון, נהיגה, עבודה וטיפול בילדים; מה קורה לאחר איתגובה; ואיך משמרים תועלת. האדם מביא היסטוריה, העדפות, נזקים קודמים והבחנה במה שניתן לשאת. המומחיות מתחלקת; היא אינה ננטשת.

דחיפות משנה את היחס בין נטל לתועלת. בדיכאון קל יותר אפשר לשקול מעקב פעיל, עזרה עצמית מונחית, טיפול פסיכולוגי מובנה, הפעלה התנהגותית, תנועה ומענה חברתי לפי העדפה ונגישות. NICE אינו ממליץ להציע נוגדי דיכאון באופן שגרתי כקו ראשון בדיכאון פחות חמור, אלא אם זו העדפתו המושכלת של האדם (NICE, 2022). בדיכאון בינוני או חמור עשויים להתאים פסיכותרפיה, תרופה או שילוב. פסיכזעה, קטטוניה, אייכולת לאכול או לשתות, הזנחה עצמית חמורה, מאניה, גמילה מסוכנת או סיכון אובדני מידי עשויים לדרוש טיפול דחוף או מומחה. כבוד שווה אינו מחייב עצימות טיפול שווה.

מרווח יכולת הניווט (Navigability Margin) הוא המרחק המשתנה בין המשאבים הנוכחיים לבין הדרישות של מעבר בטוח. טיפול יכול להגדיל את המרווח באמצעות אנרגיה, שינה, פחות רומינציה, הפחתת איום, תחבורה או נתיב פשוט יותר אל המרפאה. הוא יכול גם להקטין אותו באמצעות סדציה, אקטיזיה, עומס קוגניטיבי, מחיר או משטר פגישות שאינו ניתן לביצוע. יעילות אינה נפרדת מן האפשרות להשתמש בטיפול.

מכאן נובע כלל **המנוף המספיק הפחות מכביד**. אין הכוונה לבחור תמיד בהתערבות העדינה ביותר. כאשר ההמתנה עצמה מסוכנת, טיפול איטי ודל־עצימות עלול להיות מכביד יותר מטיפול אינטנסיבי הפועל במהירות. כאשר פעולה קטנה בתמיכה מספיקה, הסלמה מוסיפה נטל. ההשוואה היא בין חלופות נגישות במצב הממשי, לא בין טיפול לבין חיים דמיוניים שלא נפגעו.

משפט ליבה

מסוימים. ובתנאים במחיר מסוים, בזמן מסוים, מנוף מציע טיפול כל ההחלמה; של בעליה אינו טיפול שום

נוגדי דיכאון: המשך טיפול, הפסקה, תסמיני גמילה והחלפה 15.2

נוגדי דיכאון אינם הונאה ואינם תיקון כימי אוניברסלי. במטא־אנליזה הרשתית של Cipriani ועמיתיו, כל 21 התרופות שנכללו היו יעילות יותר מפלצבו בממוצע בטיפול החרף בדיכאון מגזרי במבוגרים,

עם הבדלים ביעילות ובקבילות (Cipriani et al., 2018). אלו אומדנים קבוצתיים קצרי-טווח. הם אינם אומרים מי יגיב, איזה מחיר יהיה מרכזי לאדם מסוים, או אם תרופה מתאימה בהפרעה דו־קוטבית, בהיריון, במחלה גופנית או בריבוי תרופות.

הסיפור הציבורי הישן שלפיו דיכאון הוא פשוט מחסור בסרוטונין אינו תיאור סיבתי מבוסס. התיקון אינו מוכיח שתרופות המשפיעות על סרוטונין או על מערכות אחרות אינן מועילות. תרופות משנות איתות מפוזר, פלסטיות, שינה, עוררות, חרדה ולמידה לאורך זמן; אין לקרוא את האפקט הטיפולי ישירות מסיסמה על מוליך עצבי יחיד. התגובה של האדם היא מידע אמפירי. העמדה האחראית פלורליסטית: להציג איזודאות, להגדיר מטרה ולעקוב אחר תועלת ונזק באותה רצינות.

בחירה תרופתית תלויה בתגובה קודמת, היסטוריה משפחתית, מאפייני האפיזודה, חרדה, שינה, כאב, תפקוד מיני, משקל וסיכון מטבולי, מחלת לב או פרכוסים, אינטראקציות, בטיחות במנת יתר, היריון והנקה, שימוש בחומרים ואפשרות למעקב. בדיקות פרמקוגנומיות מסוימות עשויות להוסיף מידע מוגבל ותלוי־הקשר; אין להציג כמפה דטרמיניסטית של התרופה הנכונה. ציון בסיסי מסייע לראות שינוי, אך אינו מחליף בדיקה של הפעלה, מאפיינים מעורבים, אובדנות, פסיכוזה או תופעות לוואי.

כבר בתחילת טיפול יש לקבוע כלל עדכון. מה אמור להשתנות? מתי סביר לצפות לתועלת? אילו תופעות מוקדמות מנוטרות ואילו מחייבות קשר דחוף? מי בודק את התוצאה? מה נחשב ניסיון הולם, ומה הצעד הבא באי־תגובה או בתגובה חלקית? "נמשיך ונראה" יכול להיות מהלך סביר כאשר יש לו תאריך. הארכה חוזרת של טיפול לא־מועיל או בלתי נסבל ללא הערכה מחדש אינה סבלנות.

לאחר תועלת לא מספקת אפשר לייעל טיפול קיים, להחליף, לשלב, להוסיף פסיכותרפיה או לעבור לאופן טיפול אחר. כל צעד צריך לפתוח מחדש את הבדיקה: האם קיימים מאפיינים דו־קוטביים, שימוש דום נשימה, כאב, מחלה אנדוקרינית, טראומה, חסמי היענות או תופעות לוואי? האם הפסיכותרפיה הקודמת הייתה מבוססת ראיות, נמסרה במיומנות ונגישה לאורך זמן? התווית **דיכאון עמיד לטיפול** (TRD) יכולה לאפשר טיפול מומחה, אך עלולה לייחס "עמידות" לאדם. הניסוח "דיכאון שלא הגיב במידה מספקת לטיפולים קודמים" משאיר נראות לאבחנה, למסירה, לתחלואה נלווית ולניהול ארוך־טווח, מבלי להכחיש שקיימת מחלה קשה ופרקטורית גם תחת טיפול מצוין.

אפשרויות אוגמנטציה כוללות בנסיבות מסוימות תרופות אנטי־פסיכוטיות מן הדור השני, ליתיום, הורמון תריס ואפשרויות נוספות התלויות בקו מנחה. הראיות והנטל שונים מאוד. אקתיזיה, סדציה, שינוי מטבולי, השפעת פרולקטין, הפרעות תנועה, סיכון כלייתי או תריסי, רעילות, היריון ואינטראקציות הם חלק מן ההחלטה. אין כאן משטר תרופתי; בחירות כאלה מחייבות איש או אשת מקצוע מוסמכים ומעקב מתאים.

טיפול המשך וטיפול אחזקה שונים מן הטיפול החריף. אחרי שיפור, המערכת עלולה להישאר פגיעה: השינה והסדר עדיין לא התייצבו, תוצאות חברתיות נשארו, והלמידה החדשה טרם הכלילה. מספר וחומרת אפיזודות, תסמינים שיוריים, אובדנות, חזרה לאחר הפסקה, דו־קוטביות, תחלואה נלווית, העדפה ותופעות לוואי משפיעים על משך. בניסוי ANTLE, מבוגרים שהרגישו טוב דיים לשקול הפסקת טיפול ארוך־טווח חוו יותר חזרת דיכאון לאחר הפסקה מאשר לאחר המשך — 56% לעומת 39% לאורך 52 שבועות — ובכל זאת רבים הפסיקו ללא חזרה (Lewis et al., 2021). התוצאה תומכת בהחלטה משותפת, לא בטיפול לכל החיים לכולם.

תסמיני הפסקה הם ממשיים והטרוגניים. סחרחורת, חוסר יציבות, תחושות חשמליות, בחילה, חלומות עזים, חרדה, עצבנות, נדודי שינה ומצב רוח ירוד יכולים להופיע אחרי הפחתה. מטא־אנליזה משנת 2024 העריכה תסמינים מעבר לאירועים לא־ספציפיים או הקשורים לנוצבו ומצאה תסמינים חמורים במיעוט, לצד מגבלות של שיטות שונות, הפסקה חדה, חשיפה קצרה ומעקב מוגבל (Henssler et al., 2024). גמילה וחזרת דיכאון יכולות להיראות דומות. הזמן ואופי התסמינים עוזרים, אך אין כלל יחיד.

הפסקה חדה עלולה לערער את המצב, ובדרך כלל אין לבצעה ללא הנחיה קלינית אלא אם סיבה רפואית דחופה מנוהלת בידי צוות. תהליך הפחתה מותאם לאדם, מפוקח ומתעדכן לפי ניסיון. בכוונה אין כאן לוח מינונים. תכנית טובה כוללת אספקת תרופה רציפה, תכשיר מתאים, מועד ביקורת, מה למדוד, מה לעשות אם מתעוררת מצוקה, ונתיב מהיר לחזרה לטיפול. האטה או עצירה הן מידע, לא כישלון. אין להתחיל, להפסיק או לשנות תרופה על סמך ההרצאה.

פסיכותרפיות והפעלה התנהגותית 15.3

פסיכותרפיה היא משפחה של התערבויות, לא יריבה אחת לתרופות. CBT, הפעלה התנהגותית, טיפול בין-אישי, טיפול בפתרון בעיות, גישות פסיכודינמיות, טיפול קוגניטיבי מבוסס מיינדפולנס, וטיפול זוגי או משפחתי מגייסים תהליכים שונים. סינתזות רחבות תומכות בכמה טיפולים פסיכולוגיים, וההבדלים ביניהם מצטמצמים כאשר מביאים בחשבון איכות, השוואה ונאמנות לחוקרים (Cuijpers et al., 2021, 2023). השאלה איננה איזו אסכולה מחזיקה באמת כולה, אלא איזה תהליך נדרש, מי יכול למסור אותו היטב, והאם האדם מסוגל להגיע ולהשתמש בו.

CBT מתאים במיוחד להערכות מפורשות, לולאות הימנעות ודגימת מידע מוטה. הפעלה התנהגותית יכולה להתחיל כאשר פעולה ותגמול קרסו. טיפול בין-אישי מתמקד באבל, שינוי תפקיד, מחלוקות ודפוסי קשר. טיפול קוגניטיבי מבוסס מיינדפולנס נתמך במניעת הישנות אצל אנשים עם דיכאון חוזר, אך גם לתרגול מדיטטיבי עלולות להיות תופעות לוואי ואין להפוך אותו למסלול אוניברסלי (Kuyken et al., 2016; Farias et al., 2020). כאשר PTSD פעיל, טיפול ממוקד-טראומה אינו מוחלף ב"חשיבה חיובית" כללית.

צורת המסירה היא חלק מן הטיפול. CBT מונחה באינטרנט יכול להפחית נסיעות ולהרחיב גישה, אך ליווי אנושי, פרטיות, תגובה למשבר, אוריינות דיגטלית, שפה, נגישות ומחיר מכשיר הם משתנים קליניים (Karyotaki et al., 2021). טיפול קבוצתי יכול ליצור שייכות ואוניברסליות וגם לעורר חשיפה ובושה. טיפול פרטני יכול להיות מדויק ומוגן אך להשאיר את העולם החברתי ריק. מערכת טובה מציעה נתיבים ולא משתמשת בפורמט כהוכחה לרצינות.

לפעילות גופנית יש תמיכה מחקרית, ובה מטא-אנליזה רשתית משנת 2024; אומדני האפקט מושפעים מאיכות, ציפייה, התמדה ומהעובדה שאי אפשר לקיים בה סמיות כפי שעושים בניסוי תרופתי (Noetel et al., 2024). התרגום חייב להיות חומל. פעילות יכולה להיות הליכה, אימון התנגדות, רכיבה, ריקוד, תנועה מותאמת או שיקום. עייפות קשה, כאב, מוגבלות, תופעות תרופה, שכונה לא בטוחה, טיפול בילדים ומחיר משנים את הנגישות. מרשם שאין דרך לבצעו הוא האשמה המחופשת לעצה.

שינה ותזמון צירקדי עשויים להיות מנוף מרכזי כאשר קיימים נדודי שינה, אי-סדירות, משמרות, דום נשימה, שימוש בחומרים או דחייה של שעת השינה. ביטחון תזונתי, אוכל מספק והערכה רפואית קודמים לרשימת תוספים אופנתית. תוסף נבחן לפי ראיות, מינון, אינטראקציה, זיהום ועלות חלופית; "טבעי" אינו פירושו חסר השפעה. גם טיפול באור מועיל למצבים מסוימים אך דורש זהירות בפגיעות להפעלה דו־קוטבית ובהקשרים רפואיים.

מענה חברתי נמצא בתוך תיק הטיפולים. דיור, הכנסה, יעוץ חוב, הגנה מאלימות, טיפול בילדים, תחבורה, התאמות בעבודה וקשר קהילתי בטוח משנים קלטים שתרופה ושיחה לבדן אינן מסירות. אין פירוש הדבר שהדיכאון יעלם אם החברה תשתפר. פירוש הדבר שטיפול בתוך רעב, איום פינני, אפליה או בידוד פועל נגד שדה כוחות פעיל.

קטמין, אסקטמין, טיפול נתמך-פסילוסובין וטיפול בנזעי חשמל 15.4

טיפולים מהירי-פעולה שינו את דמיון הזמן של הטיפול בדיכאון. ההשפעה נוגדת-הדיכאון של קטמין הרחיבה את המחקר מעבר לסיפור מונואמיני מאוחר אל איתות גלוטמטרגי, פלסטיות ושינוי רשתות. קטמין רצמי תוך-ורידי ניתן במסגרות מומחה; אסקטמין מאושר במדינות מסוימות להתוויות מוגדרות ובתנאי מעקב. אף אחד מהם אינו מולקולת NS.

אצל חלק מן האנשים תועלת מופיעה במהירות, אך אין תגובה אוניברסלית ובדרך כלל דרושה תכנית המשך. דיסוציאציה, עליית לחץ דם, בחילה, סדציה, שינוי תפיסה, פוטנציאל לשימוש לרעה, עלות, נסיעה ומעקב הם חלק מן האפקט הכולל. מחשבות אובדניות עשויות להשתפר במהירות במחקרים מסוימים, אך שינוי בציון אינו מבטיח בטיחות לאחר יציאה מן המרפאה. טיפול מהיר זקוק לתכנית בטיחות אנושית מלאה.

ניסוי ELEKT-D השווה קטמין תוך-ורידי לטיפול בנזעי חשמל (ECT) אצל מבוגרים נבחרים עם דיכאון שלא הגיב לטיפולים קודמים וללא פסיכოזה. קטמין נמצא לא-נחות מבחינת תגובה חריפה לפי תנאי המחקר, אך אנשים עם דיכאון פסיכוטי לא נכללו, והטיפולים שונים בעמידות, בקוגניציה, בלוגיסטיקה ובאחזקה (Anand et al., 2023). אי-נחיתות באוכלוסייה אחת אינה שקילות בכל דיכאון חמור.

התמונה נעשית זהירה יותר כאשר ההשוואה הפעילה נשארת בתוך אותו מסלול טיפולי. בניסוי KARMA-Dep 2, ניסוי אקראי כפול-סמיות במרכז אשפוז יחיד, 65 אנשים עם אפיזודה דיכאונית מג'ורית חד-קוטבית או דו-קוטבית הוקצו לעד שמונה עירוניים פעמיים בשבוע של קטמין או מידאזולם כתוספת לטיפול האשפוזי הרגיל; 62 נכללו בניתוח. בסיום סדרת הטיפול ההבדל המתוקן ב-MADRS היה -3.16 נקודות, עם רווח בר-סמך של 95% מ- -8.54 עד 2.22 ו- $P=.25$ — נקודת הסיום הראשית לא הראתה עדיפות לקטמין. גם מדדי היעילות, הקוגניציה, איכות החיים והכדאיות הכלכלית המשניים לא נבדלו באופן מובהק, ולעיתים קרובות המשתתפים ניחשו את ההקצאה. זהו ממצא אפס חשוב בהקשר אשפוזי מסוים ובמדגם קטן; הוא אינו מוכיח שוויון ואינו מבטל ניסויים חיוביים באוכלוסיות ובהשוואות אחרות, אך הוא שולל העברה אוטומטית של אפקט גדול לכל מצב (Jelovac et al., 2025).

גם פסילוסבין דורש קריאה בזוגות. בניסוי שלב 2 משנת 2023, 104 מבוגרים עם דיכאון מג'ורי בדרגה בינונית עד חמורה קיבלו מנה יחידה של 25 מ"ג פסילוסבין עם תמיכה פסיכולוגית או ניאצין כביקורת. ביום 43 ההבדל המתוקן ב-MADRS היה -12.3 — נקודות לטובת פסילוסבין, עם רווח בר-סמך של 95% מ- -17.5 עד -7.2 ו- $P<.001$ (Raison et al., 2023). זה היה אות חיובי משמעותי, אך המעקב היה קצר; סמיות תפקודית קשה לשימור; אנשים עם פסיכוזה או מאניה, הפרעת שימוש פעילה בחומרים או כוונה אובדנית פעילה הוחרגו; אירועים שליליים בכלל ואירועים בדרגת חומרה קשה בפרט היו שכיחים יותר בקבוצת הפסילוסבין, אך לא דווחו אירועים שליליים חמורים שהתפתחו במהלך הטיפול במובן הרגולטורי.

בניסוי EPISODE משנת 2026, ניסוי שלב 2b משולש-סמיות בשני מרכזים, 144 מבוגרים עם דיכאון שלא הגיב במידה מספקת לטיפולים קודמים הוקצו באקראי ל-25 מ"ג פסילוסבין, 5 מ"ג או ניקוטינאמיד כביקורת פעילה, לצד תמיכה פסיכולוגית; 143 קיבלו לפחות מנת מחקר אחת ו-142 נכללו בניתוח היעילות הראשי. בשבוע השישי שיעור התגובה לפי HAMD-17, נקודת הסיום הראשית, היה 17.0% , 12.5% ו- 10.6% , בהתאמה; יחס הסיכויים למינון 25 מ"ג לעומת ניקוטינאמיד היה 1.73 , עם רווח בר-סמך של 95% מ- 0.53 עד 6.23 ו- $P=.19$. כמה מדדי שינוי משניים נטו לטובת 25 מ"ג, אך הם אינם מחליפים נקודת סיום ראשית שלא הושגה. ביום המנה דווחה חשיבה אובדנית אצל 4% בקבוצת 25 מ"ג לעומת 1% – 2% בקבוצת האחרות, ושתי תגובות חמורות יוחסו לטיפול, ובהן הפרעת תפיסה מתמשכת אחת (Mertens et al., 2026). יחד, המחקרים אינם מצדיקים התלהבות מוחלטת או ביטול מוחלט. הם מצדיקים מחקר נוסף וטיפול רק במסגרת חוקית, מקצועית ומפוקחת, עם סינון, הסכמה, ניטור ותכנית המשך — לעולם לא טיפול עצמי.

ECT הוא מן הטיפולים החריפים היעילים ביותר בדיכאון חמור, ובעל חשיבות מיוחדת בדיכאון פסיכוטי, קטטוניה, אי-יכולת לאכול או לשתות, קריסה תפקודית קיצונית או מצב שבו ההמתנה לטיפול איטי מסכנת חיים (NICE, 2022; Lam et al., 2024). הטיפול המודרני מתבצע בהרדמה, עם הרפיית שרירים וניטור רפואי. הוא אינו עונש ואינו הליך שולי. סטיגמה יכולה למנוע גישה; התלהבות לא-ביקורתית יכולה להסתיר מחיר קוגניטיבי.

האיכות האתית כוללת התוויה, הסכמה מתמשכת, הגנות כאשר כושר ההחלטה נפגע, כיוול טכני, מעקב קוגניטיבי ותכנית המשך. בלבול חריף וקושי ביצירת זיכרונות חדשים שכיחים סביב הטיפול. מחקרים קבוצתיים יכולים להראות התאוששות של תפקודים אובייקטיביים רבים, בעוד אנשים מסוימים מדווחים על אובדן זיכרון אוטוביוגרפי שנותר משמעותי. שני סוגי הידע שייכים להחלטה. מיקום אלקטרודות, רוחב פולס, מינון, תדירות, גיל ותרופות נלוות משנים תועלת ונטל. בלי טיפול המשך, פסיכותרפיה, ECT אחזקה או שילוב מתאים, חזרת תסמינים שכיחה.

Flow Hijacked מציע את **מסדרון עדכון האטרקטור** (Attractor Revision Corridor) כתיאור של חלון מוגבל שבו התנועה הישנה התרופפה מספיק כדי שלמידה וקשר חדשים יקבלו משקל. זו סינתזה

מושגית, לא חלון ביולוגי שנמדד באופן אחיד. ההשלכה מעשית: שינוי מהיר צריך להתחבר מיד לשינה, יחסים, פעולה, עבודה ואחזקה. פתיחת מסדרון אינה בניית החיים שעוברים בו.

TMS, גירוי תטא-ברסט מואץ, tDCS, גירוי עצב הוואגוס, MST 15.5 DBS-

נירומודולציה אינה משפחת טיפול אחידה. גירוי לא-פולשני, שתלים וטיפולים מעוררי פרכוס שונים במנגנון, עצימות, הפיכות, נטל ובשלות. חדשנות טכנית אינה הוכחה לעליונות.

גירוי מגנטי חוץ-גולגולתי חוזר (rTMS) הוא טיפול מבוסס בדיכאון לאחר תגובה לא מספקת, עם פרוטוקולים המכוונים לרשתות קדם-מצחיות גביות-צדיות. גירוי תטא-ברסט לסירוגין (iTBS) (מקצר מפגש; ניסוי THREE-D תמך באינחיתות מול rTMS בתדר גבוה באוכלוסייה שנבדקה, Blumberger et al., 2018). שימוש בקישוריות אישית במקום בקואורדינטה קבועה הוא התפתחות חשובה, אך יש להפריד בין התאמה שנשמעת מדויקת לבין ראייה ששיטת מיקוד מסוימת משפרת תוצאה.

פרוטוקול מואץ ואינטנסיבי ממוקד-קישוריות, Stanford Neuromodulation Therapy, הפיק אפקטים חריפים גדולים בניסוי קטן, חד-מרכזי ומבוקר-דמה. התוצאה עוררה עניין מוצדק וגם צורך בשחזור, מחקר יישום ונתוני עמידות (Cole et al., 2022). ניסוי נפרד משנת 2025, משולש-סמיות ומבוקר-דמה, בדק טכנית מעשית יותר של שלושה מפגשי iTBS ביום בקרב 100 משתתפים ודיווח על יעילות ובטיחות מתקבלת; המיקום היחיד והמעקב מחייבים זהירות (Ramos et al., 2025). "מואץ" מתאר גם לוח זמנים. נסיעות יומיומיות רבות יכולות להפוך טיפול ללא-נגיש.

גירוי חשמלי חוץ-גולגולתי בזרם ישר בבית (tDCS) עשוי לשנות את התשתית. בניסוי שלב 2 מרוחק, אקראי ומבוקר-דמה בקרב 174 מבוגרים, טיפול פעיל בבית הביא לשיפור תסמינים גדול יותר לאורך 10 שבועות. סלקציה של משתתפים, גירוי בעור, אפשרות לפגיעה בסמיות וצורך בשחזור מגבילים הכללה (Woodham et al., 2025). החידוש אינו רק זרם חשמלי. הוא האפשרות להעביר חלק מן הנטל מנסיעה אל בית מפוקח. טיפול מרחוק עדיין דורש הכשרה, ניטור ונתיב משבר.

הניתוח המאוגד המעודכן מ-2026 מציב את התוצאה החיובית בתוך גוף הראיות כולו. סקירה שיטתית ומטא-אנליזה של שישה ניסויים אקראיים מבוקר-דמה, ובהם בקירוב 600 משתתפים, מצאה אפקט ממוצע קטן לטובת tDCS ביתי ומפוקח מרחוק: $Hedges\ g=0.36$, רווח בר-סמך של 95% מ-0.06 עד 0.66, $P=.03$, $I^2=34.3\%$; דירוג הראיות היה בינוני. ואולם האפקט לא נשאר יציב לאחר הסרת הניסוי החיובי הגדול ביותר, ושניים משלושת הניסויים הגדולים ביותר היו שליליים. המסקנה האחראית היא אות אפשרי, לא אימוץ שגרת: נדרשים ניסויים גדולים, בלתי תלויים ורגישים לסמיות, למסירה, לבטיחות ולעמידות התועלת (Haimi et al., 2026).

גירוי עצב הוואגוס (VNS) פועל בקצב איטי יותר ומחייב השתלה. בניסוי אקראי ומבוקר-דמה לאורך שנה אצל אנשים עם דיכאון קשה במיוחד, המדד הראשי — אחוז הזמן בתגובה לפי MADRS — לא הבדיל בין הקבוצות, בעוד כמה מדדים משניים נטו לטובת VNS והבטיחות הוגדרה מתקבלת (Conway et al., 2025). יש להציג את שני צדי התוצאה. אי אפשר להכריז הצלחה על בסיס מדדים נוחים אחרי שמדד ראשי לא הושג, וגם אין למחוק אותות משניים אפשריים. נטל השתל, ההשהיה והעלות מרכזיים.

טיפול בפרכוס מגנטי (MST) נועד לשמר יעילות של טיפול מעורר-פרכוס ולצמצם נטל קוגניטיבי באמצעות אינדוקציה מגנטית ממוקדת יותר. בניסוי הרב-מרכזי, כפול-הסמיות, CREST-MST משנת 2026, הושוו MST ו-ECT חד-צדדי ימני בפולס אולטרה-קצר בקרב 239 משתתפים. MST עמד בסף אי-הנחיתות להפוגה והציג פרופיל טוב יותר של זיכרון אוטוביוגרפי במחקר (Blumberger et al., 2026). זהו עדיין הליך מומחה; זמינות, אחזקה, תוצאות ארוכות-טווח ושחזור יקבעו את מקומו. הוא אינו הופך את ECT למיושן.

גירוי מוחי עמוק (DBS) פולשני יותר ונשאר ניסוי לדיכאון במקומות רבים. מחקרים פתוחים מוקדמים באזור החגורה התת-כרית השפיעו מאוד, אך ניסוי רב-מרכזי מבוקר-דמה מאוחר לא הראה את ההפרדה הקצרה שקיוו לה (Mayberg et al., 2005; Holtzheimer et al., 2017). מיקוד לפי מסילות, סמנים

וגירוי מסתגל ממשיכים להתפתח. ההיסטוריה מלמדת שאלגנטיות מנגנונית ותגובה מרשימה במחקר פתוח אינן מחליפות ראייה מבוקרת. אדם נואש זכאי לדעת במפורש שטיפול הוא ניסוי.

15.6 תזמון, שילוב, נגישות, תופעות לוואי ושימור התועלת

בחירת תיק טיפולים היא בעיית בקרה תחת אילוצים. נסמן ב- $k = 1, \dots, K$ צווארי בקבוק וב- $j = 1, \dots, J$ התערבויות. מתאר את האפקט הלא-זדאי של טיפול j על צוואר בקבוק k , ו- $v_j(t)$ כולל עיכוב, תופעות לוואי, נטל לוגיסטי, מחיר, אי-הפיכות וסיכון לאינטראקציה. יעד מושגי הוא:

$$u^* = \arg \max_{u \in \mathcal{U}} \mathbb{E}[\Delta \mathcal{R}_T | x_t, u] - \lambda^T v(u) \quad \text{subject to safety, preference, access, and diagnostic constraints}$$

$\Delta \mathcal{R}_T$ הוא השינוי בחיים הניתנים להשגה עד אופק T . זו אינה נוסחת מרשם. היא מבהירה שטיפול יעיל ללא תשתית מסירה עלול להניב אפקט ממשי אפסי; שטיפול מכביד יכול להיות המזיק פחות כאשר המתנה מסוכנת; ושילובים יכולים להיות משלימים או מפריעים.

מטריצת הבקרה הרב-מודאלית היא המשמעת הקלינית המקבילה. תרופה עשויה להפחית עומס ביולוגי; פסיכותרפיה לשנות ניבויים ופעולה; הפעלה לייצר מידע תגמולי; טיפול בשינה להוריד הגבר; עובדת סוציאלית לפתוח דיור וזכויות; טיפול משפחתי להפחית ביקורת ולחלק עומס; נוירומודולציה לשנות דינמיקת רשת. לכל מנוף קבוע זמן אחר. התכנית הטובה מתזמנת אותם כך שהמנוף המוקדם עושה את הבא אחריו ניתן לשימוש.

הסדר נשאר מסתגל. גמילה מסוכנת קודמת לעבודה קוגניטיבית מורכבת. דיכאון פסיכיאטרי חמור עשוי לדרוש ECT או טיפול תרופתי מומחה לפני שהפעלה בקהילה אפשרית. אדם אחר זקוק קודם לתחבורה ולטיפול בילדים. מי שמעדיף פסיכותרפיה אינו צריך לקבל מסר שתרופה היא מחיר האמונה בסבל; מי שמעדיף תרופה אינו צריך לשמוע שהוא נמנע מעבודה "עמוקה".

שילוב יכול להיות חזק מפני שדיכאון פועל בכמה קני-מידה. הוא יכול גם להפוך לעומס. כמה רושמי תרופות, תוספים לא-מתואמים, טיפול מפוצל ומרפאות מכשור עלולים להשאיר את המכלול ללא אחראי. תיאום רשימה, מטרות ברורות ומעקב נזק הם טיפול בפני עצמו.

שימור מתחיל לפני הפוגה. כל טיפול חריף זקוק לגשר: איך התועלת מתקבעת; מי מנטר הישגות; כיצד נשמרים שינה, עבודה, יחסים והחלמה משימוש; מה קורה כשחוזרים תסמינים; ואיך חוזרים לטיפול בלי לעבור שוב מסלול קבלה ארוך. התערבות שפותחת את השדה ואז מסלקת את התשתית עלולה להפוך שיפור לאובדן נוסף.

התיק מגן לבסוף מפני היררכיה טיפולית. תרופה אינה פחות אותנטית מפסיכותרפיה. פסיכותרפיה אינה תמיכה שולית סביב ביולוגיה. פעילות גופנית אינה מבחן מוסרי. מענה חברתי אינו קישוט פוליטי. ECT אינו תבוסה. חדשנות אינה התעלות. כל דרך היא מנוף בעל בסיס ראיות, מחיר, קצב ותנאים. ההחלמה שייכת לאדם, לא לשיטת הטיפול שסייעה לה.

משפט ליבה

ונגישות מחיר נזק, עמידות, מהירות, תועלת, שבו מתואם רצף הוא אמצעים; של ערימה אינו טוב טיפול בנפרד. נמדדים

מפל דחיסת האפשרויות

רצף מוצע; לעולם לא ביוגרפיה מחייבת

1 • עומס מבוזר אובדן שינה, כאב, דחק, אובדן, איום, מחסור, גמילה, דלקת בתת-קבוצה או רגישות התפתחותית מעלים עומס על פני קני-מידה.

2 • הגברה חולפת לא-נורמלית מועמדת ערוצים מצומדים ולא-אורתוגונליים עשויים להגביר עירורים מסוימים מעבר לגודלם הראשוני; זהו מנגנון מועמד בר-בדיקה, לא ממצא מבוסס בדיכאון.

3 • חציית סף לא-ליניארית משוב חוצה גבול לרומינציה מתמדת, נסיגה, אישקט או האטה, הפרעת שינה וקריסת תגמול.

4 • כתיבה מחדש של הנוף למידה, אלוסטזיס, הרגל, זיכרון והשלכות חברתיות מעמיקים אגנים מסוימים ומגביהים מחסומים לחלופות.

5 • קריסת ההגעה ההדדית האדם מסוגל להגיע לפחות מן החיים, ופחות טיפול, תגמול וחוויה מתקנת מגיעים אליו בצורה שימושית.

6 • לכידה מצומדת שימוש בחומרים, טראומה, חרדה, כאב, מחלה גופנית או מצוקה חברתית נעשים תת-מערכות המקיימות זו את זו.

7 • שיקום מבוזר בטיחות, ויסות גוף, טיפול, קשר, משאבים, פעולה, משמעות ואמינות העתיד פותחים נתיבים; השיפור אינו חייב להתחיל במצב הרוח.

מצב מפל דחיסת האפשרויות הוא השערת מחקר של Flow Hijacked — לא אבחנה, סמן ביולוגי, ציון קנייני, כרונולוגיה אוניברסלית או הסבר שמותר להתאים לכל תוצאה בדיעבד.

משפט ליבה

המושגים הקודמים נעשים ארכיטקטורה אחת כאשר לכל אחד מוקצה תפקיד שונה: תנאים, הגברה, סף, שימור, הגעה, לכידה מצומדת, מדידה או שיקום.

החלמה, הגעה הדדית ומפל דחיסת האפשרויות

שבעת שלבי מפל דחיסת האפשרויות 16.1

עד כה פגשנו דיכאון כתסמונת, כמסלול התפתחותי, כמצב גופני, כשינוי ברשתות מוחיות, כסגנון של הסקה, כהפרעה בתגמול ובמאמץ, כמערכת דינמית לא-ליניארית וכשותף אפשרי לתחלואה נלווית. אף אחת מן העדשות אינה מיותרת, ואף אחת אינה כל הסיפור. המשימה המסכמת אינה למצוא סיבה אחת שמתחת לכל השאר. היא לנסח כיצד תהליכים בקני-מידה שונים יכולים להתארגן לאובדן אפשרות המשמר את עצמו — ואילו נתונים יפריכו את ההצעה.

מפל דחיסת האפשרויות PCC (Possibility Compression Cascade) הוא מושג-העל החדש של המונוגרף. זוהי השערת מחקר של Flow Hijacked, לא אבחנה, סמן ביולוגי, ציון קנייני או מסלול אוניברסלי של דיכאון. ההצעה כוללת שבעה אופרטורים אפשריים: עומס מבוזר; הגברה חולפת לא-נורמלית מועמדת; חציית סף לא-ליניארית; כתיבה מחדש של הנוף; קריסת ההגעה ההדדית; לכידה מצומדת; ושיקום מבוזר. השלבים אינם תחנות חובה. הם יכולים לחפוף, לחזור, להופיע בסדר אחר או לא להופיע כלל. יש אדם שייכנס למסלול לאחר שינוי ביולוגי מהיר; אחר לאחר אובדן ומחסור ממושכים; ואחר דרך כאב, טראומה או גמילה ללא אירוע יחיד שניתן לזהות. ערכו המדעי של PCC ייקבע לפי ניבוי והשוואה, לא לפי יופייה של המטפורה.

וקטור המצב רחב בכוונה מן המוח:

$$x(t) = [b(t) \ n(t) \ c(t) \ i(t) \ r(t) \ w(t) \ f(t)]^T.$$

b מייצג את מצב הגוף; n את המוח ואת ארגון הרשתות; c קוגניציה, קשב ולמידה; i זהות ומודל עצמי; r יחסים ושדה חברתי; w את העולם החומרי והמוסדי; ו- f את העתיד כפי שהוא מיוצג בהווה. כל רכיב הוא תת-מרחב עתיר ממדים. כאב ושינה אינם משתנה גוף אחד; BA45, רשת הבולטות והסטריאטום אינם "המוח" כסקאלה יחידה; כסף, דיור וגישה לטיפול אינם הקשר אחיד. המבנה נועד למנוע טעות: יחסים ודיור אינם תוספות חיצוניות למודל המוח "האמיתי", והמוח אינו רק מתווך דקורטיבי של הסבר חברתי.

מערכת איטית-מהירה סטוכסטית יכולה להיכתב:

$$\begin{aligned} dx_t &= F(x_t, \theta_t, s_t)dt + B(x_t, t)u_t dt + \Sigma(x_t, t)dW_t, \\ d\theta_t &= \varepsilon H(x_t, \theta_t, s_t)dt + \Gamma(x_t, \theta_t)dV_t, \quad 0 < \varepsilon \ll 1. \end{aligned}$$

המצבים המהירים x_t כוללים עוררות, רגש, הערכה ופעולה ברגע נתון. הפרמטרים האיטיים θ_t כוללים דיוק נלמד, הרגל, ויסות דלקתי או אנדוקריני, ארגון צירקדי, ציפיות מיחסים, השלכות מוסדיות והתחייבויות זהותיות. s_t מכיל אירועים חיצוניים או חיצוניים-למחצה כגון אובדן, אלימות, זיהום, גמילה, חוב או קבלת טיפול. u_t הוא קלט של טיפול ותמיכה. המשתנים האיטיים מסבירים מדוע הסרת הגורם הראשוני אינה מחזירה תמיד את הנוף הקודם; האיברים הסטוכסטיים מכירים במה שאיננו צופים.

16.1.1 שלב ראשון: עומס מבוזר

המפל יכול להתחיל כאשר עומס מצטבר ברכיב אחד או בכמה רכיבים. אובדן שינה מעלה תגובתיות ומאמץ. כאב לוכד קשב ותנועה. אבל מסיר קשר וגם עתיד משותף. דלקת עשויה לתרום לעייפות ולאנהדוניה בתת-קבוצה, לא בכל דיכאון. גמילה מאלכוהול מערערת ויסות אוטונומי ושינה. חוב ואיום על דיור משאירים סכנה עתידית פעילה במציאות. רגישות התפתחותית משנה אצל חלק מן האנשים את אופן הלמידה מאירועים מאוחרים. אף אחד מן הגורמים אינו הכרחי או מספיק.

מנוע הדחיסה ההסתגלותי יכול לצמצם התנהגות מסיבה מובנת. התנהגות מחלה חוסכת אנרגיה; הימנעות מסכנה מצמצמת חשיפה; רומינציה עשויה להיות ניסיון לא מוצלח לפתור איזודאות; קהות מגבילה הצפה. לכן PCC אינו מתחיל מפגם. השלב נעשה מדאיג כאשר ההצרה מכלילה, מתמידה או חוסמת את המידע הדרוש לשינוי. אז ההגנה מתקרבת לדחיסה פתולוגית.

16.1.2 שלב שני: הגברה חולפת לא-נורמלית מועמדת

סביב מסלול $x^*(t)$, דינמיקה של עירור קטן ניתנת בקירוב לליניאריזציה:

$$\delta \dot{x}(t) = A(t)\delta x(t) + B(t)u(t) + \eta(t), \quad A(t) = \left. \frac{\partial F}{\partial x} \right|_{x^*(t)}.$$

כאשר האופנים של A אינם אורתוגונליים — ובאופן פורמלי $AA^* \neq A^*A$ — האופרטור לא-נורמלי. גם אם כל הערכים העצמיים מצביעים על יציבות אסימפטוטית, עירור מסוים יכול לגדול לזמן מוגבל משום שאופנים דועכים מצטרפים באופן בונה. באמצעות אופרטור מעבר-המצב Φ נגדיר הגבר מרבי בחלון T :

$$G_{\max}(t_0, T) = \max_{0 < \tau \leq T} \|\Phi(t_0 + \tau, t_0)\|_2^2.$$

האינטואיציה הקלינית ברורה: לילה רע אחד דועך כמעט ללא עקבות בתצורה מסוימת, ובתצורה אחרת עובר דרך אנרגיה, קשב, אישקט, קונפליקט, בושה ושימוש בחומר. העירור קטן; התגובה המצומדת גדולה. אך הגבול המדעי חד: לא הוכח שדיכאון כמכלול הוא מערכת בעלת אי-נורמליות גבוהה. מחקר על דינמיקה טורבולנטית כלל-מוחית ותגובה ל-SSRI רלוונטי לתיאום משתנה בזמן, אך טורבולנציה אינה אי-נורמליות (Escrachs et al., 2025). PCC מציע מנגנון מועמד שחייב להתחרות במודלים ליניאריים רגילים, לא-ליניאריים ובעלי גורם משותף.

