

מערכת העצבים המושאלת

התקשרות, ויסות משותף והגאומטריה של האחר

הרצאה ארוכת טווח נעולת ראיות על האופן שבו אנשים אחרים יכולים לשנות ויסות, חיזוי, מחיר מעבר ואת שדה הפעולה הנגיש.

מעמד אפיסטמי

ממצאים אמפיריים, פרשנויות נתמכות, העברות פורמליות והשערות מקוריות של Flow Hijacked מופרדים לכל אורך ההרצאה. Borrowed Gain Geometry היא סינתזה מוצעת וניתנת להפרכה, ולא מנגנון קליני שהוכח.

כיצד לקרוא את ההרצאה

ההרצאה מבצעת הרחבה מבוקרת אחת של מסגרת Flow Hijacked: ממערכת אישית, גופנית ותלוית היסטוריה אל מערכת גופנית, תלוית היסטוריה ומצומדת חברתית. קשר אינו קישוט ואינו גורל. המשימה היא להבחין בין מה שכבר נתמך, מה שהוא סינתזה סבירה ומה שנשאר השערה חדשה.

דקדוק הראיות

ממצא אמפירי — מה שמחקר מדויק ישירות.
פרשנות נתמכת — סינתזה בין מחקרים תחת גבולות ההטרוגניות.
סינתזה של Flow Hijacked — שילוב דרך העדשה הדינמית של הפרויקט.
העברה פורמלית — מתמטיקה מיובאת רק בתוך הגבול המוצהר שלה.
השערה חדשה — הצעה ניתנת להפרכה שאינה מבוססת עדיין כמצא.
שאלה פתוחה — מבחן מבדיל שעדיין לא הוכרע.

מערכת הראיות הנעולה כוללת 360 מקורות שנכללו לאחר הסרת כפילויות וניקוד רלוונטיות, מתוכם 166 מקורות עמוד שדרה, 32 שערי טענות, 22 בדיקות נגד-טענות ו-*publication-level numerical lock*. מספרים נכנסים רק במקום שבו ננעלו מול רשומת הפרסום; בכל מקום אחר השפה נשארת איכותנית בכוונה.

גבול קליני

זוהי פסיכואדוקציה וסינתזה מחקרית. היא אינה מאבחנת אדם, אינה מדרגת קשר, אינה מחייבת מגע או קרבה, אינה משנה תרופות, אינה שוללת טיפול ואינה מחליפה שיקול קליני אישי.

הטענה המרכזית

אדם אינו מפסיק להיות מערכת אינדיבידואלית כאשר אדם אחר נכנס לחדר. עם זאת, מרחב המצבים שבתוכו אותו אדם נע יכול להשתנות. אותו רמז עשוי לקבל משמעות אחרת, אותה פעולה עשויה לשאת מחיר שונה ואותה טלטלה עשויה להוביל למסלול חזרה אחר, בהתאם למי שנמצא, כיצד הוא נמצא ומה ההיסטוריה ביניהם מלמדת לצפות.

הטענה הזהירה כבר חזקה: קשר יחסי יכול לשנות דחק, appraisal, התנהגות, כאב, קשב וויסות. השאלה החזקה יותר היא האם הקשרים מסוימים משנים הגבר אפקטיבי ונגישות למצבים, ולא רק מוסיפים קלט. השאלה הזאת נשמרת לחלק החמישה עשר, ושם היא נדרשת להתחרות במודלים פשוטים יותר.

משפט ליבה

אדם אחר יכול לשנות את תנאי התנועה של מערכת העצבים; החובה המדעית היא לזהות בדיוק מה השתנה.

תוכן עניינים

חלק 1 — האחר נכנס למשוואה

01. לבד איננו מצב ברירת המחדל

02. נוכחות יכולה לשנות מחיר, לא רק נחמה

03. ויסות חברתי הוא תלוי תנאים

04. מקלט אל גאומטריה

חלק 2 — התקשרות כהיסטוריה של ויסות

05. התקשרות איננה טיפוס אישיות

06. ציפיות הנכתבות דרך חזרה

07. ביטחון, חרדה והימנעות הם נטיות

08. התקשרות יכולה להשתנות בלי להימחק

חלק 3 — הגוף לומד אדם אחר

09. התפתחות מתחילה בתוך דיאדה

10. קול, מבט, מגע ותזמון

11. עצם הנוכחות לעיתים קרובות אינה מספיקה

12. להיעזר בוויסות בלי למסור את הסוכנות

חלק 4 — חציצה חברתית וויסות אוטונומי

13. מערכות דחק משתנות בתוך קשר

14. שונות בקצב הלב שימושית, וקל מאוד לפרש אותה ביתר

15. בסיס חברתי כמחיר בקרה

16. כשהתמיכה מחטיאה

חלק 5 — כימיה בלי מיתולוגיה

17. אוקסיטוצין איננו הורמון האמון

18. אופיואידים מווסתים קשר, הם אינם מגדירים אותו

19. תגמול חברתי איננו תגמול אחד

20. נויורמודולטורים כפרמטרים תלויי מצב

חלק 6 — סינכרון איננו הרמוניה

21. מה סינכרון באמת מודד

22. מודאליות שונות יכולות לא להסכים זו עם זו

23. יותר סינכרון איננו בהכרח טוב יותר

24. קלט משותף איננו העברת מידע ממוח למוח

חלק 7 — לחזות זה את זה

25. האחר הוא מודל, לא רק גירוי

26. precision, אמון ומשקלו של אות

27. Active inference: שפה חזקה, בידול אמפירי שעדיין חסר

28. מדעי מוח בגוף שני

חלק 8 — שעונים מרובים

29. צירי הזמן הפנימיים של המוח

30. עוררות מהירה, ציפיות איטיות

31. צירי זמן מצומדים: השערת חזית

32. התאמה זמנית בתוך שיחה

חלק 9 — מאירוע ללמידה

33. ויסות עכשיו איננו בהכרח למידה אחר כך

	34. מה נשאר כאשר האדם האחר הולך?
	35. המודל היחסי המהיר־איטי
	36. תלות במסלול והיסטרזיס
	חלק 10 — נופים יחסיים
	37. attractors כמודלים של חזרתיות
	38. metastability ורוחב הרפרטואר
	39. אלוסטזיס חברתי ונקודות עבודה משותפות
	40. גובה מחסום ויכולת חזרה
	חלק 11 — הגברה חולפת ונגישות
	41. יציב איננו בהכרח שקט
	42. non-normality: תכונה מדויקת, לא מצב רוח
	43. resolvent gain ורגישות תלוית כיוון
	44. controllability היא נגישות, לא שליטה באנשים
	חלק 12 — די־רגולציה משותפת ומלכודות מצומדות
	45. להסתנכרן אל תוך מצוקה
	46. בדידות כמצב רקורסיבי
	47. דחייה איננה "מרכז כאב" יחיד
	48. גבולות הם חלק מן הדינמיקה
	חלק 13 — אקולוגיות קליניות
	49. PTSD ותמיכה חברתית: הדדיות עם תווית אזהרה
	50. דיכאון, נסיגה והיעלמות התגמול החברתי
	51. התמכרות: שייכות, תגמול ושדות מתחרים
	52. חרדה, בושה ורפרטואר יחסי מצומצם
	חלק 14 — טיפול כהפרעה יחסית מובנית
	53. הברית יציבה כמנבא, אך איננה סיבה קסומה
	54. קרע כמעבר מצב
	55. תיקון כלמידה יחסית
	56. החדר לא אמור להפוך למצב הבטוח היחיד
	חלק 15 — Borrowed Gain Geometry
	57. המודל הלא־ליניארי המצומד
	58. M0 עד M4: לתת לטענה החזקה להתחרות
	59. מה ייחשב ראיה?
	60. אתיקה, גבולות והגאומטריה של חופש
43	חזרה הראיות
45	חדר הסתירות
	הגשר הפורמלי של Flow Hijacked
	פורטפוליו המחקר

01

האחר נכנס למשוואה

המהלך המרכזי של ההרצאה פשוט לכאורה: אדם אחר אינו רק חלק מן הרקע שסביב מערכת העצבים. קשר יכול לשנות את משמעותו של רמז, את מחירו של איום, את הפעולות שנראות נגישות ואת הדרך שבה מצב מופרע חוזר ומתארגן. האתגר המדעי הוא לומר זאת בלי להפוך מטפורה למנגנון. לכן מתחילים מן הטענה הצנועה והחזקה ביותר, שלפיה הקשר החברתי יכול לשנות ויסות אנושי, ורק בהמשך שואלים אם לעיתים הוא משנה גם את הגאומטריה של התגובה עצמה.

רקע תאורטי

המודל של האדם כיחידה סגורה הוא הפשטה מכוונת. הוא חיוני למחקרים רבים משום שהוא מאפשר לבדוק קלט ופלט, אך הוא נעשה מטעה כאשר הופכים אותו לתיאוריה מלאה של ויסות אנושי. מערכת העצבים האנושית מתפתחת בסביבה שכבר מאוכלסת במערכות עצבים אחרות. מן הינקות, עוררות, קשב, הערכת איום ופעולה מקבלים שוב ושוב צורה בתוך רצפים של התקרבות, התרחקות, איתות, המתנה ותיקון. לכן תאוריות של ויסות יחסי ומודלים רבי-מערכתיים של חוסן מתייחסים לוויסות כתהליך המחולק בין רמות ולא כפעולה שמתרחשת רק בתוך איבר או אדם יחיד.

זרם תאורטי נוסף מגיע מ־Social Baseline Theory וממחקרי social buffering. הטענה המרכזית איננה שחברה אנושית תמיד מרגיעה. הטענה היא שנגישות צפויה לאחר מוכר יכולה, בתנאים מסוימים, לשנות מאמץ צפוי, דריכות ודרישת משאבים. ההבחנה הזאת חשובה: אדם תומך עשוי לשנות את המשמעות של משימה, את המחיר שמיוחס לפעולה, את התוצאה הצפויה של כישלון או את כמות הניטור העצמי הנדרשת. אדם מאיים או בלתי צפוי יכול לעשות בדיוק את ההפך.

העדשה של Flow Hijacked משתמשת במסורות האלה כנקודת מוצא אך מוסיפה דרישה מערכתית מחמירה: כאשר התנהגות משתנה בנוכחות אדם אחר, מה בדיוק השתנה? האם נוסף רק קלט? האם נקודת העבודה זזה? האם השתנו רעש או תצפית? האם השתנו הצימוד האפקטיבי או ההגבר המקומי? ההרצאה תשמור את האפשרויות האלה נפרדות במקום להמיס אותן לתוך האמירה העמומה שקשרים פשוט "מווסתים" אנשים.

עוגנים תאורטיים: S013-S016; S102-S111; S139-S143

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — לבד איננו מצב ברירת המחדל
- 02 — נוכחות יכולה לשנות מחיר, לא רק נחמה
- 03 — ויסות חברתי הוא תלוי תנאים
- 04 — מקלט אל גאומטריה

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

01. לבד איננו מצב ברירת המחדל

חלק גדול מן הפסיכולוגיה נכתב כאילו האדם הוא יחידה סגורה: גירוי נכנס, עיבוד מתרחש ותגובה יוצאת. ההפשטה הזאת שימושית, אך ביולוגית היא חסרה. ההתפתחות האנושית מתחילה בתוך רצף של מפגשים עם

אנשים אחרים. עוררות, קשב, מצוקה ופעולה נלמדים בשדה שכבר מכיל קול, פנים, מגע, היעדרות, חוסר צפיות ותיקון. עצמאות בבגרות אינה מוחקת את ההיסטוריה הזאת; היא נבנית עליה.

אין פירוש הדבר שכל קושי הוא יחסי או שאדם אחר דרוש לכל פעולה של ויסות. פירוש הדבר שמודל הבסיס צריך לאפשר למשתנים חברתיים להיכנס לדינמיקה, ולא להשאירם כקישוט סביב המערכת. בן זוג בטוח, קהל מאיים ואדם זר אדיש יכולים להוליך למסלולים שונים גם כאשר הרמז החיצוני דומה.

בעדשת Flow Hijacked האדם נשאר סוכן בעל מצב פנימי, אך שדה הזרימה רשאי להיות תלוי בהקשר היחסי. ייתכן שההגבר משתנה, ייתכן שנקודת העבודה נעה, וייתכן שרק הקלט שונה. אלו אפשרויות שונות, והן חייבות להיבדק בנפרד.

גבול ראייתי

פרשנות נתמכת. השפעה יחסית על ויסות נתמכת היטב; שינוי באופרטור עצמו אינו מונח מראש.

עוגני ראיות: C01, C23; S008-S012, S102-S111

02. נוכחות יכולה לשנות מחיר, לא רק נחמה

תמיכה מתוארת לעיתים בשפה רגשית בלבד: נחמה, הרגעה, חום. המילים הללו חשובות, אך הן עלולות להסתיר אפשרות טכנית יותר. בתנאים מסוימים קרבה לאדם מוכר משנה מאמץ נתפס, דריכות ואיום. האדם אינו רק מרגיש טוב יותר; אותה פעולה עצמה עשויה לדרוש פחות עבודה ויסותית.

תיאוריית הבסיס החברתי ומחקרים סמוכים מאפשרים לחשוב במונחים של מחיר בקרה, אך אין כאן חוק אוניברסלי. אדם מוכר יכול להיות לא רלוונטי, מסיח, תובעני או לא בטוח. עצם הנוכחות לעיתים קרובות איננה מספיקה. איכות הקשר, מידת הצפיות, ערוץ התמיכה והמשימה קובעים.

בעדשת Flow Hijacked השאלה נעשית מדויקת יותר: האם אדם אחר משנה את המחיר האפקטיבי של מעבר ממצב אחד לאחר? הביטוי "מערכת עצבים מושאלת" אינו אומר שמוח אחד מפעיל מוח אחר. הוא מצביע על מצב שבו משאבים, חיוזי וויסות מחולקים חלקית על פני קשר, ולכן מעברים מסוימים נעשים קלים יותר ואחרים קשים יותר.

גבול ראייתי

סינתזה איכותנית בלבד. אין בסיס לקבוע אחוז אוניברסלי של ירידה באיום או במאמץ.

עוגני ראיות: C23, C29; S102-S111, S139-S143

03. ויסות חברתי הוא תלוי תנאים

המשפט "תמיכה חברתית מגינה" נכון רק ברמת הפשטה שעלולה להטעות. בממוצע, תמיכה קשורה להסתגלות טובה יותר, אך הקטגוריה כוללת אירועים שונים מאוד: מגע, עצה, נוכחות, עזרה מעשית, תיקוף, קשר עין, שתירה, עשייה משותפת או עצם הידיעה שמישהו זמין. מערכת העצבים אינה מקבלת את כל אלה כמנות זהות של "תמיכה".

גם אותה פעולה יכולה להיכשל. עצה עלולה להגביר בושה. מגע יכול להיות לא רצוי. ביקור יכול להציף אדם הזקוק דווקא למרחק. מי שההיסטוריה שלו מלמדת לצפות לביקורת עשוי לפרש הרגעה כפיקוח או כחוסר אמון. לכן איבר הצימוד במודל שימושי חייב להיות תלוי בקשר, בערוץ, במצב ובזמן.

המסקנה המעשית חשובה: ויסות משותף אינו חומר שאדם אחד נותן לאחר. זהו מפגש של התאמה בין מצב, קשר וצורת נוכחות. הגאומטריה של האחר מתחילה בדיוק הזה.

גבול ראייתי

זהו תיקון מרכזי לסיפור שלפיו יותר תמיכה תמיד עדיפה. צריך להשאיר גלויים את השאלות מי, איך, מתי ובאיזה ערוץ.

עוגני ראיות: C01, C29; X09, X19; S012, S029, S139-S143

04. מקלט אל גאומטריה

קול תומך מוסיף בבירור מידע. השאלה הקשה יותר היא אם קשר יכול לעשות יותר מאשר להוסיף קלט. נניח שאותן מילים, כשהן נאמרות בידי אנשים שונים, יוצרות רגישות שונה לאיום, התאוששות שונה מהפרעה או גישה שונה לדיבור ולבחירה. כמה הסברים עדיין אפשריים: מצב ההתחלה השתנה, הציפייה השתנתה, הרעש פחת, הקשב זז, או שהדינמיקה המקומית עצמה השתנתה.

ההבחנה הזאת קריטית משום ש־Flow Hijacked עוסק במעברים. אם הקשר רק מספק קלט, האופרטור הפנימי יכול להישאר קבוע. אם הוא משנה הגבר, צימוד או יציבות מקומית, מרחב המצבים הנגיש עשוי להשתנות. Borrowed Gain Geometry הוא השם השמור לאפשרות החזקה יותר.

לא נניח את ההשערה רק מפני שהיא אלגנטית. נבנה אליה דרך ראיות התפתחותיות, אוטונומיות, מחקרי סינכרון, חיזוי ומחקר קליני, ואז נשאל איזה ניסוי יוכל להבחין בין שינוי באופרטור לבין הסברים פשוטים יותר.

גבול ראייתי

השערה חדשה של Flow Hijacked. לא נאמד עד כה אופרטור יחסי, נורמת resolvent או ערך הגבר יחסי.

עוגני ראיות: C12; FH Formal Bridge; BGG M0-M4

02

התקשרות כהיסטוריה של ויסות

התקשרות נעשית שימושית במיוחד כאשר מפסיקים להשתמש בה כתווית אישיות. אפשר לחשוב עליה כעל משפחה של ציפיות נלמדות בנוגע לזמינות, איום, קרבה, ערך עצמי ומה קורה כאשר מבטאים מצוקה. הציפיות הללו הסתברותיות, תלויות הקשר וניתנות לעדכון. במודל רב־זמני הן מועמדות למשתנים איטיים, לא לזהויות קבועות.

רקע תאורטי

תאוריית ההתקשרות החלה כתיאור של האופן שבו אורגניזמים מארגנים קרבה לדמות מטפלת תחת איום, אך המשמעות העכשווית שלה רחבה בהרבה מרשימת קטגוריות ילדות. במחקר התפתחותי ובמחקר מבוגרים נמדדת התקשרות באמצעות מסורות חופפות רק בחלקן: תצפיות, ראיונות, ייצוגים ומדדים ממדיים של דיווח עצמי. השיטות

הללו אינן מזהות מהות קבועה. הן מתארות סדירויות בציפייה, קשב, זיכרון וויסות שנבנות מתוך ניסיון ומופיעות באופן הסתברותי.

פרשנות מערכתית מועילה היא להתייחס לציפיות הקשורות להתקשרות כאל פרמטרים תלויי היסטוריה. רצפים יחסיים שחוזרים שוב ושוב מלמדים את מערכת העצבים מה נוטה לקרות לאחר ביטוי מצוקה, האם קרבה זמינה, האם צורך הופך ליקר וכמה מהר מתרחש תיקון לאחר קונפליקט. בשפה חיזויית, חוויות כאלה יכולות לשנות priors ואת המשקל שניתן לאותות. אותה השתהות בתשובה, הבעת פנים או מחלוקת עשויות לקבל משמעות שונה מאוד בהתאם להיסטוריה היחסית שנלמדה.

המסגור הזה מסביר גם כיצד התקשרות יכולה להיות יציבה בלי להיות גורל. משתנים איטיים הם איטיים מפני שהם מצטברים לאורך זמן, לא מפני שהם חסינים לשינוי. עדויות יחסיות חדשות יכולות להתקיים לצד ציפיות ישנות במשך זמן רב, והמצב הנוכחי משנה את הביטוי שלהן. דפוס ישן יכול להופיע שוב בחוסר שינה, איום או אבל גם לאחר צמיחה משמעותית. לכן המשימה המדעית היא לחקור עדכון, הכללה ותלות בהקשר, ולא למיין בני אדם לקופסאות קבועות.

עוגנים תאורטיים: S001-S007; S090-S093

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — התקשרות איננה טיפוס אישיות
- 02 — ציפיות הנכתבות דרך חזרה
- 03 — ביטחון, חרדה והימנעות הם נטיות
- 04 — התקשרות יכולה להשתנות בלי להימחק

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

05. התקשרות איננה טיפוס אישיות

בשיח הפופולרי על התקשרות יש נטייה להפוך נטיות רציפות לארבעה סוגים קבועים של בני אדם. הספרות המחקרית פחות דרמטית. כלי המדידה שונים זה מזה, קטגוריות וממדים אינם בני החלפה מלאה, והקשרים לבריאות הנפש הם הסתברותיים ולא גורליים. במטא-אנליזה רחבה בבוגרים נמצאו קשרים בין חרדת התקשרות והימנעות לבין מדדי בריאות נפשית, אך המספרים מתארים קשרים ברמת אוכלוסייה, לא עתיד חתום של אדם יחיד.

לכן השאלה המועילה איננה "איזה טיפוס אני?" אלא "למה המערכת שלי מצפה כאשר מופיעים קרבה, צורך, קונפליקט או פרידה?" ציפיות כאלה יכולות להשפיע על קשב, זיכרון, הערכה וויסות בלי להפוך למהות.

בעדשת Flow Hijacked התקשרות מתאימה יותר כפרמטר איטי או כ-prior. היא יכולה להטות את השדה בלי לקבע כל מסלול אפשרי.

מספר שנעל

מטא-אנליזה בבוגרים: 224 מחקרים, 245 מדגמים, $N=79,722$; חרדת התקשרות עם בריאות נפשית שלילית $r=.42$, הימנעות $r=.28$. אלה קשרים סטטיסטיים, לא השפעות גורליות.

גבול ראייתי

אין להסיק אבחנה אישית, טיפוס קבוע או אחוז סיבתי מתוך מתאמים ברמת אוכלוסייה.

עוגני ראיות: C02, C19; NL06, NL07, NL08

06. ציפיות הנכתבות דרך חזרה

ילד אינו זקוק לתיאוריה של התקשרות כדי ללמוד התקשרות. די ברצפים חוזרים: מצוקה מופיעה; מישוה מגיב, מתעלם, מסלים, מרגיע, נעלם או חוזר ומתקן. לאורך אלפי אירועים יומיומיים מערכת העצבים לומדת לא רק מה אחרים עושים, אלא גם מה המחיר של הבעת צורך וכמה זמן נמשך מצב מופרע עד שהוא נרגע.