כאן מקבל **מספר ריינולדס הקוגניטיבי** את מקומו הנכון. הוא היה היוריסטיקה מטפורית לשאלה מתי זרימה קוגניטיבית נעשית סוערת, נוקשה או בלתי יציבה תחת עומס; הוא אינו סקלר קליני מתוקף. PCC מחליף עוצמה רטורית בכמויות שניתן לבדוק: הגבר לזמן סופי, תגובה לאימפולס, רגישות פסאודו-ספקטרלית וזמן התאוששות. אם מודלים נורמליים מנבאים באותה מידה, יש לוותר על רכיב האי-נורמליות.

משפט ליבה

כאב שינה, אובדן מאוד להגביר זאת ובכל לבסוף לדעוך יכולה מערכת חסיונות: אינה אסימפטוטית יציבות בדרך. בושה או

16.1.3 שלב שלישי: חציית סף לא-ליניארית

הגבר חולף יכול להעביר את המערכת לאזור שבו משוב לא-ליניארי נעשה דומיננטי. רומינציה פוגעת בשינה; שינה חלשה פוגעת בבקרה ובתגמול; הסתגרות מסלקת מגע מתקן; חוסר פעילות מעלה את מחיר המאמץ; החמצת מחויבויות יוצרת מחיר בעולם; והמחיר מאשר ייאוש. שינוי הדרגתי בעומס יכול להוביל לשינוי איכותי במצב.

שפת ההסתעפות ונקודת המפנה מועילה רק כאשר משתמשים בה בצניעות. דיכאון אנושי אינו באר פוטנציאל חד-ממדית, והראיות לסימני אזהרה אישיים אינן יציבות דיין לניבוי דטרמיניסטי (Helmich et

(al., 2024; Smit et al., 2025). האטה קריטית, עלייה במתאם עצמי או בשונות עשויות להופיע לפני מעברים מסוימים ולהיכשל באחרים. אדם אינו צריך לחיות תחת "אורקל הישנות" שאינו מתוקף.

היסטריזיס הוא הרעיון העמיד יותר: התנאים ליציאה עשויים להיות שונים מאלה שקדמו לכניסה. שבועות של חסך שינה ובידוד יכולים להקדים אפיזודה; שני לילות טובים לא בהכרח יהפכו אותה. המערכת השתנתה בזמן המעבר. **טקסונומית העיוותים הדינמיים** שומרת הבדלים בין דחיסה, לכידה, הגברה, אייציבות, צימודיתר ודלדול. לא כל ירידה היא אותה גאומטריה, ולכן גם לא כל יציאה דורשת אותו מנוף.

שלב רביעי: כתיבה מחדש של הנוף 16.1.4

כאשר המצב מתמיד, למידה, אלוסטזיס, הרגל, זיכרון ותוצאות חברתיות משנים את המעברים הבאים. הודעה שלא נענתה הופכת לראיה של נטל; היעדרויות חוזרות מחלישות קשרים; אובדן עבודה מסיר סדר והכנסה; חומר מקבל אלפי ניסויים של חיזוק מהיר בעוד תגמול רגיל כמעט אינו נדגם; השינה זזה, התנועה יורדת, הכאב עולה, והסיפור משתנה מ"אני נמצא במצב" ל"זה מי שאני". הנוף מקבל זיכרון.

"נוף" הוא ייצוג פדגוגי, ולא בהכרח פונקציית פוטנציאל סקלרית. מערכות גוף-מוח-חברה מונעות, תלויות היסטוריה ורחוקות לעיתים משיווי משקל. במערכת שאינה גרדיאנטית לא חייב להתקיים $V(x)$ יחיד שכל התנועה היא ירידה בו. קוואנטיפיקציה ושיטות מסלול-מעבר יכולים להעריך יציבות יחסית תחת הנחות מסוימות; אין להפוך את נוחות המתמטיקה לאונטולוגיה.

בשלב הזה נפגשים **הילכדות זהותית, קריסת הבולטות והעמק השטוח**. הזהות נעשית משתנה איטי המייצב ניבוי והתנהגות. הקשב מעניק קדימות לאיום, כישלון ומאמץ, בעוד אותות חיוביים חלשים אינם מגייסים פעולה. לאחר הפסקת שימוש או שינוי חריף בדיכאון, התגמול עשוי להישאר שטוח מפני שמשתנים איטיים והעולם החברתי עדיין לא השתנו. הסרת הגורם אינה מאפסת את המערכת.

שלב חמישי: קריסת ההגעה ההדדית 16.1.5

דיכאון מתואר בדרך כלל דרך מה שקשה לאדם ליזום: לקום, לענות, לבחור, לעבוד, לאכול או לבקש עזרה. זו הגעה יוצאת. חשובה לא פחות ההגעה הנכנסת. תמיכה מוצעת אך נחוות כלא-מגיעה לאדם; אירוע חיובי מתרחש ואינו נרשם; מרפאה קיימת אך תחבורה, מחיר, שפה או טופס מונעים שימוש; הזמנות מפסיקות להגיע לאחר היעדרויות. החיים נסגרים משני הכיוונים.

שדה ההגעה ההדדית (RRF; Reciprocal Reachability Field) מחזיק את שניהם. הוא שואל למה האדם יכול להגיע, ומה מן החיים יכול להגיע אליו בעוצמה שמספיקה לשנות מצב. אהבה חזקה אינה לבדה מתקנת ערוץ קליטה שנחסם; כוונה אמיתית אינה לבדה מתגברת על מסלול מוטורי שאינו נגיש; תרופה יכולה להפחית תסמינים בעוד העבודה נשארת בלתי אפשרית. בכל מקרה צוואר הבקבוק שונה.

שלב שישי: לכידה מצומדת 16.1.6

כאשר טווח ההגעה מצטמצם, מערכת אחרת עלולה להפוך למסלול המהיר היחיד. אלוהול מביא הקלה; הימנעות שולטת ברמזי טראומה; התנהגות כפייתית משנה עוררות; כאב מארגן תנועה; חרדה מגייסת הרגעה; מוסד עוין מספק איום חוזר. התהליך השני אינו מתווסף לדיכאון מבחוץ. הוא עשוי לייצב את אותו אגן משיכה.

PCC מנבא שמודלים משותפים של דיכאון עם שימוש בחומרים, כאב, PTSD, חרדה או שינה ינבאו לעיתים מעברים טוב יותר ממודלים מקבילים ונפרדים. הוא אינו טוען שכל תחלואה נלווית היא לולאה סיבתית. גורם משותף, חפיפה אבחונית, שגיאת מדידה ומקורות נשארים הסברים מתחרים. יש לאמוד כיוון, עוצמה וקצב, לא להניח אותם.

שלב שביעי: שיקום מבוזר 16.1.7

החלמה אינה חייבת להריץ את השלבים לאחר. היא יכולה להתחיל בבטיחות, שינה, דיור, תרופה, טיפול בטרואומה, ארוחה, תנועה, תמיכת הימנעות, ECT, קשר אחד או יעד עתידי קטן. טיפול ביולוגי יוצר קיבולת לפסיכותרפיה; הגנה חברתית מאפשרת היענות לתרופה; פעולה משפרת שינה; שינה מורידה מאמץ; פחות מאמץ מאפשר קשר; קשר מחזיר משמעות. האפקט הכולל עשוי להיות גדול מסכום מרכיביו מפני שכל שינוי עושה את הבא אחריו ניתן לשימוש.

התרחבות מחודשת של מרחב המצבים (Re-expansion of State-Space) פירושה יותר אפשרויות בטוחות, הפיכות ונתיבי חזרה לאחר עירור. **התרחבות מחודשת של הסוכנות** (Agency Re-Expansion) היא חזרת היכולת ליזום פעולה, לבחור ולשנות כיוון בתוך השדה. אף אחת אינה דורשת אושר תמידי. שיקום מבוזר מבקש חיים שאפשר שוב להיכנס אליהם, להיות מושפעים מהם ולשנותם.

שדה ההגעה ההדדית כמפה; PCC כהסבר גנרטיבי מוצע 16.2

RRF ו-PCC אינם שני שמות לאותו רעיון. שדה ההגעה ההדדית ממפה נגישות עכשיו: אילו פעולות, יחסים, משאבים, מצבי גוף ועתידים ניתנים להשגה, ואילו אותות יכולים להיכנס ולהירשם. מפל דחיסת האפשרויות מציע כיצד השדה הצטמצם לאורך זמן. המפה יכולה להיות מועילה גם אם הסיפור הסיבתי שגוי. הסיפור נעשה מדעי רק אם הוא מנבא שינוי במפה.

תורת הבקרה נותנת שפה מדויקת להגעה יוצאת. עבור $\dot{x} = F(x, u, t)$, קבוצת המצבים הניתנים להשגה קדימה מן המצב x_0 עד אופק T היא:

$$\mathcal{R}_T^+(x_0) = \{x(T) : x(0) = x_0, u(\cdot) \in \mathcal{U}, \text{ safety and resource constraints hold}\}.$$

הקבוצה תלויה בקלטים המותרים. עצה הדורשת כסף, תחבורה, פרטיות, תפקוד ניהולי או ביטחון חברתי אינה נמצאת בקבוצת הבקרה המעשית אם התנאים האלה נעדרים. טיפול יכול להרחיב את $\mathcal{U}$, להוריד מחיר מעבר או לשנות את הדינמיקה עצמה.

להגעה נכנסת אין הגדרה סטנדרטית זהה. לצורך הסינתזה נגדיר משפחת אותות חיצוניים $q(\cdot)$ — טיפול, תגמול, מידע, משאב והזדמנות — ונשאל אילו מהם יוצרים שינוי ניתן לזיהוי ולשימוש:

$$\mathcal{R}_T^-(x_0; \epsilon) = \{q(\cdot) : d(x_T^q, x_T^0) \geq \epsilon \text{ and the change is safe, registered, and retainable}\}.$$

זו אינה קבוצת הגעה לאחר במובן המקובל ואינה מדד מתוקף. היא מנסחת תצפית אתית: אספקה אינה קבלה. שירות יכול להתקיים בלי להגיע; אהבה יכולה להיאמר בלי להישמע; תגמול יכול להתרחש בלי להיקלט. ההגעה תלויה בעוצמת האות, שלמות הערוץ, ביטחון, אמון, נגישות והמצב שבו האות מגיע.

לכן RRF רגיש לצווארי בקבוק. אם אין אוכל, תובנה אינה מפצה. אם השינה קורסת, למידת תגמול עלולה לא להתייצב. אם הזמנה צפויה להשפיל, היא יכולה להעלות איום. אם הטופס עולה על קיבולת זיכרון העבודה, הזכות קיימת רק על הנייר. השאלה אינה "איזה משאב זמין?" אלא "איזה משאב מסוגל לעבור בשדה הנוכחי ולשנות את המצב הבא?"

מכאן גם העיקרון **הגעה לפני מצב רוח**. החלמה מוקדמת יכולה להופיע כהודעה שנשלחה, אוכל שהתקבל, שינה סדירה מעט יותר, פגישה שהושגה, בחירה שנעשתה או אירוע חיובי שלא בוטל מיד. מצב הרוח הכללי עשוי לפגר. השינויים חשובים מפני שהם מרחיבים את המידע ואת קלטי הבקרה הזמינים. אין להשתמש בהם כדי להכחיש סבל או להכריז על הפוגה מוקדמת; הם סימני כניסה מחודשת לחיים.

כך. כל צר נעשה השדה כיצד מציע האפשרויות דחיסת מפל עכשיו. נגיש מה מתארת הזרימה מפת

לכידה מצומדת ושיקום מבוזר: כיצד המושגים החדשים יוצרים 16.3 ארכיטקטורה אחת

המושגים שנבנו לאורך Flow Hijacked אינם שמות חלופיים לאותה תופעה. כל אחד עונה על שאלה אחרת. **צמצום יכולת הניווט** (Reduced Navigability) הוא התוצאה הנחוות והתפקודית: פחות מצבים, פעולות, קשרים ועתידים מרגישים ניתנים להשגה. מנוע הדחיסה ההסתגלותי הוא יכולת הגנה לצמצם זמנית תחת איום או דלדול. דחיסה פתולוגית היא הנקודה שבה ההצרה מתחילה לשמר את עצמה ולחסום מידע מתקן. מרווח יכולת הניווט מתאר כמה קיבולת נשארה ביחס לדרישות הצעד הבא.

מפת הזרימה (Flow Map) היא הדקדוק הקליני של מצבים, שדות וקטורים, אילוצים, צימודים, אטרקטורים ויציאות. טקסונומית העיוותים הדינמיים מבחינה בין הגאומטריות האפשריות. **חתימת הזרימה הדינמית** (Dynamical Flow Fingerprint) דורשת ללמוד אותן ממדידות חוזרות אצל אותו אדם, לא מציון בודד. PCC מוסיף סיפור אורכי אפשרי שהמפה והחתימה יכולות לבחון.

הגוף כמרחב מצבים (Embodied State-Space) מונע מאיתנו לדחוק שינה, כאב, דלקת, הורמונים, תרופות, תנועה, מטבוליזם ואינטרוספציה אל השוליים. **מרחב המצבים החברתי** (Social State-Space) מונע מיחסים, כסף, דיור, עבודה, תרבות, אפליה וסביבה דיגיטלית להופיע כ"דחק חיצוני" המופעל על אדם סגור. יחד הם קובעים גבול מערכת שאינו דואליסטי ואינו מתעלם מן העולם.

בתוך הגבול הזה, הילכדות זהותית מתארת התמזגות איטית של העצמי עם תבוסה, פגימות, תשישות או קביעות. קריסת הבולטות מתארת הקצאת קשב שבה איום, כישלון ומאמץ מקבלים קדימות, בעוד עניין וקשר אינם מגייסים פעולה. מספר ריינולדס הקוגניטיבי נשאר היוריסטיקה למחקר, לא סמן. בקרת-שער סמנטית-רגשית מצביעה על בחירת משמעות ועל ניסוח לשוני כערוץ בקרה מפוזר, כאשר BA45 הוא צומת מועמד תלוי-משימה ולא מרכז דיכאון.

המושגים של תגמול זמן מסבירים מדוע מסלול נעשה דומיננטי. דחיסת תגמול-הקלה מראה כיצד שינוי מצב מהיר גובר על חלופות מאוחרות ולא-אמינות. העמק השטוח מסביר מדוע אחרי ירידת הסכנה או הפסקת שימוש, תגמול עדיין יכול להיות חלש. גרדיאנט הלמידה מחדש של תגמול בוחן אם פעולה מגדילה נכונות עתידית, קשר, משמעות או פתיחות גם לפני הנאה. **דחיסת אופק הזמן** (Temporal Compression) היא אובדן הממשות, הפירוט והבעלות של העתיד. **מרווח ההכרעה בהחלמה** (Recovery Decision Margin) הוא היתרון המעשי שבו פעולה מכוונת-עתיד יכולה לגבור על הקלה מיידיית לאחר הסתברות, השהיה, מאמץ ואמון.

מושגי השינוי מתארים התערבות. שקלול טיפולי מחדש של שדה הווקטורים הוא פעולת הפסיכותרפיה על הכוחות המניעים תנועה עתידית. מטריצת הבקרה הרב-מודאלית מתאמת מנופים בקני-מידה ובקצבים שונים. מסדרון עדכון האטרקטור הוא הזדמנות מוגבלת, הנפתחת לעיתים באמצעות פסיכותרפיה, תרופה, ECT, קטמין, גירוי מוחי, בטיחות או שינוי חומרי, שבה למידה חדשה עשויה לקבל משקל גבוה. התרחבות מחודשת של הסוכנות והתרחבות מחודשת של מרחב המצבים מתארות את חזרת היכולת ליזום ולכוון פעולה לצד אפשרויות בטוחות והפיכות.

לבסוף, שדה ההגעה ההדדית ממפה את שני כיווני הגישה; מסגרת REACH הופכת אותו לפורמולציה; PCC הוא ההשערה הגנרטיבית שממקמת את המושגים לאורך זמן. הוא אינו מחליף אותם. הוא מצוין היכן כל אחד פועל, איזה מעבר הוא עשוי להסביר ואיזה ממצא ינתק את הקשר.

השיקום המבוזר הוא המקום שבו הארכיטקטורה נעשית מעשית. כאשר דיכאון ושימוש נקשרו דרך שינה, תגמול ובושה, טיפול רק במחשבה משאיר צימודים פעילים. כאשר כאב מעלה את מחיר הפעולה, תרגיל הפעלה ללא טיפול גופני עלול להיכשל מסיבה שניתנת לשינוי. כאשר קשר נכנס אך אינו נרשם, יש צורך גם באות אמין וגם בערוץ קולט. התאמה אינה חיפוש אחר "הטיפול הנכון" כישות אחת; היא בחירת רצף שמחליש את המשוב המסוכן ומגן על הפתח שנוצר.

פורמולציית REACH ומסירות בין טיפולים ומערכות תמיכה 16.4

מסגרת REACH מרכזת חמש שאלות: **סיכון ומציאות; הגעה יוצאת; הגעה נכנסת; צימודים; אופק ומסירה.** זו מפת שיחה, לא סולם אבחוני.

סיכון ומציאות קודמים לאלגנטיות. האם קיימים כוונה או תכנית אובדנית? ניסיון לאחרונה, מנת יתר, גמילה חמורה, פסיכოזה, קטטוניה, מאניה או מאפיינים מעורבים, אלימות, חוסר יכולת לאכול או לשתות, הזנחה קשה או מחלה חריפה? אילו איומים הם ניבויים פנימיים ואילו מתרחשים בעולם? פורמולציה מערכית שמעכבת טיפול דחוף נכשלה לפני שהתחילה.

הגעה יוצאת שואלת מה אפשר ליזום היום. האם האדם מסוגל לנוע, לאכול, להתרחץ, לתקשר, להגיע, לבחור, לעבוד, לטפל באדם אחר או לבקש עזרה? מה אפשרי בעשרה, בשלושים ובשבעים אחוזי קיבולת? אין כאן דירוג של מאמץ. מחפשים את הפעולה הקטנה ששומרת נתיב ואת התמיכה שהופכת אותה למעשית.

הגעה נכנסת שואלת מה יכול להגיע ולהירשם. האם ביטחון נשמע אמין? האם חיבה, אוכל, תרופה, אור, הישג או הודעת איש מקצוע נכנסים למצב? האם הערוץ חסום בידי אנהדוניה, בושה, חוסר אמון, עומס קוגניטיבי, שפה, מחיר, תחבורה או מוסד שאינו משיב? לפעמים משנים את האות; לפעמים מתקנים את הערוץ.

צימודים ממפים משוב. כיצד שינה, כאב, אלכוהול, אות טראומטי, קונפליקט, עבודה, תרופה, מסך ובידוד משפיעים זה על זה? איזו לולאה מסוכנת, איזו מגינה, ואיזו ניתנת לקטיעה משני כיוונים? גם גבולות התומכים נמצאים במפה. אדם קרוב יכול להיות גשר; הוא אינו אמור להיות מערכת הטיפול כולה.

אופק ומסירה שואלים איזה עתיד אמין דיו כדי לפעול עכשיו, ומי מחזיק את המעבר הבא. "נשלחה הפניה" אינה מסירה. מסירה כוללת איש או שירות מקבלים, זמן, תחבורה, העברת מידע בהסכמה, בטיחות ביניים ותכנית אם הקשר נכשל. עתיד מקבל אמינות כאשר מערכות מקיימות את מה שהבטיחו.

המסגרת גם מסבירה תזמון. סיכון דורש לעיתים טיפול חירום; הגעה יוצאת נמוכה דורשת ליווי; הגעה נכנסת נמוכה דורשת חזרה, קשר אחר או שינוי בערוץ; צימוד חזק דורש טיפול משולב; אופק שקרס דורש הורדת חיכוך לפני שיחה על יעד רחוק. REACH אינו בוחר שיטת טיפול. הוא הופך את הסיבה למנוף הבא לגלויה.

ניבויים, תנאי הפרכה, הסברים מתחרים ומדדים 16.5

PCC חייב להסתכן בטעות. הניבוי הראשון הוא **ניבוי ההגבר החולף**: אצל חלק מן האנשים, עירור מוגדר או טבעי יגדל לזמן קצר במידה רבה אף שרמת התסמינים הממוצעת נראתה יציבה. מדידות תכופות של שינה, רגש, פעילות, שימוש, פיזיולוגיה והקשר יאפשרו להשוות מודלים לא־נורמליים למודלים אוטורגרסיביים רגילים, לא־ליניאריים ובעלי גורם משותף. המבחן הוא ניבוי מחוץ למדגם, לא התאמה משכנעת בדיעבד.

השני הוא **ניבוי הגעה לפני מצב רוח**: יכולת פעולה והגעה הדדית עשויות להשתפר לפני מצב הרוח הכללי. מדדים חוזרים של ייזום, קשר, בחירה תפקודית, קליטת אות חיובי ותסמינים יכולים לבדוק סדר זמנים. אם מדדי RRF אינם מוסיפים ערך מעבר לחומרת תסמינים ותפקוד, יש לצמצם את הטענה.

השלישי הוא **ניבוי הלכידה המצומדת**: מודל משותף של דיכאון ושימוש, כאב, PTSD חרדה או שינה ינבא לעיתים מעבר טוב יותר ממודלים נפרדים. מודלי מצב חבוי, רשתות דינמיות או סדרות זמן סיבתיות זקוקים לאימות חיצוני. אם החיבור אינו משפר ניבוי, דגש הצימוד נחלש.

הרביעי הוא **ניבוי בקרת־השער של BA45**: שינוי ברומינציה ובהערכה מחדש עשוי להשתנות יחד עם ארגון רשתות מצחיות־תחתונות ושפתיות ברמת הפרט, אך לא באופן אחיד. נדרשים fMRI או EEG מדויקים, מטלות בחירה סמנטית, מדדי תהליך טיפוליים, בדיקת צדדיות ורגישות לגבולות אטלס. שינוי אזורי ללא ספציפיות התנהגותית אינו מאמת את המנגנון.

החמישי הוא **ניבוי הבקרה המבוזרת**: סדר התערבויות המותאם לצוואר הבקבוק יזרז התרחבות או יפחית הישגות יותר מבחירה המבוססת רק על אבחנה. יש צורך בניסויים פרגמטיים מסתגלים המשווים זאת לטיפול מדורג, מכוון-העדפה או מונחה-מדידה ברמה גבוהה. "טיפול מותאם אישית" עמום אינו בדיקה.

השישי הוא **ניבוי ההיסטרזיס**: הדרך החוצה תהיה לעיתים שונה מן הדרך פנימה מפני שמשתנים איטיים השתנו. מעקב אחר הסרת גורם דחק לצד שינה, הרגל, יחסים, מדדים דלקתיים וזהות יכול לבדוק את ההצעה. אם הסרת הגורם הראשוני מחזירה בעקביות את המצב הקודם ללא תלות במסלול, שלב כתיבת הנוף הוערך ביתר.

גם תנאי ההפרכה צריכים להיות מפורשים. אם מודלים בעלי אופנים אורתוגונליים מנבאים תגובה לעירור כמו מודלים לא-נורמליים או טוב מהם במאגרי נתונים רשומים מראש, יש להוציא אי-נורמליות מליבת ההסבר. אם מושגי PCC אינם ניתנים למדידה מהימנה בין שפות, תרבויות, מוגבלויות ומעמדות, אין להם תוקף אוניברסלי. אם התאמה לצוואר בקבוק אינה עולה על טיפול פשוט ואיכותי, המטריצה נשארת תיאור ולא כלי בחירה. אם סדר השלבים מתהפך שוב ושוב ללא משתנים ממתנים הניתנים לזיהוי, ייתכן ש"מפל" הוא המבנה הלא-נכון.

המודל חייב להתחרות. מודל של מחלה לטנטית עשוי להסביר שונות משותפת בפשטות רבה יותר. רשת תסמינים עשויה לנבא גשרים בלי וקטור בן שבעה תחומים. למידת חיזוק יכולה להסביר התנהגות בפחות מושגים. אלוסטזיס, אימונולוגיה, קצב צירקדי, עיבוד מנבא או גורמים חברתיים עשויים לשלוט בתת-קבוצות מסוימות. PCC מצליח רק כאשר החיבור מוסיף הסבר או פעולה בלי להפוך לבלתי-ניתן להפרכה. אסור לו לנצח באמצעות שינוי הסיפור לאחר כל תוצאה.

לכן המדידה פלורליסטית וצנועה. דגימת חוויה עוקבת אחר רגש, רומינציה, תגמול והקשר אצל אותו אדם. אקטיגרפיה ויומן שינה מוסיפים תזמון ותנועה. פיזיולוגיה עשויה להעריך עוררות; מטלות שפה בודקות בקרתי-שער; דימות ו-EEG מתארים רשתות אך אינם מאבחנים אדם; נתונים מנהליים ומרחביים מראים אם שירות או דיור באמת זמינים; עדות איכותנית מגלה משמעות שחישן אינו יכול להסיק.

פנוטיפ דיגיטלי יוצר סיכון אתי מיוחד. נתון חסר יכול לבטא קריסה, אך גם סוללה ריקה, בחירת פרטיות, מוגבלות, משמרת או אי-שוויון טכנולוגי. ניטור פסיכי דורש הסכמה, צמצום נתונים, תועלת קלינית ונתיב תגובה. מודל המזהה סכנה בלי אדם שאחראי לפעול מוסיף מעקב, לא טיפול.

חתימת הזרימה הדינמית היא השאיפה: תיאור אורכי, יחסי-לאדם, של שהייה במצבים, מעברים, תגובה לעירור, זמן חזרה והקשר. היא אינה ציון סמוי שמופק ממידע מסחרי אטום. חתימה מועילה נשארת ניתנת להסבר, לעדכון ולביקורת, ומעמידה את דיווח האדם מעל תחזית המודל.

16.6 החלמה כחיים הנעשים שוב בני-השגה

החלמה מזוהה לעיתים מאוחר מדי. שואלים אם העצב חלף ומחמיצים את השינויים שקדמו לכך: אכילה, מענה, יציאה מן החדר, קבלת חברה, בחירה אחת. PCC ו-RRF מציעים סדר קשב אחר. מזהים את חזרת ההגעה בלי לקרוא לה הפוגה; מגינים עליה עד שתתחבר לנתיב נוסף.

הנתיב הראשון יכול להיות **מגע מינימלי בר-קיימא עם החיים**: ארוחה, תרופה שנלקחה כפי שסוכם, חמש דקות בחוץ, הודעה כנה או פגישה שאליה הגיעו עם ליווי. המינימום אינו תקרה ואין להשתמש בו כדי לנרמל טיפול חסר. הוא גשר ששומר בטיחות, גוף, קשר או מחר כאשר הקיבולת נמוכה. כאשר העתודה גדלה, גם השדה צריך להתרחב.

החלמה משנה את דינמיקת החזרה. המטרה אינה חיים ללא עירור, אלא ירידה רדודה יותר, זיהוי מוקדם, קשר שנשמר, פחות סכנה ודרך יציבה יותר חזרה. תכנית הישגות כוללת סימנים אישיים, לא רק רשימת תסמינים כללית. היא מגינה על שינה, טיפול, קשר, החלמה משימוש ותכנית בטיחות חיה. היא אינה הופכת יום עצוב לתחזית קריסה.

העתיד חשוב מפני שפעולה מושפעת ממה שניתן להאמין שיקרה. דחיסת אופק הזמן הופכת את מחר לדק, רחוק או שייך למישהו אחר. מרווח ההכרעה בהחלמה גדל כאשר מפחיתים חיכוך ומקיימים

הבטחות: תחבורה מסודרת, תור מאושר, אדם שמחכה, משימה שנעשתה קטנה מספיק להתחלה, זכות שהתקבלה, ביקורת תרופה שנקבעה. תקווה נעשית פחות רטורית כאשר העולם מגיע.

שיקום מבוזר משנה גם הגעה נכנסת. מחמאה יכולה להישאר בלי להתבטל מיד; טעם נעשה מובחן מעט יותר; מוזיקה נעשית נסבלת לפני שהיא מהנה; קשר שורד גילוי; פעולה נחשבת מידע ולא חריגה. אין זו דרישה להכרת תודה. זו החלמה של יכולת הרישום.

אין מודל שרשאי להחזיק בפרשנות הבלעדית של החלמה. יש המבקשים הפוגה; אחרים חיים עם תסמינים חוזרים ובונים משמעות ותפקוד; יש הדוחים שפה מוכוונת-מחלה ויש שמוצאים באבחנה הגנה. תרבות, אמונה, מוגבלות, נירוגיון, משפחה, פוליטיקה ושלב חיים משנים את משמעותם של חיים נגשים. ענווה מדעית דורשת מודל רחב מספיק להכיל את ההבדלים ומוגבל מספיק לא להשתלט עליהם.

PCC מחזיר אותנו להבחנה הראשונה: המערכת יכולה להילכד, אך האדם אינו זהה ללכידה. גוף, מוח, קוגניציה, זהות, יחסים, עולם ועתיד יכולים לצמצם זה את זה; הם יכולים גם לאפשר זה את זה. טיפול משנה מעגל; קשר מוריד איום; זכות משנה שדה חומרי; פעולה חוזרת מלמדת תגמול; פורמולציה אמיתית מפחיתה בושה; מסירה שמגיעה עושה את העתיד אמין יותר.

מושג־העל אינו מסתיים בקביעה שהדיכאון "מורכב יותר" משחשבונו. מורכבות ללא טיפול יכולה להפוך למרחק נוסף מן האדם. המסקנה מעשית: אפשרות אובדת בכמה מקומות ובכמה קצבים; היא יכולה להיפתח באמצעות כמה מנופים. המדע צריך לזהות אותם, לבדוק ביושר ולומר היכן הידע נגמר. הטיפול צריך לבחור את המנוף המספיק הבא ולהישאר כדי ללמוד מה השתנה.

חיים הנעשים שוב בני־השגה אינם תמיד מכריזים על עצמם בשמחה. לפעמים הם מתחילים בפחות אי־אפשר. נתיב אחד מופיע, נעשה ניתן למעבר, ואז שורד יום קשה. זו אינה סיומת סנטימנטלית. זה שינוי בגאומטריה של מה שיכול לקרות עכשיו.

משפט ליבה

החיים מן ומה — נגשים שוב נעשו החיים של חלקים אילו אלא השתפר, הרוח מצב אם רק איננה השאלה האדם. אל להגיע שוב מצליח

אחרית דבר — כשהחיים חוזרים לטווח הגעה

המונוגרף נפתח ב־332 מיליון בני אדם, אך הוא אינו יכול להסתיים במספר. אפידמיולוגיה מגלה כמה רחב השדה; היא אינה מגלה מה נדרש מן האדם שקם מחר בבוקר עם גוף כבד, עתיד רחוק וטיפול שמחייב שלוש החלפות אוטובוס. סריקה יכולה להראות הבדל ממוצע ברשת; היא אינה יודעת אם הודעה מחבר תצליח להירשם כחיבה. ניסוי יכול להעריך אפקט; הוא אינו מחזיק לבדו את המחיר, ההעדפה, התקווה או האכזבה. המדע נעשה שלם יותר כאשר הוא יודע מה הוא מסוגל לראות ומה נשאר מחוץ למדד.

לא נמצא כאן גורם יחיד מפני שהראיות אינן מצדיקות גורם יחיד. דיכאון הוא קטגוריה שימושית וחמורה המאחדת תצורות רבות. הגוף יכול לשנות את מחיר הפעולה דרך שינה, כאב, מקצב, הורמונים או מחלה. המוח יכול לשנות בולטות, בקרה, תגמול, זיכרון ואינטרוספציה דרך רשתות שמבניהן ותפקידיהן משתנים בין אנשים ומצבים. החשיבה יכולה להפוך אירוע למסקנה רחבה וקבועה. הזהות יכולה לשאת פסק דין זמן רב אחרי שהאירוע חלף. היחסים והעולם יכולים לספק תיקון, או להמשיך לייצר איום ומחסור. העתיד יכול להישאר בעל ערך ברמה המילולית ובכל זאת לא לקבל כוח סיבתי בהווה.

זו הסיבה שהמונוגרף אינו מכריע בין "ביולוגי", "פסיכולוגי" ו"חברתי". החלוקה מועילה לארגון מוסדות ותחומי ידע, אך החיים אינם מתנהלים לפי מחלקות. שכן דירה יכול לשנות שינה; שינה יכולה לשנות בקרה; בקרה יכולה לשנות תגובה לחומר; חומר יכול לשנות יחסים; יחסים יכולים לשנות תקווה; תקווה יכולה לשנות אם פגישה מתקיימת. אף חץ יחיד אינו הסיפור. גם המערכת השלמה אינה תירוץ לומר שהכול קשור להכול. העבודה המדעית היא לזהות איזה צימוד חזק, באיזה זמן, אצל מי, ובאיזה מחיר אפשר לשנותו.

תחלואה כפולה חשפה את מגבלות הפיצול באופן החד ביותר. דיכאון והפרעת שימוש בחומרים אינם תמיד שתי בעיות המחכות לטיפול זו אחר זו. לעיתים ההקלה המהירה של החומר מתחרה בעולם תגמול שהצטמצם; אחר כך השינה, הגוף, הבושה והיחסים מעמיקים את הדיכאון, והדיכאון מגדיל שוב את ערכה היחסי של ההקלה. במקרים אחרים התסמינים מושרי-חומר, קשורים לגמילה, נובעים מגורם משותף או מתקיימים בכיוונים אחרים. המסקנה איננה חץ סיבתי אוניברסלי. היא אחריות שירותית: להעריך יחד, למדוד את שני המצבים, לתאם בטיחות ולא לדרוש מאדם לסיים מחלה אחת כדי להיות זכאי לטיפול באחרת. ([E01], [E03], [E05])

גם בפרק על CBT נשמרה אותה משמעת. מחשבה אינה אויב שצריך להביס, ואופטימיות אינה תוצאת חובה. השאלה הטיפולית היא מה נכון, מה חלקי, מה הורחב מעבר לראיות, מה אינו ניתן לשליטה, ומה יכול להפוך לפעולה. דיוויד ברנס תרם דרך נגישה לזיהוי דפוסים, לרישום ולתרגול; ארכיטקטורת TEAM הוסיפה דגש על מדידה, אמפתיה, אמביוולנטיות וריבוי שיטות. הקרדיט נשאר איתו: בסיס הראיות של CBT רחב בהרבה מן הראיות העצמאיות לחבילת TEAM-CBT המסוימת. חמלה כלפי רעיון אינה דורשת להגדיל את הראיה שלו. ([F02], [F03], [F05]–[F09])

תיק הטיפולים הרחב אינו פותר את שאלת ההתאמה. פסיכותרפיות, תרופות, הפעלה התנהגותית, תנועה, טיפול בשינה ובכאב, התערבות חברתית, ECT, קטמין ואסקטמין, TMS, tDCS, VNS, MST, וטכנולוגיות אחרות פועלים בממדים ובקצבים שונים. חלק מן האפשרויות ותיקות וחזקות; אחרות חדשות ומבטיחות אך עדיין רגישות למדגם, ביקורת, סמיות ומעקב. מטא־אנליזה יכולה לדרג ממוצעים אך אינה מנבאת במדויק את האדם הבא. הצלחה טיפולית צריכה לכלול תפקוד, איכות חיים, סוכנות, השתתפות ועמידות — לא רק ירידה בציון. ([F10], [F24])

מפל דחיסת האפשרויות מציע לחבר את כל אלה בלי לטעון לבעלות עליהם. בשלביו, עומס מבוזר יכול לעבור הגברה חולפת לא־נורמלית מועמדת; ההגברה יכולה לקרב את המערכת לסף; חציית סף יכולה לשנות הרגלים, ציפיות וזהות; הנוף החדש יכול לצמצם הגעה; מצב נוסף יכול להיצמד לדינמיקה;

והשיקום יכול לדרוש קלטים מבוזרים. היופי של הרצף אינו עדות לנכונותו. אם המדידות לא יבדילו בין השלבים, אם סדרם לא ינבא דבר, אם מודל פשוט של חומרת תסמינים יעשה עבודה טובה יותר, או אם ההגברה החולפת לא תופיע כאשר מודדים אותה – PCC יצטרך להשתנות או להיעלם.

המשפט הזה חשוב מפני שמודלים על בריאות הנפש מקבלים בקלות כוח מוסרי. הם יכולים להפוך תיאור לגורל, קבוצה לאדם, סריקה לזהות ותחזית לפסק דין. Flow Hijacked מבקש לעשות את ההפך: להשתמש במודל כדי להגדיל מספר שאלות, לא לצמצם את האדם לתשובה. BA45 אינו "מי שהאדם"; רשת תגמול אינה ערכו של חייו; אטרקטור אינו כלא שאין ממנו יציאה; אי-נורמליות אינה תכונה של מוח חולה. כל אלה כלים לתיאור יחסים ותנועות, והם נשארים כפופים למה שניתן למדוד ולמה שהאדם עצמו יודע על חייו.

מה, אם כן, נחשב החלמה? אין תשובה יחידה, ואין צורך להעמיד מול הסבל דימוי מושלם של אושר. החלמה עשויה לכלול הפחתת תסמינים, אך גם שינה שמספיקה כדי לשאת יום, כאב שמטופל, שימוש שנעשה בטוח יותר או נפסק, יכולת לענות, לעבוד, ללמוד, לנוח, לאהוב, להציב גבול, לבקש עזרה ולהחזיק עתיד. היא יכולה לכלול מעידה בלי להפוך את כל הדרך לכישלון. היא יכולה לדרוש תרופה, טיפול, קהילה, הכנסה, דיור, זמן או שילוב ביניהם. אין חובה לחזור לאותה גרסה של העצמי כדי להיחשב אדם שלם.

במונחי שדה ההגעה ההדדית, השאלה איננה רק מה האדם מצליח לעשות. נשאל גם מה מצליח להגיע אליו. האם טיפול זמין בזמן ובשפה מתאימה? האם עזרה מעשית מפחיתה את עלות המעבר? האם חיבה נרשמת, ולו מעט? האם הצלחה קטנה מעדכנת ציפייה, או נעלמת כאילו לא התרחשה? האם הגוף מקבל תנאים שבהם שינוי יכול להישמר? האחריות אינה מוטלת על האדם לבדו. חיים נעשים בני-השגה גם כאשר העולם מתקרב.

ייתכן שהשינוי הראשון יראה קטן מכדי להיקרא החלמה. עוד אפשרות לפני נסיגה. מרווח קצר בין דחף לפעולה. פגישה שלא בוטלה. בוקר שבו הקימה לקחה עשרים דקות פחות. קול מיטיב שלא נדחה מיד. עתיד שאפשר לדמיין בלי להאמין בו לגמרי. המדע צריך לדעת למדוד את התנועות האלה בלי להפוך אותן לסיפור הצלחה מוקדם מדי. הטיפול צריך לדעת להגן עליהן בלי לדרוש מהן להוכיח את עצמן מיד.

החמלה של Flow Hijacked נמצאת בדיוק כאן. היא אינה מבטיחה שהדרך קצרה, אינה מכחישה סכנה ואינה מחליפה טיפול במילים יפות. היא מסרבת להסיק מעלות המעבר שהיעד אינו חשוב לאדם. היא מסרבת לקרוא לצמצום אפשרויות "חוסר אופי". והיא מסרבת להפוך מנגנון לאמת סופית על אדם. חמלה, במובן הזה, היא דרישה מדעית לראות את כל הכוחות שהפעולה צריכה לשאת.

הסיום איננו הכרזה שהכול פתוח. הוא שאלה מדויקת יותר: מה יכול להיעשות נגיש עכשיו, בבטחה, כך שמחר יקבל מעט יותר כוח מן שהיה לו היום? כאשר התשובה היא טיפול, קשר, שינה, הפחתת נזק, משאב חומרי או פעולה קטנה, אין צורך לבחור ביניהם באופן אידאולוגי. אפשר להתחיל במקום שבו השדה באמת יכול לנוע. ההחלמה אינה בעלותו של מודל. היא הרגעים המצטברים שבהם אדם יכול שוב להגיע לחיים – והחיים לומדים להגיע אליו בחזרה.