כאן התקשרות פוגשת חיזוי. prior אינו בהכרח אמונה מודעת. זו ציפייה משוקללת המשנה פרשנות עוד לפני שהמחשבה המפורשת הסתיימה. שתיקה ניטרלית יכולה להיקרא כנטישה בהיסטוריה אחת וכמרחב רגיל בהיסטוריה אחרת.

המהלך של Flow Hijacked הוא למקם ציפיות כאלה על ציר זמן איטי יותר. אירועי עוררות מהירים מתרחשים בתוך מודל יחסי שנבנה לאט. חזרה יכולה לחזק אותו, אך חוויות בעלות ערך מידע גבוה יכולות גם לעדכן אותו.

גבול ראייתי

שפת החיזוי היא סינתזה בין תחומי מחקר; אין מדובר במנגנון התקשרות יחיד שהוכח.

עוגני ראיות: C02, C11, C31; S003-S007, S050-S057

07. ביטחון, חרדה והימנעות הם נטיות

ממדי התקשרות יכולים להיות בעלי משמעות קלינית משום שהם משנים הסתברויות. חרדה גבוהה יותר עשויה להגביר דריכות לדחייה ודחיפות בחיפוש קרבה. הימנעות גבוהה יותר עשויה להגביר התרחקות, דה־אקטיבציה וקושי להישען על אחרים. ובכל זאת אותו אדם יכול להתנהג אחרת עם בן זוג, מטפל, הורה או עמית.

השונות הזאת איננה רעש שיש למחוק במוצע. היא עדות לכך שוויסות יחסי תלוי הקשר. מטא־אנליזה של ברית טיפולית מוצאת קשרים ממוצעים קטנים בלבד בין חוסר ביטחון בהתקשרות לבין הברית. כך בדיוק צפוי במודל דינמי: להיסטוריה יש משקל, אך האינטראקציה הנוכחית עדיין יכולה לשנות את המסלול.

הקריאה המעשית אנושית יותר. דפוס איננו תירוץ ואיננו גזר דין. הוא אוסף של נטיות נלמדות שעשויות להתחדד בעומס.

מספר שנעל

הקשרים הממוצעים עם ברית טיפולית קטנים: חרדת התקשרות $r = -.09$ והימנעות $r = -.13$, בכל אחד $k = 33$.

גבול ראייתי

קשרים קטנים ברמת קבוצה אינם קובעים את איכות הברית או את התנהגותו של אדם מסוים.

עוגני ראיות: C02, C19; NL19

08. התקשרות יכולה להשתנות בלי להימחק

שינוי נתפס לעיתים כמחיקה של הדפוס הישן. תמונה סבירה יותר היא למידה בשכבות. ציפיות קודמות יכולות להישאר זמינות, במיוחד בעייפות, איום או אובדן, ובמקביל מודלים יחסיים חדשים נעשים נגישים ואמינים יותר. כך אפשר להבין כיצד שינוי אמיתי מתקיים גם כאשר תגובה ישנה מופיעה לעיתים מחדש.

משתנה איטי אינו חייב להיות קבוע. במערכות דינמיות "איטי" פירושו ששינוי מצטבר דרך רצף אירועים, לא שהוא בלתי אפשרי. השאלה היא אם חוויות חדשות משנות חיוזי, התאוששות, גמישות ואת המחיר של בקשת עזרה.

הדבר גם שומר על מושג האוטונומיה. המטרה אינה תלות קבועה באדם אחר שמווסת באופן מושלם. למידה יחסית מיטיבה אמורה להרחיב את הרפרטואר: יותר דרכים להירגע, לדבר, להתרחק, לחזור, לנהל משא ומתן ולהשתמש בתמיכה באופן סלקטיבי.

גבול ראייתי

ההרצאה מתייחסת לעדכון יחסי איטי כסינתזה של Flow Hijacked; זיהוי ישיר של פרמטרים ברמת האדם עדיין חסר.

עוגני ראיות: C11, C19, C22; Fast-slow bridge

03

הגוף לומד אדם אחר

קשר אינו נשמר רק בזיכרון סיפורי. הוא נישא בתזמון, יציבה, דריכות, קול, אינטרוספציה ובציפייה למה שגוף אחר יעשה ברגע הבא. לכן ויסות משותף הוא גופני, אך אסור לרומנטיזציה של הגוף להחליף מדע: מגע יכול לעזור, להציף או לפגוע; קשר עין יכול להזמין או לאיים. הערוץ וההסכמה חייבים להיכנס לתוך המודל.

רקע תאורטי

ויסות התפתחותי הוא גופני עוד לפני שהוא מילולי. אינטראקציה מוקדמת נשענת על תיאום בזמן: התקרבות והתרחקות, קצב קולי, הבעת פנים, תנוחה, מבט ומגע. הערוצים האלה אינם בני החלפה, והמשמעות שלהם אינה נפרדת מן העיתוי ומההיסטוריה של הקשר. מגע שמווסת בהקשר אחד יכול להיות פולשני בהקשר אחר; ההשקפה שיוצרת מרחב בקשר אחד יכולה להתפרש כנטישה בקשר אחר. לכן תיאור רציני של ויסות משותף חייב לשמור בתוך המודל את ערוץ החישה, ההסכמה וההקשר.

הגוף לומד גם דרך contingency. כאשר איתותים מקבלים מענה צפוי, האורגניזם יכול ללמוד שמצוקה ניתנת לנשיאה ושיש משמעות לתקשורת. כאשר התגובות כאוטיות, מפחידות או נעדרות, אותה התנהגות חיצונית יכולה לקבל פונקציות ויסות שונות. מדעי המוח ההתפתחותיים מוסיפים רובד נוסף: מערכות דחק, סדרי עדיפות קשבניים ופלטיות משתנים לאורך תקופות רגישות, אך הראיות אינן מצדיקות מסלול דטרמיניסטי יחיד מהורות מוקדמת למצב עצבי בבגרות.

אצל מבוגרים, ההמשכיות החשובה היא תפקודית ולא ילדותית. קול, קצב, הבעת פנים, קשר צפוי וקרבה פיזית יכולים עדיין לשנות הערכה ופעולה, במיוחד תחת עומס. עם זאת, ויסות משותף בוגר ובריא אינו אדם אחד שמנהל את מערכת העצבים של האחר. הוא שומר על הסכמה ומרחיב סוכנות. המדד איננו עד כמה אדם אחד מצליח להרגיע אדם אחר, אלא האם המפגש משאיר אחריו יכולת רחבה יותר לבחור, להתרחק, לחזור ולווסת גם בהקשרים אחרים.

עוגנים תאורטיים: S003-S007; S027; S139-S143

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — התפתחות מתחילה בתוך דיאדה
- 02 — קול, מבט, מגע ותזמון
- 03 — עצם הנוכחות לעיתים קרובות אינה מספיקה
- 04 — להיעזר בוויסות בלי למסור את הסוכנות

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

09. התפתחות מתחילה בתוך דיאדה

עוד לפני שילד יכול לתת שם לרגש, לוויסות כבר יש תזמון. מישוהו מתקרב, ממתין, מגביר, מרכז, מפנה מבט וחוזר. המפגשים הללו אינם טיפול פסיכולוגי זעיר; הם החומר היומיומי שממנו נבנות ציפיות לגבי מצוקה והחזרה ממנה.

הראיות להתפתחותיות אינן מצדיקות סיפור דטרמיניסטי יחיד. טיפול הורי מגוון, ילדים שונים זה מזה, תקופות רגישות אינן זהות בכל תפקוד והאקולוגיה הרחבה חשובה. ובכל זאת הנקודה הבסיסית חזקה: התפתחות של ויסות היא יחסית מראשיתה.

בעדשת Flow Hijacked אין סתירה פשוטה בין "וויסות עצמי" לבין "וויסות משותף". חלק מן הוויסות העצמי נבנה מתוך ויסות משותף קודם. מה שנראה בהמשך כפנימי יכול להיות יכולת שנלמדה דרך לולאות בין-אישיות חוזרות.

גבול ראייתי

קשר התפתחותי אינו מאפשר להאשים מטפלים ראשוניים או להסיק תוצאה בוגרת קבועה מתוך היסטוריה מוקדמת.

עוגני ראיות: S003-S007, S090-S093; C19

10. קול, מבט, מגע ותזמון

קשר מגיע אל מערכת העצבים דרך ערוצים. פרזודיה יכולה לשדר דחיפות או רוגע. מבט יכול לתאם קשב או להגביר תחושת בדיקה. מגע עשוי לשנות כאב ותגובות דחק בתנאים מסוימים. תזמון קובע אם פעולה מגיעה לפני שיא העוררות, בתוכו או אחריו.

קל מדי לכווץ את כל הערוצים האלה למשתנה יחיד בשם "חיבור". בכך אובד מידע. ערוצים חושיים וחברתיים שונים מפעילים מסלולים שונים, ואותו ערוץ יכול לשאת משמעות הפוכה בהתאם להיסטוריה ולהקשר.

מודל שימושי יותר שומר וקטור של ערוצי צימוד. אותו אדם יכול לווסת היטב דרך קול ופחות דרך מגע. הודעה יכולה לעזור כשהיא צפויה ולהיחווה כפולשנית כשהיא מפתיעה. לכן לוויסות משותף יש גאומטריה לא רק של אנשים, אלא גם של הדרכים שבהן הם מגיעים זה אל זה.

גבול ראייתי

אין ערך השפעה כללי למגע או לתמיכה מילולית; ההשפעה תלויה בקשר, במשימה ובמדד התוצאה.

עוגני ראיות: C29; S139-S143, S027

11. עצם הנוכחות לעיתים קרובות אינה מספיקה

המשפט "אתה לא חייב לעבור את זה לבד" יכול להיות בעל כוח עצום, אך המדע מחייב משפט נוסף: להיות עם מישהו איננו בהכרח מווסת. מחקרים ניסויים ומטא-אנליטיים בכאב ובדחק מראים שעצם הנוכחות יכולה להיות חלשה, חסרת השפעה או תלויה מאוד בקשר ובהערכה הסובייקטיבית.

ההבחנה הזאת מונעת טעות מוסרית עדינה. אם תמיכה לא עזרה, אין פירוש הדבר שהאדם דחה עזרה, וגם לא בהכרח שהאדם התומך נכשל באכפתיות. ייתכן שהערוץ פשוט לא התאים למצב. אדם מוצף עשוי להזדקק לשתיקה משותפת במקום לשאלות; אחר להזדקק להרגעה מפורשת; ואחר למרחק עם הזמנה אמינה לחזור מאוחר יותר.

לכן Flow Hijacked מתאר תמיכה כצימוד תלוי הקשר, לא ככוח חיובי קבוע.

גבול ראייתי

תמיכה היא בעיית התאמה, לא סולם מוסרי. אין להציג נוכחות לבדה כחוצץ אוניברסלי.

עוגני ראיות: X19, C29; S139-S143

12. להיעזר בוויסות בלי למסור את הסוכנות

הביטוי "מערכת עצבים מושאלת" עלול להישמע כאילו הוויסות שייך לאדם החזק ומושאל לחלש. זה איננו המודל. ויסות נוצר במשותף. האדם המקבל תמיכה עדיין תופס, בוחר, מסרב, מסכים, מתרחק וחוזר. האדם האחר משנה תנאים; הוא אינו בעליו של המסלול.

לכן נכון להעריך "השאלה" מיטיבה לפי מה שנשאר אחרי המפגש. האם יש לאדם יותר גישה לדיבור, לבחירה, לשינה, לפעולה או לפרספקטיבה? האם בהמשך הוא יכול לבצע חלק מן המעבר גם בלי אותו אדם? האם הקשר מרחיב את השדה חברתי או מרכז את כל הוויסות בקשר יחיד?

המדד של ויסות משותף איננו רוגע קבוע. הוא יכולת חזרה גדולה יותר תוך שמירה על הסכמה. קשר חזק איננו קשר שנעשה הכרחי, אלא קשר שמאפשר ליותר מן היכולות של האדם עצמו להיות נגישות.

גבול ראייתי

סיוע יחסי חייב להגדיל סוכנות או לכל הפחות לשמרה; המסגרת אינה מצדיקה כפייה, קשר בכפייה או מעקב.

עוגני ראיות: C11, C23, C29; clinical boundary

04

חציצה חברתית וויסות אוטונומי

פיזיולוגיית דחק היא חברתית, אך היא אינה פשוטה. אדם אחר יכול לשנות הערכה, דריכות, כאב ותגובה אוטונומית, ובאותה מידה שדה חברתי יכול גם להגביר איום. החלק הזה שומר

את הפיזיולוגיה כרב־ממדית. שונות בקצב הלב יכולה להיות שימושית, אך אינה מד־בטיחות סובייקטיבי; אי אפשר לכווץ את המערכת האוטונומית ליחס יחיד או לתרשים פופולרי אחד.

רקע תאורטי

פיזיולוגיית דחק מתוארת לעיתים כאילו היא מופעלת על ידי אירועים אובייקטיביים בלבד. בפועל, תגובות אנדוקריניות ואוטונומיות תלויות במידה רבה בהערכה, צפיות, יכולת שליטה ומשמעות שנלמדה. הקשר חברתי יכול להיכנס לכל אחד מן המשתנים האלה. אדם מהימן עשוי להפחית אירודאות או לשנות את ההשלכות המוסקות של איום; צופה ביקורתי יכול להגביר דריכות גם כאשר המשימה החיצונית זהה. לכן social buffering שייך לתוך מודל של חישוב דחק ולא מחוצה לו כתוספת מאוחרת.

מערכת העצבים האוטונומית רגישה במיוחד לפישוט יתר. HRV הוא כלי חשוב משום שהוא נותן חלון לא פולשני להיבטים של ויסות אוטונומי לבבי, אך הוא נקבע על ידי גורמים רבים. נשימה, תנוחה, גיל, כושר, תרופות, משך מדידה ובחירות אנליטיות משפיעים על הפירוש. רכיב LF איננו מדד פשוט לפעילות סימפתטית, יחס LF/HF אינו חוגה מאומתת של "איזון סימפתטי־וגאלי", ואין ערך יחיד של HRV שיכול לאשר שאדם מרגיש בטוח.

משמעת המדידה הזאת משנה גם את הסיפור התאורטי. תמיכה חברתית צריכה להופיע כגורם שיכול לשנות appraisal, מחיר פעולה והתאוששות פיזיולוגית, לא כמתג אוניברסלי שמחליף את הגוף ממצב סכנה למצב בטיחות. אפשר לדון בתיאוריה הפוליווגאלית כמסגרת קלינית משפיעה, אך טענות אנטומיות ואבולוציוניות שנויות במחלוקת אינן צריכות לשאת את השלד המכניסטי. חשבון חזק יותר נשען על פיזיולוגיה אוטונומית רחבה ושומר את הטענות התאורטיות הלא פתורות גלויות.

עוגנים תאורטיים: S008-S012; S079-S085; S102-S111

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — מערכות דחק משתנות בתוך קשר
- 02 — שונות בקצב הלב שימושית, וקל מאוד לפרש אותה ביתר
- 03 — בסיס חברתי כמחיר בקרה
- 04 — כשהתמיכה מחטיאה

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

13. מערכות דחק משתנות בתוך קשר

תגובת דחק אינה נוצרת מן האירוע בלבד. היא תלויה בהערכה, בתחושת שליטה, בחיזוי, בלמידה קודמת ובשדה החברתי שבו האירוע מתרחש. מחקרים בבני אדם ובבעלי חיים מראים שאנשים מוכרים יכולים לשנות תגובות אנדוקריניות, אוטונומיות, התנהגויות ועצביות, אך ההשפעה משתנה לפי קשר, שלב התפתחותי ומשימה. המהלך המדעי החשוב הוא להימנע ממסלול יחיד של "וויסות משותף". חציצה חברתית יכולה לעבור דרך הערכת איום, קשב, למידת ביטחון, קלט חושי, תגמול, ויסות כאב ונורמו־דולציה. ניסויים שונים לוכדים חתכים שונים של המערכת.

בעדשת Flow Hijacked עדיף לתאר דחק כמשפחה של משתני מצב מצומדים. קשר יכול להפחית רכיב אחד ולהשאיר אחר ללא שינוי, לקצר התאוששות בלי לשנות את השיא, או לשנות התנהגות בלי שינוי אוטונומי גדול.

גבול ראייתי

אין מסלול פיזיולוגי יחיד או גודל השפעה יחיד המייצגים חציצה חברתית בכל ההקשרים.

עוגני ראיות: C01, C23, C29; S008-S016, S102-S111

14. שונות בקצב הלב שימושית, וקל מאוד לפרש אותה ביתר

שונות בקצב הלב קיבלה חיים כפולים. בפיזיולוגיה זו משפחה של מדדים המבוססים על שינוי בין פעימות, תחת תנאי הקלטה וניתוח מוגדרים. בשיח הפופולרי על בריאות הנפש היא מוצגת לעיתים כמד ישיר של "בטיחות מערכת העצבים". אלה אינן אותה טענה.

נשימה, תנוחה, גיל, כושר, תרופות, משך ההקלטה ושיטת הניתוח משפיעים על המדד. הנחיות עדכניות מזהירות במפורש מפני פרשנות של HRV כמדד ספציפי ליציאה סימפטטית או כמדד פשוט של "איזון סימפתו-וגאלי". הקיצור הפופולרי של LF/HF בעייתי במיוחד.

אין בכך כדי להפוך HRV לחסר ערך. הוא פשוט מדד אחד מתוך כמה. בעדשת Flow Hijacked מדדים קרדיו-אוטונומיים הם observables, לא המצב הסמוי עצמו. משמעת מדידה היא גם צורה של חמלה: היא מונעת מן הפיזיולוגיה להפוך לעוד פסק דין על האדם.

גבול ראייתי

אין סף HRV שהוא סף בטיחות. אין לתאר LF/HF כמדד ישיר של איזון סימפתו-וגאלי.

עוגני ראיות: C16; X04, X14, X15; NL16; S079-S082

15. בסיס חברתי כמחיר בקרה

דרך אחת למסגר את ערכו של אדם מהימן היא לא לומר שהוא "מוסיף רוגע", אלא שהוא משנה את המחיר הצפוי. כאשר הסביבה משותפת עם אדם אמין, ייתכן שדריכות, תכנון ומוכנות הגנתית אינם צריכים להישען על אורגניזם יחיד בלבד. חלק מן הניסויים מתיישבים עם ירידה במאמץ או באיום בנוכחות חברתית מוכרת. המילה "מחיר" חייבת להישאר תחומה היטב. היא יכולה לציין מאמץ צפוי, דרישת משימה או עומס בקרה; אין פירוש הדבר שבכל פרדיגמה נמדדה הוצאה מטבולית ממשית. וגם אין בתיאוריה תחזית שכל חברה עדיפה על בדידות.

בעדשת Flow Hijacked מחיר בקרה נעשה גשר אל נגישות. מעבר משתיקה לדיבור או מפאניקה לפעולה מכוונת עשוי להיות קל יותר בהקשר יחסי אחד מאשר באחר. זהו הבדל שניתן לבדוק עוד לפני שטוענים לשינוי באופרטור הפנימי.

גבול ראייתי

שפת מחיר הבקרה היא פרשנות נתמכת, לא טענה לחיסכון מטבולי אוניברסלי שנמדד.

עוגני ראיות: C23; S102-S111; Formal Bridge: social baseline/control cost

16. כשהתמיכה מחטיאה

מערכת העצבים אינה מעריכה תמיכה לפי כוונת האדם המסייע, אלא לפי מה שמגיע בפועל. משפט מרגיע יכול להישמע כמקטין. בדיקות חוזרות יכולות להיחוות כפיקוח. עצה יכולה להוסיף דרישת ביצוע לאדם שכבר מוצף. "תירגע" יכול להפוך לראיה שהמצב הנוכחי שלו אינו מתקבל.

זה איננו טיעון נגד תמיכה. זהו טיעון בעד משוב. ויסות משותף יעיל דורש רגישות לחוסר התאמה ורשות לשנות את הערוץ. תגובת האדם המקבל תמיכה היא נתון, לא כפיות טובה.

במסגרת דינמית תמיכה לא מכוונת יכולה לדחוף בכיוון הלא נכון או להגביר רגישות סביב איום. אותו קלט "חיובי" יכול ליצור השפעות שונות משום שההיסטוריה היחסית משנה את משמעותו. לכן צימוד יכול לייצב, לערער או כמעט לא לעשות דבר.

גבול ראייתי

איכות התמיכה, ההסכמה וההערכה הסובייקטיבית חשובות; אין להפוך "תמיכה" למקדם חיובי קבוע.

עוגני ראיות: X09, X19; C23, C29

05

כימיה בלי מיתולוגיה

חיים חברתיים מגולמים בכימיה, אך שום מולקולה אינה בעלת הבית של אהבה, אמון או שייכות. אוקסיטוצין, דופמין, אופיאידים אנדוגניים ומוסטים נוספים משפיעים על בולטות, למידה, תגמול, כאב, מוטיבציה ופלטיות באופן תלוי הקשר. המטרה איננה להחליף סיפור פשטני אחד בארבעה סיפורים פשטניים, אלא להבין מדוע אותו רמז חברתי יכול ליצור דינמיקה שונה במצבים ביולוגיים שונים.

רקע תאורטי

הנורוכימיה של החיים החברתיים מפתה מפני שהיא מזמינה סיפורים פשוטים. אוקסיטוצין הופך לאהבה, דופמין לתגמול ואופיאידים אנדוגניים לקשר. התוויות האלה זכורות אך מטעות ביולוגית. נורומודולטורים פועלים דרך פיזור קולטנים, מצב מעגלי, מינון, עיתוי והקשר. אותה מולקולה יכולה לשנות salience, למידה, התקרבות, דחק או פלטיות בדרכים שונות בין אזורי מוח ומשימות. מדידות היקפיות מוסיפות קושי נוסף משום שריכוז בדם או ברוק אינו חלון שקוף לאיתות סינפטי במעגל עצבי מסוים.