עמוד עזרה לקוראים – כאשר נדרש אדם עכשיו

המונוגרף הזה יכול להציע ידע ושפה. הוא אינו יכול להעריך סכנה בזמן אמת, להישאר לצד אדם, להזמין עזרה או לספק טיפול חירום.

אם קיימת סכנה מיידית

כאשר יש מחשבות אובדניות עם כוונה או תכנית, ניסיון לאחרונה, גישה מיידית לאמצעים קטלניים, מנת יתר, תסמונת גמילה חמורה, פסיכוזה, בלבול חריף, אי-שקט קיצוני או חוסר יכולת לשמור על בטיחות בסיסית:

1. פנו עכשיו למספר החירום המקומי או לחדר המיון הקרוב. אם ניתן, בקשו מאיש או אשת מקצוע להנחות את הצעד הבא.
2. אל תשאירו את האדם לבדו, ככל שהדבר בטוח ואפשרי. צרפו אדם אחראי נוסף במקום להחזיק את המצב בסוד.
3. צמצמו גישה לאמצעים קטלניים רק בדרך בטוחה, חוקית ובהתאם להנחיית שירותי החירום. אין להסתכן בעימות פיזי.
4. אמרו באופן ישיר מה קורה: "יש מחשבות אובדניות", "הייתה מנת יתר", "יש בלבול או הזיות", או "יש חשש לגמילה חמורה". דיוק עוזר למערכת להבין את הדחיפות.

אם אין ודאות אם המצב "מספיק חמור", עדיף לפנות להערכה. אדם אינו צריך להוכיח שהסבל קיצוני כדי להיות ראוי לעזרה.

אם אין סכנה מיידית אך קשה להישאר לבד עם המצב

אפשר לפנות לרופא או לרופאת משפחה, לשירות בריאות הנפש המקומי, למרפאת התמכרויות, לאיש טיפול מוכר, לקו סיוע או לאדם אמין שיכול לסייע ביצירת קשר. משפט פתיחה יכול להיות פשוט: "אני לא בסכנה מיידית, אבל קשה לי לשמור את המצב לבדי ואני צריך עזרה בקביעת הצעד הבא." כאשר דיכאון ושימוש בחומרים מופיעים יחד, בקשו במפורש הערכה של שני המצבים ותיאום ביניהם.

למציאת קו סיוע לפי מדינה ושפה, האיגוד הבינלאומי למניעת התאבדות מפנה למאגר **Find A Helpline**, הכולל קווים מאומתים ביותר מ-150 מדינות; **Befrienders Worldwide** מציע אף הוא מאגר של מרכזי תמיכה מקומיים. זמינות, שפה, שעות, סודיות ואופן התקשורת משתנים בין שירותים, ולכן יש לבדוק את פרטי השירות הנוכחיים באתר עצמו. ([H01], [H02])

- IASP crisis centres and helplines: <https://www.iasp.info/crisis-centres-helplines/>
- Find A Helpline: <https://findahelpline.com/>
- Befrienders Worldwide — Find Help Now: <https://befrienders.org/find-help-now/>

אם הדאגה היא לאדם אחר

אפשר לשאול ישירות וברוגע אם קיימות מחשבות אובדניות, אם יש כוונה, תכנית או אמצעים זמינים. מקשיבים בלי ויכוח ובלי להבטיח סודיות כאשר נשקפת סכנה. אין צורך לפתור את החיים בשיחה אחת; צריך לחבר לעזרה, להישאר בקשר ולהעביר מידע מדויק. אם האדם אינו מסכים לעזרה ובכל זאת קיימת סכנה מיידית, פונים לשירותי החירום המקומיים.

תרופות, חומרים וגמילה

אין להפסיק בפתאומיות תרופה או חומר על בסיס קריאה. גמילה מאלכוהול, בנזודיאזפינים וחומרים מסוימים עלולה להיות מסוכנת, והפסקת תרופות פסיכיאטריות יכולה לגרום לתסמינים הדורשים תכנון ומעקב. רעד משמעותי, פרקוס, בלבול, הזיות, חום, הידרדרות מהירה או חשש למנת יתר מחייבים הערכה רפואית דחופה.

הצעד החשוב ביותר בעמוד הזה אינו למצוא את המשפט המושלם. הוא להעביר את המצב מן הבדידות אל קשר אנושי שיכול לפעול.

נספחי מחקר, ראיות ורכישת מקורות

נספח א — אדריכלות ראיות ברמת הטענה

א.1 לא כל משפט ראשי לדבר באותה מידת ביטחון

המונוגרף נע בין אפידמיולוגיה עולמית, אבחנה, התפתחות, חברה, גוף, מוח, מערכות דינמיות, תחלואה כפולה וטיפול. לכל תחום יש כלים אחרים, ולכן אין דירוג יחיד שבו מקור אחד "חזק" בכל שאלה. דוח של ארגון הבריאות העולמי מתאים לאומדן עולמי ולפערי שירות; הוא אינו יכול לבחור טיפול לאדם. ניסוי אקראי יכול להשוות התערבות, ביקורת זמן מעקב מסוימים; הוא אינו מגלה לבדו מה יהיה האפקט במדינה שאין בה תשתית למסירת ההתערבות. מחקר הדמיה יכול להראות הבדל קבוצתי; הוא אינו הופך סריקה לאבחנה. סקירה שיטתית יכולה לאגד גוף ידע, אך אינה מתקנת מעצמה מחקרים מוטים או הגדרות שאינן אחידות.

לכן יחידת הבקרה היא **הטענה**, לא המאמר. לכל טענה מרכזית נשאלו השאלות הבאות: מה נאמר בדיוק; באיזו אוכלוסייה ובאיזה הקשר; באיזה תכנון ומדד; מה נמצא בפועל; כיצד פירשו החוקרים את הממצא; מהי המגבלה העיקרית; ואיזה שימוש מותר או אסור לעשות במקור בתוך החיבור. ניסוי גדול יכול לתמוך בהבדל קצר-טווח ולהשאיר אי-ודאות לגבי עמידות, נזק נדיר, מנגנון והכללה. הנחיה קלינית יכולה להציע סטנדרט שימושי ובו בזמן לשאת שיקולי ערך ומגבלות של מערכת הבריאות שבה נכתבה. עקרון ההתאמה בין שאלה לתכנון חשוב יותר מיוקרת כתב העת (Guyatt et al., 2008).

א.2 ארבע שכבות שאינן מתמזגות

בכל מקום שבו מעבר בין שכבות עלול להגדיל את הטענה, הטקסט מפריד במפורש:

1. **ממצא אמפירי** — מה שהנתונים במחקר מסוים או בגוף מחקרים מתכנס מראים במסגרת המדגם והמדדים.
2. **פרשנות החוקרים** — ההסבר שנתנו מחברי המחקר לתוצאה.
3. **סינתזה של Flow Hijacked** — חיבור מקורי בין כמה ממצאים ומודלים, המסומן כסינתזה ואינו שואל מהם מעמד של ממצא.
4. **השערה חדשה** — טענה תחומה שנגזרת מן הסינתזה, מוגדרת כך שאפשר למדוד אותה, להשוותה להסברים חלופיים ולהפריכה.

לדוגמה, Lynch ועמיתיו דיווחו על התרחבות דמוית-תכונה של רשת בולטות שמופתה ברמת הפרט, ועל שינויי קישוריות מצחית-סטריאטלית שנקשרו למצב תסמינים בקבוצות שנמדדו בעומק ובקבוצות שכפול. זהו הממצא. החוקרים פירשו את המבנה הטופוגרפי כקשור לפגיעות ואת הקישוריות כקשורה לתנודה במצב. החיבור בין הממצאים לבין **קריסת הבולטות** או **שדה ההגעה ההדדית** הוא סינתזה של Flow Hijacked. הטענה שהשינוי משתתף בשלב מסוים של PCC היא השערה חדשה; היא אינה ראשית. לשאול את הביטחון שלה מן המאמר המקורי (Lynch et al., 2024).

הפרדה זו מונעת "הלבנת ציטוט": הצבת מקור התומך ברכיב צר בסוף משפט תאורטי רחב, כך שהציטוט נראה כאילו הוא מאמת את כל המשפט. הציטוט צריך להיצמד לסעיף שהוא באמת תומך בו. כאשר הפסקה עוברת מממצא לפרשנות או מן הספרות לסינתזה של Flow Hijacked, המעבר צריך להיות גלוי גם לקורא שאינו פותח את המקור.

3.א שפה מכיילת, כולל תוצאות אפס

ממצא ישיר מתואר באמצעות "נמצא", "נצפה" או "הוערך", בצירוף אוכלוסייה ותכנון. קשר מתואר כקשר, לא כחץ סיבתי. פרשנות מיוחסת לחוקרים. דפוס חוזר אך הטרוגני מתואר כדפוס חוזר לצד שונות. השערה נקראת השערה ונושאת מראש תנאי כישלון. תוצאה שלא נמצאה אינה נעלמת בתוך הביטוי "ממצאים מעורבים": אם נקודת הסיום הראשית שנקבעה מראש לא נבדלה, הדבר נאמר לפני כל אות משני. אות משני אינו מוחק תוצאה ראשית שלילית; תוצאה ראשית שלילית גם אינה מוכיחה שכל תועלת אפשרית נעדרת.

מספר נשאר צמוד למכנה שלו. 332 מיליון הוא אומדן ממודל של אנשים החיים עם דיכאון, לא מפקד של סבל פרטי. 727 אלף הוא אומדן כלל המיתות בהתאבדות בשנת 2021, לא מספר מקרי מוות שיוחסו לדיכאון. 17.3% מן השנים שחיו עם מוגבלות מתייחס להפרעות נפשיות כקבוצה בניתוח 2023, GBD, לא לדיכאון לבדו. ההבחנות האלה הן חלק מן הממצא, לא הערת זהירות שניתן להשמיט בעריכה (WHO, 2025; WHO, 2026; GBD 2023 Mental Disorder Collaborators, 2026).

בטיפול נשמרות הבחנות מקבילות. אפקט ממוצע אינו תחזית אישית. Noninferior תלוי במרווח שנקבע מראש ואינו אומר ששני טיפולים זהים. הפוגה לפי סולם אינה כל ההחלמה. מובהקות סטטיסטית אינה קובעת לבדה אם ההבדל בעל משמעות, נגיש, נסבל או עמיד. תועלת, מהירות, משר, תופעות לוואי, עלות, תשתית, העדפה והפיכות נשארים ממדים נפרדים.

4.א גבול ברמת האדם

אין כיום סמן שגרתי המשמש כאורקל לדיכאון אצל אדם יחיד. הדמיה, סמנים אימוניים, גנטיקה, שפה, מכשירים לבישים ולמידת מכונה הם תחומי מחקר פעילים; ביצועיהם הקבוצתיים, כיוולם והעברתם בין אוכלוסיות אינם מצדיקים לומר לאדם מה מוחו "מוכיח". הערכה שיטתית של סמנים מבוססי למידת מכונה הראתה כי ביצועים תחת אימות קפדני רחוקים מחלק מן ההבטחות שנוצרו במחקרים יחידים (Winter et al., 2024).

אותו גבול חל על חיזוי אובדנות. גורמי סיכון קונבנציונליים ומודלים חישוביים מפגינים יכולת מוגבלת תחת בעיות של שיעור בסיס, הטיה ואימות. אין בכך הצדקה לאדישות; להפך, זו סיבה להעדיף שיחה ישירה, הערכה מתעדכנת, תכנית בטיחות, הפחתת גישה לאמצעים מסוכנים ומעקב אנושי אמין על פני ביטחון בציון יחיד (Franklin et al., 2017; Belsher et al., 2019).

גם התפתחות וחברה אינן פסק דין. פגיעה בילדות קשורה בממוצע לסיכון ולמהלך קשה יותר, אך אינה הופכת מחלה או אִיתגובה לבלתי נמנעות. תנאי דויר, עוני ואפליה שייכים למודל הסיבתי בלי לאפשר להסיק מאפייני נפש מאדם על בסיס מעמדו. ראיות הן חומלות כאשר הן מרחיבות בירור; הן נעשות פוגעניות כאשר ממוצע אוכלוסייה מקבל צורה של גורל אישי.

נספח ב — מה עשה בפועל צינור רכישת המקורות

1.א שחזור הקורפוס ותיעוד מוצא

העבודה התחילה מן החומרים שהתממשו בפועל בסביבת העבודה, לא מן ההנחה שכל הרצאה שהוקלטה אי פעם כבר נבדקה. בסך הכול התממשו ונקראו 15 טקסטים מלאים ייחודיים של הרצאות בין L19 ל-L48. עשרה מהם היו זמינים מקומית כ-PDF וכטקסט בר־חיפוש:

הרצאה	כותרת מקוצרת	התפקיד במונוגרף
L24	<i>From Theory to Method / Clinical Dynamical Model</i>	מתודת פורמולציה דינמית ומפת זרימה

הרצאה	כותרת מקוצרת	התפקיד במונוגרף
L25	<i>Dynamical Taxonomy</i>	הבחנה בין גאומטריות של דחיסה, לכידה, הגברה ואיציבות
L27	<i>The Body as State-Space</i>	שינה, כאב, אינטרוספציה, אלוסטזיס וגוף כמרחב מצבים
L28	<i>The Social Geometry of the Mind</i>	יחסים, בושה, בדידות ותנאים חומריים בתוך המערכת
L29	<i>Psychotherapy as Dynamical Choreography</i>	טיפול כשקלול מחדש של שדה הווקטורים
L31	<i>Measuring the Flow</i>	מדידה חוזרת, אמידת מצב וחתימת זרימה דינמית
L40	<i>Depression After the Bottle</i>	העמק השטוח, אנהדוניה ולמידה מחדש של תגמול
L42	<i>When Tomorrow Cannot Compete</i>	דחיסת אופק הזמן ומרווח ההכרעה בהחלמה
L46	<i>The Chemistry of Possibility</i>	נוירוכימיה רב-מערכתית וארכיטקטורת הגבר
L48	<i>Depression: When Reach Collapses</i>	שדה ההגעה ההדדית, טיפול ומפת הדיכאון הרחבה

הקבצים לא שימשו באותה דרך. L24, L25, L29 ו-L31 סיפקו מתודה ומתמטיקה; L27 ו-L28 סיפקו את הגוף והעולם החברתי; L40, L42, L46 ו-L48 סיפקו את החיבור המתקדם בין דיכאון, תגמול, עתיד, כימיה, טיפול והגעה. רכישת Drive מאוחרת יותר פתחה וקראה את חומרי L19, L21, L22, L23, L26, L27 ו-L28 מאחר ש-L27 ו-L28 כבר היו זמינים מקומית, שבעת קובצי ה-Drive הוסיפו חמישה טקסטים ייחודיים לעשרת המקומיים והביאו את הסך ל-15. ב-L19 וב-L21 לא נמצאה רשימת מקורות מפורשת; לכן 13 מתוך 15 הטקסטים היו נושאי מקורות. מחמש היחידות L22, L23, L26, L27 ו-L28 חולצו **191 מופעי מקור** תוך שמירת מספר ההרצאה ומספר העוגן. החילוץ מרחיב את תיק המוצא, אך אינו הופך כל רשומה אוטומטית למקור קנוני שאומת מחדש. המטרה הייתה לשמור רציפות עם הפרויקט, לא להניח שהקורפוס שהתממש ממצה את מדע הדיכאון או את מלוא ארכיון Flow Hijacked.

2.2 מה פירוש 821 – ומה הוא אינו אומר

שלושה-עשר מתוך 15 הטקסטים המלאים שהתממשו אפשרו חילוץ מכני-מבוקר של רשימות מקורות, עוגנים מושגיים או מופעי ציטוט. התוצאה הייתה:

- L24 – 32 מופעים;
- L25 – 31 מופעים;

- L29 — 74 מופעים;
- L31 — 49 מופעים;
- L40 — 139 מופעים;
- L42 — 102 מופעים;
- L46 — 157 מופעים;
- L48 — 46 מקורות נבחרים.
- L22 — 8 עוגנים מושגיים;
- L23 — 10 מקורות נבחרים;
- L26 — 31 עוגנים ממוספרים;
- L27 — 53 עוגני מחקר;
- L28 — 89 עוגנים: 38 ברשימה הראשית ו-51 בנספח.

הסכום הוא **821 מופעי ציטוט ועוגני מקור היסטוריים**: 630 מן החילוץ המקומי ו-191 מן החילוץ שנוסף מ-Drive. נרמול שמרני של מחרוזות הציטוט מניב **800 מחרוזות כמעט-ייחודיות**. שני המספרים מתארים את החילוץ, לא 821 או 800 מחקרים קנוניים. המילה "מופעים" מכריעה: מקור שחזר בכמה הרצאות נשמר כמה פעמים כדי שלא לאבד מוצא, משום שחשוב לדעת באיזו הרצאה שימש ובאיזה הקשר. גם ספירת מחרוזות מנורמלות אינה ספירת מקורות קנוניים. שתי גרסאות של אותה כותרת, ציטוט חלקי, ספר במהדורות שונות, תיקון ומאמר מקור יכולים לשרוד כרשומות נפרדות; מנגד, נרמול אגרסיבי עלול למזג עבודות שונות. זיהוי קנוני אמיתי דורש DOI, PMID, כותרת, מחברים, שנה, מהדורה ותיקונים.

הרשימה ההיסטורית שימשה בשלושה תפקידים. היא שמרה את שושלת הרעיונות של Flow Hijacked; הראתה אילו מושגים כבר קיבלו עוגנים; וחשפה אזורים שבהם המקורות ישנים, חלקיים, מקדמי-מכירה או חסרים. היא לא הוצגה כסקירה שיטתית ולא כ-821 מחקרים שעברו אימות מלא.

ב.3 סקירת הפער הראשונית: 64 מקורות

בשלב הבא נבנתה סקירת פער מובנית של **64 מקורות**. היא חולקה מראש לשמונה נתיבי תוכן, שמונה מקורות בכל נתיב: פנוטיפ ובטיחות; התפתחות וחברה; מוח ו-BA45; דינמיקה ואי-נורמליות; ממשקי גוף-מוח; CBT ודיוויד ברנס; תחלואה כפולה; וחזית הטיפול. כל רשומה כללה זהות ביבליוגרפית, שנה, סוג תכנון, הממצא הישיר, השימוש המיועד, המגבלה העיקרית, סטטוס, הערכת ראיות הקשרית וקישור קנוני ככל שניתן.

השאלה שהנחתה את השלב הייתה: **איזה ידע מהותי יחסר אם נישען רק על ההרצאות שנמצאו?** משום כך נכללו מחקרים מן השנים 2024-2026 לצד עוגנים ישנים יותר שאי אפשר להחליף במאמר חדש. עדכניות הייתה מאפיין של רלוונטיות, לא ציון איכות. מקור נכנס מפני שהיה לו תפקיד בטענה נדרשת — לתמוך, לסייג או לסתור — ולא כדי להגדיל את מספר הציטוטים.

החיפוש העדיף רשומות ראשוניות ורשמיות: WHO לאומדנים עולמיים; מאמרי המקור לניסויים ולהדמיה; אתרי המוציאים לאור להנחיות; DOI, PMID או דף מאמר יציב לזהות. סיכום משני יכול היה להוביל למקור, אך לא לשמש יעד הראיה כאשר המקור הראשוני היה זמין.

ב.4 הרחבה ל-82 טענות ו-78 מקורות קנוניים

סקירת הפער הורחבה לביקורת ברמת הטענה ובה **82 רשומות**, המייצגות **78 מקורות קנוניים**. ההפרש מכון: מקור אחד יכול לתמוך ביותר מטענה תחומה אחת, ולעיתים שאלה אחת דרשה להציב יחד מקור חיובי ומקור מתקן. הרשומות כיסו עומס עולמי; פנוטיפ, אבחנה ובטיחות; מסלולים התפתחותיים; אקולוגיה חברתית וחומרית; תחלואה כפולה; CBT וברנס; וטיפולים ותיקים וחדשים. פרקי המוח והדינמיקה נבדקו גם מול רשימות מומחיות וקורפוס ההרצאות, אך לא הוצגו כאילו הם מאמתים את PCC.

בכל רשומה נשמרו הניסוח המדויק שמותר להכניס לטקסט, האוכלוסייה וההקשר, פרטי המקור, סוג הראיה, המגבלה העיקרית והמקום המומלץ בחיבור. כך אפשר לעדכן טענה אחת בעתיד בלי לפרק את כל המונוגרף.

גם תאריכים הוחזקו ברמת המקור. דף הדיכאון של WHO נבדק בעדכון מ־29 באוגוסט; 2025 נתון ההתאבדות הופרד ונבדק בעדכון WHO מ־28 באוגוסט; 2026 ניתוח 2023 GBD שפורסם ב־2026 שימש לעומס של הפרעות נפשיות כקבוצה. החיפוש בחזית הטיפול הגיע עד **5 בספטמבר 2026**, ולכן כלל בין היתר את CREST-MST ניתוח מתקן של tDCS ביתי וניסוי פסילוסיבין שבו נקודת הסיום הראשית לא הושגה.

5. מדוע זה אינו מוצר PRISMA

זהו צינור רכישה והטמעה ממוקד ורבי־שלבי. הוא משלב קורפוס פרויקט שנמצא, סקירת פער עדכנית, אימות ברמת הטענה וחיפוש מפורש אחר סתירות. הוא אינו סקירה שיטתית לפי PRISMA: לא נרשם פרוטוקול מראש; לא בוצע חיפוש מסדי־נתונים ממצה בכל מאגר נדרש; לא היו שני סוקרים עצמאיים לכל כותרת, תקציר וטקסט מלא; לא תועדה סיבת הוצאה לכל מאמר; לא נעשתה הערכת סיכון להטיה לכל מקור; ולא הופקו תרשים זרימה של PRISMA (Page et al., 2021).

היעדר מקור מן הביקורת אינו אומר שהוא אינו קיים. הכללת מקור אינה אומרת שהוא היחיד או החזק ביותר. ספירת המקורות מתארת את עבודת הצינור, לא את גודל הספרות. מגבלות גישה ואינדוקס מוסיפות הטיה: חומרים באנגלית ובגישה פתוחה נראים יותר; נספחים סגורים, תיקונים, כתבי עת אזוריים, עבודות דוקטורט ומחקר שאינו באנגלית עלולים לקבל ייצוג חסר. היחידה העמידה של בקרת איכות נשארת הטענה והקשר שלה למקור, לא המספר שעל כריכת הרשימה.

נספח ג — חיפוש סתירות, תוצאות אפס ותיקונים

הצינור לא עצר כאשר נמצא מקור חיובי. לכל טענה בחזית חיפושנו ביקורת פעילה יותר, שכפול מאוחר, נקודת סיום ראשית שלא הושגה, תיקון, ניתוח מאוגד רגיש או ביקורת מתודולוגית. החיפוש הזה שינה את ניסוח המונוגרף, ולא רק הוסיף הערות שוליים.

- **קטמין:** תוצאות מוקדמות ומחקרים חיוביים נקראו לצד ניסוי בקרב מאושפזים שבו קטמין סדרתי כתוספת לטיפול לא היה עדיף על מידאזולם כביקורת פעילה. התוצאה אינה מבטלת את הספרות, אך מונעת העברה של אפקטים גדולים מהקשר אחד לכל הקשרים (Jelovac et al., 2025).
- **tDCS ביתי:** ניסוי מרוחק חיובי הוצב לצד ניתוח מאוגד עדכני יותר שהראה אפקט ממוצע קטן ושברירי, הרגיש במיוחד למחקר החיובי הגדול. שתי העובדות נשארו יחד (Woodham et al., 2025; Haimi et al., 2026).
- **VNS:** במחקר מבוקר־דמה שנמשך שנה, נקודת הסיום הראשית של אחוז הזמן בתגובה לא נבדלה בין הקבוצות, בעוד כמה מדדי תגובה ותפקוד משניים נטו לטובת הטיפול הפעיל. המילה "מעורב" באה רק אחרי פירוט שתי התוצאות (Conway et al., 2025).
- **פסילוסיבין:** ניסוי חיובי משנת 2023 נקרא לצד ניסוי משנת 2026 בדיכאון שלא הגיב דיו לטיפולים, שבו נקודת הסיום הראשית לא הושגה. אותות משניים ובעיות סמיות נשמרו בלי התלהבות ובלי ביטול (Raison et al., 2023; Mertens et al., 2026).
- **סימני אזהרה מוקדמים:** רעיונות על האטה קריטית ועלייה במתאם עצמי סויגו בעקבות ביקורת שהדגישה רגישות נמוכה, אזעקות שווא ותלות בשיטת הדגימה. אין בסיס לחיזוי אישי דטרמיניסטי (Helmich et al., 2024).
- **מוח, BA45 ואי־נורמליות:** BA45 נשאר מועמד לצומת של בחירה סמנטית, בקרה והערכה מחדש, לא "מרכז דיכאון". ממצאי מערבולת בדינמיקה מוחית אינם הוכחה לאי־נורמליות אופרטורית. מדדי הדמיה ולמידת מכונה נשארים קבוצתיים ומחקריים (Katayama et al., 2025; Winter et al., 2024).

- **CBT וברנס:** בסיס הראיות הרחב של CBT הופרד מן הראיות העצמאיות המצומצמות יותר ל-TEAM-CBT. היתכנות, שביעות רצון ושינוי נטורליסטי אינם שקולים ליעילות חבילה בניסוי אקראי בלתי תלוי. ספריו של ברנס מתועדים כמקורות היסטוריים וקליניים; הם אינם הראיה שעליה נשענת יעילות CBT בכללותה (Cuijpers et al., 2023; Burns, 1980, 2020; Bisconti et al., 2024; Bourgeois-Munoz et al., 2024).
- **תחלואה כפולה וקנאביס:** קשרי אורך בין קנאביס לדיכאון אינם חץ סיבתי פשוט. סקירת ניסויים משנת 2026 לא ביססה קנבינואידים כטיפול ראשי בדיכאון; היעדר ניסויי דיכאון מתאימים אינו זהה להוכחת חוסר יעילות בכל תכשיר (Churchill et al., 2025; Wilson et al., 2026).

חיפוש סתירה אינו דרישה להעמיד מקור חלש מול קונצנזוס חזק בשם "איזון". מטרתו למצוא את הראיה שיכולה לשנות את המסקנה: ביקורת טובה יותר, אוכלוסייה אחרת, נקודת סיום שנקבעה מראש, מעקב ארוך או הסבר מתחרה. כאשר מקור מתקן אינו הופך את הכיוון אך מצמצם את הביטחון, הטקסט צריך להצטמצם יחד איתו.

נספח ד — חוסרי גישה מפורשים וגבול הקורפוס

שקיפות מחייבת לתעד לא רק מה נקרא, אלא מה עדיין לא היה נגיש. בבדיקת Drive שנערכה לקראת סגירת המהדורה, פריטי L21, L22, L23, L26, L27 ו-L28 לא רק אותרו: הטקסטים המלאים נפתחו ונקראו, ומקום שבו הופיעו רשימות או עוגני מקור הם חולצו תוך שמירת מוצא. עם זאת, מיפוי של קובץ או הקלטה אינו שקול להשוואת כל גרסה, לתמלול מלא או לבדיקה מדעית של כל טענה. סטטוס ההטמעה בגרסה זו מתייחס רק למה שנפתח ונבדק בפועל, והחוסרים הבאים נשארים מפורשים.

עדיפות	חסר מפורש	מה נדרש בהמשך
P0	שמע שאותר אך לא תומלל: L14, L15, L16 וקובץ L17/L18 החופף	להפיק תמלול ב־חיפוש, לבדוק היכן עובר גבול, L17/L18 ולחלץ מראי מקום בלי לייחס לשמע תוכן שלא אומת
P0	קבצים בשם מדויק שעדיין לא אותרו: L20 ו-L30	לחפש לפי כותרת, תאריך וגרסאות ולתעד אם החומר נמצא כשמע, טקסט או נגזרת אחרת
P0	פנקס 168 העוגנים הנפרד של L48	ב־PDF המקומי היו זמינים 46 מקורות נבחרים בלבד; יש לאתר ולשחזר את הפנקס הקריא ולבדוק שלמות לפי סעיף
P1	זהות קנונית ל-821 מופעי המקור	דה־דופליקציה לפי DOI, PMID, כותרת, מהדורה, תיקון ומחברים; הבחנה בין עוגן מושגי לציטוט ביבליוגרפי מלא

עדיפות	חסר מפורש	מה נדרש בהמשך
P1	חיפוש מסדי־נתונים	PubMed/MEDLINE Embase, PsycINFO ככל שנגיש, Scopus או Web of Science ו־Cochrane, עם שאילתות ותאריכים מתועדים
P1	חיפוש ציטוטים קדימה	Escrichs 2024, Lynch 2025, Katayama 2025, GBD 2024, Helmich CREST-MST, tDCS 2026, ביתי והמחקרים המתקנים
P2	ביקורת אנושית וקלינית	קוראים החיים עם דיכאון ותחלואה כפולה, תומכים עמיתים, וקלינאים מפסיכיאטריה, פסיכולוגיה, רפואת משפחה, התמכרויות, נוירולוגיה ועבודה סוציאלית

מפת ההרצאות כללה גם 18 רשומות של הקלטות מוקדמות. ב־Drive אותרו קובצי השמע של L14, L15 ו־L16 וקובץ קשר חברתי אחד החופף לרישומי L17/L18 אך לא היה להם תמלול מלא ובר־חיפוש ולכן לא בוצע מהם חילוף מראי מקום. הם אינם נכללים ב־15 הטקסטים המלאים שתוארו לעיל. עצם קיומה של רשומת שמע אינו הופך אותה לטקסט שנקרא, ואסור להשלים את תוכנה מן הכותרת. L19 ו־L21 נפתחו ונבדקו בחילוף Drive אך לא נשאו רשימות מקורות מפורשות; L22, L23 ו־L26 הניבו את העוגנים המתועדים לעיל. L27 ו־L28 נקראו מגרסאות מקומיות, ורשימות העוגנים שלהן חולצו כעת גם מחומרי Drive. רצף ההתמכרות L32–L39 ממופה, אך כמה מן הקבצים לא הועמדו לעיון מלא; מושגים ממנו נכנסו רק כאשר הופיעו מחדש בחומרים נגשים כגון L40, L42 או מפת הפרויקט. אין כאן טענה שכל הרצף או כל ארכיון ההרצאות נבדקו עמוד מול עמוד.

גם ביקורת עתידית לא צריכה להסתפק באנגלית ובכתבי עת שנמצאים בקלות. נדרש חיפוש אזורי ורב־לשוני, ובכלל זה מחקר באוכלוסיות דוברות עברית, רק כאשר המכנים, הגדרות המקרה, מועדי האיסוף והדגימה שקופים. אין לייבא נתוני שכיחות מארצות הברית כאילו היו נתונים מקומיים, ואין להסיק שכיוון הכתיבה בעברית משנה ביולוגיה של דיכאון. כן יש לבדוק כיצד שפה, מורפולוגיה, מטלה ותרבות משפיעות על מדידות שפה ו־BA45.

ביקורת של אנשים החיים עם המצבים אינה חותמת טקסית. יש לבדוק אם המונחים מבהירים או רק משנים שם, אם הדוגמאות מאשימות, אם עומס הטיפול מיוצג, אם שפת הבטיחות ישימה, ואם המהדורה נגישה לאנשים עם קושי בריכוז, מוגבלות ושונות שפתית. יש לתגמל את הביקורת ולתעד מחלוקות, לא לבקש מאדם אחד לייצג קהילה שלמה.

נספח ה — תוכנית מחקר למפל דחיסת האפשרויות

ה.1 מן הסינתזה אל מודל שיכול לטעות

PCC מציע שבע תנועות אפשריות: עומס מבוזר; הגברה חולפת לא־נורמלית מועמדת; חציית סף לא־ליניארי; כתיבה מחדש של נוף הלמידה, האלוסטזיס, ההרגל והזהות; קריסת הגעה הדדית; לכידה מצומדת עם מצב נוסף; ושיקום מבוזר. זהו **מושג־על והשערת מחקר של Flow Hijacked**. הוא אינו אבחנה, אינו סולם ואינו רשאי להפוך כל תוצאה לאישור שלו.

וקטור מצב מינימלי יכול להיכתב כך:

$$\mathbf{x}(t) = [b(t), n(t), c(t), i(t), r(t), w(t), f(t)]^T,$$

כאשר הרכיבים מציינים גוף, מוח, קוגניציה, זהות, יחסים, עולם חומרי ועתיד. כל רכיב הוא תת־מרחב ואינו נצפה ישירות במלואו. מודל תצפית צריך להפריד בין מצב סמוי לבין שאלון, התנהגות, פיזיולוגיה, שפה או הדמיה. סביב מסלול נתון אפשר לכתוב

$$\delta \dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{A}(t)\delta \mathbf{x}(t) + \mathbf{B}(t)\mathbf{u}(t) + \boldsymbol{\eta}(t).$$

קלטים טיפוליים וחברתיים נמצאים ב־ $\mathbf{u}(t)$; השפעות שלא יוצגו במלואן נמצאות ב־ $\boldsymbol{\eta}(t)$. אי אפשר לייחס ל־ $\mathbf{A}(t)$ אי־נורמליות גבוהה על בסיס תנודתיות, חומרת תסמינים או מערבולת בלבד. נדרשת אמידה של גאומטריית האופרטור והשוואה למודלים מתחרים.

ה.2 שישה ניבויים שניתן לרשום מראש

P1 – הגבר חולף. אצל תת־קבוצה יופיע גידול קצר־טווח גדול לאחר עירור מוגדר, גם כאשר ממוצע התסמינים נראה יציב יחסית. מחקר יכול לשלב דגימה אקולוגית תכופה, שינה, פעילות ופיזיולוגיה, ולהשוות מודל מצב בעל אי־נורמליות גבוהה למודל שבו האופנים אורתוגנליים. ההשוואה צריכה להיעשות על צורת תגובת האימפולס, השיא, ההתפשטות וזמן החזרה בנתונים שלא שימשו להתאמה. הניבוי נחלש אם מודל נורמלי פשוט מנבא באותה מידה, או אם ההגבר נובע משגיאת מדידה, דגימה לא סדירה או קלט חסר.

P2 – הגעה משתפרת לפני מצב הרוח. אצל חלק מן האנשים, שינוי בהגעה יוצאת ונכנסת – קימה, מענה, הגעה לטיפול, ביצוע משימה, קליטת תגמול חברתי – יקדים שינוי בציון מצב רוח כולל. סדר הזמנים, חלון המדידה והתוצאה המשמעותית צריכים להירשם מראש ולהיבדק מול מדדי תפקוד קיימים. שדה ההגעה ההדדית אינו מוסיף ערך אם המדדים אינם מהימנים, אם הם מצטמצמים לסולמות קיימים, או אם אינם משפרים חיזוי מחוץ למדגם.

P3 – לכידה מצומדת. מודל משותף של דיכאון עם שימוש בחומרים, כאב, PTSD או הפרעות שינה ינבא מעברים טוב יותר משני מודלים בלתי תלויים. לשני הצדדים צריך להיות אותו תקציב נתונים, מורכבות המודל צריכה לקבל קנס, וההצלחה צריכה להופיע במדגם חיצוני. התאמה טובה יותר לנתוני האימון אינה מספיקה. הניבוי נחלש אם פרמטרי הצימוד אינם יציבים, אם המודלים העצמאיים מכלילים באותה מידה, או אם הקשר נעלם לאחר ייצוג גורמים משותפים ומשתנים מתערבים בזמן.

P4 – בקרת־שער סמנטית־רגשית ב־BA45. אצל תת־קבוצה, שינוי ברומיניציה או בהערכה מחדש ייקשר לשינוי בארגון רשתות BA45 והפיתול המצחי התחתון בזמן תהליכים מבוססי שפה. הבדיקה דורשת fMRI או EEG מדויקים ברמת הפרט, מטלות מפורשות של בחירה סמנטית והערכה מחדש, מדדי תהליך ב־CBT, חלוקה אישית, בדיקות צדדיות ורגישות לגבולות, BA44/46/47 ושכפול בין שפות. אחידות אינה ניבוי. ההצעה נחלשת אם BA45 אינו מוסיף מידע לרשתות שפה ובקרה רחבות, או אם האפקט תלוי לחלוטין במטלה או אטלס יחידים.

P5 – בקרה מבוזרת לפי צוואר בקבוק. רצף טיפול המותאם למגבלה המחזיקה את השדה סגור – סכנה מיידית, גמילה, שינה, כאב, נגישות התנהגותית, איום חברתי או אמינות העתיד – יפחית הישגות

או יאיץ התרחבות יותר מבחירה המבוססת רק על אבחנה. ניסוי פרגמטי מסתגל צריך להשוות זאת לטיפול מדורג ואיכותי הרגיש להעדפות. היתרון חייב לעלות על נטל ההערכה ולהישאר לאחר התאמה לתשומת לב קלינית. המודל נחלש אם טיפול פשוט מצליח באותה מידה או אם המורכבות פוגעת בנגישות.

P6 – היסטריזיס. הנתיב החוצה ממצב דיכאוני יהיה לעיתים שונה מן הנתיב פנימה משום שמשתנים איטיים השתנו. הסרת האירוע שהחל את ההידרדרות לא תספיק תמיד לאחר ששינה, הרגל, ויסות גוף, קשר או תגמול צפוי התארגנו מחדש. מודלים אורכיים של נקודות שינוי יכולים לבדוק אם מסלול ההחלמה שונה לאחר הסרת הגורם הראשוני. הניבוי נחלש אם אותה מפה הפיכה מתארת היטב הידרדרות והחלמה, או אם המשתנים האיטיים המוצעים אינם מסבירים את ההבדל.

ה. 3. תנאי הפרכה ברמת המודל

PCC ייחלש באופן מהותי אם יתקיים שוב ושוב אחד או יותר מן התנאים הבאים:

1. מודלים נורמליים, בעלי אופנים אורתוגונליים, מנבאים תגובת עירור באותה מידה או טוב יותר במערכי נתונים שנרשמו מראש.
2. מדדי הגעה הדדית אינם מוסיפים מידע חיזוי, קליני או הסברי מעבר לחומרת תסמינים ותפקוד רגילים.
3. מודלים מצומדים של תחלואה נלווית אינם משפרים חיזוי חיצוני לעומת מודלים נפרדים.
4. הסדר המוצע – עומס, הגברה, סף ושינוי נוף – אינו מופיע, או מופיע בסדר הפוך בלי גורמים מתווכים הניתנים לזיהוי.
5. התאמת רצף טיפול לצוואר בקבוק אינה עולה על טיפול מדורג פשוט או טיפול הרגיש להעדפות.
6. המושגים אינם ניתנים למדידה מהימנה ושקולה בין שפות, תרבויות, מצבי מוגבלות ותנאים כלכליים.

כישלון של ניבוי יחיד יכול להשאיר מודל חלקי מתוקן. כישלונות חוזרים צריכים לצמצם את התאוריה, לא להוליד בכל פעם משתנה סמוי חדש המציל אותה בדיעבד.

ה. 4. ניתוח, פרטיות ואתיקה

דגימה תוך־אישית צפופה אינה אמת בזכות צפיפותה. מדדים אפשריים כוללים תסמינים, שינה, פעילות, כאב, שימוש בחומרים, כמיהה, שינוי תרופתי, קשר חברתי, תפקוד מעשי, דימוי עתיד, ערך מאמץ וקבלה לצד יזימה של תמיכה. חסר בנתונים יכול להיות אינפורמטיבי – מענה עשוי לרדת כאשר ההגעה קורסת – אך אסור לפרשו אוטומטית כהידרדרות. כשל מכשיר, עבודה, מוגבלות, נטל דגימה ובחירה מודעת בפרטיות צריכים להיכנס למודל התצפית.