מבט מערכתי מועיל יותר. אוקסיטוצין, דופמין, אופיאידים, נוראדרנלין וסרוטונין יכולים להיתפס כפרמטרי בקרה אינטראקטיביים שמשנים את תכונות התגובה, ולא כמולקולות שכל אחת מקודדת רגש יחיד. קשר חברתי יכול לגייס מערכות תגמול ואופיאידים, אך מחקרי חסימה פרמקולוגית מלמדים שאין ציר יחיד שהוא התשתית לחיבור אנושי. ההשפעה הממוצעת של חסימת μ -opioid על תחושת חיבור היא צנועה, ומחקרי תגמול חברתי שונים מאוד באינטימיות, מיידיות, אינטראקציה ושלב התגמול.

הרווח התאורטי הוא דיוק. במקום לשאול איזה "חומר" מייצר אמון, ההרצאה שואלת כיצד מצב נורומודולטורי משנה gain, קצב למידה, salience ופלטיות אצל אדם מסוים ובהקשר מסוים. כך ניתן לחבר ראיות מולקולריות ל-Flow Hijacked בלי להעמיד פנים שמוליך עצבי הוא מצב פסיכולוגי. אותו ניסוח גם מסביר כיצד אותו רמז חברתי יכול להזמין במצב אחד ולהרתיע במצב אחר.

עוגנים תאורטיים: S008; S029-S038; S086-S089; S131-S137

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — אוקסיטוצין איננו הורמון האמון
- 02 — אופיאידים מווסטים קשר, הם אינם מגדירים אותו
- 03 — תגמול חברתי איננו תגמול אחד
- 04 — נורומודולטורים כפרמטרים תלויי מצב

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

17. אוקסיטוצין איננו הורמון האמון

אוקסיטוצין הוא כנראה אחת המולקולות שעברו את הדחיסה הקיצונית ביותר בשיח הפופולרי. הוא כונה "הורמון האהבה", "הורמון האמון" ו"כימיקל הקשר", כאילו ריכוז אחד מתורגם באופן נקי למשמעות אנושית אחת. הספרות בבני אדם אינה תומכת בפשטות הזאת.

סקירה שיטתית ומטא-אנליזה רחבה של אוקסיטוצין אנדוגני מצאו השפעות הטרוגניות ובדרך כלל קטנות בין פרדיגמות. שיטת המדידה, ההקשר, מין, שלב התפתחותי וסוג האינטראקציה החברתית חשובים. בחלק מן העיצובים הסיבתיים אף לא מתקבלת העלייה האוניברסלית המצופה אחרי מפגש חברתי.

הפרשנות הזהירה מעניינת יותר מן המיתוס: אוקסיטוצין משתתף בתהליכים חברתיים ובוויסות דחק באופן תלוי הקשר. בעדשת Flow Hijacked הוא פרמטר בקרה אחד בתוך מערכת רב-ממדית, לא מדד מספרי לאיכות קשר.

מספר שנעל

63 מחקרים נכללו בסקירה איכותנית; 51 אוחדו במטא-אנליזה ($n=3,741$). ההשפעות הנעולות קטנות והטרוגניות: לפני-אחרי $g=.079$; חברתי מול לא-חברתי $g=.256$.

גבול ראייתי

אין לתרגם את ההשפעות הללו ל"אמון" ואין לטעון לתגובה פרו-חברתית אוניברסלית.

עוגני ראיות: C05, C18; X02, X13; NL13

18. אופיאידים מווסתים קשר, הם אינם מגדירים אותו

מערכות אופיאידיות אנדוגניות משתתפות בתגמול חברתי, כאב וחוויה של קירבה, ולכן קל להפוך אותן למועמדות ל"מצע הביולוגי של קשר". מחקרים פרמקולוגיים בבני אדם אכן תומכים בתפקיד מווסת, אך לא בטענה החזקה שלפיה קשר חברתי דורש איתות מ-אופיאידים תקין.

מטא-אנליזה רשומה מראש של מחקרי חסימה מצאה ירידה ממוצעת צנועה בתחושת חיבור תחת נלטרקסון. חשוב מכך, תחושת החיבור לא נעלמה, והספרות אף הצביעה על אפשרות להטיית מחקרים קטנים.

בעדשת Flow Hijacked זהו שיעור טוב בענווה סיבתית. מערכת יכולה להיות מווסתת בלי להיות הכרחית או מספקת. טון אופיאידים עשוי לשנות הגבר של תגמול חברתי או כאב, אך אינו קובע אם קשר קיים. שייכות איננה מצב של רצפטור.

מספר שנעל

מטא-אנליזה של נלטרקסון: 17 תוצאות, $N=455$, Hedges $g=-.20$, רווח סמך 95% $[-.32, -.07]$, $I^2=23\%$; קיימת אפשרות להטיית מחקרים קטנים.

גבול ראייתי

איתות מ-אופיאידים הוא מווסת, לא תנאי הכרחי לקשר אנושי.

עוגני ראיות: C06, C27; X20; NL14

19. תגמול חברתי איננו תגמול אחד

חיוך של אדם זר, הודעה מילד, שבח ממנהל, אינטימיות מינית, משחק משותף ואישור ציבורי נקראים כולם "תגמול חברתי". הם אינם מחלקת גירויים יחידה במובן עצבי פשוט. אינטימיות, עושר חושי, מיידיות, הדדיות ושלב התגמול משנים את מה שנמדד.

סקירה שיטתית שמיפתה מאות מחקרים הופכת את ההטרונגיות הזאת לגלויה. היא גם מזהירה מפני הפיכת דופמין למשמעות הכימית של "לאהוב אנשים". דופמין משתתף במוטיבציה, חיזוי, למידה ובחירת פעולה, בתחומים חברתיים ולא-חברתיים כאחד.

עבור מערכת העצבים המושאלת, הדבר קריטי משום שההגבר היחסי תלוי במה שהאירוע החברתי באמת. איבר הצימוד צריך להשתנות עם אינטימיות ואינטראקטיביות, לא רק עם קטגוריה גסה של "חברתי מול לא-חברתי".

מספר שנעל

סקירה שיטתית רשומה מראש מיפתה 384 מחקרים ו-42,118 משתתפים/נבדקים; אין גודל השפעה מאוחד יחיד ל"תגמול חברתי".

גבול ראייתי

אין ב-numerical lock של ההרצאה גודל השפעה מספרי מאושר לדופמין.

עוגני ראיות: C06, C28; NL15; S132-S137

20. נויromodולטורים כפרמטרים תלויי מצב

ההשקפה המערכתית המועילה יותר איננה "אוקסיטוצין שווה אמון" או "דופמין שווה תגמול". נויromodולטורים משנים את תכונות התגובה של מעגלים. הם יכולים לשנות בולטות, פלסטיות, חקירה, כאב, קצב למידה ואת המשקל היחסי של קלטים מתחרים. משמעותם תלויה לכן בפיזור רצפטורים, אזור, מצב בסיס, תזמון והקשר. מכאן נבנה גשר מדויק ל-Flow Hijacked. במודל דינמי משתנים נויromodולטוריים יכולים להיכנס כפרמטרים המשנים הגבר והסתברויות מעבר על פני צירי זמן שונים. אין בכך היתר לקרוא מצב פסיכולוגי ישירות מרמת מוליך עצבי.

גם ההקשר היחסי והנויromodולציה פועלים יחד. רמז מאדם מהימן יכול להגיע במצב ביולוגי שונה לגמרי בזמן גמילה, חסך שינה או איום. "אותו קשר" איננו אותו ניסוי דינמי בכל יום.

גבול ראייתי

"פרמטר בקרה" הוא פירוש מערכתי המוגבל על ידי הביולוגיה, לא טענה שאפשר להשתמש ברמות מוליכים ככפתורי טיפול.

עוגני ראיות: C05, C06, C18, C27, C28; Formal Bridge: neuromodulatory control parameters

סינכרון איננו הרמוניה

שני אנשים יכולים להיעשות מתואמים בזמן בתנועה, בפיזיולוגיה ובפעילות עצבית. זו תופעה אמיתית, ניתנת למדידה ומרתקת מדעית. והיא גם מן הממצאים שקל ביותר לרומנטיזציה. סינכרון יכול לשקף שיתוף פעולה, גירוי משותף, דחק משותף, חיקוי, מבנה משימה או דיס־רגולציה הדדית. השאלה איננה רק אם האותות מתיישרים, אלא מה משמעות היישור באותה מערכת.

רקע תאורטי

סינכרון הוא משפחה של מדדים, לא חומר ביולוגי יחיד. חוקרים יכולים לכמת התאמה בזמן בין תנועה, קצב דיבור, קצב לב, מוליכות עורית, EEG, fNIRS ואותות נוספים. האותות האלה פועלים בסולמות זמן שונים ונוצרים על ידי מגננונים שונים. לכן שני אנשים יכולים להיות מסונכרנים מאוד במודאליות אחת ובעלי צימוד חלש, או אפילו הפוך, במודאליות אחרת.

מכאן נוצרת בעיית זיהוי. סינכרון נצפה יכול לנבוע מהשפעה הדדית אמיתית, אך הוא יכול להופיע גם בגלל קלט חושי משותף, תזמון משימה, תנועה משותפת, נשימה או בחירות אנליטיות. מחקרי hyperscanning הפכו את מדעי המוח החברתיים לטבעיים יותר, אך פירוש של inter-brain coupling דורש null models, בקרה על תנועה, בחינת כיוון בזמן והפרדה קפדנית בין common input לבין השפעה הדדית. מתאם כשלעצמו אינו מוכיח העברת מידע ממוח למוח.

התיקון החשוב ביותר הוא תפקודי. סינכרון איננו בריא מעצם היותו סינכרון. דיאדה במצוקה יכולה להסתנכרן לתוך דריכות, קונפליקט או רומינציה; קשר גמיש עשוי דווקא לדרוש רגעים של אי־סינכרון כדי שאדם אחד יישאר יציב בזמן שהאחר מוצף. ממצאים מטא־אנליטיים בפסיכותרפיה ובצימוד אוטונומי תומכים בתמונה הלא־מונוטונית הזאת. לכן Flow Hijacked משתמש במטריצת צימוד עם מודאליות, סימן, השהיה והקשר, ולא ב"ציון סינכרון" יחיד.

עוגנים תאורטיים: S017-S028; S072-S073; S094-S098

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — מה סינכרון באמת מודד
- 02 — מודאליות שונות יכולות לא להסכים זו עם זו
- 03 — יותר סינכרון איננו בהכרח טוב יותר
- 04 — קלט משותף איננו העברת מידע ממוח למוח

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

21. מה סינכרון באמת מודד

סינכרון איננו תופעה אחת. חוקרים מחשבים התאמה בין תנועה, הבעות פנים, דיבור, אותות לבביים, פעילות אלקטרודרמלית, EEG, fNIRS ומדדים נוספים, בחלונות זמן ובסטטיסטיקות שונות. ממצא במודאליות אחת אינו יכול להפוך בשקט לטענה על "הקשר" כולו.

ראיות מטא־אנליטיות מראות קשרים בין רמות: סינכרון עצבי והתנהגותי משתנים יחד במוצע, וכך גם סינכרון פיזיולוגי והתנהגותי, אך הגדלים שונים. הדבר תומך בקיומה של דינמיקה חברתית מתואמת, ובאותה נשימה שולל ציון יחיד של "סינכרון".