יש לרשום מראש ניבוי, השוואה, תוצאה, אופק זמן ותנאי כישלון. נדרשים אימות מחוץ למדגם, כיוול ולא רק הבחנה, רגישות לקצב דגימה והשוואה לבסיסים חסכוניים. במוח יש לחשוף תלות בעיבוד, באטלס ובחלוקה באמצעות ניתוחי ריבוי מפרטים. קוד ודוגמאות סינתטיות רצוי לשתף; נתוני אדם משותפים רק כאשר הסכמה וסיכון לזיהוי חוזר מאפשרים זאת.

מבחינה אתית, PCC אינו רשאי להפוך מעקב סמוי לטיפול. ההסכמה צריכה להיות מתמשכת ומפורטת; איסוף הנתונים מינימלי; הפסקה זמינה בלי אובדן טיפול; וכל התראה מחוברת למסלול תגובה אנושי. ניתוח שפה, קשר חברתי ומידע פסיבי רגישים במיוחד. פלט אוטומטי אינו מחליף הערכת אובדנות ואינו מצדיק כפייה בלי תהליך קליני אחראי. אין להוציא אנשים עם תסמינים חמורים, שימוש בחומרים, עוני, הבדל שפתי או מוגבלות רק כדי לקבל אות נקי; יש לבנות השתתפות נגישה ותשתית בטיחות מספקת.

המבחן הקובע אינו אם אפשר להתאים את PCC יפה לנתוני עבר. המבחן הוא אם הוא מנבא דבר חדש, שורד מול יריבים רציניים, משפר החלטות בלי להוסיף נטל בלתי סביר, ויודע לומר בבירור מתי טעה.

נספח ו – גבול הראיות של אטלס המוח החזותי

לוח המוח במונוגרף משתמש בנכס הרשמי של **Flow Hijacked Recovery Brain Atlas**. זהו אטלס חינוכי ומושגי ברמת הקבוצה. הוא אינו סריקה של אדם, כלי אבחוני, יעד טיפול או תחזית. PDF סטטי אינו משמר את כל אפשרויות הסיבוב והבחירה של מודל תלת־ממדי; לכן המהדורה משלבת תצוגה ברזולוציה גבוהה לשימוש לא מקוון וקישור לאטלס החי: <https://flowhijacked.com/atlas>.

כל סימון של BA45 צריך לציין מבט וצד אנטומי. גבולות ברודמן אינם נצמדים באופן מושלם לפיתולים נראים, מוחות שונים זה מזה, והגבולות עם BA44, BA46 ו־BA47 תלויים באטלס ובשיטה. הדגשת pars triangularis שמאלי אינה אומרת שהדיכאון "נמצא" שם או שהאזור סיבתי יותר מאחרים. הכיתוב המותר הוא: **BA45 כמועמד לצומת של בקרת־שער סמנטית־רגשית בתוך רשתות שפה, בקרה, בולטות וערך.**

העיצוב אינו מוסיף קווי מסלול או חצים סיבתיים שאין להם בסיס בטרקטוגרפיה או בהתערבות. תוויות נשארות טקסט בר־בחירה ככל האפשר; צבע אינו אמצעי ההבחנה היחיד; ותיאור טקסטואלי סמוך לאיור מציין את המבט, האזור המודגש ואת גבול הראיות. קובץ ה־PDF הנוכחי אינו טוען להטמעת תגיות נגישות או טקסט חלופי סמנטי. האטלס נועד להתמצאות. הוא אינו אורקל על אדם.

מפתח מקורות לחלקי הפתיחה והסיום

המפתחות הבאים מפנים לרשומות המלאות בפנקס הראיות של המונוגרף. במהדורה הסופית יש למזג אותם לביבליוגרפיה המאוחדת, לשמור את כותרות המקור בשפתן המקורית, ולבודד את הרשומות משמאל לימין.

עומס עולמי, טיפול ומדיניות

- **A01** — GBD 2023 Mental Disorder Collaborators. *Lancet*. 2026;407:2040–2064. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(26\)00519-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(26)00519-2).
- **A02** — World Health Organization. *Depressive disorder (depression)*. Updated 29 August 2025. [Official fact sheet](#).
- **A04** — World Health Organization. *Suicide*. Updated 28 August 2026. [Official fact sheet](#).
- **A05** — World Health Organization. *World mental health today: latest data*. 2025. [Official report](#).
- **A06** — World Health Organization. *World Mental Health Report: Transforming Mental Health for All*. 2022. [Official report](#).
- **A07** — Herrman H, Patel V, Kieling C, et al. *Lancet*. 2022;399:957–1022. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02141-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02141-3).
- **A08** — Moitra M, et al. *PLoS Medicine*. 2022;19:e1003901. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003901>.

הטרונניות, אבחנה ובטיחות

- **B01** — Otte C, Gold SM, Penninx BWJH, et al. *Nature Reviews Disease Primers*. 2016;2:16065. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.65>.
- **B02** — Fried EI, Nesse RM. *BMC Medicine*. 2015;13:72. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0325-4>.
- **B03** — Fried EI, Nesse RM. *Journal of Affective Disorders*. 2015;172:96–102. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.10.010>.
- **B06** — Lam RW, Kennedy SH, Adams C, et al. CANMAT adult MDD guideline. *Canadian Journal of Psychiatry*. 2024;69:641–687. <https://doi.org/10.1177/07067437241245384>.
- **B07** — NICE. *Depression in adults: treatment and management (NG222)*. [Official guideline](#).
- **B08** — Yatham LN, et al. CANMAT/ISBD bipolar guidelines. *Bipolar Disorders*. 2018. <https://doi.org/10.1111/bdi.12609>.
- **B09** — VA/DoD. *Clinical Practice Guideline for the Management of Major Depressive Disorder*. 2022. [Official portal](#).
- **B10** — Franklin JC, Ribeiro JD, Fox KR, et al. *Psychological Bulletin*. 2017;143:187–232. <https://doi.org/10.1037/bul0000084>.
- **B11** — Belsher BE, et al. *JAMA Psychiatry*. 2019;76:642–651. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2019.0174>.

- **B12** — Stanley B, Brown GK, Brenner LA, et al. *JAMA Psychiatry*. 2018;75:894–900. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.1776>.
- **B13** — Weinstock LM, Jones RN, Miller TR, et al. *JAMA Network Open*. 2025;8:e2543156. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.43156>.
- **B14** — Albaum C, et al. *JAMA Pediatrics*. 2025;179:886–895. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2025.1012>.

חברה, חומר ותחלואה כפולה

- **D01** — Kirkbride JB, Anglin DM, Colman I, et al. *World Psychiatry*. 2024;23:58–90. <https://doi.org/10.1002/wps.21160>.
- **D02** — Ridley M, Rao G, Schilbach F, Patel V. *Science*. 2020;370:eaay0214. <https://doi.org/10.1126/science.aay0214>.
- **D08** — Hock ES, et al. *BMC Public Health*. 2024. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19735-9>.
- **D09** — McGuire J, Kaiser C, Bach-Mortensen AM. *Nature Human Behaviour*. 2022;6:359–370. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01252-z>.
- **D10** — World Health Organization. *Mental health: strengthening our response*. Updated 8 October 2025. [Official fact sheet](#).
- **E01** — SAMHSA. *TIP 42: Substance Use Disorder Treatment for People With Co-Occurring Disorders*. 2020. [Official guidance](#).
- **E02** — World Health Organization. *Global status report on alcohol and health and treatment of substance use disorders*. 2024. [Official report](#).
- **E03** — Foulds JA, et al. *Journal of Affective Disorders*. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.06.024>.
- **E04** — Davis LL, et al. *Comprehensive Psychiatry*. 2005. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2004.07.025>.
- **E05** — Grant S, Azhar G, Han E, et al. *PLoS Medicine*. 2021;18:e1003822. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003822>.
- **E12** — Yakovenko I, et al. *Management of opioid use disorder: 2024 update to the national clinical practice guideline*. [PubMed 39532476](#).

טיפול, CBT והחזית

- **F02** — Cuijpers P, Miguel C, Harrer M, et al. *World Psychiatry*. 2023;22:105–115. <https://doi.org/10.1002/wps.21069>.
- **F03** — Cuijpers P, et al. *JAMA Psychiatry*. 2025;82:563–571. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2025.0482>.
- **F04** — Dimidjian S, Hollon SD, Dobson KS, et al. *J Consult Clin Psychol*. 2006;74:658–670. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.74.4.658>.
- **F05-F06** — Burns DD. *Feeling Good*. 1980; *Feeling Great*. 2020. [Author's books page](#).
- **F07** — Naylor EV, Antonuccio DO, Litt M, et al. *J Clin Psychol Med Settings*. 2010;17:258–271. [PubMed 20803165](#).
- **F08** — Bisconti N, et al. *JMIR Mental Health*. 2024;11:e52369. [Article](#).
- **F09** — Bourgeois-Munoz E, et al. *Cognitive and Behavioral Practice*. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2024.04.003>.

- **F10** — Mavranouzouli I, et al. *eClinicalMedicine*. 2024;75:102780. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102780>.
- **F12** — Henssler J, et al. *Lancet Psychiatry*. 2024;11:526–535. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00133-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00133-0).
- **F13** — Zaccoletti D, et al. *Lancet Psychiatry*. 2026. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(25\)00330-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(25)00330-X).
- **F15** — Anand A, Mathew SJ, Sanacora G, et al. *New England Journal of Medicine*. 2023;388:2315–2325. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2302399>.
- **F16** — Jelovac A, McCaffrey C, Terao M, et al. Serial ketamine infusions as adjunctive therapy to inpatient care for depression: KARMA-Dep 2. *JAMA Psychiatry*. 2025;82:1216–1224. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2025.3019>.
- **F17** — Cole EJ, Phillips AL, Bentzley BS, et al. *American Journal of Psychiatry*. 2022;179:132–141. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2021.20101429>.
- **F18** — Ramos MRF, Goerigk S, Aparecida da Silva V, et al. *JAMA Psychiatry*. 2025;82:442–450. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2025.0013>.
- **F19** — Woodham RD, et al. *Nature Medicine*. 2025;31:87–95. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03305-y>; Haimi M, Almeida-Antunes N, Ferreira SPR, Rocha NB. *JMIR Mental Health*. 2026;13:e92522. <https://doi.org/10.2196/92522>.
- **F20** — Conway CR, Aaronson ST, Sackeim HA, et al. *Brain Stimulation*. 2025;18:676–689. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2024.12.1191>.
- **F21** — Blumberger DM, McClintock SM, Thorpe KE, et al. *Lancet Psychiatry*. 2026;13:376–386. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(26\)00060-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(26)00060-X).
- **F22** — Raison CL, Sanacora G, Woolley JD, et al. *JAMA*. 2023;330:843–853. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.14530>.
- **F23** — Mertens LJ, et al. *JAMA Psychiatry*. 2026;83:448–460. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2026.0132>.
- **F24** — CANMAT 2024 guideline and WHO 2022/2025 reports; see **B06**, **A05**, and **A06**.

עזרה גלובלית

- **H01** — International Association for Suicide Prevention. *Crisis Centres & Helplines*. [Global directory gateway](#).
- **H02** — Befrienders Worldwide. *Find Help Now*. [International support-centre directory](#).

אטלס עזר לאזורי מוח ולרשתות

האטלס שומר את החומר האזורי בלי לחזור למודל של חלק מקולקל. כל רשומה היא התמצאות תפקודית בתוך רשתות, מטלות, מצב גוף, התפתחות והקשר. שום רשומה אינה סמן אבחוני לאדם יחיד.

BA25 / החגורה הקדמית התת־ברכית

התמצאות תפקודית שקלול ערך, אינטגרציה אוטונומית־רגשית ומעגלים הקשורים להתמדה של מצב רוח שלילי.

ראיות בדיכאון הבדלים במטבוליזם ובקישוריות, וכן מחקרי מיקוד טיפולי, דווחו שוב ושוב. **רמת ביטחון** רלוונטיות גבוהה; הממצאים הטרוגניים. **גבול הטענה** אין זה "מתג דיכאון"; הראיות ממיקוד פולשני הן יעודיות ומעורבות.

BA24/32 / החגורה הקדמית הגבית־מקורית

התמצאות תפקודית ניטור קונפליקט, הערכה רגשית, מאמץ, כאב והקצאת בקרה. **ראיות בדיכאון** האזור מופיע לעיתים קרובות במחקרי תסמינים ותגובה לטיפול.

רמת ביטחון בינונית עד גבוהה. **גבול הטענה** לתתי־אזורים תפקידים שונים; מטלה ובחירת אטלס משנות את המסקנה.

BA10 / קליפת המוח הקדם־מצחית הקוטבית

התמצאות תפקודית חשיבת עתיד, חלופות נגד־עובדתיות, מטרות ארוכות־טווח ומחשבה שנוצרת מבפנים.

ראיות בדיכאון רלוונטי לחוסר תקווה, הדמיית עתיד ובקרה קוגניטיבית. **רמת ביטחון** בינונית. **גבול הטענה** התפקוד אינו יחידני, ולצדדיות יש חשיבות.

BA9/46 / קליפת המוח הקדם־מצחית הגבית־צדית

התמצאות תפקודית זיכרון עבודה, בקרה קוגניטיבית, החזקת כללים והערכה מחדש.

ראיות בדיכאון שינויים דווחו בדיכאון; זהו יעד מרכזי ל-TMS/tDCS. **רמת ביטחון** גבוהה כיעד רשתי. **גבול הטענה** השפעה קלינית תלויה בקישוריות, מצב, מינון ואנטומיה אישית.

BA11/47 / קליפת המוח המצחית־ארוכתית

התמצאות תפקודית תגמול ואי־תגמול, עדכון תוצאה, שיוך קרדיט וחרטה.

ראיות בדיכאון ממצאי קישוריות ומבנה קושרים את ה-OFC לאנהדוניה ולהערכת ערך שלילית. **רמת ביטחון** בינונית עד גבוהה. **גבול הטענה** BA47 גובל בפיתול המצחי התחתון; תוויות משתנות בין אטלסים.

pars triangularis / BA45, הפיתול המצחי התחתון

התמצאות תפקודית בחירה סמנטית, שליפה מבוקרת, עיכוב והערכה מחדש בתיווך שפה.
ראיות בדיכאון מחקרי EEG, עובי קליפת המוח וקישוריות IFG/OFC דיווחו על הבדלים הקשורים לדיכאון.

רמת ביטחון מתהווה ועקיפה.

גבול הטענה מועמד לצומת בקרת-שער סמנטית-רגשית, לא מרכז דיכאון; גבולות BA44/45/47 ותלות במטלה חשובים.

האינסולה הקדמית

התמצאות תפקודית אינטרוספציה, בולטות, איזודאות ומעבר בין מצבי רשת.
ראיות בדיכאון צומת חוזר במודלים של רשת הבולטות ושל גוף-מוח.

רמת ביטחון גבוהה ברמת הרשת.

גבול הטענה הן קישוריות-יתר והן קישוריות-חסר מופיעות בין מדגמים ומצבים.

האמיגדלה

התמצאות תפקודית למידת איום, בולטות רגשית וזיהוי רלוונטיות.
ראיות בדיכאון מעורבות יציבה יחסית במחקרי עיבוד רגשי וטיפול.

רמת ביטחון גבוהה אך לא ייחודית.

גבול הטענה אינה ייחודית לדיכאון ואינה ניתנת לצמצום לפחד בלבד.

ההיפוקמפוס

התמצאות תפקודית הקשר, זיכרון, ויסות דחק והפרדת דפוסים.
ראיות בדיכאון הבדלים מבניים ותפקודיים חוזרים, במיוחד עם כרוניות ודחק.

רמת ביטחון בינונית עד גבוהה.

גבול הטענה תרופות, עומס אפיזודות, גיל ומצוקה מוקדמת מערפלים פרשנות.

גרעין האקומבנס / הסטריאטום הגחוני

התמצאות תפקודית מוטיבציה, ציפיית תגמול ושילוב מאמץ-ערך.
ראיות בדיכאון מרכזי למחקר אנהדוניה, למידה והצימוד בין התמכרות לדיכאון.

רמת ביטחון גבוהה.

גבול הטענה דופמין אינו "הנאה"; יש להפריד בין רכיבי תגמול.

הסטריאטום הגבי

התמצאות תפקודית הרגלים, בחירת פעולה והיסטוריית חיזוק.

ראיות בדיכאון רלוונטי לשינוי פסיכומטורי, לכידת הרגל ותחלואה נלווית של שימוש בחומרים.

רמת ביטחון בינונית.

גבול הטענה הממצאים חוצי-אבחנות ותלויי התנהגות.

ההבנולה

התמצאות תפקודית ניבוי שלילי, למידה אוורסיבית והשמטת תגמול.
ראיות בדיכאון היגיון מנגנוני חזק לצד ספרות טיפולית ייעודית.
רמת ביטחון מבטיחה; התרגום הקליני מוגבל.
גבול הטענה הראיות בבני אדם והמיקוד נותרו מוגבלים מבחינה טכנית.

התלמוס

התמצאות תפקודית עוררות, בקרת־שער ואינטגרציה בין מערכות קליפתיות.
ראיות בדיכאון מופיע לעיתים קרובות במחקרי קישוריות ודינמיקה כלל־מוחית.
רמת ביטחון בינונית.
גבול הטענה לגרעינים שונים תפקידים שונים; אמירות על התלמוס כולו חלשות.

ההיפותלמוס / גרעינים נירומודולטוריים בגזע המוח

התמצאות תפקודית שינה, תיאבון, מקצבים הורמונליים, מצב אוטונומי והגבר מונואמיני.
ראיות בדיכאון מסייעים להסביר ממדים וגטטיביים וצירקדיים ומנגנוני טיפול.
רמת ביטחון רלוונטיות ביולוגית גבוהה.
גבול הטענה סיסמאות על מוליך עצבי יחיד אינן מספיקות; סוגי תאים והשלכות נבדלים.

המוחון

התמצאות תפקודית ניבוי, תזמון ותיאום מוטוריקוגניטיבי־רגשי.
ראיות בדיכאון מעורבותו ברשתות רחבות של דיכאון מקבלת תשומת לב גוברת.
רמת ביטחון מתהווה.
גבול הטענה לעיתים נמדד בחסר; ספציפיות אזורית חיונית.

מאחד מקורות פנקס

פנקס זה מאחד את המקורות שצוטטו בשכבה החדשה של המונוגרף ואת מקורות ביקורת הראיות העדכנית. הוא משלים — ואינו מחליף — את תיק המקורות המשוחזר מן ההרצאות הקודמות המופיע אחריו.

Aaron, R. V., et al. (2025). Prevalence of depression and anxiety among adults with chronic pain: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 8, e250268. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.0268>

Acuff, S. F., MacKillop, J., & Murphy, J. G. (2023). A contextualized reinforcer pathology approach to addiction. *Nature Reviews Psychology*, 2, 309–323. <https://doi.org/10.1038/s44159-023-00167-y>

Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2007). Remembering the past and imagining the future: Common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia*, 45, 1363–1377. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.10.016>

Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E., & Wall, S. (1978). *Patterns of Attachment: A Psychological Study of the Strange Situation*. Lawrence Erlbaum Associates. ISBN 978-0-89859-461-4.

Albaum, C., Irwin, S. H., Muha, J., et al. (2025). Safety planning interventions for suicide prevention in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 179(8), 886–895. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2025.1012>

American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed., text rev.; DSM-5-TR). American Psychiatric Association Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>

American Society of Addiction Medicine. (2020). The ASAM clinical practice guideline on alcohol withdrawal management. *Journal of Addiction Medicine*, 14(3S Suppl 1), 1–72. <https://doi.org/10.1097/ADM.0000000000000668>

Amunts, K., Schleicher, A., Bürgel, U., Mohlberg, H., Uylings, H. B. M., & Zilles, K. (1999). Broca's region revisited: Cytoarchitecture and intersubject variability. *Journal of Comparative Neurology*, 412, 319–341. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9861\(19990920\)412:2%3C319::AID-CNE10%3E3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9861(19990920)412:2%3C319::AID-CNE10%3E3.0.CO;2-7)

Anand, A., Mathew, S. J., Sanacora, G., et al. (2023). Ketamine versus ECT for nonpsychotic treatment-resistant major depression. *New England Journal of Medicine*, 388, 2315–2325. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2302399>

Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2014). Inhibition and the right inferior frontal cortex: One decade on. *Trends in Cognitive Sciences*, 18, 177–185. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.003>

Baglioni, C., Battagliese, G., Feige, B., Spiegelhalter, K., Nissen, C., Voderholzer, U., Lombardo, C., & Riemann, D. (2011). Insomnia as a predictor of depression: A meta-analytic evaluation of longitudinal epidemiolog-

ical studies. *Journal of Affective Disorders*, 135, 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.01.011>

Bahji, A. (2025). Integrated management of co-occurring alcohol use disorder and major depressive disorder. *Canadian Journal of Psychiatry*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12408529/>

Bair, M. J., Robinson, R. L., Katon, W., & Kroenke, K. (2003). Depression and pain comorbidity: A literature review. *Archives of Internal Medicine*, 163, 2433–2445. <https://doi.org/10.1001/archinte.163.20.2433>

Bassett, D. S., & Sporns, O. (2017). Network neuroscience. *Nature Neuroscience*, 20(3), 353–364. <https://doi.org/10.1038/nn.4502>

Bayer, H. M., & Glimcher, P. W. (2005). Midbrain dopamine neurons encode a quantitative reward prediction error signal. *Neuron*, 47(1), 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.05.020>

Beck, A. T. (1976). *Cognitive Therapy and the Emotional Disorders*. International Universities Press. ISBN 978-0-8236-0990-1.

Beck, A. T., Rush, A. J., Shaw, B. F., & Emery, G. (1979). *Cognitive Therapy of Depression* (1st ed.). Guilford Press. ISBN 978-0-89862-919-4.

Beck, A. T., Weissman, A., Lester, D., & Trexler, L. (1974). The measurement of pessimism: The Hopelessness Scale. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 42, 861–865. <https://doi.org/10.1037/h0037562>

Befrienders Worldwide. (n.d.). *Find help now*. Retrieved September 5, 2026, from <https://befrienders.org/find-help-now/>

Belsher, B. E., Smolenski, D. J., Pruitt, L. D., Bush, N. E., Beech, E. H., Workman, D. E., Morgan, R. L., Evatt, D. P., Tucker, J., & Skopp, N. A. (2019). Prediction models for suicide attempts and deaths: A systematic review and simulation. *JAMA Psychiatry*, 76(6), 642–651. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2019.0174>

Berridge, K. C., & Robinson, T. E. (1998). What is the role of dopamine in reward: hedonic impact, reward learning, or incentive salience? *Brain Research Reviews*, 28, 309–369. [https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(98\)00019-8](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00019-8)

Bisconti, N., Odier, M., Becker, M., & Bullock, K. (2024). Feasibility and acceptability of a mobile app-based TEAM-CBT intervention for depression: secondary data analysis. *JMIR Mental Health*, 11, e52369. <https://doi.org/10.2196/52369>

Blumberger, D. M., Maller, J. J., Thomson, L., et al. (2018). Effectiveness of theta-burst versus high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in depression (THREE-D). *The Lancet*, 391, 1683–1692. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30295-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30295-2)

- Blumberger, D. M., McClintock, S. M., Thorpe, K. E., et al. (2026). Confirmatory efficacy and safety trial of magnetic seizure therapy versus right unilateral ultra-brief ECT in depression (CREST-MST). *The Lancet Psychiatry*, 13, 376–386. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(26\)00060-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(26)00060-X)
- Boden, J. M., & Fergusson, D. M. (2011). Alcohol and depression. *Addiction*, 106, 906–914. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2010.03351.x>
- Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*, 16(1), 5–13. <https://doi.org/10.1002/wps.20375>
- Borsini, A., St John Wallis, A., Zunszain, P., Pariante, C. M., & Kempton, M. J. (2020). Characterizing anhedonia: a systematic review of neuroimaging across the subtypes of reward processing deficits in depression. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 20(4), 816–841. <https://doi.org/10.3758/s13415-020-00804-6>
- Bourgeois-Munoz, E., & Corcoran, J. (2024). TEAM-CBT for adolescents and young adults with depression and anxiety: testing short-term impact and within-session change. *Cognitive and Behavioral Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2024.04.003>
- Bowlby, J. (1982). *Attachment and Loss, Volume 1: Attachment* (2nd ed.; original work published 1969). Basic Books. ISBN 978-0-465-00543-7.
- Breedvelt, J. J. F., Karyotaki, E., Warren, F. C., et al. (2024). An individual participant data meta-analysis of psychological interventions for preventing depression relapse. *Nature Mental Health*, 2(2), 154–163. <https://doi.org/10.1038/s44220-023-00178-x>
- Brunner, E., Chen, C.-Y. A., Klein, T., et al. (2025). Joint clinical practice guideline on benzodiazepine tapering: Considerations when risks outweigh benefits. *Journal of General Internal Medicine*, 40, 2814–2859. <https://doi.org/10.1007/s11606-025-09499-2>
- Buhle, J. T., Silvers, J. A., Wager, T. D., Lopez, R., Onyemekwu, C., Kober, H., Weber, J., & Ochsner, K. N. (2014). Cognitive reappraisal of emotion: A meta-analysis of human neuroimaging studies. *Cerebral Cortex*, 24, 2981–2990. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht154>
- Buntrock, C., Harrer, M., Sprenger, A. A., Illing, S., Sakata, M., Furukawa, T. A., Ebert, D. D., Cuijpers, P., & IPD-PrevDep Consortium. (2024). Psychological interventions to prevent the onset of major depression in adults: A systematic review and individual participant data meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 11(12), 990–1001. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00316-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00316-X)
- Burns, D. D. (1980). *Feeling Good: The New Mood Therapy*. William Morrow. <https://feelinggood.com/books/>
- Burns, D. D. (2020). *Feeling Great: The Revolutionary New Treatment for Depression and Anxiety*. PESI Publishing. <https://feelinggood.com/feeling-great/>
- Churchill, V., Chubb, C. S., Popova, L., et al. (2025). The association between cannabis and depression: an updated systematic review and meta-analysis. *Psychological Medicine*, 55, e44. <https://doi.org/10.1017/S0033291724003143>
- Cipriani, A., Furukawa, T. A., Salanti, G., et al. (2018). Comparative efficacy and acceptability of 21 antidepressant drugs for acute treatment of adults with major depressive disorder. *The Lancet*, 391, 1357–1366. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32802-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32802-7)
- Clayborne, Z. M., Varin, M., & Colman, I. (2019). Systematic review and meta-analysis: Adolescent depression and long-term psychosocial outcomes. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 58(1), 72–79. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2018.07.896>
- Coan, J. A., & Sbarra, D. A. (2015). Social Baseline Theory: The social regulation of risk and effort. *Current Opinion in Psychology*, 1, 87–91. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2014.12.021>
- Coan, J. A., Schaefer, H. S., & Davidson, R. J. (2006). Lending a hand: Social regulation of the neural response to threat. *Psychological Science*, 17(12), 1032–1039. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01832.x>
- Cole, E. J., Phillips, A. L., Bentzley, B. S., et al. (2022). Stanford neuromodulation therapy for treatment-resistant depression: a randomized controlled trial. *American Journal of Psychiatry*, 179, 132–141. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2021.20101429>
- Conway, C. R., Aaronson, S. T., Sackeim, H. A., et al. (2025). Vagus nerve stimulation in treatment-resistant depression: a one-year, randomized, sham-controlled trial. *Brain Stimulation*, 18, 676–689. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2024.12.1191>
- Copeland, W. E., Alaie, I., Jonsson, U., & Shanahan, L. (2021). Associations of childhood and adolescent depression with adult psychiatric and functional outcomes. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 60(5), 604–611. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2020.07.895>
- COVID-19 Mental Disorders Collaborators. (2021). Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *The Lancet*, 398(10312), 1700–1712. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02143-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02143-7)
- Craig, A. D. (2009). How do you feel—now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 59–70. <https://doi.org/10.1038/nrn2555>
- Cramer, A. O. J., van Borkulo, C. D., Giltay, E. J., et al. (2016). Major depression as a complex dynamic system. *PLoS ONE*, 11(12), e0167490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167490>
- Cramer, A. O. J., Waldorp, L. J., van der Maas, H. L. J., & Borsboom, D. (2010). Comorbidity: a network perspective. *Behavioral and Brain Sciences*, 33, 137–150. <https://doi.org/10.1017/S0140525X09991567>
- Cryan, J. F., O’Riordan, K. J., Cowan, C. S. M., Sandhu, K. V., Bastiaanssen, T. F. S., Boehme, M., et al. (2019). The microbiota–gut–brain axis. *Physiological Reviews*, 99, 1877–2013. <https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2018>
- Cuijpers, P., et al. (2025). Effect of control condition on psychotherapy outcomes across 375 randomized trials. *JAMA Psychiatry*, 82(6), 563–571. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2025.0482>
- Cuijpers, P., Miguel, C., Harrer, M., et al. (2023). Cognitive behavior therapy versus control conditions, other psychotherapies, pharmacotherapies and combined treatment for depression: a comprehensive meta-analysis including 409 trials with 52,702 patients. *World Psychiatry*, 22, 105–115. <https://doi.org/10.1002/wps.21069>

- Cuijpers, P., Quero, S., Noma, H., et al. (2021). Psychotherapies for depression: a network meta-analysis covering efficacy, acceptability, and long-term outcomes of all main treatment types. *World Psychiatry*, 20, 283–293. <https://doi.org/10.1002/wps.20860>
- Danese, A., & McEwen, B. S. (2012). Adverse childhood experiences, allostasis, allostatic load, and age-related disease. *Physiology & Behavior*, 106(1), 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.08.019>
- Dantzer, R., O'Connor, J. C., Freund, G. G., Johnson, R. W., & Kelley, K. W. (2008). From inflammation to sickness and depression: When the immune system subjugates the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 46–56. <https://doi.org/10.1038/nrn2297>
- Davis, E. P., & Glynn, L. M. (2024). Annual Research Review: The power of predictability—patterns of signals in early life shape neurodevelopment and mental health trajectories. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 65(4), 508–534. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13958>
- Davis, L. L., Rush, A. J., Wisniewski, S. R., et al. (2005). Substance use disorder comorbidity in major depressive disorder: an exploratory analysis of the STAR*D cohort. *Comprehensive Psychiatry*, 46, 81–89. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2004.07.025>
- Der-Avakian, A., & Markou, A. (2012). The neurobiology of anhedonia and other reward-related deficits. *Trends in Neurosciences*, 35(1), 68–77. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2011.11.005>
- Dimidjian, S., Hollon, S. D., Dobson, K. S., et al. (2006). Randomized trial of behavioral activation, cognitive therapy, and antidepressant medication in the acute treatment of adults with major depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 74, 658–670. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.74.4.658>
- Disner, S. G., Beevers, C. G., Haigh, E. A. P., & Beck, A. T. (2011). Neural mechanisms of the cognitive model of depression. *Nature Reviews Neuroscience*, 12, 467–477. <https://doi.org/10.1038/nrn3027>
- Drevets, W. C., Price, J. L., & Furey, M. L. (2008). Brain structural and functional abnormalities in mood disorders: Implications for neurocircuitry models of depression. *Brain Structure and Function*, 213, 93–118. <https://doi.org/10.1007/s00429-008-0189-x>
- Durstewitz, D., Huys, Q. J. M., & Koppe, G. (2021). Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 6(9), 865–876. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2020.01.001>
- Eisenberger, N. I. (2012). The pain of social disconnection: Examining the shared neural underpinnings of physical and social pain. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(6), 421–434. <https://doi.org/10.1038/nrn3231>
- Eisenberger, N. I., Lieberman, M. D., & Williams, K. D. (2003). Does rejection hurt? An fMRI study of social exclusion. *Science*, 302(5643), 290–292. <https://doi.org/10.1126/science.1089134>
- Erzen, E., & Çikrikci, Ö. (2018). The effect of loneliness on depression: A meta-analysis. *International Journal of Social Psychiatry*, 64(5), 427–435. <https://doi.org/10.1177/0020764018776349>
- Escrachs, A., Sanz Perl, Y., Fisher, P. M., et al. (2025). Whole-brain turbulent dynamics predict responsiveness to pharmacological treatment in major depressive disorder. *Molecular Psychiatry*, 30, 1069–1079. <https://doi.org/10.1038/s41380-024-02690-7>
- Evans, G. W., Li, D., & Whipple, S. S. (2013). Cumulative risk and child development. *Psychological Bulletin*, 139(6), 1342–1396. <https://doi.org/10.1037/a0031808>
- Farias, M., Maraldi, E., Wallenkampf, K. C., & Lucchetti, G. (2020). Adverse events in meditation practices and meditation-based therapies: a systematic review. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 142, 374–393. <https://doi.org/10.1111/acps.13225>
- Felger, J. C., & Treadway, M. T. (2017). Inflammation effects on motivation and motor activity: Role of dopamine. *Neuropsychopharmacology*, 42, 216–241. <https://doi.org/10.1038/npp.2016.143>
- Find A Helpline. (n.d.). *Global helpline directory*. Retrieved September 5, 2026, from <https://findahelpline.com/>
- Foulds, J. A., Adamson, S. J., Boden, J. M., Williman, J. A., & Mulder, R. T. (2015). Depression in patients with alcohol use disorders: systematic review and meta-analysis of outcomes for independent and substance-induced disorders. *Journal of Affective Disorders*, 185, 47–59. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.06.024>
- Franklin, J. C., Ribeiro, J. D., Fox, K. R., Bentley, K. H., Kleiman, E. M., Huang, X., Musacchio, K. M., Jaroszewski, A. C., Chang, B. P., & Nock, M. K. (2017). Risk factors for suicidal thoughts and behaviors: A meta-analysis of 50 years of research. *Psychological Bulletin*, 143(2), 187–232. <https://doi.org/10.1037/bul0000084>
- Freidlin, M. I., & Wentzell, A. D. (2012). *Random Perturbations of Dynamical Systems* (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25847-3>
- Fried, E. I., & Nesse, R. M. (2015a). Depression is not a consistent syndrome: An investigation of unique symptom profiles in the STAR*D study. *Journal of Affective Disorders*, 172, 96–102. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.10.010>
- Fried, E. I., & Nesse, R. M. (2015b). Depression sum-scores do not add up: Why analyzing specific depression symptoms is essential. *BMC Medicine*, 13, 72. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0325-4>
- Fried, E. I., van Borkulo, C. D., Cramer, A. O. J., Boschloo, L., Schoevers, R. A., & Borsboom, D. (2017). Mental disorders as networks of problems: a review of recent insights. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 52, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s00127-016-1319-z>
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
- Gariépy, G., Honkaniemi, H., & Quesnel-Vallée, A. (2016). Social support and protection from depression: Systematic review of current findings in Western countries. *British Journal of Psychiatry*, 209(4), 284–293. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.115.169094>
- GBD 2019 Mental Disorders Collaborators. (2022). Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Psychiatry*, 9(2), 137–150. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(21\)00395-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00395-3)
- GBD 2023 Mental Disorder Collaborators. (2026). Updated trends in the global prevalence and burden of mental disorders, 1990–2023: A systematic analysis for

- the Global Burden of Disease Study 2023. *The Lancet*, 407(10543), 2040–2064. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(26\)00519-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(26)00519-2)
- Gilbert, P. (2010). *Compassion Focused Therapy: Distinctive Features* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203851197>
- Grande, I., Berk, M., Birmaher, B., & Vieta, E. (2016). Bipolar disorder. *The Lancet*, 387(10027), 1561–1572. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00241-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00241-X)
- Grant, S., Azhar, G., Han, E., et al. (2021). Clinical interventions for adults with comorbid alcohol use and depressive disorders: a systematic review and network meta-analysis. *PLOS Medicine*, 18, e1003822. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003822>
- Grimes, P. Z., Adams, M. J., Thng, G., et al. (2024). Genetic architectures of adolescent depression trajectories in 2 longitudinal population cohorts. *JAMA Psychiatry*, 81(8), 807–816. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2024.0983>
- Grummitt, L., Baldwin, J. R., Lafoa'i, J., Keyes, K. M., & Barrett, E. L. (2024). Burden of mental disorders and suicide attributable to childhood maltreatment. *JAMA Psychiatry*, 81(8), 782–788. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2024.0804>
- Gu, S., Pasqualetti, F., Cieslak, M., et al. (2015). Controlability of structural brain networks. *Nature Communications*, 6, 8414. <https://doi.org/10.1038/ncomms9414>
- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P., & Schünemann, H. J. (2008). GRADE: An emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*, 336(7650), 924–926. <https://doi.org/10.1136/bmj.39489.470347.AD>
- Haimi, M., Almeida-Antunes, N., Ferreira, S. P. R., & Rocha, N. B. (2026). Remotely supervised, home-based transcranial direct current stimulation for major depressive disorder: Systematic review and meta-analysis. *JMIR Mental Health*, 13, e92522. <https://doi.org/10.2196/92522>
- Halahakoon, D. C., Kieslich, K., O'Driscoll, C., Nair, A., Lewis, G., & Roiser, J. P. (2020). Reward-processing behavior in depressed participants relative to healthy volunteers: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2020.2139>
- Hallford, D. J., Austin, D. W., Takano, K., & Raes, F. (2018). Psychopathology and episodic future thinking: A systematic review and meta-analysis of specificity and episodic detail. *Behaviour Research and Therapy*, 102, 42–51. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.01.003>
- Hallford, D. J., Rusanov, D., Yeow, J. J. E., Austin, D. W., D'Argembeau, A., Fuller-Tyszkiewicz, M., & Raes, F. (2023). Reducing anhedonia in major depressive disorder with Future Event Specificity Training: A randomized controlled trial. *Cognitive Therapy and Research*, 47, 20–37. <https://doi.org/10.1007/s10608-022-10330-z>
- Hamilton, J. P., Farmer, M., Fogelman, P., & Gotlib, I. H. (2015). Depressive rumination, the default-mode network, and the dark matter of clinical neuroscience. *Biological Psychiatry*, 78, 224–230. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.02.020>
- Hammen, C. (1991). Generation of stress in the course of unipolar depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(4), 555–561. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.100.4.555>
- Hammen, C. (2005). Stress and depression. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 293–319. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143938>
- Helmich, M. A., Schreuder, M. J., Bringmann, L. F., Riese, H., Snippe, E., & Smit, A. C. (2024). Slow down and be critical before using early warning signals in psychopathology. *Nature Reviews Psychology*, 3, 767–780. <https://doi.org/10.1038/s44159-024-00369-y>
- Hennequin, G., Vogels, T. P., & Gerstner, W. (2014). Optimal control of transient dynamics in balanced networks supports generation of complex movements. *Neuron*, 82(6), 1394–1406. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.04.045>
- Henssler, J., et al. (2024). Incidence of antidepressant discontinuation symptoms: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 11(7), 526–535. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00133-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00133-0)
- Herrman, H., Patel, V., Kieling, C., et al. (2022). Time for united action on depression: A Lancet–World Psychiatric Association Commission. *The Lancet*, 399(10328), 957–1022. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02141-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02141-3)
- Hershfield, H. E. (2011). Future self-continuity: How conceptions of the future self transform intertemporal choice. *Current Directions in Psychological Science*, 20, 30–36. <https://doi.org/10.1177/0963721410391721>
- Hock, E. S., Blank, L., Fairbrother, H., et al. (2024). Exploring the impact of housing insecurity on the health and wellbeing of children and young people in the United Kingdom: A qualitative systematic review. *BMC Public Health*, 24, 2453. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19735-9>
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: A meta-analytic review. *PLOS Medicine*, 7(7), e1000316. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316>
- Holtzheimer, P. E., Husain, M. M., Lisanby, S. H., et al. (2017). Subcallosal cingulate deep brain stimulation for treatment-resistant depression: a multisite, randomised, sham-controlled trial. *The Lancet Psychiatry*, 4, 839–849. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30371-1](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30371-1)
- Horne, S. J., Topp, T. E., & Quigley, L. (2021). Depression and the willingness to expend cognitive and physical effort for rewards: a systematic review. *Clinical Psychology Review*, 88, 102065. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.102065>
- Husain, M., & Roiser, J. P. (2018). Neuroscience of apathy and anhedonia: a transdiagnostic approach. *Nature Reviews Neuroscience*, 19, 470–484. <https://doi.org/10.1038/s41583-018-0029-9>
- Hutchison, R. M., Womelsdorf, T., Allen, E. A., Bandettini, P. A., Calhoun, V. D., Corbetta, M., et al. (2013). Dynamic functional connectivity: Promise, issues, and interpretations. *NeuroImage*, 80, 360–378. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.05.079>
- Huys, Q. J. M., Pizzagalli, D. A., Bogdan, R., & Dayan, P. (2013). Mapping anhedonia onto reinforcement learning: a behavioural meta-analysis. *Biology of Mood & Anxiety Disorders*, 3, 12. <https://doi.org/10.1186/2045-5380-3-12>

- Hysing, M., Petrie, K. J., Harvey, A. G., et al. (2026). From loneliness to depression: A longitudinal diagnostic study among Norwegian university students. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 61, 449–459. <https://doi.org/10.1007/s00127-025-02989-y>
- International Association for Suicide Prevention. (n.d.). *Suicidal crisis support and crisis centres/helplines*. Retrieved September 5, 2026, from <https://www.iasp.info/suicidalthoughts/>
- Iovieno, N., Tedeschini, E., Bentley, K. H., Evins, A. E., & Papakostas, G. I. (2011). Antidepressants for major depressive disorder and dysthymic disorder in patients with comorbid alcohol use disorders: a meta-analysis. *Journal of Clinical Psychiatry*, 72, 1144–1151. <https://doi.org/10.4088/JCP.10m06217>
- Jacobson, N. S., Dobson, K. S., Truax, P. A., et al. (1996). A component analysis of cognitive-behavioral treatment for depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64, 295–304. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.64.2.295>
- Jelovac, A., McCaffrey, C., Terao, M., et al. (2025). Serial ketamine infusions as adjunctive therapy to inpatient care for depression: The KARMA-Dep 2 randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry*, 82(12), 1216–1224. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2025.3019>
- Kaiser, R. H., Andrews-Hanna, J. R., Wager, T. D., & Pizzagalli, D. A. (2015). Large-scale network dysfunction in major depressive disorder: A meta-analysis of resting-state functional connectivity. *JAMA Psychiatry*, 72, 603–611. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.0071>
- Karrer, T. M., Kim, J. Z., Stiso, J., et al. (2020). A practical guide to methodological considerations in the controllability of structural brain networks. *Journal of Neural Engineering*, 17(2), 026031. <https://doi.org/10.1088/1741-2552/ab6e8b>
- Karyotaki, E., Efthimiou, O., Miguel, C., et al. (2021). Internet-based cognitive behavioral therapy for depression: a systematic review and individual patient data network meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 78, 361–371. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2020.4364>
- Katayama, N., Shinagawa, K., Hirano, J., et al. (2025). Dynamic neural network modulation associated with rumination in major depressive disorder. *Translational Psychiatry*, 15, 267. <https://doi.org/10.1038/s41398-025-03489-y>
- Keyes, K. M., Kreski, N. T., & Patrick, M. E. (2024). Depressive symptoms in adolescence and young adulthood. *JAMA Network Open*, 7(8), e2427748. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.27748>
- Khalsa, S. S., Adolphs, R., Cameron, O. G., Critchley, H. D., Davenport, P. W., Feinstein, J. S., et al. (2018). Interoception and mental health: A roadmap. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 3, 501–513. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2017.12.004>
- Kirkbride, J. B., Anglin, D. M., Colman, I., et al. (2024). The social determinants of mental health and disorder: Evidence, prevention and recommendations. *World Psychiatry*, 23(1), 58–90. <https://doi.org/10.1002/wps.21160>
- Kuranova, A., Booij, S. H., Menne-Lothmann, C., et al. (2020). Measuring resilience prospectively as the speed of affect recovery in daily life: A complex systems perspective on mental health. *BMC Medicine*, 18, 36. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-1500-9>
- Kuyken, W., Warren, F. C., Taylor, R. S., et al. (2016). Efficacy of mindfulness-based cognitive therapy in prevention of depressive relapse: an individual patient data meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 73, 565–574. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.0076>
- Lam, R. W., Kennedy, S. H., Adams, C., Bahji, A., Beaulieu, S., Bhat, V., et al. (2024). Canadian Network for Mood and Anxiety Treatments (CANMAT) 2023 update on clinical guidelines for management of major depressive disorder in adults. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 69(9), 641–687. <https://doi.org/10.1177/07067437241245384>
- Lambon Ralph, M. A., Jefferies, E., Patterson, K., & Rogers, T. T. (2017). The neural and computational bases of semantic cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 18, 42–55. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.150>
- Leamy, M., Bird, V., Le Boutillier, C., Williams, J., & Slade, M. (2011). Conceptual framework for personal recovery in mental health: Systematic review and narrative synthesis. *British Journal of Psychiatry*, 199(6), 445–452. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.110.083733>
- Lewis, G., Marston, L., Duffy, L., et al. (2021). Maintenance or discontinuation of antidepressants in primary care. *New England Journal of Medicine*, 385, 1257–1267. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2106356>
- Litz, B. T., Stein, N., Delaney, E., Lebowitz, L., Nash, W. P., Silva, C., & Maguen, S. (2009). Moral injury and moral repair in war veterans: A preliminary model and intervention strategy. *Clinical Psychology Review*, 29, 695–706. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.07.003>
- Lund, C., Brooke-Sumner, C., Baingana, F., et al. (2018). Social determinants of mental disorders and the Sustainable Development Goals: A systematic review of reviews. *The Lancet Psychiatry*, 5(4), 357–369. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30060-9](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30060-9)
- Lurie, D. J., Kessler, D., Bassett, D. S., Betzel, R. F., Breakspear, M., Kheilholz, S., Kucyi, A., et al. (2020). Questions and controversies in the study of time-varying functional connectivity in resting fMRI. *Network Neuroscience*, 4(1), 30–69. https://doi.org/10.1162/netn_a_00116
- Lynch, C. J., Elbau, I. G., Ng, T., et al. (2024). Frontostriatal salience network expansion in individuals in depression. *Nature*, 633, 624–633. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07805-2>
- MacLeod, A. K., & Salaminiou, E. (2001). Reduced positive future-thinking in depression: Cognitive and affective factors. *Cognition and Emotion*, 15, 99–107. <https://doi.org/10.1080/0269993004200006>
- Manber, R., Edinger, J. D., Gress, J. L., San Pedro-Salcedo, M. G., Kuo, T. F., & Kalista, T. (2008). Cognitive behavioral therapy for insomnia enhances depression outcome in patients with comorbid major depressive disorder and insomnia. *Sleep*, 31, 489–495. <https://doi.org/10.1093/sleep/31.4.489>
- Martin, S., Ferrante, M., Bruera, A., & Hartwigsen, G. (2025). Causal contributions of left inferior and medial frontal cortex to semantic and executive control. *Communications Biology*, 8, 1343. <https://doi.org/10.1038/s42003-025-08848-5>

- Mavranetzoulis, I., Megnin-Viggars, O., Pedder, H., et al. (2024). A systematic review and network meta-analysis of psychological, psychosocial, pharmacological, physical and combined treatments for adults with a new episode of depression. *eClinicalMedicine*, 75, 102780. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102780>
- Mayberg, H. S., Liotti, M., Brannan, S. K., McGinnis, S., Mahurin, R. K., Jerabek, P. A., Silva, J. A., Tekell, J. L., Martin, C. C., Lancaster, J. L., & Fox, P. T. (1999). Reciprocal limbic-cortical function and negative mood: Converging PET findings in depression and normal sadness. *American Journal of Psychiatry*, 156(5), 675-682. <https://doi.org/10.1176/ajp.156.5.675>
- Mayberg, H. S., Lozano, A. M., Voon, V., et al. (2005). Deep brain stimulation for treatment-resistant depression. *Neuron*, 45, 651-660. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.02.014>
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *New England Journal of Medicine*, 338(3), 171-179. <https://doi.org/10.1056/NEJM199801153380307>
- McGuire, J., Kaiser, C., & Bach-Mortensen, A. M. (2022). A systematic review and meta-analysis of the impact of cash transfers on subjective well-being and mental health in low- and middle-income countries. *Nature Human Behaviour*, 6, 359-370. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01252-z>
- McIntyre, R. S., et al. (2023). Treatment-resistant depression: Definition, prevalence, detection, management, and investigational interventions. *World Psychiatry*, 22(3), 394-412. <https://doi.org/10.1002/wps.21120>
- Medaglia, J. D., Pasqualetti, F., Hamilton, R. H., Thompson-Schill, S. L., & Bassett, D. S. (2017). Brain and cognitive reserve: translation via network control theory. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 75, 53-64. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.016>
- Menon, V., & Uddin, L. Q. (2010). Saliency, switching, attention and control: A network model of insula function. *Brain Structure and Function*, 214, 655-667. <https://doi.org/10.1007/s00429-010-0262-0>
- Mertens, L. J., Koslowski, M., Betzler, F., et al. (2026). Efficacy and safety of psilocybin in treatment-resistant major depression: The EPISODE randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry*, 83(5), 448-460. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2026.0132>
- Meyer, I. H. (2003). Prejudice, social stress, and mental health in lesbian, gay, and bisexual populations: Conceptual issues and research evidence. *Psychological Bulletin*, 129(5), 674-697. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.5.674>
- Miller, A. H., & Raison, C. L. (2016). The role of inflammation in depression: From evolutionary imperative to modern treatment target. *Nature Reviews Immunology*, 16(1), 22-34. <https://doi.org/10.1038/nri.2015.5>
- Miller, W. R., & Rollnick, S. (2013). *Motivational Interviewing: Helping People Change* (3rd ed.). Guilford Press. ISBN 978-1-60918-227-4.
- Mohr, D. C., Zhang, M., & Schueller, S. M. (2017). Personal sensing: Understanding mental health using ubiquitous sensors and machine learning. *Annual Review of Clinical Psychology*, 13, 23-47. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032816-044949>
- Moitra, M., Santomauro, D., Collins, P. Y., Vos, T., Whiteford, H., Saxena, S., et al. (2022). The global gap in treatment coverage for major depressive disorder in 84 countries from 2000-2019: A systematic review and Bayesian meta-regression analysis. *PLOS Medicine*, 19(2), e1003901. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003901>
- Molenaar, P. C. M. (2004). A manifesto on psychology as idiographic science: bringing the person back into scientific psychology, this time forever. *Measurement*, 2(4), 201-218. https://doi.org/10.1207/S15366359MEA0204_1
- Montague, P. R., Dolan, R. J., Friston, K. J., & Dayan, P. (2012). Computational psychiatry. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(1), 72-80. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.11.018>
- Moss, H. E., Abdallah, S., Fletcher, P., Bright, P., Pilgrim, L., Acres, K., & Tyler, L. K. (2005). Selecting among competing alternatives: Selection and retrieval in the left inferior frontal gyrus. *Cerebral Cortex*, 15(11), 1723-1735. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhi049>
- Murphy, B. K., & Miller, K. D. (2009). Balanced amplification: a new mechanism of selective amplification of neural activity patterns. *Neuron*, 61(4), 635-648. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2009.02.005>
- Myin-Germeys, I., Kasanova, Z., Vaessen, T., et al. (2018). Experience sampling methodology in mental health research: new insights and technical developments. *World Psychiatry*, 17(2), 123-132. <https://doi.org/10.1002/wps.20513>
- Nagata, J. M., Otmar, C. D., Shim, J., et al. (2025). Social media use and depressive symptoms during early adolescence. *JAMA Network Open*, 8(5), e2511704. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.11704>
- Nanni, V., Uher, R., & Danese, A. (2012). Childhood maltreatment predicts unfavorable course of illness and treatment outcome in depression: A meta-analysis. *American Journal of Psychiatry*, 169(2), 141-151. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2011.11020335>
- National Institute for Health and Care Excellence. (2014; updated 2023). *Bipolar disorder: Assessment and management* (Clinical guideline CG185). <https://www.nice.org.uk/guidance/cg185>
- National Institute for Health and Care Excellence. (2022; surveillance reviewed 2026). *Depression in adults: Treatment and management* (NICE guideline NG222). <https://www.nice.org.uk/guidance/ng222>
- Naylor, E. V., Antonuccio, D. O., Litt, M., et al. (2010). Bibliotherapy as a treatment for depression in primary care. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 17, 258-271. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20803165/>
- Niv, Y., Daw, N. D., Joel, D., & Dayan, P. (2007). Tonic dopamine: opportunity costs and the control of response vigor. *Psychopharmacology*, 191, 507-520. <https://doi.org/10.1007/s00213-006-0502-4>
- Noetel, M., Sanders, T., Gallardo-Gómez, D., Taylor, P., Del Pozo Cruz, B., van den Hoek, D., et al. (2024). Effect of exercise for depression: Systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *BMJ*, 384, e075847. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-075847>

- Nolen-Hoeksema, S., Wisco, B. E., & Lyubomirsky, S. (2008). Rethinking rumination. *Perspectives on Psychological Science*, 3, 400–424. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6924.2008.00088.x>
- Ochsner, K. N., Bunge, S. A., Gross, J. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Rethinking feelings: An fMRI study of the cognitive regulation of emotion. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 1215–1229. <https://doi.org/10.1162/089892902760807212>
- Odgers, C. L., & Jensen, M. R. (2020). Annual Research Review: Adolescent mental health in the digital age: Facts, fears, and future directions. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(3), 336–348. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13190>
- Onnela, J.-P., & Rauch, S. L. (2016). Harnessing smartphone-based digital phenotyping to enhance behavioral and mental health. *Neuropsychopharmacology*, 41(7), 1691–1696. <https://doi.org/10.1038/npp.2016.7>
- Orben, A. (2020). Teenagers, screens and social media: A narrative review of reviews and key studies. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 55(4), 407–414. <https://doi.org/10.1007/s00127-019-01825-4>
- Osimo, E. F., Baxter, L. J., Lewis, G., Jones, P. B., & Khandaker, G. M. (2019). Prevalence of low-grade inflammation in depression: A systematic review and meta-analysis of CRP levels. *Psychological Medicine*, 49, 1958–1970. <https://doi.org/10.1017/S0033291719001454>
- Otte, C., Gold, S. M., Penninx, B. W. J. H., et al. (2016). Major depressive disorder. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 16065. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.65>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Paradies, Y., Ben, J., Denson, N., et al. (2015). Racism as a determinant of health: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 10(9), e0138511. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138511>
- Penninx, B. W. J. H., Lamers, F., Jansen, R., Berk, M., Khandaker, G. M., De Picker, L., & Milaneschi, Y. (2025). Immuno-metabolic depression: From concept to implementation. *The Lancet Regional Health – Europe*, 48, 101166. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2024.101166>
- Persson, A., Axén, Å., Capusan, A. J., Magnusson, Å., & Heilig, M. (2025). Concurrent treatment of posttraumatic stress disorder and alcohol use disorder in women: a randomized clinical trial. *JAMA Network Open*, 8, e2521087. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.21087>
- Peters, J., & Büchel, C. (2010). Episodic future thinking reduces reward delay discounting through an enhancement of prefrontal-mediocortical interactions. *Neuron*, 66, 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.03.026>
- Pettinati, H. M., Oslin, D. W., Kampman, K. M., et al. (2010). A double-blind clinical trial combining sertraline and naltrexone for treating co-occurring depression and alcohol dependence. *American Journal of Psychiatry*, 167, 668–675. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2009.08060852>
- Pizzagalli, D. A. (2014). Depression, stress, and anhedonia: toward a synthesis and integrated model. *Annual Review of Clinical Psychology*, 10, 393–423. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-050212-185606>
- Poldrack, R. A. (2006). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 59–63. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.12.004>
- Polihronis, C., Cloutier, P., Kaur, J., Skinner, R., & Capelli, M. (2022). What's the harm in asking? A systematic review and meta-analysis on the risks of asking about suicide-related behaviors and self-harm with quality appraisal. *Archives of Suicide Research*, 26(2), 325–347. <https://doi.org/10.1080/13811118.2020.1793857>
- Raison, C. L., Sanacora, G., Woolley, J. D., et al. (2023). Single-dose psilocybin treatment for major depressive disorder: A randomized clinical trial. *JAMA*, 330(9), 843–853. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.14530>
- Ramos, M. R. F., Goerigk, S., Aparecida da Silva, V., et al. (2025). Accelerated theta-burst stimulation for treatment-resistant depression: a randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry*, 82, 442–450. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2025.0013>
- Ratcliffe, M. (2015). *Experiences of Depression: A Study in Phenomenology*. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-960897-3.
- Richardson, T., Elliott, P., & Roberts, R. (2013). The relationship between personal unsecured debt and mental and physical health: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 33(8), 1148–1162. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.08.009>
- Ridley, M., Rao, G., Schilbach, F., & Patel, V. (2020). Poverty, depression, and anxiety: Causal evidence and mechanisms. *Science*, 370(6522), eaay0214. <https://doi.org/10.1126/science.aay0214>
- Rizvi, S. J., Pizzagalli, D. A., Sproule, B. A., & Kennedy, S. H. (2016). Assessing anhedonia in depression: potentials and pitfalls. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 65, 21–35. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.03.004>
- Robinaugh, D. J., Hoekstra, R. H. A., Toner, E. R., & Borsboom, D. (2020). The network approach to psychopathology: a review of the literature 2008–2018 and an agenda for future research. *Psychological Medicine*, 50, 353–366. <https://doi.org/10.1017/S0033291719003404>
- Rolls, E. T., Cheng, W., Du, J., Wei, D., Qiu, J., Dai, D., Zhou, Q., Xie, P., & Feng, J. (2020). Functional connectivity of the right inferior frontal gyrus and orbitofrontal cortex in depression. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 15, 75–86. <https://doi.org/10.1093/scan/nsa014>
- Salamone, J. D., & Correa, M. (2012). The mysterious motivational functions of mesolimbic dopamine. *Neuron*, 76(3), 470–485. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.10.021>
- Schacter, D. L., Benoit, R. G., & Szpunar, K. K. (2017). Episodic future thinking: Mechanisms and functions. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 17, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.06.002>
- Scheffer, M., Bascompte, J., Brock, W. A., et al. (2009). Early-warning signals for critical transitions. *Nature*, 461, 53–59. <https://doi.org/10.1038/nature08227>

- Scheffer, M., Carpenter, S. R., Lenton, T. M., et al. (2012). Anticipating critical transitions. *Science*, 338(6105), 344–348. <https://doi.org/10.1126/science.1225244>
- Schmaal, L., Hibar, D. P., Sämann, P. G., et al. (2017). Cortical abnormalities in adults and adolescents with major depression based on brain scans from 20 cohorts worldwide in the ENIGMA Major Depressive Disorder Working Group. *Molecular Psychiatry*, 22, 900–909. <https://doi.org/10.1038/mp.2016.60>
- Schmid, P. J. (2007). Nonmodal stability theory. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 39, 129–162. <https://doi.org/10.1146/annurev.fluid.38.050304.092139>
- Schouten, M. J. E., Christ, C., Dekker, J. J. M., Riper, H., Goudriaan, A. E., & Blankers, M. (2022). Digital interventions for people with co-occurring depression and problematic alcohol use: A systematic review and meta-analysis. *Alcohol and Alcoholism*, 57(1), 113–124. <https://doi.org/10.1093/alcalc/agaa147>
- Schultz, W. (2016). Dopamine reward prediction-error signalling: a two-component response. *Nature Reviews Neuroscience*, 17, 183–195. <https://doi.org/10.1038/nrn.2015.26>
- Schultz, W., Dayan, P., & Montague, P. R. (1997). A neural substrate of prediction and reward. *Science*, 275, 1593–1599. <https://doi.org/10.1126/science.275.5306.1593>
- Shim, M., Im, C.-H., Kim, Y.-W., & Lee, S.-H. (2018). Altered cortical functional network in major depressive disorder: A resting-state electroencephalogram study. *NeuroImage: Clinical*, 19, 1000–1007. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2018.06.012>
- Slavich, G. M. (2020). Social Safety Theory: A biologically based evolutionary perspective on life stress, health, and behavior. *Annual Review of Clinical Psychology*, 16, 265–295. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032816-045159>
- Slavich, G. M., & Irwin, M. R. (2014). From stress to inflammation and major depressive disorder: A social signal transduction theory of depression. *Psychological Bulletin*, 140(3), 774–815. <https://doi.org/10.1037/a0035302>
- Smit, A. C., Helmich, M. A., Bringmann, L. F., Oldehinkel, A. J., Wichers, M., & Snippe, E. (2025). Critical slowing down in momentary affect as early warning signal of impending transitions in depression. *Clinical Psychological Science*, 13(4), 760–773. <https://doi.org/10.1177/21677026241305136>
- Sorkhou, M., et al. (2024). Cannabis use and mood disorders: a systematic review. *Frontiers in Public Health*, 12, 1346207. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1346207>
- Stanley, B., Brown, G. K., Brenner, L. A., et al. (2018). Comparison of the Safety Planning Intervention with follow-up versus usual care of suicidal patients treated in the emergency department. *JAMA Psychiatry*, 75(9), 894–900. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.1776>
- Sterling, P. (2012). Allostasis: A model of predictive regulation. *Physiology & Behavior*, 106, 5–15. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.06.004>
- Substance Abuse and Mental Health Services Administration. (2020). *Substance Use Disorder Treatment for People With Co-Occurring Disorders* (Treatment Improvement Protocol 42, updated ed.; PEP20-02-01-004). <https://library.samhsa.gov/product/tip-42-substance-use-treatment-persons-co-occurring-disorders/pep20-02-01-004>
- Substance Abuse and Mental Health Services Administration. (2026). *Integrating Physical and Behavioral Health: Addressing Co-Occurring Disorders*. <https://library.samhsa.gov/product/integrating-physical-behavioral-health-co-occurring-disorders/pep26-01-005>
- Taylor, G. M. J., et al. (2021). Smoking cessation for improving mental health. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CD013522. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013522.pub2>
- Thapar, A., Eyre, O., Patel, V., & Brent, D. (2022). Depression in young people. *The Lancet*, 400(10352), 617–631. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01012-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01012-1)
- Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 201–216. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00338-4)
- Thompson-Schill, S. L., D'Esposito, M., Aguirre, G. K., & Farah, M. J. (1997). Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A reevaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94, 14792–14797. <https://doi.org/10.1073/pnas.94.26.14792>
- Tian, Y. E., Cole, J. H., Bullmore, E. T., & Zalesky, A. (2024). Brain, lifestyle and environmental pathways linking physical and mental health. *Nature Mental Health*, 2, 1250–1261. <https://doi.org/10.1038/s44220-024-00303-4>
- Treadway, M. T., & Zald, D. H. (2011). Reconsidering anhedonia in depression: lessons from translational neuroscience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 537–555. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.06.006>
- Trefethen, L. N., & Embree, M. (2005). *Spectra and Pseudospectra: The Behavior of Nonnormal Matrices and Operators*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9780691213101> (ISBN 978-0-691-11946-5)
- Trefethen, L. N., Trefethen, A. E., Reddy, S. C., & Driscoll, T. A. (1993). Hydrodynamic stability without eigenvalues. *Science*, 261(5121), 578–584. <https://doi.org/10.1126/science.261.5121.578>
- U.S. Department of Veterans Affairs & U.S. Department of Defense. (2022). *VA/DoD Clinical Practice Guideline for the Management of Major Depressive Disorder* (Version 4.0). <https://www.healthquality.va.gov/guidelines/MH/mdd/>
- Uphoff, E., Ekers, D., Robertson, L., et al. (2020). Behavioural activation therapy for depression in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CD013305. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013305.pub2>
- van de Leemput, I. A., Wichers, M., Cramer, A. O. J., et al. (2014). Critical slowing down as early warning for the onset and termination of depression. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(1), 87–92. <https://doi.org/10.1073/pnas.1312114110>
- Veal, C., Tomlinson, A., Cipriani, A., Bulteau, S., Henry, C., Müh, C., Touboul, S., De Waal, N., Levy-Soussan, H., Furukawa, T. A., Fried, E. I., Tran, V.-T., & Cheavance, A. (2024). Heterogeneity of outcome measures in depression trials and the relevance of the content of outcome measures to patients: A systematic review. *The Lancet*

Psychiatry, 11(4), 285–294. [https://doi.org/10.1016/S215-0366\(23\)00438-8](https://doi.org/10.1016/S215-0366(23)00438-8)

Wang, F., Hou, X., Guo, X., Zang, C., Wu, G., & Zhao, J. (2024). Regional decreases of cortical thickness in major depressive disorder and their correlation with illness duration: A case-control study. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1297204. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1297204>

Watkins, E. R. (2008). Constructive and unconstructive repetitive thought. *Psychological Bulletin*, 134, 163–206. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.163>

Watkins, E. R., Mullan, E., Wingrove, J., Rimes, K., Steiner, H., Bathurst, N., Eastman, R., & Scott, J. (2011). Rumination-focused cognitive-behavioural therapy for residual depression: Phase II randomized controlled trial. *British Journal of Psychiatry*, 199, 317–322. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.110.090282>

Weinstock, L. M., Jones, R. N., Miller, T. R., et al. (2025). Safety planning vs standard care for suicide prevention after pretrial jail detention. *JAMA Network Open*, 8(11), e2543156. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.43156>

Whitton, A. E., Treadway, M. T., & Pizzagalli, D. A. (2015). Reward processing dysfunction in major depression, bipolar disorder and schizophrenia. *Current Opinion in Psychiatry*, 28(1), 7–12. <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000122>

Wichers, M., Groot, P. C., Psychosystems ESM Group, & EWS Group (2016). Critical slowing down as a personalized early warning signal for depression. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 85(2), 114–116. <https://doi.org/10.1159/000441458>

Wilson, J., Dobson, O., Langcake, A., Mishra, P., Bryant, Z., Leung, J., Dawson, D., Graham, M., Teesson, M., Freeman, T. P., Hall, W., Chan, G. C. K., & Stockings, E. (2026). The efficacy and safety of cannabinoids for the treatment of mental disorders and substance use disorders: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 13(4), 304–315. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(26\)00015-5](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(26)00015-5)

Winter, N. R., Blanke, J., Leenings, R., Ernsting, J., et al. (2024). A systematic evaluation of machine learning-based biomarkers for major depressive disorder. *JAMA Psychiatry*, 81(4), 386–395. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2023.5083>

Wong, S., Le, G. H., Phan, L., et al. (2024). Effects of anhedonia on health-related quality of life and functional outcomes in major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 356, 684–698. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.04.086>

Woodham, R. D., Selvaraj, S., Lajmi, N., et al. (2025). Home-based transcranial direct current stimulation

treatment for major depressive disorder: a fully remote phase 2 randomized sham-controlled trial. *Nature Medicine*, 31, 87–95. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03305-y>

World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF*. <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>

World Health Organization. (2022). *World mental health report: Transforming mental health for all*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240049338>

World Health Organization. (2023). *mhGAP guideline for mental, neurological and substance use disorders* (3rd ed.). <https://www.who.int/publications/i/item/9789240084278>

World Health Organization. (2024). *Global status report on alcohol and health and treatment of substance use disorders*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240096745>

World Health Organization. (2025b). *World mental health today: Latest data*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240113817>

World Health Organization. (2025a, August 29). *Depressive disorder (depression): Fact sheet*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>

World Health Organization. (2025c, October 8). *Mental health: Strengthening our response*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>

World Health Organization. (2026, August 28). *Suicide: Fact sheet*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheet/detail/suicide>

Yakovenko, I., Mukaneza, Y., Germé, K., Belliveau, J., Fraleigh, R., Bach, P., Poulin, G., Selby, P., Goyer, M.-È., Brothers, T. D., Rehm, J., Hodgins, D. C., Stewart, S. H., Wood, E., & Bruneau, J. (2024). Management of opioid use disorder: 2024 update to the national clinical practice guideline. *CMAJ*, 196(38), E1280–E1290. <https://doi.org/10.1503/cmaj.241173>

Yatham, L. N., Kennedy, S. H., Parikh, S. V., et al. (2018). Canadian Network for Mood and Anxiety Treatments and International Society for Bipolar Disorders 2018 guidelines for the management of patients with bipolar disorder. *Bipolar Disorders*, 20(2), 97–170. <https://doi.org/10.1111/bdi.12609>

Zaccoletti, D., et al. (2026). Comparison of antidepressant prescribing strategies in individuals with clinically remitted depression: A systematic review and network meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 13(1), 24–36. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(25\)00330-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(25)00330-X)

ההרצאות מן המשוחזר המקום מראי תיק הקודמות

הפנקס הבא משמר 821 מופעי מראי מקום ששוחזרו משלושה-עשר מתוך 15 טקסטים מלאים של הרצאות: Flow Hijacked: 630 מופעים מן הקורפוס המקומי ו-191 מופעים נוספים שחולצו מחומרי Drive שנפתחו ונבדקו. נרמול שמרני מניב 800 מחרוזות כמעט-ייחודיות, אך גם מספר זה אינו שקול למקורות קנוניים. הרשומות נשארות מסומנות לפי הרצאה ומספר מקור כדי שלא למחוק את המוצא. זהו תיק מוצא משוחזר, לא טענה שכל פריט אומת מחדש באופן עצמאי ולא טענה שמלוא ארכיון ההרצאות נבדק.

- L24 · 1** Bassett, D. S., & Sporns, O. (2017). Network neuroscience. *Nature Neuroscience*, 20, 353-364.
- L24 · 2** Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*, 16(1), 5-13.
- L24 · 3** Buckley, C. L., Kim, C. S., McGregor, S., & Seth, A. K. (2017). The free energy principle for action and perception: A mathematical review. *Journal of Mathematical Psychology*, 81, 55-79.
- L24 · 4** Carhart-Harris, R. L., & Friston, K. J. (2019). REBUS and the anarchic brain. *Pharmacological Reviews*, 71(3), 316-344.
- L24 · 5** Casali, A. G., et al. (2013). A theoretically based index of consciousness independent of sensory processing and behavior. *Science Translational Medicine*, 5(198), 198ra105.
- L24 · 6** Clark, A. (2013). Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(3), 181-204.
- L24 · 7** Clark, A. (2023). *The Experience Machine*. Pantheon.
- L24 · 8** Deco, G., Kringelbach, M. L., Jirsa, V. K., & Ritter, P. (2017). The dynamics of resting fluctuations in the brain. *Scientific Reports*, 7, 3095.
- L24 · 9** Durstewitz, D., Huys, Q. J. M., & Koppe, G. (2021). Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 6(9), 865-876.
- L24 · 10** Epskamp, S., et al. (2018). Personalized network modeling in psychopathology. *Multivariate Behavioral Research*, 53(4), 453-474.
- L24 · 11** Freeman, W. J. (2000). *Neurodynamics*. Springer.
- L24 · 12** Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 127-138.
- L24 · 13** Gu, S., et al. (2015). Controllability of structural brain networks. *Nature Communications*, 6, 8414.
- L24 · 14** Haken, H. (1983). *Synergetics: An Introduction*. Springer.
- L24 · 15** Izhikevich, E. M. (2007). *Dynamical Systems in Neuroscience*. MIT Press.
- L24 · 16** Kelso, J. A. S. (1995). *Dynamic Patterns*. MIT Press.
- L24 · 17** Kramers, H. A. (1940). Brownian motion in a field of force. *Physica*, 7(4), 284-304.
- L24 · 18** Landahl, M. T. (1980). A note on an algebraic instability of inviscid parallel shear flows. *Journal of Fluid Mechanics*, 98(2), 243-251.
- L24 · 19** Massimini, M., et al. (2005). Breakdown of cortical effective connectivity during sleep. *Science*, 309(5744), 2228-2232.
- L24 · 20** Rust, N. C. (2024). *Elusive Cures*. Princeton University Press.
- L24 · 21** Scheffer, M. (2009). *Critical Transitions in Nature and Society*. Princeton University Press.
- L24 · 22** Scheffer, M., et al. (2024). A dynamical systems view of psychiatric disorders - Theory. *JAMA Psychiatry*, 81(6), 618-623.
- L24 · 23** Scheffer, M., et al. (2024). A dynamical systems view of psychiatric disorders - Practical implications. *JAMA Psychiatry*, 81(6), 624-630.
- L24 · 24** Schmid, P. J., & Henningson, D. S. (2001). *Stability and Transition in Shear Flows*. Springer.
- L24 · 25** Seth, A. (2021). *Being You*. Faber & Faber.
- L24 · 26** Sporns, O. (2011). *Networks of the Brain*. MIT Press.
- L24 · 27** Strogatz, S. H. (2018). *Nonlinear Dynamics and Chaos*. CRC Press.
- L24 · 28** Tononi, G., Boly, M., Massimini, M., & Koch, C. (2016). Integrated information theory. *Nature Reviews Neuroscience*, 17, 450-461.
- L24 · 29** Trefethen, L. N., & Embree, M. (2005). *Spectra and Pseudospectra*. Princeton University Press.
- L24 · 30** Trefethen, L. N., Trefethen, A. E., Reddy, S. C., & Driscoll, T. A. (1993). Hydrodynamic stability without eigenvalues. *Science*, 261(5121), 578-584.
- L24 · 31** Waddington, C. H. (1957). *The Strategy of the Genes*. Allen & Unwin.
- L24 · 32** Wichers, M., et al. (2016). Critical slowing down as a personalized early warning signal for depression. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 85(2), 114-116.
- L25 · 1** A wide reference list for the scientific route developed in the lecture.
- L25 · 2** Durstewitz, D., Huys, Q. J. M., & Koppe, G. Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*.
- L25 · 3** Scheffer, M., et al. A dynamical systems view of psychiatric disorders - theory: a review. *JAMA Psychiatry*.
- L25 · 4** Borsboom, D. A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*.
- L25 · 5** Cramer, A. O. J., Waldorp, L. J., van der Maas, H. L. J., & Borsboom, D. Comorbidity: a network perspective. *Behavioral and Brain Sciences*.
- L25 · 6** Epskamp, S., van Borkulo, C. D., van der Veen, D. C., et al. Personalized network modeling in psychopathology.
- L25 · 7** Montague, P. R., Dolan, R. J., Friston, K. J., & Dayan, P. Computational psychiatry. *Trends in Cognitive Sciences*.
- L25 · 8** Friston, K. The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*.
- L25 · 9** Adams, R. A., Stephan, K. E., Brown, H. R., Frith, C. D., & Friston, K. J. The computational anatomy of psychosis.
- L25 · 10** Clark, A. Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind.
- L25 · 11** Seth, A. *Being You: A New Science of Consciousness*.
- L25 · 12** Barrett, L. F. The theory of constructed emotion: an active inference account of interoception and categorization.
- L25 · 13** Bassett, D. S., & Sporns, O. Network neuroscience. *Nature Neuroscience*.

- L25 · 14** Gu, S., Pasqualetti, F., Cieslak, M., et al. Controllability of structural brain networks. *Nature Communications*.
- L25 · 15** Deco, G., Kringelbach, M. L., Jirsa, V. K., & Ritter, P. The dynamics of resting fluctuations in the brain: metastability and its dynamical cortical core.
- L25 · 16** Breakspear, M. Dynamic models of large-scale brain activity. *Nature Neuroscience*.
- L25 · 17** Massimini, M., Boly, M., Casali, A., Rosanova, M., & Tononi, G. A perturbational approach for evaluating the brain's capacity for consciousness.
- L25 · 18** Casali, A. G., Gosseries, O., Rosanova, M., et al. A theoretically based index of consciousness independent of sensory processing and behavior.
- L25 · 19** Carhart-Harris, R. L., & Friston, K. J. REBUS and the anarchic brain: toward a unified model of the brain action of psychedelics.
- L25 · 20** Carhart-Harris, R. L., et al. The entropic brain: a theory of conscious states informed by neuroimaging research with psychedelic drugs.
- L25 · 21** McEwen, B. S. Protective and damaging effects of stress mediators: central role of the brain.
- L25 · 22** Sterling, P. Allostasis: a model of predictive regulation.
- L25 · 23** Trefethen, L. N., & Embree, M. Spectra and Pseudospectra: The Behavior of Nonnormal Matrices and Operators.
- L25 · 24** Trefethen, L. N., Trefethen, A. E., Reddy, S. C., & Driscoll, T. A. Hydrodynamic stability without eigenvalues.
- L25 · 25** Schmid, P. J., & Henningson, D. S. Stability and Transition in Shear Flows.
- L25 · 26** Landahl, M. T. A note on an algebraic instability of inviscid parallel shear flows.
- L25 · 27** Izhikevich, E. M. Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting.
- L25 · 28** Strogatz, S. H. Nonlinear Dynamics and Chaos.
- L25 · 29** Kelso, J. A. S. Dynamic Patterns: The Self-Organization of Brain and Behavior.
- L25 · 30** Freeman, W. J. Neurodynamics: An Exploration in Mesoscopic Brain Dynamics.
- L25 · 31** Nicole C. Rust. Elusive Cures: Why Neuroscience Hasn't Solved Brain Disorders - and How We Can Change That.
- L29 · 1** American Psychological Association. Different approaches to psychotherapy.
- L29 · 2** VA National Center for PTSD. Overview of Psychotherapy for PTSD; PE, CPT and EMDR treatment descriptions.
- L29 · 3** NICE Guideline NG222. Depression in adults: treatment and management.
- L29 · 4** Hofmann, S. G., & Hayes, S. C. Process-based therapy and intervention science.
- L29 · 5** Ong, C. W., Hayes, S. C., & Hofmann, S. G. Process-based CBT and process-based therapy.
- L29 · 6** Wampold, B. E. The contextual model of psychotherapy.
- L29 · 7** Norcross, J. C., & Lambert, M. J. Evidence-based therapy relationships.
- L29 · 8** Fluckiger, C., Del Re, A. C., Wampold, B. E., & Horvath, A. O. Alliance-outcome meta-analysis.
- L29 · 9** Beck, A. T. Cognitive therapy and the emotional disorders; cognitive therapy of depression.
- L29 · 10** Ellis, A. Rational emotive behavior therapy.
- L29 · 11** Jacobson, N. S., Martell, C. R., & Dimidjian, S. Behavioral activation for depression.
- L29 · 12** Foa, E. B., Hembree, E. A., and colleagues. Prolonged Exposure for PTSD.
- L29 · 13** Resick, P. A., Monson, C. M., & Chard, K. M. Cognitive Processing Therapy.
- L29 · 14** Shapiro, F. EMDR and traumatic memory reprocessing.
- L29 · 15** Linehan, M. M. Dialectical Behavior Therapy.
- L29 · 16** Hayes, S. C., Strosahl, K., & Wilson, K. Acceptance and Commitment Therapy.
- L29 · 17** Kabat-Zinn, J. Mindfulness-Based Stress Reduction.
- L29 · 18** Segal, Z., Williams, M., & Teasdale, J. Mindfulness-Based Cognitive Therapy.
- L29 · 19** Gilbert, P. Compassion-Focused Therapy.
- L29 · 20** Young, J. E., Klosko, J. S., & Weishaar, M. Schema Therapy.
- L29 · 21** Fonagy, P., Bateman, A., and colleagues. Mentalization-Based Treatment.
- L29 · 22** Kernberg, O. F., Clarkin, J. F., and colleagues. Transference-Focused Psychotherapy.
- L29 · 23** Klerman, G. L., Weissman, M. M., and colleagues. Interpersonal Therapy.
- L29 · 24** Greenberg, L. Emotion-Focused Therapy.
- L29 · 25** Johnson, S. Emotionally Focused Couple Therapy.
- L29 · 26** Levine, P. Somatic Experiencing.
- L29 · 27** Ogden, P. Sensorimotor Psychotherapy.
- L29 · 28** Miller, W. R., & Rollnick, S. Motivational Interviewing.
- L29 · 29** Marlatt, G. A. Relapse prevention.
- L29 · 30** Frank, E. Interpersonal and Social Rhythm Therapy.
- L29 · 31** Yalom, I. D. The Gift of Therapy; Existential Psychotherapy; The Theory and Practice of Group Psychotherapy.
- L29 · 32** Frankl, V. E. Man's Search for Meaning; logotherapy.
- L29 · 33** Fromm, E. Escape from Freedom; The Art of Loving; social psychoanalysis.
- L29 · 34** Rogers, C. Person-centered therapy; empathy, congruence and unconditional positive regard.
- L29 · 35** Freud, S. Psychoanalysis, transference and the talking cure tradition.
- L29 · 36** Bowlby, J., and Ainsworth, M. Attachment theory.
- L29 · 37** Mikulincer, M., & Shaver, P. Adult attachment and emotion regulation.
- L29 · 38** Coan, J. A., & Beckes, L. Social Baseline Theory.
- L29 · 39** Cacioppo, J. T., & Hawkley, L. C. Loneliness and social neuroscience.
- L29 · 40** Holt-Lunstad, J. Social relationships and mortality risk.
- L29 · 41** Slavich, G. M. Social Safety Theory.
- L29 · 42** Eisenberger, N. I., & Lieberman, M. D. Social pain and social neuroscience.
- L29 · 43** Dunbar, R. Social brain hypothesis.
- L29 · 44** Christakis, N. A., & Fowler, J. H. Social network science.
- L29 · 45** Joiner, T., Van Orden, K., and colleagues. Interpersonal theory of suicide.
- L29 · 46** Durstewitz, D., Huys, Q., & Koppe, G. Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics.
- L29 · 47** Scheffer, M., and colleagues. Dynamical systems, tipping points and psychiatry.
- L29 · 48** Borsboom, D. Network theory of mental disorders.
- L29 · 49** Friston, K. Free-energy principle and active inference.
- L29 · 50** Montague, P. R., Dolan, R., Friston, K., & Dayan, P. Computational psychiatry.
- L29 · 51** Bassett, D. S., & Sporns, O. Network neuroscience.
- L29 · 52** Gu, S., Pasqualetti, F., Cieslak, M., and colleagues. Network controllability in structural brain networks.
- L29 · 53** Deco, G., and colleagues. Metastability in resting-state brain dynamics.
- L29 · 54** Trefethen, L. N., Embree, M. Spectra and Pseudospectra.
- L29 · 55** FLOW HIJACKED - LECTURE 29 Psychotherapy as Dynamical Choreography
- L29 · 56** Trefethen, L. N., Trefethen, A. E., Reddy, S. C., Driscoll, T. A. Hydrodynamic stability without eigenvalues.
- L29 · 57** Schmid, P. J., & Henningson, D. S. Stability and transition in shear flows.
- L29 · 58** Strogatz, S. H. Nonlinear Dynamics and Chaos.
- L29 · 59** Khalil, H. K. Nonlinear Systems.
- L29 · 60** Kuznetsov, Y. A. Elements of Applied Bifurcation Theory.
- L29 · 61** Cover, T. M., & Thomas, J. A. Elements of Information Theory.
- L29 · 62** Shannon, C. E. A Mathematical Theory of Communication.
- L29 · 63** Tononi, G., Massimini, M., Casali, A. Perturbational complexity and consciousness.
- L29 · 64** Carhart-Harris, R., & Friston, K. REBUS and the entropic brain.