בעדשת Flow Hijacked עדיף לתאר סינכרון כמטריצת צימודים. חלק מן הרכיבים יכולים להתחזק ואחרים להיחלש. הדפוס, ההשהיה והכיוון עשויים להיות חשובים יותר מן העוצמה לבדה.

מספר שנעל

סינכרון עצבי-התנהגותי: 37 מדגמים, $N=1,342$, $r=.32$ [95% CI .23,.41]. פיזיולוגיה-התנהגותי: 13 מדגמים, $N=369$, $r=.18$ [.06,.30].

גבול ראייתי

אין לאחד הערכות ממודאליות שונות למקדם סינכרון אוניברסלי.

עוגני ראיות: C03, C20; NL10; S017-S028, S094-S098

22. מודאליות שונות יכולות לא להסכים זו עם זו

אפשר לדמיין זוג שמדבר ברוגע בעוד ששני הגופים נשארים בעוררות גבוהה, או שני אנשים בעלי דינמיקה לבבית דומה בעוד שההתנהגות שלהם מתרחקת. אין כאן סתירה. ערוצי מדידה שונים עוקבים אחר תהליכים שונים, בצירי זמן שונים ותחת גורמי בלבול שונים.

סינכרון אוטונומי הוא דוגמה מאלפת. השפעות בענפים שונים יכולות אף להחליף סימן, והקשר הכולל לאיכות יחסים קטן והטרוגני. גם בפסיכותרפיה סינכרון לא-מילולי מציג תוצאות תלויות מודאליות במקום קשר אחד לברית או לתוצאה.

המסקנה מתודולוגית ומושגית: מערכת מצומדת יכולה להיות מתואמת בתת-מרחב אחד ומפורקת באחר. לכן Flow Hijacked מסרב לסכם אינטראקציה במשתנה יחיד של "ביחד".

מספר שנעל

השפעת סינכרון אוטונומי על יחסים $ES=.09$ ($p>.10$; $I^2=76\%$). בסינכרון לא-מילולי בפסיכותרפיה $r=.03$ ($p=.644$), עם השפעות ספציפיות למודאליות ואף סימנים מנוגדים.

גבול ראייתי

הטרוגניות איננה רק מטרד סטטיסטי כאן; היא חלק מן התופעה.

עוגני ראיות: C04, C20; NL11, NL12

23. יותר סינכרון איננו בהכרח טוב יותר

הסיפור האינטואיטיבי מפתה: אנשים בקשר טוב מחוברים, ולכן הגוף והמוח שלהם אמורים להיות מסונכרנים יותר. אבל מערכות יכולות להסתנכרן גם במצוקה. שני אנשים יכולים להסלים זה את זה, להינעל בדריכות הדדית או להתארגן יחד סביב הימנעות. התאמה גבוהה יכולה להיות יעילה במשימה אחת ולא יעילה באחרת.

נתוני פסיכותרפיה מטא-אנליטיים חשובים במיוחד משום שהם שוברים את הרומנטיזציה באופן ישיר. סינכרון לא-מילולי כולל אינו מנבא באופן מונוטוני וחזק ברית או תוצאה. חלק מן המודאליות מראות קשר חיובי, אחרות שלילי או אפסי.

המטרה המתאימה יותר היא תיאום גמיש. ויסות משותף בריא יכול לדרוש תקופות של התאמה ותקופות של הבחנה: אחד נשאר יציב כאשר האחר במצוקה; אחד מאט כשהאחר מאיץ. היעד איננו סינכרון מרבי אלא צימוד פונקציונלי.

גבול ראייתי

הטענה "יותר זה טוב יותר" נדחית במפורש. יש להראות תפקוד בנפרד מעוצמת הסינכרון.

עוגני ראיות: C04, C24; X01, X12; NL11, NL12

24. קלט משותף איננו העברת מידע ממוח למוח

כאשר שני מוחות מראים פעילות מתואמת בזמן שיחה, הממצא מסקרן. הוא אינו מוכיח כשלעצמו העברת מידע ישירה בין מוחות. שני האנשים רואים אותו חדר, שומעים אותן מילים, נעים בדרכים קשורות ופועלים בתוך אותה משימה. קלט משותף כזה יכול לייצר צימוד.

מחקרי hyperscanning טובים יותר מטפלים כיום בתנועה, בגירוי משותף, בנתוני surrogate, בהשקיות ובכיווניות. גם אז, כיווניות סטטיסטית איננה זהה לסיבתיות ברמת התערבות.

לכן Flow Hijacked דורש ראיות חזקות יותר לפני שסינכרון בין־מוחי מקבל מעמד של מנגנון. השאלה היא אם מצבו של אדם אחד מוסיף מידע ניבויי על המסלול העתידי של האחר מעבר לקלט משותף ולאוטוקורלציה, ואם שינוי מבוקר בקשר משנה את התלות הזאת.

גבול ראייתי

hyperscanning יכול לחשוף אותות מתואמים. מתאם לבדו אינו מוכיח העברת מידע ישירה ממוח למוח.

עוגני ראיות: C03; X05; S018, S022, S025, S026

07

לחזות זה את זה

מפגש חברתי איננו רק שני זרמי תחושה. כל אדם מעריך מה האחר מתכוון, מה יעשה ברגע הבא ועד כמה האותות שלו אמינים. מסגרות של active ו-predictive processing inference מציעות שפה פורמלית לחיזוי ההדדי הזה. כוחן גדל דווקא כאשר שומרים על גבול ברור: הן מסגרות מחוללות עשירות, אך עדיין אינן מנגנון חברתי ייחודי שהוכח בכל פרטיו.

רקע תאורטי

אינטראקציה חברתית היא בחלקה בעיית הסקה. כוונות של אנשים אחרים אינן נצפות ישירות; הן מוסקות מהתנהגות, תזמון, הקשר והיסטוריה. תשובה מאוחרת יכולה להיות מוסחת, דוחה, זהירה או חסרת משמעות מיוחדת. מערכת העצבים צריכה לשלב ראיות עמומות עם ציפיות קודמות ולהחליט כמה משקל לתת לכל מקור.

השפה של predictive processing מועילה משום שהיא מפרידה בין prediction לבין precision: אותה ציפייה משפיעה אחרת בהתאם למידת הביטחון שהמערכת נותנת לה ולא את הנכנס.

לכן אפשר למסגר אמון, בזהירות, כשינוי במשקל ובעדכון של ראיות חברתיות. אינטראקציה אמינה שחוזרת על עצמה יכולה להפוך פירושים מיטיבים לנגישים יותר או להפחית את כמות הראיות הנדרשת לפני שהמערכת מסיקה בטיחות. בגידה חוזרת יכולה לעשות את ההפך. אין פירוש הדבר שכל תהליך התקשרות או טיפול ממומש בפועל על ידי אלגוריתם יחיד של predictive coding; כמה מסגרות חישוביות שונות יכולות לייצר התנהגות דומה.

Active inference מרחיב את השפה מתפיסה לפעולה: אורגניזמים דוגמים את העולם בדרכים שמפחיתות אי-ודאות ושומרות מצבים מועדפים. בהקשרים חברתיים שני הצדדים מנבאים ופועלים בו זמנית, ולכן נוצרת סיבתיות מעגלית. Second-person neuroscience מדגיש את המבנה האינטראקטיבי הזה במקום לחקור צופה מבודד. Flow Hijacked משתמש ברעיונות האלה כגשר פורמלי, לא כמנגנון בלעדי שהוכח, ושואל אילו חתימות אמפיריות יבדילו precision reweighting מלמידה או קשב פשוטים יותר.

עוגנים תאורטיים: S043-S057; S152-S157

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — האחר הוא מודל, לא רק גירוי
- 02 — precision, אמון ומשקלו של אות
- 03 — Active inference: שפה חזקה, בידול אמפירי שעדיין חסר
- 04 — מדעי מוח בגוף שני

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

25. האחר הוא מודל, לא רק גירוי

פנים אינן מעובדות כרצף פיקסלים בלבד, ומשפט איננו רק גל קול. תפיסה חברתית רוויה בהסקה. אנחנו מעריכים כוונה, אמינות, מצב רוח, מעמד, סכנה, זמינות ומה משמעותה של תגובה עבור הקשר. חלק מן ההערכות נבנה מן האות הנוכחי וחלק מן ההיסטוריה. זו אחת הסיבות לכך שאותן מילים יכולות ליצור השפעה שונה כשהן נאמרות בידי אנשים שונים. מערכת העצבים אינה רק מקבלת קלט; היא מקבלת קלט דרך מודל של המקור.

בעדשת Flow Hijacked מודל המקור הוא חלק מן המצב היחסי. הוא יכול לשנות את ה-precision של רמזים ואת המחיר הצפוי של פעולה. שתיקה של אדם מהימן יכולה לשאת איום נמוך, ואותה שתיקה מאדם המקושר לנטישה יכולה לעבור הגברה. החיזוי איננו תמיד מודע, אך הוא משנה את המסלולים הסבירים.

גבול ראייתי

שפת החיזוי היא פרשנות פורמלית; לעיתים אותם נתונים התנהגותיים מתיישרים גם עם מודלים חלופיים.

עוגני ראיות: C31; S043, S044, S054-S057, S152-S157

26. precision, אמון ומשקלו של אות

חיזוי לבדו אינו מספיק. המערכת צריכה להחליט כמה משקל לתת לשגיאת החיזוי. במסגרות predictive, המושג precision מתאר בקירוב את מידת האמון באות או במודל. היסטוריה חברתית יכולה להשפיע על המשקל הזה: איזו הרגעה נחשבת, איזו ביקורת משתלטת ואיזה רמז גובר על זיכרון קודם.

אמון אפיסטמי מוסיף שאלה התפתחותית וקלינית קרובה: האם מידע שמגיע מאדם אחר נתפס כרלוונטי, ניתן להכללה ובטוח מספיק כדי ללמוד ממנו? אדם יכול לשמוע עצה ולהקצות לה כמעט אפס משקל שימושי. בעדשת Flow Hijacked precision הוא גשר זהיר בין התקשרות לדינמיקת מצב. אין צורך להמציא "פרמטר אמון" יחיד. אפשר לבדוק כיצד היסטוריה יחסית משנה משקל בין רמזים וכיצד תיקון חוזר מעדכן את המשקלים הללו לאורך זמן.

גבול ראייתי

precision weighting הוא מבנה מודלי, לא חומר פסיכולוגי שנצפה ישירות.

עוגני ראיות: S043-S044, S054-S057; Formal Bridge: precision weighting;

27. Active inference: שפה חזקה, בידול אמפירי שעדיין חסר

active inference מפתה משום שהוא מציב תפיסה ופעולה בתוך לולאה מחוללת אחת. סוכן דוגם את העולם, מעדכן אמונות ופועל בין היתר כך שהתצפיות יתיישבו יותר עם מצבים מועדפים או צפויים. באינטראקציה חברתית שני סוכנים עושים זאת במקביל, וכל אחד נעשה חלק מן הסביבה המחוללת של האחר. הארכיטקטורה הזאת יכולה לבטא חיזוי הדדי, תיאום, אי-דואות וערכם של שותפים אמינים. היא גם עלולה להפוך בלתי ניתנת להפרכה אם כל תוצאה מתוארת בדיעבד כמזעור free energy. לכן ההרצאה משתמשת ב-active inference כשפה פורמלית, לא כמנגנון קליני סגור. ערכו הוא בדרישה לציין מה נחזה, מה נצפה, אילו פעולות זמינות, אילו שגיאות מקבלות משקל ואיזה מודל מתחרה יכול להסביר את אותם נתונים.

גבול ראייתי

התמיכה האמפירית המבדילה עדיין חלקית. אין בהרצאה גודל השפעה קליני ייחודי ל-active inference.

עוגני ראיות: C31; NL21; S152-S157

28. מדעי מוח בגוף שני

מדעי מוח חברתיים מסורתיים חוקרים לעיתים תמונות של אנשים, סיפורים על אנשים או שיפוטם על אנשים. אינטראקציה חיה שונה משום שמושא המחקר מגיב. הפעולה שלך משנה את התצפית הבאה שלי, והתגובה שלי משנה את שלך. המערכת נעשית רקורסיבית ומצומדת.

גישות של second-person neuroscience מנסות לשמר את ההדדיות הזאת. הן חוקרות מפגש חי, תלות הדדית ודינמיקה שקיימת רק כאשר שני המשתתפים יכולים להשפיע זה על זה. עבור מערכת העצבים המושאלת זה מהותי, משום שהקלטה של קול מהימן והזמינות החיה של אותו אדם אינם תנאים דינמיים זהים. המחיר המתודולוגי הוא מורכבות. גירוי משותף, תנועה, היסטוריה וסיבתיות דו-כיוונית נעשים קשים יותר להפרדה. לכן Flow Hijacked מתייחס לתוקף אקולוגי ול-identifiability כמתח שצריך לנהל.

גבול ראייתי

הדדיות חיה משפרת רלוונטיות אקולוגית אך מעלה את דרישות הזיהוי הסיבתי.

עוגני ראיות: C03, C31; S152-S157; hyperscanning methods

08

שעונים מרובים

מערכת העצבים אינה פועלת על שעון יחיד. תגובות חושיות, שינויים אוטונומיים, תורות בשיחה, זיכרון עבודה, ציפיות נלמדות והתפתחות מתרחשים על פני צירי זמן שונים. לכן קשר הוא תופעה רב־זמנית. שתיקה של שתי שניות והיסטוריה של עשר שנים יכולות להיפגש באותו רגע.

רקע תאורטי

המוח הטרוגני בזמן. מעגלים חושיים יכולים להגיב בסולמות זמן קצרים מאוד, בעוד אזורי אסוציאציה משלבים מידע לאורך חלונות ארוכים יותר. מחקר על *intrinsic neural timescales* נותן להיררכיה הזאת ניסוח פורמלי ומראה שאינטגרציה בזמן אינה אחידה בין אזורי קורטקס או מצבים. הדבר חשוב לוויסות חברתי משום שגם אינטראקציה פרושה על שעונים מקוננים: מיקרו־הבעה בפנים, תור בשיחה, קונפליקט של דקות והיסטוריה יחסית של שנים.

מערכות *fast-slow* נותנות דרך ממושמת לייצג את הקינון הזה. משתנים מהירים יכולים לכלול עוררות, לכידת קשב או פעולה רגעית; משתנים איטיים יותר יכולים לכלול ציפיות נלמדות, *priors* יחסיים ופלטיות. הסימון של פרמטר קטן המקובל בתורת *perturbation* סינגולרית נוח מתמטית, אך ההרצאה אינה מניחה שלכל מבנה פסיכולוגי יש קבוע זמן נקי או שהתקשרות היא ממש משתנה איטי יחיד. הערך של המסגרת הוא ארגוני: היא מונעת מאיתנו לטעות ולחשוב ששינוי רגעי הוא בהכרח למידה יציבה.

חזית מחקר חדשה יותר שואלת אם אינטראקציה תלויה לא רק ב־*timescales* בתוך כל מוח אלא גם בהתאמה או הסתגלות ביניהם. הרעיון סביר משום ששיחה דורשת תיאום בזמן, אך הראיות הישירות עדיין דקות בהרבה מן הראיות להיררכיה פנימית בתוך מוח יחיד. לכן ההרצאה משתמשת בשפה של *coupled timescales* כהרחבה ניתנת לבדיקה, לא כהסבר מוכח לאיכות קשר.

עוגנים תאורטיים: S099; S158-S166

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — צירי הזמן הפנימיים של המוח
- 02 — עוררות מהירה, ציפיות איטיות
- 03 — צירי זמן מצומדים: השערת חזית
- 04 — התאמה זמנית בתוך שיחה

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

29. צירי הזמן הפנימיים של המוח

ברחבי הקורטקס פעילות עצבית מציגה חלונות אינטגרציה שונים. מערכות מסוימות מגיבות ומתאפסות במהירות, אחרות משלבות מידע לאורך חלונות ארוכים יותר. סקירות ומחקרים בין-מיניים תומכים בצירי זמן פנימיים כעיקרון מארגן, ולא בשעון מוחי גלובלי יחיד.

ההיררכיה הזאת חשובה לאינטראקציה חברתית משום שפעולות שונות דורשות חלונות שונים. מעקב חושי מהיר, תורות בשיחה, mentalizing, הקשר אוטוביוגרפי וציפייה יחסית ארוכת טווח אינם מתקיימים באותה רזולוציה זמנית.

Flow Hijacked משתמש בהיררכיה המבוססת בתוך המוח כבסיס לשאלה בין-אישית ספקולטיבית יותר: האם התאמה בין המבנים הזמניים של שני אנשים משנה תקשורת וויסות? הטענה הראשונה מבוססת היטב; השנייה עדיין בחזית.

גבול ראייתי

היררכיית צירי זמן בתוך המוח מבוססת היטב; התאמת צירי זמן בין אנשים עדיין אינה אפקט מבוסס.

עוגני ראיות: C32; NL22; S158-S166

30. עורות מהירה, ציפיות איטיות

קונפליקט יכול לשנות קצב לב בתוך שניות ולהשאיר ציפייה יחסית ותיקה כמעט ללא שינוי. רצף קונפליקטים לאורך חודשים יכול לבסוף לשנות גם את הציפייה הזאת. הא-סימטריה הזו מניעה מודל fast-slow.

אפשר לתאר במשתנים מהירים עוררות, קשב, מוכנות לפעולה והערכה רגעית, ובמשתנים איטיים ציפיות נלמדות, הרגלים, priors הקשורים להתקשרות ושינויים פלסטיים. שתי הרמות פועלות זו על זו: המשתנים האיטיים מטילים את התגובה לכל אירוע, והאירועים מזינים בחזרה את הלמידה האיטית.

הערך איננו בסמלים עצמם. המודל מכריח לשאול מתי שיפור רגעי הפך ללמידה. אדם יכול לווסת היטב עם אדם מהימן ולחזור לאותו basin כשהוא לבד. חציצה מיידית ושינוי עמיד הן תוצאות מדעיות שונות.

$$\dot{x} = F(x, z, r) + \eta, \quad \dot{z} = \varepsilon G(x, z, r), \quad 0 < \varepsilon \ll 1$$

גבול ראייתי

ההפרדה בין x ל- z היא מודל רבי-זמני של Flow Hijacked. אין כאן אומדן אמפירי של ε ברמת האדם.

עוגני ראיות: C11, C19, C32; Formal Bridge: fast-slow

31. צירי זמן מצומדים: השערת חזית

מסגרת שפורסמה ב-2026 מציעה שאינטראקציה חברתית עשויה להיות תלויה בצימוד בין צירי זמן עצביים פנימיים. הרעיון סביר: תקשורת דורשת התאמה זמנית, ואינטראקציה מסתגלת כוללת חיזוי על פני אופקים שונים.

אבל סבירות איננה אימות. אין גודל השפעה אוניברסלי מאושר להתאמת צירי זמן בין אנשים, והתחום צעיר בהרבה מן הראיות לצירי זמן פנימיים בתוך מוח יחיד.

Flow Hijacked משתמש במסגרת כשאלת מחקר. האם דיאדה מהימנה מציגה התכנסות או השלמה מסתגלת של חלונות אינטגרציה תחת דחק? האם תיקון מוצלח משנה מבנה השהיות? האם חוסר התאמה זמני מנבא פירוק אחרי בקרה על קצב דיבור, מבנה משימה וגירוי משותף? אלו ניסויים שיש לבצע, לא מסקנות שיש להכריז עליהן.

גבול ראייתי

מסגרת חזית. אין גודל השפעה מאושר להתאמת צירי זמן ביכאישית.

עוגני ראיות: C21, C32; NL23; S099, S158-S166

32. התאמה זמנית בתוך שיחה

לשיחה טובה יש קצב בלי להיות מטורנום. אנשים עוצרים, חופפים, ממתנים, מאיצים ומאטים. אדם במצוקה עשוי להזדקק להשהיה ארוכה יותר לפני דיבור; מי שממלא כל שתיקה עלול לשלול בלי כוונה את המרחב הזמני הדרוש לוויסות.

זו דרך קונקרטית לתרגם חשיבה רב-זמנית בלי להעמיד פנים שאפשר לקרוא צירי זמן עצביים מתוך התנהגות יומיומית. התזמון עצמו הוא ערוץ התערבות. אותן מילים, חמש שניות מוקדם יותר או מאוחר יותר, יכולות לפעול אחרת משום שהמצב כבר אז.

בעדשת Flow Hijacked התאמה זמנית נכנסת אל $C(x,y,t)$: הצימוד תלוי בזמן במפורש. היא גם מציעה עיקרון אנושי: ויסות אינו תמיד תוצאה של הוספת תוכן. לעיתים המערכת זקוקה לקצב אחר כדי שתגובה תהיה נגישה.

גבול ראייתי

תזמון שיחה הוא ערוץ התנהגותי סביר; אין להשוותו ישירות להתאמת צירי זמן עצביים.

עוגני ראיות: C21, C29; context-dependent coupling

09

מאירוע ללמידה

השאלה העמוקה ביותר בוויסות משותף היא מה נשאר אחרי שהאדם האחר הולך. חציצה מיידית יכולה להיות בעלת ערך גם אם דבר אינו נשמר. אבל שינוי עמיד דורש יותר: שימור, הכללה וגישה הולכת וגדלה לוויסות שנוצר מבפנים או מחולק על פני רשת תמיכה. החלק הזה מפריד בין המצב הרגעי לבין מה שהמערכת לומדת מן הרגע.

רקע תאורטי

ויסות מידי ולמידה יציבה הם תוצאות שונות. אדם יכול להרגיש רגוע יותר כל עוד התמיכה נוכחת בלי שלמד לשחזר את המצב מאוחר יותר. להפך, אינטראקציה שאינה נעימה ברגע עצמו יכולה בכל זאת לייצר למידה מועילה אם היא תומכת ב-prediction error, בסוכנות ובהתאוששות מוצלחת. ההבחנה הזאת מרכזית ללמידה התפתחותית, לעקרונות חשיפה ולפלטיות בכלל.