- L29 • 65** McEwen, B. Allostasis and allostatic load.
- L29 • 66** Barrett, L. F. Constructed emotion, interoception and allostasis.
- L29 • 67** Khalsa, S. S., and colleagues. Interoception and mental health roadmap.
- L29 • 68** Craig, A. D. Interoception and the insula.
- L29 • 69** Seth, A. Interoceptive inference and embodied consciousness.
- L29 • 70** Cryan, J. F., and colleagues. Microbiota-gut-brain axis.
- L29 • 71** Apkarian, A. V., and colleagues. Chronic pain and brain dynamics.
- L29 • 72** Goldstein, A., & Walker, M. Sleep and emotional brain function.
- L29 • 73** Noetel, M., and colleagues. Exercise for depression meta-analysis.
- L29 • 74** FLOW HIJACKED - LECTURE 29 Psychotherapy as Dynamical Choreography
- L31 • 1** Allen, E. A., Damaraju, E., Plis, S. M., Erhardt, E. B., Eichele, T., and Calhoun, V. D. (2014). Tracking whole-brain connectivity dynamics in the resting state. *Cerebral Cortex*, 24(3), 663
- L31 • 676** 2. Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*, 16(1), 5-13.
- L31 • 3** Casali, A. G., Gosseries, O., Rosanova, M., Boly, M., Sarasso, S., Casali, K. R., Casarotto, S., Bruno, M. A., Laureys, S., Tononi, G., and Massimini, M. (2013). A theoretically based index of consciousness independent of sensory processing and behavior. *Science Translational Medicine*, 5(198), 198ra105.
- L31 • 4** Casarotto, S., Comanducci, A., Rosanova, M., et al. (2016). Stratification of unresponsive patients by an independently validated index of brain complexity. *Annals of Neurology*, 80(5), 718-729.
- L31 • 5** Chivu, A., et al. (2024). EEG microstates in mood and anxiety disorders: a meta-analysis. *Brain Topography*, 37, 1-17.
- L31 • 6** Cover, T. M., and Thomas, J. A. (2006). *Elements of Information Theory*. Wiley.
- L31 • 7** Cramer, A. O. J., Waldorp, L. J., van der Maas, H. L. J., and Borsboom, D. (2010). Comorbidity: a network perspective. *Behavioral and Brain Sciences*, 33(2-3), 137-150.
- L31 • 8** Deco, G., Kringelbach, M. L., Jirsa, V. K., and Ritter, P. (2017). The dynamics of resting fluctuations in the brain: metastability and its dynamical cortical core. *Scientific Reports*, 7, 3095.
- L31 • 9** Durstewitz, D., Huys, Q. J. M., and Koppe, G. (2021). Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 6(9), 865-876.
- L31 • 10** Eckmann, J. P., Kamphorst, S. O., and Ruelle, D. (1987). Recurrence plots of dynamical systems. *Europhysics Letters*, 4(9), 973-977.
- L31 • 11** Escrichs, A., Sanz Perl, Y., Fisher, P. M., Martinez-Molina, N., G-Guzman, E., Frokjaer, V. G., Kringelbach, M. L., Knudsen, G. M., and Deco, G. (2025). Whole-brain turbulent dynamics predict responsiveness to pharmacological treatment in major depressive disorder. *Molecular Psychiatry*.
- L31 • 12** Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 127-138.
- L31 • 13** Friston, K., FitzGerald, T., Rigoli, F., Schwartenbeck, P., and Pezzulo, G. (2017). Active inference: a process theory. *Neural Computation*, 29(1), 1-49.
- L31 • 14** Fu, Z., Sui, J., Iraj, A., Liu, J., and Calhoun, V. D. (2025). Cognitive and psychiatric relevance of dynamic functional connectivity states in a large children population. *Molecular Psychiatry*.
- L31 • 15** Gu, S., Pasqualetti, F., Cieslak, M., Telesford, Q. K., Yu, A. B., Kahn, A. E., Medaglia, J. D., Vettel, J. M., Miller, M. B., Grafton, S. T., and Bassett, D. S. (2015). Controllability of structural brain networks. *Nature Communications*, 6, 8414.
- L31 • 16** Helmich, M. A., Olthof, M., Oldehinkel, A. J., Wichers, M., and Bringmann, L. F. (2024). Slow down and be critical before using early warning signals in psychopathology. *Nature Reviews Psychology*.
- L31 • 17** Hutchison, R. M., Womelsdorf, T., Allen, E. A., Bandettini, P. A., Calhoun, V. D., Corbetta, M., et al. (2013). Dynamic functional connectivity: promise, issues, and interpretations. *NeuroImage*, 80, 360-378.
- L31 • 18** Insel, T. R. (2017). Digital phenotyping: technology for a new science of behavior. *JAMA*, 318(13), 1215-1216.
- L31 • 19** Karrer, T. M., Kim, J. Z., Stiso, J., Kahn, A. E., Pasqualetti, F., Habel, U., and Bassett, D. S. (2020). A practical guide to methodological considerations in the controllability of structural brain networks. *Journal of Neural Engineering*, 17(2), 026031.
- L31 • 20** Kantz, H., and Schreiber, T. (2004). *Nonlinear Time Series Analysis*. Cambridge University Press.
- L31 • 21** Khanna, A., Pascual-Leone, A., Michel, C. M., and Farzan, F. (2015). Microstates in resting-state EEG: current status and future directions. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 49, 105-113.
- L31 • 22** Kuppens, P., and Verduyn, P. (2017). Emotion dynamics. *Current Opinion in Psychology*, 17, 22-26.
- L31 • 23** Lau, Z. J., Pham, T., Chen, S. H. A., and Makowski, D. (2022). Brain entropy, fractal dimensions and predictability: a review of complexity measures for EEG in healthy and neuropsychiatric populations. *European Journal of Neuroscience*, 56(7), 5047-5069.
- L31 • 24** Lurie, D. J., Kessler, D., Bassett, D. S., Betzel, R. F., Breakspear, M., Kheilholz, S., Kucyi, A., et al. (2020). Questions and controversies in the study of time-varying functional connectivity in resting fMRI. *Network Neuroscience*, 4(1), 30-69.
- L31 • 25** Marwan, N., Romano, M. C., Thiel, M., and Kurths, J. (2007). Recurrence plots for the analysis of complex systems. *Physics Reports*, 438(5-6), 237-329.
- L31 • 26** Massimini, M., Ferrarelli, F., Huber, R., Esser, S. K., Singh, H., and Tononi, G. (2005). Breakdown of cortical effective connectivity during sleep. *Science*, 309(5744), 2228-2232.
- L31 • 27** Medaglia, J. D., Pasqualetti, F., Hamilton, R. H., Thompson-Schill, S. L., and Bassett, D. S. (2017). Brain and cognitive reserve: translation via network control theory. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 75, 53-64.
- L31 • 28** Michel, C. M., and Koenig, T. (2018). EEG microstates as a tool for studying the temporal dynamics of whole-brain neuronal networks: a review. *NeuroImage*, 180, 577-593.
- L31 • 29** Mohr, D. C., Zhang, M., and Schueller, S. M. (2017). Personal sensing: understanding mental health using ubiquitous sensors and machine learning. *Annual Review of Clinical Psychology*, 13, 23-47.
- L31 • 30** Montague, P. R., Dolan, R. J., Friston, K. J., and Dayan, P. (2012). Computational psychiatry. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(1), 72-80.
- L31 • 31** Onnela, J. P., and Rauch, S. L. (2016). Harnessing smartphone-based digital phenotyping to enhance behavioral and mental health. *Neuropsychopharmacology*, 41, 1691-1696.
- L31 • 32** Preti, M. G., Bolton, T. A. W., and Van De Ville, D. (2017). The dynamic functional connectome: state-of-the-art and perspectives. *NeuroImage*, 160, 41-54.
- L31 • 33** Ramesh, A., et al. (2023). Heart rate variability in psychiatric disorders. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 19, 1667-1680.
- L31 • 34** Sarasso, S., et al. (2021). Consciousness and complexity: a consilience of evidence. *Neuroscience of Consciousness*, 2021(2), niab023.
- L31 • 35** Scheffer, M., Bascompte, J., Brock, W. A., Brovkin, V., Carpenter, S. R., Dakos, V., Held, H., van Nes, E. H., Rietkerk, M., and Sugihara, G. (2009). Early-warning signals for critical transitions. *Nature*, 461, 53-59.
- L31 • 36** Schmid, P. J. (2007). Nonmodal stability theory. *Annual Review of Fluid Mechanics*, 39, 129
- L31 • 37** Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423 and 623-656.

- L31 • 38** Shaffer, F., and Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 258.
- L31 • 39** Strogatz, S. H. (2015). *Nonlinear Dynamics and Chaos*. Westview Press.
- L31 • 40** Takens, F. (1981). Detecting strange attractors in turbulence. In D. Rand and L. S. Young (Eds.), *Dynamical Systems and Turbulence*. Springer.
- L31 • 41** Thayer, J. F., and Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 201-216.
- L31 • 42** Torous, J., Kiang, M. V., Lorme, J., and Onnela, J. P. (2016). New tools for new research in psychiatry: a scalable and customizable platform to empower data driven smartphone research. *JMIR Mental Health*, 3(2), e16.
- L31 • 43** Trefethen, L. N., and Embree, M. (2005). *Spectra and Pseudospectra: The Behavior of Nonnormal Matrices and Operators*. Princeton University Press.
- L31 • 44** Trull, T. J., Lane, S. P., Koval, P., and Ebner-Priemer, U. W. (2015). Affective dynamics in psychopathology. *Emotion Review*, 7(4), 355-361.
- L31 • 45** van de Leemput, I. A., Wichers, M., Cramer, A. O. J., Borsboom, D., Tuerlinckx, F., Kuppens, P., van Nes, E. H., Viechtbauer, W., Giltay, E. J., et al. (2014). Critical slowing down as early warning for the onset and termination of depression. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(1), 87-92.
- L31 • 46** Wang, Z., Zou, Y., Liu, J., Peng, W., Li, M., and Zou, Z. (2025). Heart rate variability in mental disorders: an umbrella review of meta-analyses. *Translational Psychiatry*, 15, 144.
- L31 • 47** Webber, C. L., and Zbilut, J. P. (2005). Recurrence quantification analysis of nonlinear dynamical systems. In M. A. Riley and G. C. Van Orden (Eds.), *Tutorials in Contemporary Nonlinear Methods for the Behavioral Sciences*.
- L31 • 48** Wichers, M., Groot, P. C., Psychosystems, ESM Group, and EWS Group. (2016). Critical slowing down as a personalized early warning signal for depression. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 85(2), 114-116.
- L31 • 49** Zakai, J. G., et al. (2025). Harnessing digital phenotyping for early self-detection of mental health risk. *Journal of Medical Internet Research / Digital Mental Health literature*. Academic Anchors by Domain Domain Key anchors Dynamical psychiatry Durstewitz, Huys, Koppe; Scheffer; Wichers; Borsboom; Cramer. Computational psy- Friston, Dayan, Dolan, Montague, Stephan, Mathys, Huys. chiatry EEG complexity Lau, Makowski, Tononi, Massimini, Michel, Koenig, Khanna. fMRI dynamics Calhoun, Allen, Hutchison, Preti, Van De Ville, Lurie, Deco, Kringelbach, Jirsa, Ritter. Perturbational com- Massimini, Tononi, Casali, Casarotto, Rosanova, Sarasso. plexity Network control Bassett, Gu, Pasqualetti, Sporns, Medaglia, Karrer. Digital phenotyping Onnela, Rauch, Torous, Insel, Mohr. Embodied regulation Thayer, Lane, Shaffer, Ginsberg, HRV and sleep/circadian psychiatry literature. Non-normal dynamics Trefethen, Embree, Schmid, nonmodal stability and resolvent analysis traditions.
- L40 • 1** Garfield J, Lubman DI, Yucel M. Anhedonia in substance use disorders: a systematic review of its nature, course and clinical correlates. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*. 2014;48(1):36-51. doi:10.1177/0004867413508455.
- L40 • 2** Hatzigiakoumis DS, Martinotti G, Di Giannantonio M, Janiri L. Anhedonia and substance dependence: clinical correlates and treatment options. *Frontiers in Psychiatry*. 2011;2:10. doi:10.3389/fpsy.2011.00010.
- L40 • 3** Treadway MT, Zald DH. Reconsidering anhedonia in depression: lessons from translational neuroscience. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2011;35(3):537-555.
- L40 • 4** Der-Avakian A, Markou A. The neurobiology of anhedonia and other reward-related deficits. *Trends in Neurosciences*. 2012;35(1):68-77.
- L40 • 5** Pizzagalli DA. Depression, stress, and anhedonia: toward a synthesis and integrated model. *Annual Review of Clinical Psychology*. 2014;10:393-423.
- L40 • 6** Whitton AE, Treadway MT, Pizzagalli DA. Reward processing dysfunction in major depression, bipolar disorder and schizophrenia. *Current Opinion in Psychiatry*. 2015;28(1):7-12.
- L40 • 7** Borsini A, St John Wallis A, Zunszain P, Pariante CM, Kempton MJ. Characterizing anhedonia: a systematic review of neuroimaging across the subtypes of reward processing deficits in depression. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*. 2020;20(4):816-841. doi:10.3758/s13415-020-00804-6.
- L40 • 8** Horne SJ, Topp TE, Quigley L. Depression and the willingness to expend cognitive and physical effort for rewards: a systematic review. *Clinical Psychology Review*. 2021;88:102065. doi:10.1016/j.cpr.2021.102065.
- L40 • 9** McCabe C, et al. Anhedonia in relation to reward and effort learning in young people with depression symptoms. *Brain Sciences*. 2023;13(2):341. doi:10.3390/brainsci13020341.
- L40 • 10** Wong S, Le GH, Phan L, et al. Effects of anhedonia on health-related quality of life and functional outcomes in major depressive disorder: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2024;356:684-698. doi:10.1016/j.jad.2024.04.086.
- L40 • 11** Pugh D, Saunders R, Jones A, Dunn BD, Buckman JE. Evaluating the efficacy of psychotherapeutic and pharmacological treatments for depression on anhedonia: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2026;393:120165. doi:10.1016/j.jad.2025.120165.
- L40 • 12** Ostinelli EG, Wiles N, Purgato M, et al. Pro-dopaminergic pharmacological interventions for anhedonia in depression: a living systematic review and network meta-analysis of human and animal studies. *EBioMedicine*. 2025;121:105967. doi:10.1016/j.ebiom.2025.105967.
- L40 • 13** Pool E, Sennwald V, Delplanque S, Brosch T, Sander D. Measuring wanting and liking from animals to humans: a systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2016;63:124-142.
- L40 • 14** Berridge KC, Kringelbach ML. Pleasure systems in the brain. *Neuron*. 2015;86(3):646-664.
- L40 • 15** Salamone JD, Correa M. The mysterious motivational functions of mesolimbic dopamine. *Neuron*. 2012;76(3):470-485.
- L40 • 16** Westbrook A, Braver TS. Cognitive effort: a neuroeconomic approach. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*. 2015;15:395-415.
- L40 • 17** Husain M, Roiser JP. Neuroscience of apathy and anhedonia: a transdiagnostic approach. *Nature Reviews Neuroscience*. 2018;19:470-484.
- L40 • 18** Huys QJM, Browning M, Paulus MP, Frank MJ. Advances in the computational understanding of mental illness. *Neuropsychopharmacology*. 2021;46:3-19.
- L40 • 19** Robinson TE, Berridge KC. The neural basis of drug craving: an incentive-sensitization theory of addiction. *Brain Research Reviews*. 1993;18(3):247-291.
- L40 • 20** Berridge KC, Robinson TE. Liking, wanting, and the incentive-sensitization theory of addiction. *American Psychologist*. 2016;71(8):670-679.
- L40 • 21** Everitt BJ, Robbins TW. Drug addiction: updating actions to habits to compulsions ten years on. *Annual Review of Psychology*. 2016;67:23-50.
- L40 • 22** Koob GF. Drug addiction, dysregulation of reward, and allostasis. *Neuropsychopharmacology*. 2001;24(2):97-129.
- L40 • 23** Koob GF. Addiction is a reward deficit and stress surfeit disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2013;4:72. doi:10.3389/fpsy.2013.00072.
- L40 • 24** Koob GF, Volkow ND. Neurobiology of addiction: a neurocircuitry analysis. *Lancet Psychiatry*. 2016;3(8):760-773.
- L40 • 25** Volkow ND, Koob GF, McLellan AT. Neurobiologic advances from the brain disease model of addiction. *New England Journal of Medicine*. 2016;374:363-371.
- L40 • 26** Goldstein RZ, Volkow ND. Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: neuroimaging findings and clinical implications. *Nature Reviews Neuroscience*. 2011;12:652-669.
- L40 • 27** Schultz W. Predictive reward signal of dopamine neurons. *Journal of Neurophysiology*. 1998;80(1):1-27.

- L40 · 28** Bayer HM, Glimcher PW. Midbrain dopamine neurons encode a quantitative reward prediction error signal. *Neuron*. 2005;47(1):129-141.
- L40 · 29** O'Doherty J, Dayan P, Schultz J, Deichmann R, Friston K, Dolan RJ. Dissociable roles of ventral and dorsal striatum in instrumental conditioning. *Science*. 2004;304:452-454.
- L40 · 30** Sutton RS, Barto AG. Reinforcement Learning: An Introduction. 2nd ed. MIT Press; 2018.
- L40 · 31** Foulds JA, Adamson SJ, Boden JM, Williman JA, Mulder RT. Depression in patients with alcohol use disorders: systematic review and meta-analysis of outcomes for independent and substance-induced disorders. *Journal of Affective Disorders*. 2015;185:47-59.
- L40 · 32** Grant S, Azhar G, Han E, et al. Clinical interventions for adults with comorbid alcohol use and depressive disorders: a systematic review and network meta-analysis. *PLoS Medicine*. 2021;18:e1003822.
- L40 · 33** Davis LL, Rush AJ, Wisniewski SR, et al. Substance use disorder comorbidity in major depressive disorder: an exploratory analysis of the Sequenced Treatment Alternatives to Relieve Depression cohort. *Comprehensive Psychiatry*. 2005;46(2):81-89. doi:10.1016/j.comppsy.2004.07.025.
- L40 · 34** Sullivan LE, Fiellin DA, O'Connor PG. The prevalence and impact of alcohol problems in major depression: a systematic review. *American Journal of Medicine*. 2005;118(4):330-341.
- L40 · 35** Hasin DS, Sarvet AL, Meyers JL, et al. Epidemiology of adult DSM-5 major depressive disorder and its specifiers in the United States. *JAMA Psychiatry*. 2018;75(4):336-346.
- L40 · 36** Pettinati HM, Oslin DW, Kampman KM, et al. A double-blind clinical trial combining sertraline and naltrexone for treating co-occurring depression and alcohol dependence. *American Journal of Psychiatry*. 2010;167(6):668-675.
- L40 · 37** Iovieno N, Tedeschini E, Bentley KH, Evins AE, Papakostas GI. Antidepressants for major depressive disorder and dysthymic disorder in patients with comorbid alcohol use disorders: a meta-analysis. *Journal of Clinical Psychiatry*. 2011;72(8):1144-1151.
- L40 · 38** Boden JM, Fergusson DM. Alcohol and depression. *Addiction*. 2011;106(5):906-914.
- L40 · 39** Martinez-Vispo C, Martinez U, Lopez-Duran A, Fernandez del Rio E, Becona E. Effects of behavioural activation on substance use and depression: a systematic review. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*. 2018;13:36. doi:10.1186/s13011-018-0173-2.
- L40 · 40** Dimidjian S, Hollon SD, Dobson KS, et al. Randomized trial of behavioral activation, cognitive therapy, and antidepressant medication in the acute treatment of adults with major depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 2006;74(4):658-670.
- L40 · 41** Jacobson NS, Dobson KS, Truax PA, et al. A component analysis of cognitive-behavioral treatment for depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 1996;64(2):295-304.
- L40 · 42** Kanter JW, Manos RC, Bowe WM, Baruch DE, Busch AM, Rusch LC. What is behavioral activation? A review of the empirical literature. *Clinical Psychology Review*. 2010;30(6):608-620.
- L40 · 43** Daughters SB, Braun AR, Sargeant MN, et al. Effectiveness of a brief behavioral treatment for inner-city illicit drug users with elevated depressive symptoms: the Life Enhancement Treatment for Substance Use. *Journal of Clinical Psychiatry*. 2008;69(1):122-129.
- L40 · 44** Roozen HG, Boulogne JJ, van Tulder MW, van den Brink W, de Jong CAJ, Kerkhof AJFM. A systematic review of the effectiveness of the community reinforcement approach in alcohol, cocaine and opioid addiction. *Drug and Alcohol Dependence*. 2004;74(1):1-13. doi:10.1016/j.drugalcdep.2003.12.006.
- L40 · 45** Meyers RJ, Roozen HG, Smith JE. The Community Reinforcement Approach: an update of the evidence. *Alcohol Research and Health*. 2011;33(4):380-388.
- L40 · 46** Higgins ST, Budney AJ, Bickel WK, Foerg FE, Donham R, Badger GJ. Incentives improve outcome in outpatient behavioral treatment of cocaine dependence. *Archives of General Psychiatry*. 1994;51:568-576.
- L40 · 47** Kelly JF, Humphreys K, Ferri M. Alcoholics Anonymous and other 12-step programs for alcohol use disorder. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;3:CD012880.
- L40 · 48** Moos RH, Moos BS. Participation in treatment and Alcoholics Anonymous: a 16-year follow-up of initially untreated individuals. *Journal of Clinical Psychology*. 2006;62(6):735-750.
- L40 · 49** Pagano ME, Friend KB, Tonigan JS, Stout RL. Helping other alcoholics in Alcoholics Anonymous and drinking outcomes: findings from Project MATCH. *Journal of Studies on Alcohol*. 2004;65(6):766-773.
- L40 · 50** Pagano ME, Zeltner BB, Post SG, Jaber J, Zywiak WH, Stout RL. Helping others and long-term sobriety: who should I help to stay sober? *Alcoholism Treatment Quarterly*. 2010;28(1):38-50.
- L40 · 51** Solinas M, Thiriet N, Chauvet C, Jaber M. Prevention and treatment of drug addiction by environmental enrichment. *Progress in Neurobiology*. 2010;92(4):572-592.
- L40 · 52** Solinas M, Thiriet N, El Rawas R, Lardeux V, Jaber M. Environmental enrichment during early stages of life reduces the behavioral, neurochemical, and molecular effects of cocaine. *Neuropsychopharmacology*. 2009;34:1102-1111.
- L40 · 53** Stairs DJ, Bardo MT. Neurobehavioral effects of environmental enrichment and drug abuse vulnerability. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 2009;92(3):377-382.
- L40 · 54** Venniro M, Zhang M, Caprioli D, et al. Volitional social interaction prevents drug addiction in rat models. *Nature Neuroscience*. 2018;21:1520-1529.
- L40 · 55** Zheng W, Liu X, Lu T, et al. Effect of natural rewards on substance use disorder: an incentive sensitization perspective. *Biological Psychiatry*. 2026;99(6):436-445. doi:10.1016/j.biopsych.2025.05.026.
- L40 · 56** Giesen ES, Deimel H, Bloch W. Clinical exercise interventions in alcohol use disorders: a systematic review. *Journal of Substance Abuse Treatment*. 2015;52:1-9.
- L40 · 57** Hallgren M, Vancampfort D, Giesen ES, Lundin A, Stubbs B. Exercise as treatment for alcohol use disorders: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51:1058-1064.
- L40 · 58** Schuch FB, Vancampfort D, Richards J, Rosenbaum S, Ward PB, Stubbs B. Exercise as a treatment for depression: a meta-analysis adjusting for publication bias. *Journal of Psychiatric Research*. 2016;77:42-51.
- L40 · 59** Cooney GM, Dwan K, Greig CA, et al. Exercise for depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013;9:CD004366.
- L40 · 60** Goldstein AN, Walker MP. The role of sleep in emotional brain function. *Annual Review of Clinical Psychology*. 2014;10:679-708.
- L40 · 61** Walker WH, Walton JC, DeVries AC, Nelson RJ. Circadian rhythm disruption and mental health. *Translational Psychiatry*. 2020;10:28.
- L40 · 62** Manber R, Edinger JD, Gress JL, San Pedro-Salcedo MG, Kuo TF, Kalista T. Cognitive behavioral therapy for insomnia enhances depression outcome in patients with comorbid major depressive disorder and insomnia. *Sleep*. 2008;31(4):489-495.
- L40 · 63** Brower KJ. Insomnia, alcoholism and relapse. *Sleep Medicine Reviews*. 2003;7(6):523-539.
- L40 · 64** Miller AH, Raison CL. The role of inflammation in depression: from evolutionary imperative to modern treatment target. *Nature Reviews Immunology*. 2016;16:22-34.
- L40 · 65** Felger JC, Treadway MT. Inflammation effects on motivation and motor activity: role of dopamine. *Neuropsychopharmacology*. 2017;42:216-241.
- L40 · 66** Furman D, Campisi J, Verdin E, et al. Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nature Medicine*. 2019;25:1822-1832.
- L40 · 67** Yatham LN, Kennedy SH, Parikh SV, et al. CANMAT and ISBD 2018 guidelines for the management of patients with bipolar disorder. *Bipolar Disorders*. 2018;20(2):97-170.

- L40 • 68** Grande I, Berk M, Birmaher B, Vieta E. Bipolar disorder. *Lancet*. 2016;387:1561-1572.
- L40 • 69** Pedro MOP, Pedro MP, Martins SS, Castaldelli-Maia JM. Alcohol use disorders in patients with bipolar disorder: a systematic review and meta-analysis. *International Review of Psychiatry*. 2023;35(5-6):450-460. doi:10.1080/09540261.2023.2249548.
- L40 • 70** Halsall L, Jones S, Swithenbank Z, Ushakova A, Goodwin L. Alcohol use across trials of psychological interventions for youth with bipolar disorder: a meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2025;389:119745. doi:10.1016/j.jad.2025.119745.
- L40 • 71** Goldstein BI, Bukstein OG. Comorbid substance use disorders among youth with bipolar disorder: opportunities for early identification and prevention. *Journal of Clinical Psychiatry*. 2010;71(3):348-358.
- L40 • 72** Hunt GE, Malhi GS, Cleary M, Lai HMX, Sitharthan T. Prevalence of comorbid bipolar and substance use disorders in clinical settings, 1990-2015: systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2016;206:331-349.
- L40 • 73** Goodwin GM, Haddad PM, Ferrier IN, et al. Evidence-based guidelines for treating bipolar disorder: revised third edition recommendations from the British Association for Psychopharmacology. *Journal of Psychopharmacology*. 2016;30(6):495-553.
- L40 • 74** Post RM. Transduction of psychosocial stress into the neurobiology of recurrent affective disorder. *American Journal of Psychiatry*. 1992;149(8):999-1010.
- L40 • 75** Monroe SM, Harkness KL. Life stress, the kindling hypothesis, and the recurrence of depression: considerations from a life stress perspective. *Psychological Review*. 2005;112(2):417-445.
- L40 • 76** Kendler KS, Thornton LM, Gardner CO. Stressful life events and previous episodes in the etiology of major depression in women: an evaluation of the kindling hypothesis. *American Journal of Psychiatry*. 2000;157(8):1243-1251.
- L40 • 77** Scheffer M, Bascompte J, Brock WA, et al. Early-warning signals for critical transitions. *Nature*. 2009;461:53-59.
- L40 • 78** Scheffer M, Carpenter SR, Lenton TM, et al. Anticipating critical transitions. *Science*. 2012;338(6105):344-348.
- L40 • 79** van de Leemput IA, Wichers M, Cramer AOJ, et al. Critical slowing down as early warning for the onset and termination of depression. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2014;111(1):87-92.
- L40 • 80** Kuranova A, Booij SH, Menne-Lothmann C, et al. Measuring resilience prospectively as the speed of affect recovery in daily life: a complex systems perspective on mental health. *BMC Medicine*. 2020;18:36. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-1500-9>
- L40 • 81** Smit AC, Helmich MA, Bringmann LF, Oldehinkel AJ, Wichers M, Snippe E. Critical slowing down in momentary affect as early warning signal of impending transitions in depression. *Clinical Psychological Science*. 2025;13(4). doi:10.1177/21677026241305136.
- L40 • 82** Ludwig VM, Bittendorf CA, Reinhard I, et al. Early warning signals of bipolar relapse: investigating critical slowing down in smartphone data. *Journal of Affective Disorders*. 2025;391:119972. doi:10.1016/j.jad.2025.119972.
- L40 • 83** Myin-Germeys I, Kasanova Z, Vaessen T, et al. Experience sampling methodology in mental health research: new insights and technical developments. *World Psychiatry*. 2018;17(2):123-132.
- L40 • 84** Colombo D, Fernandez-Alvarez J, Patane A, et al. Current state and future directions of technology-based ecological momentary assessment and intervention for major depressive disorder: a systematic review. *Journal of Clinical Medicine*. 2019;8(4):465.
- L40 • 85** Borsboom D. A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*. 2017;16(1):5-13.
- L40 • 86** Fried EI, van Borkulo CD, Cramer AOJ, Boschloo L, Schoevers RA, Borsboom D. Mental disorders as networks of problems: a review of recent insights. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 2017;52:1-10.
- L40 • 87** Cramer AOJ, van Borkulo CD, Giltay EJ, et al. Major depression as a complex dynamic system. *PLoS ONE*. 2016;11(12):e0167490.
- L40 • 88** Trefethen LN, Embree M. *Spectra and Pseudospectra: The Behavior of Nonnormal Matrices and Operators*. Princeton University Press; 2005.
- L40 • 89** Hennequin G, Vogels TP, Gerstner W. Optimal control of transient dynamics in balanced networks supports generation of complex movements. *Neuron*. 2014;82(6):1394-1406.
- L40 • 90** Murphy BK, Miller KD. Balanced amplification: a new mechanism of selective amplification of neural activity patterns. *Neuron*. 2009;61(4):635-648.
- L40 • 91** Gu S, Pasqualetti F, Cieslak M, et al. Controllability of structural brain networks. *Nature Communications*. 2015;6:8414.
- L40 • 92** Betzel RF, Gu S, Medaglia JD, Pasqualetti F, Bassett DS. Optimally controlling the human connectome: the role of network topology. *Scientific Reports*. 2016;6:30770.
- L40 • 93** Friston K. The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*. 2010;11:127-138.
- L40 • 94** Clark A. Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*. 2013;36(3):181-204.
- L40 • 95** Seth AK. *Being You: A New Science of Consciousness*. Faber and Faber; 2021.
- L40 • 96** Ryan RM, Deci EL. On happiness and human potentials: a review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review of Psychology*. 2001;52:141-166.
- L40 • 97** Ryff CD. Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1989;57(6):1069-1081.
- L40 • 98** Garland EL, Farb NAS, Goldin PR, Fredrickson BL. Mindfulness broadens awareness and builds eudaimonic meaning: a process model of mindful positive emotion regulation. *Psychological Inquiry*. 2015;26(4):293-314.
- L40 • 99** Garland EL, Hanley AW, Riquino MR, et al. Mindfulness-oriented recovery enhancement reduces opioid misuse risk via analgesic and positive psychological mechanisms: a randomized controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 2019;87(10):927-940. doi:10.1037/ccp0000390.
- L40 • 100** Fromm E. *To Have or To Be?* Harper and Row; 1976.
- L40 • 101** Frankl VE. *Man's Search for Meaning*. Beacon Press; 1959.
- L40 • 102** Leamy M, Bird V, Le Boutillier C, Williams J, Slade M. Conceptual framework for personal recovery in mental health: systematic review and narrative synthesis. *British Journal of Psychiatry*. 2011;199(6):445-452.
- L40 • 103** Cloud W, Granfield R. Conceptualizing recovery capital: expansion of a theoretical construct. *Substance Use and Misuse*. 2008;43(12-13):1971-1986.
- L40 • 104** Best D, Hennessy EA. The science of recovery capital: where do we go from here? *Addiction*. 2022.
- L40 • 105** Kwasnicka D, Dombrowski SU, White M, Sniehotta F. Theoretical explanations for maintenance of behaviour change: a systematic review of behaviour theories. *Health Psychology Review*. 2016;10(3):277-296.
- L40 • 106** Wood W, Runger D. Psychology of habit. *Annual Review of Psychology*. 2016;67:289-314.
- L40 • 107** Lally P, van Jaarsveld CHM, Potts HWW, Wardle J. How are habits formed: modelling habit formation in the real world. *European Journal of Social Psychology*. 2010;40(6):998-1009.
- L40 • 108** Kashdan TB, Rottenberg J. Psychological flexibility as a fundamental aspect of health. *Clinical Psychology Review*. 2010;30(7):865-878.
- L40 • 109** World Health Organization. *International Classification of Diseases, 11th Revision: Disorders Due to Substance Use and Mood Disorders*. WHO; current online edition.
- L40 • 110** Substance Abuse and Mental Health Services Administration. *Treatment for Substance Use Disorder With Co-Occurring Disorders*. TIP 42, updated edition. SAMHSA; 2020.

- L40 • 111** National Institute for Health and Care Excellence. Depression in Adults: Treatment and Management. NICE Guideline NG222; 2022, updated.
- L40 • 112** National Institute for Health and Care Excellence. Bipolar Disorder: Assessment and Management. Clinical Guideline CG185; updated edition.
- L40 • 113** National Institute for Health and Care Excellence. Alcohol-Use Disorders: Diagnosis, Assessment and Management of Harmful Drinking and Alcohol Dependence. Clinical Guideline CG115.
- L40 • 114** American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed., text revision. APA Publishing; 2022.
- L40 • 115** McIntyre RS, Alsuwaidan M, Baune BT, et al. Treatment-resistant depression: definition, prevalence, detection, management, and investigational interventions. *World Psychiatry*. 2023;22(3):394-412.
- L40 • 116** Zanos P, Moaddel R, Morris PJ, et al. Ketamine and ketamine metabolite pharmacology: insights into therapeutic mechanisms. *Pharmacological Reviews*. 2018;70(3):621-660.
- L40 • 117** Schlaepfer TE, Cohen MX, Frick C, et al. Deep brain stimulation to reward circuitry alleviates anhedonia in refractory major depression. *Neuropsychopharmacology*. 2008;33:368-377.
- L40 • 118** Mayberg HS, Lozano AM, Voon V, et al. Deep brain stimulation for treatment-resistant depression. *Neuron*. 2005;45(5):651-660.
- L40 • 119** Cole EJ, Phillips AL, Bentzley BS, et al. Stanford neuromodulation therapy for treatment-resistant depression: a randomized controlled trial. *American Journal of Psychiatry*. 2022;179(2):132-141.
- L40 • 120** Otte C, Gold SM, Penninx BWJH, et al. Major depressive disorder. *Nature Reviews Disease Primers*. 2016;2:16065.
- L40 • 121** Herrman H, Patel V, Kieling C, et al. Time for united action on depression: a Lancet-World Psychiatric Association Commission. *Lancet*. 2022;399:957-1022.
- L40 • 122** Hinckley JD, Conner BT, Mauch R, et al. A systematic review: investigating biomarkers of anhedonia and amotivation in depression and cannabis use. *JAACAP Open*. 2025;3(3):379-405.
- L40 • 123** Belujon P, Grace AA. Dopamine system dysregulation in major depressive disorders. *International Journal of Neuropsychopharmacology*. 2017;20(12):1036-1046.
- L40 • 124** Rizvi SJ, Pizzagalli DA, Sproule BA, Kennedy SH. Assessing anhedonia in depression: potentials and pitfalls. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2016;65:21-35.
- L40 • 125** Nusslock R, Alloy LB. Reward processing and mood-related symptoms: an RDoC and translational neuroscience perspective. *Journal of Affective Disorders*. 2017;216:3-16. doi:10.1016/j.jad.2017.02.001.
- L40 • 126** Alloy LB, Nusslock R, Boland EM. The development and course of bipolar spectrum disorders: an integrated reward and circadian rhythm dysregulation model. *Annual Review of Clinical Psychology*. 2015;11:213-250.
- L40 • 127** Bickel WK, Koffarnus MN, Moody L, Wilson AG. The behavioral- and neuro-economic process of temporal discounting: a candidate behavioral marker of addiction. *Neuropharmacology*. 2014;76:518-527.
- L40 • 128** Amlung M, Vedelago L, Acker J, Balodis I, MacKillop J. Steep delay discounting and addictive behavior: a meta-analysis of continuous associations. *Addiction*. 2017;112(1):51-62.
- L40 • 129** Berridge KC, Aldridge JW. Decision utility, incentive salience, and cue-triggered wanting. In: *Oxford Handbook of Human Action*. Oxford University Press; 2008.
- L40 • 130** Drevets WC, Price JL, Furey ML. Brain structural and functional abnormalities in mood disorders: implications for neurocircuitry models of depression. *Brain Structure and Function*. 2008;213:93-118.
- L40 • 131** Fried EI, Nesse RM. Depression sum-scores do not add up: why analyzing specific depression symptoms is essential. *BMC Medicine*. 2015;13:72.
- L40 • 132** Bringmann LF, Pe ML, Vissers N, et al. Assessing temporal emotion dynamics using networks. *Assessment*. 2016;23(4):425-435.
- L40 • 133** Wichers M, Groot PC, Psychosystems ESM Group. Critical slowing down as a personalized early warning signal for depression. *Psychotherapy and Psychosomatics*. 2016;85:114-116.
- L40 • 134** Kendler KS, Gardner CO. Dependent stressful life events and prior depressive episodes in the prediction of major depression: the problem of causal inference in psychiatric epidemiology. *Archives of General Psychiatry*. 2010;67(11):1120-1127. doi:10.1001/archgenpsychiatry.2010.136.
- L40 • 135** Nock MK, Borges G, Bromet EJ, Cha CB, Kessler RC, Lee S. Suicide and suicidal behavior. *Epidemiologic Reviews*. 2008;30:133-154.
- L40 • 136** Joiner TE. *Why People Die by Suicide*. Harvard University Press; 2005.
- L40 • 137** Klonsky ED, May AM. The Three-Step Theory (3ST): a new theory of suicide rooted in the ideation-to-action framework. *International Journal of Cognitive Therapy*. 2015;8(2):114-129. doi:10.1521/ijct.2015.8.2.114.
- L40 • 138** Cuijpers P, Quero S, Dowrick C, Arroll B. Psychological treatment of depression in primary care: recent developments. *Current Psychiatry Reports*. 2019;21(12):129. doi:10.1007/s11920-019-1117-x.
- L40 • 139** Holmes EA, Ghaderi A, Harmer CJ, et al. The Lancet Psychiatry Commission on psychological treatments research in tomorrow's science. *Lancet Psychiatry*. 2018;5(3):237-286. CORE SENTENCE ♦ The research foundation is deliberately plural because no single discipline can explain why a person stops drinking, remains sober, becomes depressed, learns reward again and returns to a life that is more than the absence of alcohol.
- L42 • 1** Ainslie, G. (1975). Specious reward: A behavioral theory of impulsiveness and impulse control. *Psychological Bulletin*, 82, 463-496.
- L42 • 2** Mazur, J. E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. In M. L. Commons, J. E. Mazur, J. A. Nevin, & H. Rachlin (Eds.), *Quantitative Analyses of Behavior: Vol. 5. The Effect of Delay and of Intervening Events on Reinforcement Value* (pp. 55-73). Erlbaum.
- L42 • 3** Kirby, K. N., & Maraković, N. N. (1996). Delay-discounting probabilistic rewards: Rates decrease as amounts increase. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 100-104.
- L42 • 4** Green, L., Myerson, J., & McFadden, E. (1997). Rate of temporal discounting decreases with amount of reward. *Memory & Cognition*, 25, 715-723.
- L42 • 5** Myerson, J., Green, L., & Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 235-243. doi:10.1901/jeab.2001.76-235.
- L42 • 6** Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *Quarterly Journal of Economics*, 112, 443-478.
- L42 • 7** O'Donoghue, T., & Rabin, M. (1999). Doing it now or later. *American Economic Review*, 89, 103-124.
- L42 • 8** Frederick, S., Loewenstein, G., & O'Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature*, 40, 351-401.
- L42 • 9** Zauberman, G., Kim, B. K., Malkoc, S. A., & Bettman, J. R. (2009). Discounting time and time discounting: Subjective time perception and intertemporal preferences. *Journal of Marketing Research*, 46, 543-556. doi:10.1509/jmkr.46.4.543.
- L42 • 10** Radu, P. T., Yi, R., Bickel, W. K., Gross, J. J., & McClure, S. M. (2011). A mechanism for reducing delay discounting by altering temporal attention. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 96, 363-385. doi:10.1901/jeab.2011.96-363.
- L42 • 11** Miller, B. P., Reed, D. D., & Amlung, M. (2023). Reliability and validity of behavioral-economic measures: A review and synthesis of discounting and demand. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 120, 263-280. doi:10.1002/jeab.860. II. Addiction and transdiagnostic discounting — 13 works
- L42 • 12** MacKillop, J., Amlung, M. T., Few, L. R., Ray, L. A., Sweet, L. H., & Munafò, M. R. (2011). Delayed reward discounting and addictive behavior: A meta-analysis. *Psychopharmacology*, 216, 305-321.

- L42 · 13** Amlung, M., Vedelago, L., Acker, J., Balodis, I., & MacKillop, J. (2017). Steep delay discounting and addictive behavior: A meta-analysis of continuous associations. *Addiction*, 112, 51–62. doi:10.1111/add.13535.
- L42 · 14** Amlung, M., Marsden, E., Holshausen, K., Morris, V., Patel, H., Vedelago, L., Naish, K. R., Reed, D. D., & McCabe, R. E. (2019). Delay discounting as a transdiagnostic process in psychiatric disorders: A meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 76, 1176–1186. doi:10.1001/jamapsychiatry.2019.2102.
- L42 · 15** Bickel, W. K., Jarmolowicz, D. P., Mueller, E. T., Koffarnus, M. N., & Gatchalian, K. M. (2012). Excessive discounting of delayed reinforcers as a trans-disease process. *Pharmacology & Therapeutics*, 134, 287–297. doi:10.1016/j.pharmthera.2012.02.004.
- L42 · 16** Bickel, W. K., Athamneh, L. N., Basso, J. C., Mellis, A. M., DeHart, W. B., Craft, W. H., & Pope, D. (2019). Excessive discounting of delayed reinforcers as a trans-disease process: Update on the state of the science. *Current Opinion in Psychology*, 30, 59–64. doi:10.1016/j.copsyc.2019.01.005.
- L42 · 17** Bickel, W. K., Odum, A. L., & Madden, G. J. (1999). Impulsivity and cigarette smoking: Delay discounting in current, never, and ex-smokers. *Psychopharmacology*, 146, 447–454.
- L42 · 18** Bonanno, G. A., & Burton, C. L. (2013). Regulatory flexibility: An individual-differences perspective on coping and emotion regulation. *Perspectives on Psychological Science*, 8, 591–612.
- L42 · 19** Bailey, A. J., Romeu, R. J., & Finn, P. R. (2021). The problems with delay discounting: A critical review of current practices and clinical applications. *Psychological Medicine*. doi:10.1017/S0033291721002282.
- L42 · 20** Quddos, F., Tomlinson, D. C., Fontes, R. M., Bickel, W. K., & Tegge, A. N. (2026b). Polysubstance use: Delay discounting in relationship to remission. *Scientific Reports*. doi:10.1038/s41598-026-56226-w.
- L42 · 21** MacKillop, J., Agabio, R., Feldstein Ewing, S. W., Heilig, M., Kelly, J. F., Leggio, L., Lingford-Hughes, A., Palmer, A. A., Parry, C. D. H., Ray, L., & Rehm, J. (2022). Hazardous drinking and alcohol use disorders. *Nature Reviews Disease Primers*, 8, 80. doi:10.1038/s41572-022-00406-1.
- L42 · 22** Petzold, J., Hentschel, A., Chen, H., Kuitunen-Paul, S., London, E. D., Heinz, A., & Smolka, M. N. (2023). Value-based decision-making predicts alcohol use and related problems in young men. *Journal of Psychopharmacology*, 37, 1218–1226. doi:10.1177/02698811231212151.
- L42 · 23** Kirby, K. N. (2009). One-year temporal stability of delay-discount rates. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 457–462.
- L42 · 24** Odum, A. L. (2011). Delay discounting: Trait variable? *Behavioural Processes*, 87, 1–9. III. Reinforcer pathology and alternative reward — 10 works
- L42 · 25** Bickel, W. K., Johnson, M. W., Koffarnus, M. N., MacKillop, J., & Murphy, J. G. (2014). The behavioral economics of substance use disorders: Reinforcement pathologies and their repair. *Annual Review of Clinical Psychology*, 10, 641–677. doi:10.1146/annurev-clinpsy-032813-153724.
- L42 · 26** Acuff, S. F., MacKillop, J., & Murphy, J. G. (2023). A contextualized reinforcer pathology approach to addiction. *Nature Reviews Psychology*, 2, 309–323. doi:10.1038/s44159-023-00167-y.
- L42 · 27** Higgins, S. T., Heil, S. H., & Lussier, J. P. (2004). Clinical implications of reinforcement as a determinant of substance use disorders. *Annual Review of Psychology*, 55, 431–461.
- L42 · 28** Bickel, W. K., Landes, R. D., Christensen, D. R., Jackson, L., Jones, B. A., Kurth-Nelson, Z., & Redish, A. D. (2011). Single- and cross-commodity discounting among cocaine addicts: The commodity and its temporal location determine discounting rate. *Psychopharmacology*, 217, 177–187. doi:10.1007/s00213-011-2272-x.
- L42 · 29** Moody, L. N., Tegge, A. N., & Bickel, W. K. (2017). Cross-commodity delay discounting of alcohol and money in alcohol users. *The Psychological Record*, 67, 285–292. doi:10.1007/s40732-017-0245-0.
- L42 · 30** Carter, B. L., & Tiffany, S. T. (1999). Meta-analysis of cue-reactivity in addiction research. *Addiction*, 94, 327–340. doi:10.1046/j.1360-0443.1999.9433273.x.
- L42 · 31** Conklin, C. A., & Tiffany, S. T. (2002). Applying extinction research and theory to cue-exposure addiction treatments. *Addiction*, 97, 155–167.
- L42 · 32** Epstein, D. H., Willner-Reid, J., Vahabzadeh, M., Mezghanni, M., Lin, J. L., & Preston, K. L. (2009). Real-time electronic diary reports of cue exposure and mood in the hours before cocaine and heroin craving and use. *Archives of General Psychiatry*, 66, 88–94.
- L42 · 33** Craig, A. D. (2009). How do you feel—now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 59–70.
- L42 · 34** Stull, S. W. (2025). Ambulatory assessment to advance the science of nondrug reward in addiction and recovery. *Addiction Research & Theory*, 33, 172–179. doi:10.1080/16066359.2024.2376622. IV. Prospection, episodic future thinking and future-self continuity — 15 works
- L42 · 35** Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, 26, 1–12.
- L42 · 36** Schacter, D. L., Addis, D. R., & Buckner, R. L. (2007). Remembering the past to imagine the future: The prospective brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 657–661.
- L42 · 37** Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2007). Remembering the past and imagining the future: Common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia*, 45, 1363–1377.
- L42 · 38** Buckner, R. L., & Carroll, D. C. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 49–57.
- L42 · 39** Spreng, R. N., Mar, R. A., & Kim, A. S. N. (2009). The common neural basis of autobiographical memory, prospection, navigation, theory of mind, and the default mode. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21, 489–510.
- L42 · 40** Trope, Y., & Liberman, N. (2010). Construal-level theory of psychological distance. *Psychological Review*, 117, 440–463.
- L42 · 41** Peters, J., & Büchel, C. (2010). Episodic future thinking reduces reward delay discounting through an enhancement of prefrontal-mediocortical interactions. *Neuron*, 66, 138–148.
- L42 · 42** Schacter, D. L., Benoit, R. G., & Szpunar, K. K. (2017). Episodic future thinking: Mechanisms and functions. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 17, 41–50.
- L42 · 43** Stein, J. S., Wilson, A. G., Koffarnus, M. N., Daniel, T. O., Epstein, L. H., & Bickel, W. K. (2016). Unstuck in time: Episodic future thinking reduces delay discounting and cigarette smoking. *Psychopharmacology*, 233, 3771–3778.
- L42 · 44** Benoit, R. G., & Schacter, D. L. (2015). Specifying the core network supporting episodic simulation and episodic memory by activation likelihood estimation. *Neuropsychologia*, 75, 450–457.
- L42 · 45** Röscher, S. A., Stramaccia, D. F., & Benoit, R. G. (2022). Promoting farsighted decisions via episodic future thinking: A metaanalysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 151, 1606–1635. doi:10.1037/xge0001148.
- L42 · 46** Collado, A., & Stokes, A. (2024). Imagining the future can shape the present: A systematic review of the impact of episodic future thinking on substance use outcomes. *Psychology of Addictive Behaviors*, 38, 134–152. doi:10.1037/adb0000933.
- L42 · 47** Herschfield, H. E. (2011). Future self-continuity: How conceptions of the future self transform intertemporal choice. *Current Directions in Psychological Science*, 20, 30–36.
- L42 · 48** Ersner-Herschfield, H., Garton, M. T., Ballard, K., Samanez-Larkin, G. R., & Knutson, B. (2009). Don't stop thinking about tomorrow: Individual differences in future self-continuity account for saving. *Judgment and Decision Making*, 4, 280–288.
- L42 · 49** Herschfield, H. E., Goldstein, D. G., Sharpe, W. F., Fox, J., Yeykelis, L., Carstensen, L. L., & Bailenson, J. N. (2011). Increasing saving behavior through age-progressed renderings of the future self. *Journal of Marketing Research*,

- 48, S23-S37. V. Neural mechanisms of valuation, simulation and salience — 10 works
- L42 • 50** Kable, J. W., & Glimcher, P. W. (2007). The neural correlates of subjective value during intertemporal choice. *Nature Neuroscience*, 10, 1625-1633.
- L42 • 51** Bartra, O., McGuire, J. T., & Kable, J. W. (2013). The valuation system: A coordinate-based meta-analysis of BOLD fMRI experiments examining neural correlates of subjective value. *NeuroImage*, 76, 412-427.
- L42 • 52** Clithero, J. A., & Rangel, A. (2014). Informatic parcellation of the network involved in the computation of subjective value. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9, 1289-1302.
- L42 • 53** Prévost, C., Pessiglione, M., Méteureau, E., Cléry-Melin, M.-L., & Dreher, J.-C. (2010). Separate valuation subsystems for delay and effort decision costs. *Journal of Neuroscience*, 30, 14080-14090.
- L42 • 54** Hartmann, M. N., Hager, O. M., Tobler, P. N., & Kaiser, S. (2013). Parabolic discounting of monetary rewards by physical effort. *Behavioural Processes*, 100, 192-196. doi:10.1016/j.beproc.2013.09.014.
- L42 • 55** Naqvi, N. H., Rudrauf, D., Damasio, H., & Bechara, A. (2007). Damage to the insula disrupts addiction to cigarette smoking. *Science*, 315, 531-534.
- L42 • 56** Naqvi, N. H., & Bechara, A. (2010). The insula and drug addiction: An interoceptive view of pleasure, urges, and decisionmaking. *Trends in Neurosciences*, 33, 435-444.
- L42 • 57** Seeley, W. W., Menon, V., Schatzberg, A. F., Keller, J., Glover, G. H., Kenna, H., Reiss, A. L., & Greicius, M. D. (2007). Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control. *Journal of Neuroscience*, 27, 2349-2356.
- L42 • 58** Menon, V., & Uddin, L. Q. (2010). Saliency, switching, attention and control: A network model of insula function. *Brain Structure and Function*, 214, 655-667.
- L42 • 59** Lakhani, N. V., Souther, M. K., Boateng, B., & Kable, J. W. (2026). A meta-analysis of neural systems underlying delay discounting: Implications for transdiagnostic research. *Imaging Neuroscience*, 4, IMAG.a.1170. doi:10.1162/IMAG.a.1170. VI. Computational learning, habits and active inference — 10 works
- L42 • 60** Schultz, W., Dayan, P., & Montague, P. R. (1997). A neural substrate of prediction and reward. *Science*, 275, 1593-1599.
- L42 • 61** Daw, N. D., Gershman, S. J., Seymour, B., Dayan, P., & Dolan, R. J. (2011). Model-based influences on humans' choices and striatal prediction errors. *Neuron*, 69, 1204-1215.
- L42 • 62** Robinson, T. E., & Berridge, K. C. (1993). The neural basis of drug craving: An incentive-sensitization theory of addiction. *Brain Research Reviews*, 18, 247-291.
- L42 • 63** Robinson, T. E., & Berridge, K. C. (2008). The incentive sensitization theory of addiction: Some current issues. *Addiction*, 103, 313-321.
- L42 • 64** Dayan, P. (1993). Improving generalization for temporal difference learning: The successor representation. *Neural Computation*, 5, 613-624.
- L42 • 65** Everitt, B. J., & Robbins, T. W. (2005). Neural systems of reinforcement for drug addiction: From actions to habits to compulsion. *Nature Neuroscience*, 8, 1481-1489.
- L42 • 66** Everitt, B. J., & Robbins, T. W. (2016). Drug addiction: Updating actions to habits to compulsions ten years on. *Annual Review of Psychology*, 67, 23-50.
- L42 • 67** Friston, K., FitzGerald, T., Rigoli, F., Schwartenbeck, P., & Pezzulo, G. (2017). Active inference: A process theory. *Neural Computation*, 29, 1-49.
- L42 • 68** Corlett, P. R., Mollick, J. A., & Kober, H. (2022). Meta-analysis of human prediction error for incentives, perception, cognition, and action. *Neuropsychopharmacology*, 47, 1339-1349. doi:10.1038/s41386-021-01264-3.
- L42 • 69** Kinley, I., Amlung, M., & Becker, S. (2022). Pathologies of precision: A Bayesian account of goals, habits, and episodic foresight in addiction. *Brain and Cognition*, 158, 105843. doi:10.1016/j.bandc.2022.105843. VII. Depression, anhedonia, hopelessness and impaired prospection — 8 works
- L42 • 70** Treadway, M. T., & Zald, D. H. (2011). Reconsidering anhedonia in depression: Lessons from translational neuroscience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35, 537-555.
- L42 • 71** Berridge, K. C., & Kringelbach, M. L. (2015). Pleasure systems in the brain. *Neuron*, 86, 646-664.
- L42 • 72** Beck, A. T., Weissman, A., Lester, D., & Trexler, L. (1974). The measurement of pessimism: The Hopelessness Scale. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 42, 861-865.
- L42 • 73** MacLeod, A. K., & Salaminiou, E. (2001). Reduced positive future-thinking in depression: Cognitive and affective factors. *Cognition and Emotion*, 15, 99-107.
- L42 • 74** Huys, Q. J. M., Pizzagalli, D. A., Bogdan, R., & Dayan, P. (2013). Mapping anhedonia onto reinforcement learning: A behavioural meta-analysis. *Biology of Mood & Anxiety Disorders*, 3, 12.
- L42 • 75** Pulcu, E., & Browning, M. (2019). Affective bias as a rational response to the statistics of rewards and punishments. *Trends in Cognitive Sciences*, 23, 865-875. doi:10.1016/j.tics.2019.07.007.
- L42 • 76** Hallford, D. J., Austin, D. W., Takano, K., & Raes, F. (2018). Psychopathology and episodic future thinking: A systematic review and meta-analysis of specificity and episodic detail. *Behaviour Research and Therapy*, 102, 42-51. doi:10.1016/j.brat.2018.01.003.
- L42 • 77** Hallford, D. J., Rusanov, D., Yeow, J. J. E., Austin, D. W., D'Argembeau, A., Fuller-Tyszkiewicz, M., & Raes, F. (2023). Reducing anhedonia in major depressive disorder with Future Event Specificity Training (FEST): A randomized controlled trial. *Cognitive Therapy and Research*, 47, 20-37. doi:10.1007/s10608-022-10330-z. VIII. Stress, trauma, scarcity and environmental unpredictability — 9 works
- L42 • 78** Sinha, R. (2008). Chronic stress, drug use, and vulnerability to addiction. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1141, 105-130.
- L42 • 79** Mantsch, J. R., Baker, D. A., Funk, D., Lê, A. D., & Shaham, Y. (2016). Stress-induced reinstatement of drug seeking: 20 years of progress. *Neuropsychopharmacology*, 41, 335-356.
- L42 • 80** Koob, G. F., & Le Moal, M. (2008). Addiction and the brain antireward system. *Annual Review of Psychology*, 59, 29-53.
- L42 • 81** Koob, G. F., & Volkow, N. D. (2016). Neurobiology of addiction: A neurocircuitry analysis. *The Lancet Psychiatry*, 3, 760-773.
- L42 • 82** Mullainathan, S., & Shafir, E. (2013). *Scarcity: Why Having Too Little Means So Much*. Times Books.
- L42 • 83** Pepper, G. V., & Nettle, D. (2017). The behavioural constellation of deprivation: Causes and consequences. *Behavioral and Brain Sciences*, 40, e314.
- L42 • 84** Chater, N., & Loewenstein, G. (2023). The i-frame and the s-frame: How focusing on individual-level solutions has led behavioral public policy astray. *Behavioral and Brain Sciences*. doi:10.1017/S0140525X22002023.
- L42 • 85** Davis, E. P., & Glynn, L. M. (2024). Annual Research Review: The power of predictability—patterns of signals in early life shape neurodevelopment and mental health trajectories. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 65, 508-534. doi:10.1111/jcpp.13958.
- L42 • 86** Bowen, S., Witkiewitz, K., Clifasefi, S. L., Grow, J., Chawla, N., Hsu, S. H., Carroll, H. A., Harrop, E., Collins, S. E., Lustyk, M. K., & Larimer, M. E. (2014). Relative efficacy of mindfulness-based relapse prevention, relapse prevention, and treatment as usual. *JAMA Psychiatry*, 71, 547-556. IX. Recovery, remission and intervention — 11 works
- L42 • 87** Laudet, A. B. (2007). What does recovery mean to you? Lessons from the recovery experience for research and practice. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 33, 243-256.
- L42 • 88** Betty Ford Institute Consensus Panel. (2007). What is recovery? A working definition from the Betty Ford Institute. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 33, 221-228.
- L42 • 89** Cloud, W., & Granfield, R. (2008). Conceptualizing recovery capital: Expansion of a theoretical construct. *Substance Use & Misuse*, 43, 1971-1986.
- L42 • 90** Best, D., & Laudet, A. (2010). The Potential of Recovery Capital. RSA Projects.

- L42 · 91** Kelly, J. F., & Hoepfner, B. (2015). A biaxial formulation of the recovery construct. *Addiction Research & Theory*, 23, 5–9. doi:10.3109/16066359.2014.930132.
- L42 · 92** Athamneh, L. N., Stein, J. S., Quisenberry, A. J., Pope, D., & Bickel, W. K. (2022). The phenotype of recovery II: The association between delay discounting, self-efficacy, and recovery progress. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 30, 59–72. doi:10.1037/pha0000389.
- L42 · 93** Craft, W. H., Dwyer, C. L., Pope, D. A., Athamneh, L. N., & Bickel, W. K. (2022). The phenotype of recovery VII: Delay discounting mediates the relationship between time in recovery and quality of life. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 136, 108665. doi:10.1016/j.jsat.2021.108665.
- L42 · 94** Keith, D. R., Dwyer, C. L., Athamneh, L. N., Craft, W. H., & Bickel, W. K. (2022). The phenotype of recovery VIII: Delay discounting, future orientation, and recovery capital. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 139, 108783. doi:10.1016/j.jsat.2022.108783.
- L42 · 95** Dwyer, C. L., Craft, W. H., Athamneh, L. N., Pope, D. A., & Bickel, W. K. (2024). The phenotype of recovery: Latent regulatory profiles and indicators of recovery progress. *Alcohol: Clinical and Experimental Research*, 48, 188–198. doi:10.1111/acer.15235.
- L42 · 96** Quidos, F., Fontes, R. M., Craft, C. L., Tegge, A. N., & Bickel, W. K. (2026a). Celebrating each success: Proportion of remission as a measure of recovery from polysubstance use disorder—proportion of remission; a recovery measure. *Harm Reduction Journal*, 23, 69. doi:10.1186/s12954-025-01370-1.
- L42 · 97** Bolívar, H. A., Klemperer, E. M., Coleman, S. R. M., DeSarno, M., Skelly, J. M., & Higgins, S. T. (2021). Contingency management for patients receiving medication for opioid use disorder: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 78, 1092–1102. doi:10.1001/jamapsychiatry.2021.1969. X. Ecological measurement, digital translation and implementation — 5 works
- L42 · 98** Meyers, R. J., Roizen, H. G., & Smith, J. E. (2011). The Community Reinforcement Approach: An update of the evidence. *Alcohol Research & Health*, 33, 380–388.
- L42 · 99** Dimidjian, S., Hollon, S. D., Dobson, K. S., Schmaling, K. B., Kohlenberg, R. J., Addis, M. E., Gallop, R., McGlinchey, J. B., Markley, D. K., Gollan, J. K., Atkins, D. C., Dunner, D. L., & Jacobson, N. S. (2006). Randomized trial of behavioral activation, cognitive therapy, and antidepressant medication in the acute treatment of adults with major depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 74, 658–670.
- L42 · 100** Oettingen, G. (2014). Rethinking Positive Thinking: Inside the New Science of Motivation. *Current*.
- L42 · 101** Marsch, L. A., Campbell, A. N. C., Campbell, C. I., Chen, C.-H., Ertin, E., Ghitza, U. E., Lambert-Harris, C., Hassanpour, S., Holtyn, A. F., Hser, Y.-I., Jacobs, P., Klausner, J. D., Lemley, S. M., Kotz, D., Meier, A., McLeman, B., McNeely, J., Mishra, V., Mooney, L. J., Pugatch, M., Stafylis, C., Stankevitz, K., Saunders, E. C., Subramaniam, G., Tofighi, B., Torous, J., Wexler, H. K., & Young, S. (2022). The application of digital health to the assessment and treatment of substance use disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 871916.
- L42 · 102** Helmich, M. A., Olthof, M., Oldehinkel, A. J., Wichers, M., Bringmann, L. F., & Smit, A. C. (2024). Early warning signals and personalized prediction of sudden changes in psychopathology: Challenges and promises. *Nature Reviews Psychology*. doi:10.1038/s44159-024-00369-y. The portfolio supports a strong but bounded proposition. Delay discounting is a reliable signal; prospection, future-self continuity, environmental reliability, alternative reinforcement and recovery capital help explain why that signal changes meaning across lives and moments. None of these literatures alone validates the Temporal Agency Horizon as a clinical instrument. Their convergence does, however, justify the construct as a falsifiable research programme and as a humane discipline of attention: measure the distance, but also ask what happened to trust, ownership, possibility and the first traversable step. The portfolio also makes its absences visible. Evidence is still concentrated in monetary discounting, short laboratory intervals and samples whose material worlds are incompletely described. Long-term recovery, family time, caregiving, place transitions, polysubstance trajectories and within-person changes in future credibility remain under-measured. Neural convergence is stronger for valuation than for the full social ecology through which a future becomes reachable. The newest remission studies are important and largely associative. Those gaps are not footnotes to the lecture; they are part of its leverage. large enough to include clock time, subjective distance, body state, identity, environmental delivery and the path between places. It also accepts the burden created by that size: terms must be separated, measures validated, alternatives compared and first-person knowledge protected from both dismissal and overclaim. A cutting-edge source should not merely sound new. It should make better mistakes possible—mistakes precise enough to be detected, corrected and used to bring the next question closer. Accordingly, the reference list is a launch surface, not a claim of exhaustion. Readers should be able to follow a basin, challenge its weighting and replace a weak anchor with stronger evidence as the science moves. CORE SENTENCE ♦ These 102 works do not reduce a life to a parameter; together they show why the power of tomorrow depends on the person, body, world and route through which tomorrow must travel.
- L46 · 1** Agnati LF, Guidolin D, Guescini M, Genedani S, Fuxe K. Understanding wiring and volume transmission. *Brain Research Reviews*. 2010.
- L46 · 2** Ang B, Horowitz M, Moncrieff J. Is the chemical imbalance an urban legend? *Molecular Psychiatry*. 2023.
- L46 · 3** Araque A, Carmignoto G, Haydon PG, Oliet SHR, Robitaille R, Volterra A. Gliotransmitters travel in time and space. *Neuron*. 2014.
- L46 · 4** Arnsten AFT. Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience*. 2009.
- L46 · 5** Aston-Jones G, Cohen JD. An integrative theory of locus coeruleus-norepinephrine function. *Annual Review of Neuroscience*. 2005.
- L46 · 6** Autry AE, Monteggia LM. Brain-derived neurotrophic factor and neuropsychiatric disorders. *Pharmacological Reviews*. 2012.
- L46 · 7** Aubin JP. Viability Theory. Birkhauser. 1991.
- L46 · 8** Bahji A, Vazquez GH, Zarate CA. Comparative efficacy of racemic ketamine and esketamine for depression. *Journal of Affective Disorders*. 2021.
- L46 · 9** Baumeister RF, Bratslavsky E, Muraven M, Tice DM. Ego depletion: is the active self a limited resource? *Journal of Personality and Social Psychology*. 1998.
- L46 · 10** Bayer HM, Glimcher PW. Midbrain dopamine neurons encode a quantitative reward prediction error signal. *Neuron*. 2005.
- L46 · 11** Beier KT et al. Circuit architecture of VTA dopamine neurons revealed by systematic input-output mapping. *Cell*. 2015.
- L46 · 12** Belin D, Belin-Rauscent A, Murray JE, Everitt BJ. Addiction: failure of control over maladaptive incentive habits. *Current Opinion in Neurobiology*. 2013.
- L46 · 13** Bennabi D, Vandel P, Papaxanthis C, Pozzo T, Haf-fen E. Psychomotor retardation in depression. *BioMed Research International*. 2013.
- L46 · 14** Berke JD. What does dopamine mean? *Nature Neuroscience*. 2018.
- L46 · 15** Berridge KC, Kringelbach ML. Pleasure systems in the brain. *Neuron*. 2015.
- L46 · 16** Berridge KC, Robinson TE. What is the role of dopamine in reward? *Brain Research Reviews*. 1998.
- L46 · 17** Berridge KC, Robinson TE. Liking, wanting, and the incentive-sensitization theory of addiction. *American Psychologist*. 2016.
- L46 · 18** Best D, Gow J, Knox T, Taylor A, Groshkova T, White W. Mapping the recovery stories of drinkers and drug users. *Drug and Alcohol Review*. 2012.
- L46 · 19** Blumberger DM et al. Effectiveness of theta burst versus high-frequency rTMS in depression: THREE-D. *The Lancet*. 2018.

- L46 · 20** Bouton ME. Context, ambiguity, and unlearning: sources of relapse after behavioral extinction. *Biological Psychiatry*. 2002. References - Research Portfolio (2/8)
- L46 · 21** Breakspear M. Dynamic models of large-scale brain activity. *Nature Neuroscience*. 2017.
- L46 · 22** Bruchas MR, Land BB, Chavkin C. The dynorphin-kappa opioid system as a modulator of stress-induced behavior. *Brain Research*. 2010.
- L46 · 23** Buzsáki G. *Rhythms of the Brain*. Oxford University Press. 2006.
- L46 · 24** Cacioppo JT et al. Loneliness across phylogeny and a call for comparative studies and animal models. *Perspectives on Psychological Science*. 2015.
- L46 · 25** Carhart-Harris RL, Nutt DJ. Serotonin and brain function: a tale of two receptors. *Journal of Psychopharmacology*. 2017.
- L46 · 26** Castrén E, Rantamäki T. The role of BDNF and its receptors in depression and antidepressant drug action. *Developmental Neurobiology*. 2010.
- L46 · 27** Childress AR et al. Limbic activation during cue-induced cocaine craving. *American Journal of Psychiatry*. 1999.
- L46 · 28** Cipriani A et al. Comparative efficacy and acceptability of 21 antidepressant drugs. *The Lancet*. 2018.
- L46 · 29** Conklin CA, Tiffany ST. Applying extinction research and theory to cue-exposure addiction treatments. *Addiction*. 2002.
- L46 · 30** Conner KR, Pinquart M, Duberstein PR. Meta-analysis of depression and substance use among individuals with alcohol use disorders. *Journal of Substance Abuse Treatment*. 2008.
- L46 · 31** Cools R, Roberts AC, Robbins TW. Serotonergic regulation of emotional and behavioural control processes. *Trends in Cognitive Sciences*. 2008.
- L46 · 32** Cowen PJ, Browning M. What has serotonin to do with depression? *World Psychiatry*. 2015.
- L46 · 33** Craske MG et al. Maximizing exposure therapy: an inhibitory learning approach. *Behaviour Research and Therapy*. 2014.
- L46 · 34** Crockett MJ, Clark L, Robbins TW. Reconciling the role of serotonin in behavioral inhibition and aversion. *Neuropsychopharmacology*. 2009.
- L46 · 35** Davis L, Uezato A, Newell JM, Frazier E. Major depression and comorbid substance use disorders. *Current Opinion in Psychiatry*. 2008.
- L46 · 36** Dayan P. Twenty-five lessons from computational neuromodulation. *Neuron*. 2012.
- L46 · 37** Dayan P, Huys QJM. Serotonin in affective control. *Annual Review of Neuroscience*. 2009.
- L46 · 38** Disner SG, Beevers CG, Haigh EAP, Beck AT. Neural mechanisms of the cognitive model of depression. *Nature Reviews Neuroscience*. 2011.
- L46 · 39** Doya K. Metalearning and neuromodulation. *Neural Networks*. 2002.
- L46 · 40** Duman RS, Monteggia LM. A neurotrophic model for stress-related mood disorders. *Biological Psychiatry*. 2006. References - Research Portfolio (3/8)
- L46 · 41** Duman RS, Aghajanian GK, Sanacora G, Krystal JH. Synaptic plasticity and depression: new insights from stress and rapid-acting antidepressants. *Nature Medicine*. 2016.
- L46 · 42** Duman RS, Sanacora G, Krystal JH. Altered connectivity in depression: GABA and glutamate neurotransmitter deficits. *Molecular Psychiatry*. 2019.
- L46 · 43** Eisenberger NI. The pain of social disconnection. *Nature Reviews Neuroscience*. 2012.
- L46 · 44** Everitt BJ, Robbins TW. Drug addiction: updating actions to habits to compulsions ten years on. *Annual Review of Psychology*. 2016.
- L46 · 45** Farrant M, Nusser Z. Variations on an inhibitory theme: phasic and tonic activation of GABA-A receptors. *Nature Reviews Neuroscience*. 2005.
- L46 · 46** Felger JC, Treadway MT. Inflammation effects on motivation and motor activity. *Molecular Psychiatry*. 2017.
- L46 · 47** Fields HL, Margolis EB. Understanding opioid reward. *Trends in Neurosciences*. 2015.
- L46 · 48** Fligel SB et al. A selective role for dopamine in stimulus-reward learning. *Nature*. 2011.
- L46 · 49** Fonseca MS, Murakami M, Mainen ZF. Activation of dorsal raphe serotonin neurons promotes waiting but is not reinforcing. *Current Biology*. 2015.
- L46 · 50** Frank E et al. Two-year outcomes for interpersonal and social rhythm therapy in bipolar I disorder. *Archives of General Psychiatry*. 2005.
- L46 · 51** Fried EI, Nesse RM. Depression is not a consistent syndrome. *Journal of Affective Disorders*. 2015.
- L46 · 52** Friston K. The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*. 2010.
- L46 · 53** Fuxe K et al. The discovery of central monoamine neurons gave volume transmission to the wired brain. *Progress in Neurobiology*. 2010.
- L46 · 54** Germain A, Kupfer DJ. Circadian rhythm disturbances in depression. *Human Psychopharmacology*. 2008.
- L46 · 55** Glimcher PW. Understanding dopamine and reinforcement learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011.
- L46 · 56** Goldstein RZ, Volkow ND. Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction. *Nature Reviews Neuroscience*. 2011.
- L46 · 57** Grace AA. Phasic versus tonic dopamine release and the modulation of dopamine system responsivity. *Neuroscience*. 1991.
- L46 · 58** Haas HL, Sergeeva OA, Selbach O. Histamine in the nervous system. *Physiological Reviews*. 2008.
- L46 · 59** Hamid AA et al. Mesolimbic dopamine signals the value of work. *Nature Neuroscience*. 2016.
- L46 · 60** Hamilton JP et al. Default-mode and task-positive network activity in major depressive disorder. *Biological Psychiatry*. 2015. References - Research Portfolio (4/8)
- L46 · 61** Hansen JY et al. Mapping neurotransmitter systems to the structural and functional organization of the human neocortex. *Nature Neuroscience*. 2022.
- L46 · 62** Hasselmo ME, Sarter M. Modes and models of forebrain cholinergic neuromodulation of cognition. *Neuropsychopharmacology*. 2011.
- L46 · 63** Hayes SC, Strosahl KD, Wilson KG. *Acceptance and Commitment Therapy*. Guilford Press. 2012.
- L46 · 64** Hieronymus F, Emilsson JF, Nilsson S, Eriksson E. Consistent superiority of SSRIs over placebo in reducing depressed mood. *Molecular Psychiatry*. 2016.
- L46 · 65** Hofmann SG, Hayes SC, Lorscheid DN. *Learning Process-Based Therapy*. New Harbinger. 2021.
- L46 · 66** Hunt GE, Malhi GS, Lai HMX, Cleary M. Prevalence of comorbid substance use in major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*. 2020.
- L46 · 67** Husain M, Roiser JP. Neuroscience of apathy and anhedonia: a transdiagnostic approach. *Nature Reviews Neuroscience*. 2018.
- L46 · 68** Hyman SE, Malenka RC, Nestler EJ. Neural mechanisms of addiction. *Annual Review of Neuroscience*. 2006.
- L46 · 69** Insel TR. The NIMH Research Domain Criteria project: precision medicine for psychiatry. *American Journal of Psychiatry*. 2014.
- L46 · 70** Inzlicht M, Berkman E. Six questions for the resource model of control. *Social and Personality Psychology Compass*. 2015.
- L46 · 71** Isaacson JS, Scanziani M. How inhibition shapes cortical activity. *Neuron*. 2011.
- L46 · 72** Jacobson NS, Truax P. Clinical significance: a statistical approach to meaningful change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 1991.
- L46 · 73** James MH, Mahler SV, Moorman DE, Aston-Jones G. A decade of orexin in addiction. *Biological Psychiatry*. 2017.
- L46 · 74** Jonas DE et al. Pharmacotherapy for adults with alcohol use disorders. *JAMA*. 2014.
- L46 · 75** Kalivas PW. The glutamate homeostasis hypothesis of addiction. *Nature Reviews Neuroscience*. 2009.
- L46 · 76** Kalivas PW, O'Brien C. Drug addiction as a pathology of staged neuroplasticity. *Neuropsychopharmacology*. 2008.
- L46 · 77** Kelly JF, White WL, editors. *Addiction Recovery Management*. Humana Press. 2011.

- L46 • 78** Khakh BS, Sofroniew MV. Diversity of astrocyte functions and phenotypes in neural circuits. *Nature Neuroscience*. 2015.
- L46 • 79** Koob GF. Neurobiology of opioid addiction: opponent process, hyperkatifeia, and negative reinforcement. *Biological Psychiatry*. 2020.
- L46 • 80** Koob GF, Le Moal M. Addiction and the brain antireward system. *Annual Review of Psychology*. 2008. References - Research Portfolio (5/8)
- L46 • 81** Koob GF, Volkow ND. Neurocircuitry of addiction. *Neuropsychopharmacology*. 2010.
- L46 • 82** Koob GF, Volkow ND. Neurobiology of addiction: a neurocircuitry analysis. *The Lancet Psychiatry*. 2016.
- L46 • 83** Kosten TR, O'Connor PG. Management of drug and alcohol withdrawal. *New England Journal of Medicine*. 2003.
- L46 • 84** Krystal JH, Abdallah CG, Sanacora G, Charney DS, Duman RS. Ketamine: a paradigm shift for depression research and treatment. *Neuron*. 2019.
- L46 • 85** Lammel S, Lim BK, Malenka RC. Reward and aversion in a heterogeneous midbrain dopamine system. *Neuropharmacology*. 2014.
- L46 • 86** Lambert MJ. Bergin and Garfield's Handbook of Psychotherapy and Behavior Change. Wiley. 2013.
- L46 • 87** Lane RD, Ryan L, Nadel L, Greenberg L. Memory reconsolidation, emotional arousal, and psychotherapy. *Behavioral and Brain Sciences*. 2015.
- L46 • 88** Lazarus M, Chen JF, Huang ZL, Urade Y, Fredholm BB. Adenosine and sleep. *Handbook of Experimental Pharmacology*. 2019.
- L46 • 89** Lüscher C, Malenka RC. Drug-evoked synaptic plasticity in addiction. *Neuron*. 2011.
- L46 • 90** Lutz B, Marsicano G, Maldonado R, Hillard CJ. The endocannabinoid system in guarding against fear and anxiety. *Nature Reviews Neuroscience*. 2015.
- L46 • 91** Mahler SV, Moorman DE, Smith RJ, James MH, Aston-Jones G. Motivational activation: a unifying hypothesis of orexin function. *Nature Neuroscience*. 2014.
- L46 • 92** Malhi GS, Mann JJ. Depression. *The Lancet*. 2018.
- L46 • 93** Marder E. Neuromodulation of neuronal circuits: back to the future. *Neuron*. 2012.
- L46 • 94** Marder E, O'Leary T, Shruti S. Neuromodulation of circuits with variable parameters. *Annual Review of Neuroscience*. 2014.
- L46 • 95** Mattick RP, Breen C, Kimber J, Davoli M. Buprenorphine maintenance versus placebo or methadone. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014.
- L46 • 96** McGinley MJ, Vinck M, Reimer J, Batista-Brito R, Zaghena E, McCormick DA. Waking state: rapid variations modulate neural and behavioral responses. *Neuron*. 2015.
- L46 • 97** McGorry PD et al. Clinical staging: a heuristic and practical strategy for new research and better health outcomes. *Canadian Journal of Psychiatry*. 2010.
- L46 • 98** Mee-Lee D et al. The ASAM Criteria. *American Society of Addiction Medicine*. 2013.
- L46 • 99** Meyer-Lindenberg A, Domes G, Kirsch P, Heinrichs M. Oxytocin and vasopressin in the human brain. *Nature Reviews Neuroscience*. 2011.
- L46 • 100** Miller AH, Raison CL. The role of inflammation in depression. *Nature Reviews Immunology*. 2016. References - Research Portfolio (6/8)
- L46 • 101** Mineur YS, Picciotto MR. Nicotine receptors and depression. *Trends in Pharmacological Sciences*. 2010.
- L46 • 102** Miyazaki KW, Miyazaki K, Doya K. Activation of dorsal raphe serotonin neurons underlies waiting for delayed rewards. *Journal of Neuroscience*. 2014.
- L46 • 103** Mohebi A et al. Dissociable dopamine dynamics for learning and motivation. *Nature*. 2019.
- L46 • 104** Moncrieff J et al. The serotonin theory of depression: a systematic umbrella review. *Molecular Psychiatry*. 2022.
- L46 • 105** Monroe SM, Anderson SF. Depression: the shroud of heterogeneity. *Current Directions in Psychological Science*. 2015.
- L46 • 106** Morales M, Margolis EB. Ventral tegmental area: cellular heterogeneity, connectivity and behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*. 2017.
- L46 • 107** Morena M, Patel S, Bains JS, Hill MN. Neurobiological interactions between stress and the endocannabinoid system. *Neuropsychopharmacology*. 2016.
- L46 • 108** Mutz J, Vipulanathan V, Carter B, Hurlmann R, Fu CHY, Young AH. Comparative efficacy and acceptability of non-surgical brain stimulation for depression. *BMJ*. 2019.
- L46 • 109** NIDA. Medications for Opioid Use Disorder. *National Institute on Drug Abuse*. Updated 2024.
- L46 • 110** NIMH. Brain Stimulation Therapies. *National Institute of Mental Health*. Updated 2024.
- L46 • 111** Niv Y, Daw ND, Joel D, Dayan P. Tonic dopamine: opportunity costs and control of response vigor. *Psychopharmacology*. 2007.
- L46 • 112** Noël X, Brevers D, Bechara A. A neurocognitive approach to understanding the neurobiology of addiction. *Current Opinion in Neurobiology*. 2013.
- L46 • 113** O'Reardon JP et al. Efficacy and safety of transcranial magnetic stimulation in major depression. *Biological Psychiatry*. 2007.
- L46 • 114** Olsen RW, Sieghart W. GABA-A receptors: subtypes provide diversity of function and pharmacology. *Neuropharmacology*. 2009.
- L46 • 115** Orford J et al. The 5-Step Method for affected family members. *Drugs: Education, Prevention and Policy*. 2010.
- L46 • 116** Osimo EF et al. Inflammatory markers in depression: a meta-analysis of mean differences and variability. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2020.
- L46 • 117** Özçete ÖD et al. Presynaptic architecture of long-range neuromodulatory systems. *Molecular Psychiatry*. 2024.
- L46 • 118** Patel S, Hill MN, Cheer JF, Wotjak CT, Holmes A. The endocannabinoid system as a target for novel anxiolytic drugs. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2017.
- L46 • 119** Picciotto MR, Higley MJ, Mineur YS. Acetylcholine as a neuromodulator: cholinergic signaling shapes nervous system function. *Neuron*. 2012. References - Research Portfolio (7/8)
- L46 • 120** Pizzagalli DA. Depression, stress, and anhedonia. *Annual Review of Clinical Psychology*. 2014.
- L46 • 121** Poe GR et al. Locus coeruleus: a new look at the blue spot. *Nature Reviews Neuroscience*. 2020.
- L46 • 122** Robinson TE, Berridge KC. The incentive sensitization theory of addiction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 2008.
- L46 • 123** Robinson TE, Berridge KC. Incentive-sensitization and addiction. *Annual Review of Psychology*. 2025.
- L46 • 124** Roiser JP, Elliott R, Sahakian BJ. Cognitive mechanisms of treatment in depression. *Neuropsychopharmacology*. 2012.
- L46 • 125** Rømer Thomsen K, Whybrow PC, Kringelbach ML. Reconceptualizing anhedonia. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2015.
- L46 • 126** Roozen HG, de Waart R, van der Kroft P. Community reinforcement and family training: a meta-analysis. *Drug and Alcohol Dependence*. 2010.
- L46 • 127** Rush AJ et al. Acute and longer-term outcomes in depressed outpatients requiring treatment steps: STAR-D. *American Journal of Psychiatry*. 2006.
- L46 • 128** Salamone JD, Correa M. The mysterious motivational functions of mesolimbic dopamine. *Neuron*. 2012.
- L46 • 129** Salter MW, Stevens B. Microglia emerge as central players in brain disease. *Nature Medicine*. 2017.
- L46 • 130** SAMHSA. Treatment Improvement Protocol 63: Medications for Opioid Use Disorder. 2020.
- L46 • 131** Sara SJ. The locus coeruleus and noradrenergic modulation of cognition. *Nature Reviews Neuroscience*. 2009.
- L46 • 132** Sarris J et al. Nutritional medicine as mainstream in psychiatry. *The Lancet Psychiatry*. 2015.
- L46 • 133** Saunders BT, Robinson TE. Individual variation in resisting temptation: implications for addiction. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2013.
- L46 • 134** Scammell TE, Arrigoni E, Lipton JO. Neural circuitry of wakefulness and sleep. *Neuron*. 2017.

- L46 • 135** Schuch FB et al. Exercise as a treatment for depression: meta-analysis. *Journal of Psychiatric Research*. 2016.
- L46 • 136** Schultz W. Dopamine reward prediction error coding. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. 2016.
- L46 • 137** Shamay-Tsoory SG, Abu-Akel A. The social salience hypothesis of oxytocin. *Biological Psychiatry*. 2016.
- L46 • 138** Shine JM et al. Human cognition involves dynamic integration and segregation of neural activity. *Neuron*. 2019. References - Research Portfolio (8/8)
- L46 • 139** Silvano J, Muggleton N, Walsh V. State-dependency in brain stimulation studies. *Trends in Cognitive Sciences*. 2008.
- L46 • 140** Sinha R. Chronic stress, drug use, and vulnerability to addiction. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008.
- L46 • 141** Slavich GM, Irwin MR. From stress to inflammation and major depressive disorder. *Psychological Bulletin*. 2014.
- L46 • 142** Sobin C, Sackeim HA. Psychomotor symptoms of depression. *American Journal of Psychiatry*. 1997.
- L46 • 143** Sordo L et al. Mortality risk during and after opioid substitution treatment. *BMJ*. 2017.
- L46 • 144** Tasan RO et al. The role of neuropeptide Y in fear conditioning and extinction. *Neuropeptides*. 2016.
- L46 • 145** Treadway MT, Buckholtz JW, Schwartzman AN, Lambert WE, Zald DH. Worth the effort? Effort-cost computation in major depression. *PLoS ONE*. 2009.
- L46 • 146** Treadway MT, Zald DH. Reconsidering anhedonia in depression. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2011.
- L46 • 147** Tritsch NX, Sabatini BL. Dopaminergic modulation of synaptic transmission in cortex and striatum. *Neuron*. 2012.
- L46 • 148** U.S. Surgeon General. Facing Addiction in America. 2016.
- L46 • 149** Volkow ND, Koob GF, McLellan AT. Neurobiologic advances from the brain disease model of addiction. *New England Journal of Medicine*. 2016.
- L46 • 150** Voon V et al. Disorders of compulsivity: a common bias towards learning habits. *Molecular Psychiatry*. 2015.
- L46 • 151** Walker MP, van der Helm E. Overnight therapy? The role of sleep in emotional brain processing. *Psychological Bulletin*. 2009.
- L46 • 152** Wampold BE, Imel ZE. *The Great Psychotherapy Debate*. Routledge. 2015.
- L46 • 153** White WL. Addiction recovery: its definition and conceptual boundaries. *Journal of Substance Abuse Treatment*. 2007.
- L46 • 154** Wirz-Justice A. Diurnal variation of depressive symptoms. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. 2008.
- L46 • 155** World Health Organization. Mental Health Gap Action Programme guideline. 2023.
- L46 • 156** Yerkes RM, Dodson JD. The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*. 1908.
- L46 • 157** Zarate CA et al. A randomized trial of an NMDA antagonist in treatment-resistant major depression. *Archives of General Psychiatry*. 2006.
- L48 • 1** World Health Organization. Depression fact sheet (2025). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- L48 • 2** Santomauro et al. Global access to minimally adequate depression treatment (2024). [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00317-1](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00317-1)
- L48 • 3** Fried and Nesse. Depression symptom combinations in STAR*D (2015). <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.10.010>
- L48 • 4** Winter et al. Multimodal neuroimaging classification benchmark (2024). <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2023.5083>
- L48 • 5** Mayberg et al. Reciprocal limbic-cortical function in depression (1999). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10327898/>
- L48 • 6** Mayberg et al. Deep brain stimulation for treatment-resistant depression (2005). <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.02.014>
- L48 • 7** Holtzheimer et al. BROADEN SCC-DBS sham-controlled trial (2017). [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30371-1](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30371-1)
- L48 • 8** Riva-Posse et al. Tractography-guided SCC-DBS targeting (2014). <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.03.029>
- L48 • 9** Osimo et al. Prevalence of low-grade inflammation in depression (2019). <https://doi.org/10.1017/S0033291719001454>
- L48 • 10** Miller and Raison. Inflammation in depression: mechanisms and treatment (2016). <https://doi.org/10.1038/nri.2015.5>
- L48 • 11** Baglioni et al. Insomnia as a predictor of depression: meta-analysis (2011). <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.01.011>
- L48 • 12** Khalsa et al. Interoception and mental health roadmap (2018). <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2017.12.600>
- L48 • 13** Cryan et al. The microbiota-gut-brain axis (2019). <https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2018>
- L48 • 14** ACOG. Treatment of mental health conditions during pregnancy and postpartum (2023). <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/clinical-practice-guideline/articles/2023/06/treatment-and-management-of-mental-health-conditions-during-pregnancy-and-postpartum>
- L48 • 15** Bair et al. Depression and pain comorbidity: literature review (2003). <https://doi.org/10.1001/archinte.163.20.2433>
- L48 • 16** Halahakoon et al. Reward-processing alterations in depression: meta-analysis (2020). <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2020.2139>
- L48 • 17** Berridge and Robinson. Parsing reward: wanting and liking (2003). [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(03\)00117-9](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(03)00117-9)
- L48 • 18** Treadway et al. Effort-based decision making in major depression (2012). <https://doi.org/10.1037/a0028813>
- L48 • 19** Pulcu and Browning. Misestimation of uncertainty in affective disorders (2019). <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.07.007>
- L48 • 20** Slavich and Irwin. Social signal transduction theory of depression (2014). <https://doi.org/10.1037/a0035302>
- L48 • 21** Friston. The free-energy principle: a unified brain theory? (2010). <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
- L48 • 22** Myin-Germeys et al. Experience sampling methodology in mental health research (2018). <https://doi.org/10.1002/wps.20513>
- L48 • 23** Borsboom. A network theory of mental disorders (2017). <https://doi.org/10.1002/wps.20375>
- L48 • 24** Robinaugh et al. The network approach to psychopathology: review (2020). <https://doi.org/10.1017/S0033291719003404>
- L48 • 25** Helmich et al. Critical slowing down in depression: critical review (2024). <https://doi.org/10.1038/s44159-024-00369-y>
- L48 • 26** Smit et al. Early-warning signals before recurrence of depression (2025). <https://doi.org/10.1177/21677026241305136>
- L48 • 27** Cuijpers et al. Psychotherapies for depression: network meta-analysis (2021). <https://doi.org/10.1002/wps.20860>
- L48 • 28** Uphoff et al. Behavioural activation for depression (Cochrane, 2020). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013305.pub2>
- L48 • 29** Karyotaki et al. Guided internet CBT: individual participant meta-analysis (2021). <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2020.4364>
- L48 • 30** Cipriani et al. Comparative antidepressant efficacy and acceptability (2018). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32802-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32802-7)
- L48 • 31** CANMAT Depression Work Group. 2023 guideline update, published 2024. <https://doi.org/10.1177/07067437241245384>
- L48 • 32** NICE. Depression in adults: treatment and management, NG222 (2022). <https://www.nice.org.uk/guidance/ng222>

- L48 • 33** VA/DoD. Clinical Practice Guideline for Major Depressive Disorder (2022). <https://www.healthquality.va.gov/guidelines/MH/mdd/>
- L48 • 34** World Health Organization. mhGAP guideline and implementation resources (2023). <https://www.who.int/teams/mental-health-and-substance-use/treatment-care/mental-health-gap-action-programme>
- L48 • 35** Lewis et al. ANTLE antidepressant discontinuation trial (2021). <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2106356>
- L48 • 36** Henssler et al. Antidepressant discontinuation symptoms: meta-analysis (2024). [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(24\)00133-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(24)00133-0)
- L48 • 37** Noetel et al. Exercise for depression: systematic review and network meta-analysis (2024). <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-075847>
- L48 • 38** Cochrane. Exercise for depression (2026 update). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004366.pub7>
- L48 • 39** Creatine supplementation for depression: systematic review and meta-analysis (2025). <https://doi.org/10.1017/S0007114525105588>
- L48 • 40** Cochrane. Omega-3 fatty acids for depression in adults. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004692.pub5>
- L48 • 41** Kuyken et al. Mindfulness-based cognitive therapy and depressive relapse (2016). <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.0076>
- L48 • 42** Farias et al. Adverse events in meditation practices: systematic review (2020). <https://doi.org/10.1111/acps.13225>
- L48 • 43** U.S. FDA. SPRAVATO (esketamine) prescribing information (2025). https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2025/211243s019lbl.pdf
- L48 • 44** Anand et al. ELEKT-D: ketamine versus ECT (2023). <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2302399>
- L48 • 45** Cole et al. Stanford neuromodulation therapy randomized trial (2022). <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2021.20101429>
- L48 • 46** Stanley et al. Safety Planning Intervention with follow-up (2018). <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.1776>
- L22 • A1** Nicole C. Rust — Elusive Cures: Why Neuroscience Hasn't Solved Brain Disorders—and How We Can Change That; University of Pennsylvania / Princeton University Press context.
- L22 • A2** Karl Friston — Free-energy principle, active inference and predictive processing; University College London.
- L22 • A3** Daniel Durstewitz, Quentin Huys and Georgia Koppe — psychiatric illnesses as disorders of network dynamics; Heidelberg / Central Institute of Mental Health.
- L22 • A4** Marten Scheffer and colleagues — dynamical systems view of psychiatric disorders, tipping points and critical transitions; Wageningen University and collaborators.
- L22 • A5** Lloyd Trefethen and collaborators — hydrodynamic stability without eigenvalues, non-normality, transient growth and pseudospectra; Oxford.
- L22 • A6** Gustavo Deco — metastability and whole-brain dynamics; Pompeu Fabra University / ICREA.
- L22 • A7** Olaf Sporns — connectomics and network neuroscience; Indiana University.
- L22 • A8** Walter Freeman — nonlinear and chaotic neural dynamics; UC Berkeley.
- L23 • 1** Durstewitz, Daniel (Heidelberg University). Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics.
- L23 • 2** Scheffer, Marten (Wageningen University). Dynamical systems views of psychiatric disorders and critical transitions.
- L23 • 3** Friston, Karl (University College London). Free energy principle and active inference.
- L23 • 4** Izhikevich, Eugene. Dynamical Systems in Neuroscience.
- L23 • 5** Trefethen, Lloyd N. and Embree, Mark. Spectra and Pseudospectra.
- L23 • 6** Rust, Nicole C. (University of Pennsylvania). Elusive Cures.
- L23 • 7** Deco, Gustavo (Pompeu Fabra University). Metastability and large-scale brain dynamics.
- L23 • 8** Sporns, Olaf (Indiana University). Network neuroscience.
- L23 • 9** Gu, Shi and collaborators. Network controllability of structural brain networks.
- L23 • 10** Carhart-Harris, Robin and collaborators. Entropic brain and relaxed priors.
- L26 • 1** Durstewitz, D., Huys, Q. J. M., & Koppe, G. (2021). Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 6(9), 865-876.
- L26 • 2** Scheffer, M., Bockting, C. L., Borsboom, D., Cools, R., et al. (2024). A dynamical systems view of psychiatric disorders - Theory: A review. *JAMA Psychiatry*, 81(6), 618-623.
- L26 • 3** Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*, 16(1), 5-13.
- L26 • 4** Montague, P. R., Dolan, R. J., Friston, K. J., & Dayan, P. (2012). Computational psychiatry. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(1), 72-80.
- L26 • 5** Friston, K. (2010). The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 127-138.
- L26 • 6** Bassett, D. S., & Sporns, O. (2017). Network neuroscience. *Nature Neuroscience*, 20, 353-364.
- L26 • 7** Gu, S., Pasqualetti, F., Cieslak, M., et al. (2015). Controllability of structural brain networks. *Nature Communications*, 6, 8414.
- L26 • 8** Deco, G., Kringelbach, M. L., Jirsa, V. K., & Ritter, P. (2017). The dynamics of resting fluctuations in the brain: metastability and its dynamical cortical core. *Scientific Reports*, 7, 3095.
- L26 • 9** Craske, M. G., Treanor, M., Conway, C. C., Zbozinek, T., & Vervliet, B. (2014). Maximizing exposure therapy: an inhibitory learning approach. *Behaviour Research and Therapy*, 58, 10-23.
- L26 • 10** Lane, R. D., Ryan, L., Nadel, L., & Greenberg, L. (2015). Memory reconsolidation, emotional arousal, and the process of change in psychotherapy. *Behavioral and Brain Sciences*, 38, e1.
- L26 • 11** Jacobson, N. S., Martell, C. R., & Dimidjian, S. (2001). Behavioral activation treatment for depression: returning to contextual roots. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 8(3), 255-270.
- L26 • 12** Hayes, S. C., Luoma, J. B., Bond, F. W., Masuda, A., & Lillis, J. (2006). Acceptance and commitment therapy: model, processes and outcomes. *Behaviour Research and Therapy*, 44(1), 1-25.
- L26 • 13** Linehan, M. M., Comtois, K. A., Murray, A. M., et al. (2006). Two-year randomized controlled trial and follow-up of dialectical behavior therapy vs therapy by experts for suicidal behaviors and borderline personality disorder. *Archives of General Psychiatry*, 63(7), 757-766.
- L26 • 14** VA/DoD. (2023). Clinical Practice Guideline for Management of Posttraumatic Stress Disorder and Acute Stress Disorder.
- L26 • 15** American Psychological Association. (2017). Clinical Practice Guideline for the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder.
- L26 • 16** McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *New England Journal of Medicine*, 338(3), 171-179.
- L26 • 17** McEwen, B. S., & Wingfield, J. C. (2003). The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and Behavior*, 43(1), 2-15.
- L26 • 18** Barrett, L. F. (2017). The theory of constructed emotion: an active inference account. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(1), 1-23.
- L26 • 19** Goldstein, A. N., & Walker, M. P. (2014). The role of sleep in emotional brain function. *Annual Review of Clinical Psychology*, 10, 679-708.
- L26 • 20** Coan, J. A., & Sbarra, D. A. (2015). Social baseline theory: the social regulation of risk and effort. *Current Opinion in Psychology*, 1, 87-91.
- L26 • 21** Duman, R. S., & Aghajanian, G. K. (2012). Synaptic dysfunction in depression: potential therapeutic targets. *Science*, 338(6103), 68-72.
- L26 • 22** Krystal, J. H., Abdallah, C. G., Averill, L. A., et al. (2024). Ketamine and rapid antidepressant action:

- new treatments and novel synaptic signaling mechanisms. *Neuropsychopharmacology*, 49, 41-56.
- L26 · 23** Carhart-Harris, R. L., & Friston, K. J. (2019). REBUS and the anarchic brain: toward a unified model of the brain action of psychedelics. *Pharmacological Reviews*, 71(3), 316-344.
- L26 · 24** Noetel, M., Sanders, T., Gallardo-Gomez, D., et al. (2024). Effect of exercise for depression: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 384, e075847.
- L26 · 25** Massimini, M., Ferrarelli, F., Sarasso, S., et al. (2013). A perturbational approach for evaluating the brain's capacity for consciousness. *Science Translational Medicine*, 5(198), 198ra105.
- L26 · 26** Carhart-Harris, R. L., et al. (2014). The entropic brain: a theory of conscious states informed by neuroimaging research with psychedelic drugs. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 20.
- L26 · 27** Adams, R. A., Stephan, K. E., Brown, H. R., Frith, C. D., & Friston, K. J. (2013). The computational anatomy of psychosis. *Frontiers in Psychiatry*, 4, 47.
- L26 · 28** Breakspear, M. (2017). Dynamic models of large-scale brain activity. *Nature Neuroscience*, 20, 340-352.
- L26 · 29** Trefethen, L. N., & Embree, M. (2005). *Spectra and Pseudospectra: The Behavior of Nonnormal Matrices and Operators*. Princeton University Press.
- L26 · 30** Trefethen, L. N., Trefethen, A. E., Reddy, S. C., & Driscoll, T. A. (1993). Hydrodynamic stability without eigenvalues. *Science*, 261(5121), 578-584.
- L26 · 31** Nicole C. Rust. (2024). *Elusive Cures: Why Neuroscience Hasn't Solved Brain Disorders - and How We Can Change That*. Princeton University Press.
- L27 · 1** Durstewitz, D., Huys, Q. J. M., & Koppe, G. Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics.
- L27 · 2** Scheffer, M. and colleagues. A dynamical systems view of psychiatric disorders: tipping points, cycles, chaos and resilience.
- L27 · 3** Borsboom, D. A network theory of mental disorders.
- L27 · 4** Friston, K. The free-energy principle: a unified brain theory?
- L27 · 5** Montague, P. R., Dolan, R. J., Friston, K. J., & Dayan, P. Computational psychiatry.
- L27 · 6** Khalsa, S. S. and colleagues. Interoception and mental health: a roadmap.
- L27 · 7** Craig, A. D. How do you feel? Interoception and the sense of the physiological condition of the body.
- L27 · 8** Critchley, H. D., Wiens, S., Rotshtein, P., Ohman, A., & Dolan, R. J. Neural systems supporting interoceptive awareness.
- L27 · 9** Critchley, H. D., & Harrison, N. A. Visceral influences on brain and behavior.
- L27 · 10** Garfinkel, S. N., & Critchley, H. D. Interoception, emotion and brain.
- L27 · 11** Seth, A. K. Interoceptive inference, emotion and the embodied self.
- L27 · 12** Seth, A. K., & Friston, K. J. Active interoceptive inference and the emotional brain.
- L27 · 13** Barrett, L. F. The theory of constructed emotion: an active inference account of interoception and categorization.
- L27 · 14** Barrett, L. F., & Simmons, W. K. Interoceptive predictions in the brain.
- L27 · 15** Lisa Feldman Barrett. *How Emotions Are Made*.
- L27 · 16** Damasio, A. Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain.
- L27 · 17** Bechara, A., & Damasio, A. The somatic marker hypothesis.
- L27 · 18** Cannon, W. B. The Wisdom of the Body.
- L27 · 19** Bernard, C. Lectures on the phenomena of life common to animals and plants; milieu intérieur tradition.
- L27 · 20** Sterling, P. Allostasis: a model of predictive regulation.
- L27 · 21** McEwen, B. S., & Stellar, E. Stress and the individual: mechanisms leading to disease.
- L27 · 22** McEwen, B. S. Stress, adaptation, and disease: allostasis and allostatic load.
- L27 · 23** McEwen, B. S. Physiology and neurobiology of stress and adaptation.
- L27 · 24** McEwen, B. S., & Gianaros, P. J. Stress- and allostasis-induced brain plasticity.
- L27 · 25** Juster, R. P., McEwen, B. S., & Lupien, S. J. Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health.
- L27 · 26** Cryan, J. F. and colleagues. The microbiota-gut-brain axis.
- L27 · 27** Foster, J. A., Rinaman, L., & Cryan, J. F. Stress and the gut-brain axis.
- L27 · 28** Dantzer, R., O'Connor, J. C., Freund, G. G., Johnson, R. W., & Kelley, K. W. From inflammation to sickness and depression.
- L27 · 29** Miller, A. H., & Raison, C. L. The role of inflammation in depression.
- L27 · 30** Raison, C. L., Capuron, L., & Miller, A. H. Cytokines sing the blues.
- L27 · 31** Apkarian, A. V. and colleagues. Chronic pain, brain networks and transition from acute to chronic pain.
- L27 · 32** Hashmi, J. A. and colleagues. Shape shifting pain: chronification of back pain shifts brain representation.
- L27 · 33** Goldstein, A. N., & Walker, M. P. The role of sleep in emotional brain function.
- L27 · 34** Walker, M. P., & Stickgold, R. Sleep-dependent learning and memory consolidation.
- L27 · 35** Porges, S. W. The polyvagal perspective.
- L27 · 36** Porges, S. W. Trauma and autonomic state regulation.
- L27 · 37** Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. *The Embodied Mind*.
- L27 · 38** Thompson, E. *Mind in Life: Biology, Phenomenology, and the Sciences of Mind*.
- L27 · 39** Clark, A. *Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind*.
- L27 · 40** Gallagher, S. *How the Body Shapes the Mind*.
- L27 · 41** Tsakiris, M., & Critchley, H. Interoception beyond homeostasis.
- L27 · 42** Paulus, M. P., & Stein, M. B. Interoception in anxiety and depression.
- L27 · 43** Quadt, L., Critchley, H. D., & Garfinkel, S. N. The neurobiology of interoception in health and disease.
- L27 · 44** Farb, N. and colleagues. Interoception, contemplative practice and mental health.
- L27 · 45** Carhart-Harris, R. L., & Friston, K. J. REBUS and the anarchic brain: toward a unified model of psychedelic action.
- L27 · 46** Massimini, M., Casali, A. G. and colleagues. Perturbational complexity index and consciousness.
- L27 · 47** Trefethen, L. N., & Embree, M. *Spectra and Pseudospectra*.
- L27 · 48** Landahl, M. T. The lift-up effect and transient growth in shear flows.
- L27 · 49** Schmid, P. J., & Henningson, D. S. Stability and Transition in Shear Flows.
- L27 · 50** Strogatz, S. H. *Nonlinear Dynamics and Chaos*.
- L27 · 51** Izhikevich, E. M. *Dynamical Systems in Neuroscience*.
- L27 · 52** Sporns, O. *Networks of the Brain*.
- L27 · 53** Bassett, D. S., & Sporns, O. *Network neuroscience*.
- L28 · 1** Coan, J. A., & Sbarra, D. A. (2015). Social Baseline Theory: The social regulation of risk and effort. *Current Opinion in Psychology*.
- L28 · 2** Coan, J. A., Schaefer, H. S., & Davidson, R. J. (2006). Lending a hand: Social regulation of the neural response to threat. *Psychological Science*.
- L28 · 3** Beckes, L., & Coan, J. A. (2011). Social baseline theory: The role of social proximity in emotion and economy of action. *Social and Personality Psychology Compass*.
- L28 · 4** Bowlby, J. (1969/1982). *Attachment and Loss*, Vol. 1: Attachment. Basic Books.
- L28 · 5** Ainsworth, M. D. S., Blehar, M., Waters, E., & Wall, S. (1978). *Patterns of Attachment*. Erlbaum.
- L28 · 6** Mikulincer, M., & Shaver, P. R. (2007/2016). *Attachment in Adulthood: Structure, Dynamics, and Change*. Guilford Press.

- L28 • 7** Cacioppo, J. T., & Hawkley, L. C. (2009). Perceived social isolation and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*.
- L28 • 8** Cacioppo, J. T., & Cacioppo, S. (2018). The growing problem of loneliness. *The Lancet*.
- L28 • 9** Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: A meta-analytic review. *PLOS Medicine*.
- L28 • 10** Holt-Lunstad, J. (2018). Why social relationships are important for physical health. *Annual Review of Psychology*.
- L28 • 11** Slavich, G. M. (2020). Social Safety Theory: A biologically based evolutionary perspective on life stress, health, and behavior. *Annual Review of Clinical Psychology*.
- L28 • 12** Slavich, G. M. (2023). Social Safety Theory: Conceptual foundation, underlying mechanisms, and future directions. *Health Psychology Review*.
- L28 • 13** Eisenberger, N. I., Lieberman, M. D., & Williams, K. D. (2003). Does rejection hurt? An fMRI study of social exclusion. *Science*.
- L28 • 14** Eisenberger, N. I. (2012). The pain of social disconnection. *Nature Reviews Neuroscience*.
- L28 • 15** Lieberman, M. D. (2013). Social: Why Our Brains Are Wired to Connect. Crown.
- L28 • 16** Dunbar, R. I. M. (1998). The social brain hypothesis. *Evolutionary Anthropology*.
- L28 • 17** Dunbar, R. I. M. (2009). The social brain hypothesis and its implications for social evolution. *Annals of Human Biology*.
- L28 • 18** Selten, J. P., & Cantor-Graae, E. (2005). Social defeat: Risk factor for schizophrenia? *British Journal of Psychiatry*.
- L28 • 19** Selten, J. P., van der Ven, E., Rutten, B. P. F., & Cantor-Graae, E. (2013). The social defeat hypothesis of schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*.
- L28 • 20** Fonagy, P., Gergely, G., Jurist, E., & Target, M. (2002). Affect Regulation, Mentalization, and the Development of the Self. Other Press.
- L28 • 21** Bateman, A. W., & Fonagy, P. (2004). Psychotherapy for Borderline Personality Disorder: Mentalization-Based Treatment. Oxford University Press.
- L28 • 22** Bateman, A. W., & Fonagy, P. (2016). Mentalization-Based Treatment for Personality Disorders. Oxford University Press.
- L28 • 23** Brown, B. (2006). Shame resilience theory: A grounded theory study on women and shame. *Families in Society*.
- L28 • 24** Brown, B. (2012). Daring Greatly. Gotham Books.
- L28 • 25** Christakis, N. A., & Fowler, J. H. (2007). The spread of obesity in a large social network over 32 years. *New England Journal of Medicine*.
- L28 • 26** Christakis, N. A., & Fowler, J. H. (2009). Connected: The Surprising Power of Our Social Networks and How They Shape Our Lives. Little, Brown.
- L28 • 27** Van Orden, K. A., Witte, T. K., Cukrowicz, K. C., et al. (2010). The interpersonal theory of suicide. *Psychological Review*.
- L28 • 28** Joiner, T. (2005). Why People Die by Suicide. Harvard University Press.
- L28 • 29** World Health Organization & Calouste Gulbenkian Foundation. (2014). Social Determinants of Mental Health. WHO.
- L28 • 30** WHO Commission on Social Determinants of Health. (2008). Closing the gap in a generation. World Health Organization.
- L28 • 31** Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*.
- L28 • 32** Durstewitz, D., Huys, Q. J. M., & Koppe, G. (2020). Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*.
- L28 • 33** Scheffer, M., et al. (2024). A dynamical systems view of psychiatric disorders - practical implications. *JAMA Psychiatry / related contemporary reviews*.
- L28 • 34** Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*.
- L28 • 35** Bassett, D. S., & Sporns, O. (2017). Network neuroscience. *Nature Neuroscience*.
- L28 • 36** Trefethen, L. N., & Embree, M. (2005). Spectra and Pseudospectra. Princeton University Press.
- L28 • 37** Schmid, P. J. (2007). Nonmodal stability theory. *Annual Review of Fluid Mechanics*.
- L28 • 38** Landahl, M. T. (1980). A note on an algebraic instability of inviscid parallel shear flows. *Journal of Fluid Mechanics*.
- L28 • A1** Strogatz, S. H. *Nonlinear Dynamics and Chaos*. Westview/CRC.
- L28 • A2** Guckenheimer, J., and Holmes, P. *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields*. Springer.
- L28 • A3** Wiggins, S. *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos*. Springer.
- L28 • A4** Kuznetsov, Y. A. *Elements of Applied Bifurcation Theory*. Springer.
- L28 • A5** Hirsch, M. W., Smale, S., and Devaney, R. L. *Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos*. Academic Press.
- L28 • A6** Ott, E. *Chaos in Dynamical Systems*. Cambridge University Press.
- L28 • A7** Gardiner, C. W. *Handbook of Stochastic Methods*. Springer.
- L28 • A8** Risken, H. *The Fokker-Planck Equation*. Springer.
- L28 • A9** Freidlin, M. I., and Wentzell, A. D. *Random Perturbations of Dynamical Systems*. Springer.
- L28 • A10** Kramers, H. A. Brownian motion in a field of force and the diffusion model of chemical reactions. *Physica*.
- L28 • A11** Trefethen, L. N., and Embree, M. *Spectra and Pseudospectra: The Behavior of Nonnormal Matrices and Operators*. Princeton University Press.
- L28 • A12** Trefethen, L. N., Trefethen, A. E., Reddy, S. C., and Driscoll, T. A. *Hydrodynamic stability without eigenvalues*. Science.
- L28 • A13** Schmid, P. J., and Henningson, D. S. *Stability and Transition in Shear Flows*. Springer.
- L28 • A14** Schmid, P. J. Dynamic mode decomposition of numerical and experimental data. *Journal of Fluid Mechanics*.
- L28 • A15** Haller, G. Lagrangian coherent structures. *Annual Review of Fluid Mechanics*.
- L28 • A16** Shannon, C. E. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*.
- L28 • A17** Cover, T. M., and Thomas, J. A. *Elements of Information Theory*. Wiley.
- L28 • A18** MacKay, D. J. C. *Information Theory, Inference, and Learning Algorithms*. Cambridge University Press.
- L28 • A19** Kolmogorov, A. N. Three approaches to the quantitative definition of information. *Problems of Information Transmission*.
- L28 • A20** Crutchfield, J. P., and Young, K. Inferring statistical complexity. *Physical Review Letters*.
- L28 • A21** Tononi, G., Edelman, G. M., and Sporns, O. Complexity and coherency: integrating information in the brain. *Trends in Cognitive Sciences*.
- L28 • A22** Casali, A. G., Gosseries, O., Rosanova, M., Boly, M., Sarasso, S., Casali, K. R., et al. A theoretically based index of consciousness independent of sensory processing and behavior. *Science Translational Medicine*.
- L28 • A23** Kalman, R. E. Mathematical description of linear dynamical systems. *Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics*.
- L28 • A24** Kirk, D. E. *Optimal Control Theory: An Introduction*. Dover.
- L28 • A25** Slotine, J.-J. E., and Li, W. *Applied Nonlinear Control*. Prentice Hall.
- L28 • A26** Bassett, D. S., and Sporns, O. Network neuroscience. *Nature Neuroscience*.
- L28 • A27** Gu, S., Pasqualetti, F., Cieslak, M., Telesford, Q. K., Yu, A. B., Kahn, A. E., et al. Controllability of structural brain networks. *Nature Communications*.
- L28 • A28** Deco, G., Kringelbach, M. L., Jirsa, V. K., and Ritter, P. The dynamics of resting fluctuations in the brain: metastability and its dynamical cortical core. *Scientific Reports*.
- L28 • A29** Breakspear, M. Dynamic models of large-scale brain activity. *Nature Neuroscience*.

- L28 · A30** Durstewitz, D., Huys, Q. J. M., and Koppe, G. Psychiatric illnesses as disorders of network dynamics. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*.
- L28 · A31** Scheffer, M., and colleagues. Dynamical systems perspectives on resilience, tipping points and psychiatric transitions.
- L28 · A32** Borsboom, D. A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*.
- L28 · A33** Montague, P. R., Dolan, R. J., Friston, K. J., and Dayan, P. Computational psychiatry. *Trends in Cognitive Sciences*.
- L28 · A34** Friston, K. The free-energy principle: a unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*.
- L28 · A35** Clark, A. *Surfing Uncertainty*. Oxford University Press.
- L28 · A36** Seth, A. K. Interoceptive inference, emotion and the embodied self. *Trends in Cognitive Sciences*.
- L28 · A37** Barrett, L. F. The theory of constructed emotion. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*.
- L28 · A38** Bowlby, J. *Attachment and Loss*. Basic Books.
- L28 · A39** Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E., and Wall, S. *Patterns of Attachment*. Erlbaum.
- L28 · A40** Mikulincer, M., and Shaver, P. R. *Attachment in Adulthood*. Guilford.
- L28 · A41** Coan, J. A., and Beckes, L. Social Baseline Theory. *Social and Personality Psychology Compass*.
- L28 · A42** Cacioppo, J. T., and Hawkley, L. C. Perceived social isolation and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*.
- L28 · A43** Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., and Layton, J. B. Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. *PLoS Medicine*.
- L28 · A44** Slavich, G. M. Social Safety Theory. *Annual Review of Clinical Psychology*.
- L28 · A45** Eisenberger, N. I., and Lieberman, M. D. Why rejection hurts: a common neural alarm system for physical and social pain. *Trends in Cognitive Sciences*.
- L28 · A46** Dunbar, R. I. M. The social brain hypothesis. *Evolutionary Anthropology*.
- L28 · A47** Fonagy, P., and Bateman, A. Mentalization-based treatment and attachment-related psychopathology.
- L28 · A48** Brown, B. Shame resilience theory. *Families in Society*.
- L28 · A49** Joiner, T. *Why People Die by Suicide*. Harvard University Press.
- L28 · A50** Van Orden, K. A., Witte, T. K., Cukrowicz, K. C., Braithwaite, S. R., Selby, E. A., and Joiner, T. E. The interpersonal theory of suicide. *Psychological Review*.
- L28 · A51** World Health Organization. *Social Determinants of Mental Health*. WHO.

תיק המוצא המשוחזר מסתיים כאן

821 מופעים · 800 מחרוזות כמעט־ייחודיות · 15 טקסטים מלאים · 13 נושאי מקורות

המוצא נשמר; זיהוי קנוני מלא ופנקס 168 העוגנים הנפרד של L48 נשארו משימות מפורשות למהדורה עתידית.