הגשר התאורטי הוא קונסולידציה בין סולמות זמן. אירועים מהירים מספקים נתונים; מערכות איטיות יותר משלבות חלק מן האירועים לתוך ציפיות, הרגלים ומדיניות פעולה. חזרה חשובה, אך חזרה לבדה אינה מספיקה. *salience*, חידוש, שינה, הורמוני דחק, מצב נוירומודולטורי והתוצאה ההתנהגותית משפיעים על מה שנשמר. בהקשר יחסי, פירוש הדבר ש"להירגע בעזרת משהו" ו"ללמוד שמצוקה יכולה להתרחש בתוך קשר בלי להרוס אותו" אינם אותו משתנה.

Flow Hijacked מבטא זאת באמצעות מצב מהיר x ומצב איטי יותר z , אך הסימון סכמטי בכוונה. התחזית החשובה היא איכותנית: אם רצפי תיקון חוזרים באמת משנים ציפיות יחסיות איטיות, התנהגות מאוחרת צריכה להשתנות גם כאשר בן הזוג המקורי או ההקשר המדויק אינם נוכחים. עדויות לשינויים בצימוד בין-מוחי לאחר אינטראקציה מעניינות בהקשר הזה, אך הן עדיין ראשוניות ואינן הוכחה לפלסטיות יחסית ארוכת טווח.

עוגנים תאורטיים: S003; S006-S007; S010-S011; S050-S051; S100

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — ויסות עכשיו איננו בהכרח למידה אחר כך
- 02 — מה נשאר כאשר האדם האחר הולך?
- 03 — המודל היחסי המהיר-איטי
- 04 — תלות במסלול והיסטוריה

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

33. ויסות עכשיו איננו בהכרח למידה אחר כך

מערכת עצבים יכולה להיראות מווסתת יותר בנוכחות תמיכה ולחזור מיד לדפוס הקודם כשהתמיכה נעלמת. זה איננו כישלון. ויסות אקוטי יכול להציל חיים או להשיב תפקוד. הוא פשוט תוצאה שונה מלמידה.

מחקרים בבעלי חיים מחדדים את ההבחנה: בפרוטוקולים מסוימים חציצה חברתית של פחד מתרחשת בלי שיפור מאוחר בהכחדה, בעוד שמחקרים אחרים מוצאים השפעה אוקסיטוצינרגית שנשמרת גם לאחר היעדרות השותף. אלה אינם שחזורים ישירים, אך יחד הם מזהירים מפני הנחת העברה אוטומטית.

Flow Hijacked מפריד לכן בין ארבע תוצאות: ויסות בנוכחות השותף, שימור לאחר עזיבתו, הכללה להקשרים חדשים וצמיחה בוויסות שנוצר על ידי האדם עצמו. שלוש האחרונות דורשות ראיות מעבר לראשונה.

גבול ראייתי

חציצה מיידית, שימור, הכללה וויסות עצמאי הם מדדי תוצאה שונים.

עוגני ראיות: C11, C22; DOI 10.1093/cercor/bhac395; DOI 10.1038/s41467-024-45626-z

34. מה נשאר כאשר האדם האחר הולך?

הגרסה הקלינית החשובה של השאלה איננה אם אדם נעשה בלתי תלוי בקשר. בני אדם נשארים חברתיים. השאלה היא אם הוויסות נעשה פחות שביר ופחות מרוכז בערוץ יחיד.

מעקב מועיל שואל אם האדם מסוגל מאוחר יותר לישון, לדבר, לקבל החלטה, לשאת איזודאות או לפנות לרשת רחבה יותר אחרי המפגש המווסת. אלה סימנים תפקודיים של העברה, ולעיתים הם חשובים יותר מן השאלה אם העוררות נשארה נמוכה.

מחקרים חדשים על שינויים לאחר אינטראקציה בצימוד בין-מוחי מעלים אפשרות שגם מפגש קצר משאיר עקבות מדידות, אך הראיות עדיין מוקדמות. בעדשת Flow Hijacked התמדה היא קודם כל בעיית מדידה: יש להגדיר מרווח זמן, התנהגות, הקשר והסבר חלופי לפני שקוראים לעקבות "פלסטיות".

גבול ראייתי

התמדה לאחר אינטראקציה היא ראייה מתפתחת; פלסטיות יחסית עמידה אינה נקבעת ממחקר יחיד.

עוגני ראיות: C22; S100; BGG outcomes

35. המודל היחסי המהיר-איטי

המודל המינימלי של Flow Hijacked נותן למצב המהיר x ולמצב הנלמד האיטי z משוואות נפרדות. ההקשר היחסי r נכנס לשתייהן. במשוואה המהירה אדם אחר יכול לשנות הערכה ופעולה רגעיות; במשוואה האיטית רצף אירועים יכול לעדכן ציפיות ויכולת ויסות.

הפרמטר הקטן ε איננו קבוע ביולוגי ואין לאמוד אותו באינטואיציה. הוא רק מבטא הנחת מודל שלפיה חלק מן המשתנים משתנים לאט יותר מאחרים. גם בתוך המשתנים האיטיים קיימים צירי זמן שונים.

המבנה הזה יוצר תחזיות ניתנות לבדיקה. תיקון חוזר אמור לשנות לא רק מצוקה ממוצעת אלא את התגובה להפרעות עתידיות. אם z השתנה, אותו קונפליקט אמור להתחיל מציפייה אחרת, לנוע במסלול אחר או להסתיים עם פחות קלט חיצוני.

$$\dot{x}_i = F_i(x_i, z_i, m_i) + C_i(x_i, x_j, r_{ij}, u_i) + \eta_i, \quad \dot{z}_i = \varepsilon_i G_i(x_i, z_i, x_j, r_{ij})$$

גבול ראייתי

זוהי סינתזה של Flow Hijacked. זיהוי ישיר של פרמטרים יחסיים נשאר משימת מחקר עתידית.

עוגני ראיות: C11; Formal Bridge: fast-slow

36. תלות במסלול והיסטרזיס

שני אנשים יכולים להגיע לאותו מצב גלוי דרך היסטוריות שונות. אינטראקציה רגועה אחת יכולה להגיע אחרי חודשים של ביטחון; אחרת אחרי קונפליקט חריף ודיכוי זמני. לכן צילום רגעי אינו מספיק כדי להסיק את מבנה השדה שמתחתיו.

תלות במסלול חשובה משום שהדרך אל מצב יכולה לשנות את הדרך ממנו. רמז שאינו מאיים אחרי תיקון יכול להיות מערער לפני התיקון. גם רצף של מעברים מוצלחים יוצר היסטוריה אחרת מרצף של הימנעות, אפילו אם שניהם מייצרים שקט זמני.

המושג hysteresis משמש כאן כאפשרות פורמלית, לא כתכונה שנמדדה בכל קשר. האינטואיציה המעשית פשוטה יותר: ההיסטוריה נשארת חשובה גם כשההווה נראה זהה. לכן Flow Hijacked מעדיף מסלולים אורכיים ופרופילי התאוששות מהפרעה על פני ציונים חתכיים בלבד.

גבול ראייתי

היסטוריס יחסי הוא השערת מודל כל עוד לא הודגם ישירות בנתוני הפרעה אורכיים.

עוגני ראיות: C11, C24; fast-slow / social allostasis bridges

10

נופים יחסיים

כאשר קשר נכנס אל תוך הדינמיקה, מופיעה שאלה חדשה: האם הוא משנה רק תגובה רגעית, או גם את רפרטואר המצבים והמעברים שנשארים נגשים לאורך זמן? שפת attractors ו-metastability יכולה להבהיר זאת, בתנאי שהיא נשארת מודל ולא הופכת למפה מילולית המוחבאת במוח. המטרה היא לתאר חזרתיות, קושי במעבר וגמישות בדיוק שמאפשר בדיקה.

רקע תאורטי

שפת attractor מועילה משום שמצבים אנושיים נוטים לחזור. פחד, נסיגה, התקרבות, רומינציה וחיבור יכולים להראות התמדה: לאחר שנכנסים אליהם, המערכת נוטה להישאר בהם זמן מסוים ולחזור אליהם בתנאים דומים. בדינמיקה, attractor אינו מטפורה לכל דבר שחוזר על עצמו; יש לו משמעות מתמטית מדויקת הקשורה למסלולים במרחב מצבים. ברמת אדם כמעט אף פעם אין לנו מדידות עשירות מספיק כדי להוכיח attractor מילולי, ולכן ההרצאה משתמשת בשפה הזאת כמודל מוגבל של הישנות.

Metastability מוסיפה גמישות. מערכת מטא-יציבה יכולה לשהות במשטר מספיק זמן כדי לארגן התנהגות ובכל זאת להישאר מסוגלת לעבור למצב אחר. הדבר מתאים יותר לוויסות בריא מאשר קיבעון מוחלט או מעבר אקראי. מדעי המוח האמפיריים חוקרים יותר ויותר ארגון מטא-יציב, אך ההגדרות האופרציונליות שונות. לכן אין להפוך את המושג לציון אוניברסלי של "בריאות".

מערכות יחסיות מוסיפות שכבה שנייה. קונפליקט, הרגעה, נסיגה או תיקון שחוזרים שוב ושוב יכולים ליצור סדירויות דיאדיות שנראות כמו משטרי פעולה משותפים. Social allostasis נותנת דרך לחשוב כיצד תיאום חוזר עשוי לשנות ציפיות ועומס לאורך זמן. Flow Hijacked מפרש זאת כנוף מצומד מועמד: נוכחות של אדם מסוים עשויה לשנות קושי מעבר, זמן שהייה או מסלול חזרה. הפרשנות הזאת נשארת סינתזה כל עוד מרחב המצבים והמעברים עצמם לא נאמדו.

עוגנים תאורטיים: S061-S064; S105; S113; S145

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — attractors כמודלים של חזרתיות
- 02 — metastability ורוחב הרפרטואר
- 03 — אלוסטזיס חברתי ונקודות עבודה משותפות
- 04 — גובה מחסום ויכולת חזרה

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

37. attractors כמודלים של חזרתיות

attractor שימושי כאשר מערכת חוזרת שוב ושוב לאזור של מרחב המצבים למרות הפרעות. בשפת בריאות הנפש הדבר יכול להזכיר איום חוזר, נסיגה, בושח, craving או קריסה. אך המטפורה נעשית מטעה אם כל רגש מתמשך מוכרז כ-attractor עצבי מילולי.

Flow Hijacked משתמש בשפת attractor כמודל של ארגון חוזר. השאלות האמפיריות הרלוונטיות הן מסלוליות: כמה פעמים המערכת חוזרת, כמה זמן היא שוהה, איזו הפרעה מזיזה אותה ועד כמה היא מסוגלת לחזור לאחר טלטלה?

קשר יכול להיכנס לנוף הזה בלי מיסטיקה. אדם צפוי יכול לשנות את המסלול לאחר הפרעה או להרחיב את מספר היציאות ממצב חוזר. קשר עוין או כאוטי יכול לעשות את ההפך. הנתונים הדרושים הם סדרות זמן ותגובות להפרעה, לא רק תוויות.

גבול ראייתי

attractors הם מודל דינמי. התקשרות, PTSD או בדידות אינם מוצגים כ-attractor עצבי יחיד ומילולי.

עוגני ראיות: C08, C24; Formal Bridge: attractor

38. metastability ורוח הפרטואר

מערכת אינה חייבת להתייצב לצמיתות במצב אחד כדי להיות מאורגנת. metastability מתארת משטרים חולפים אך ארוכי-חיים ואת היכולת לעבור ביניהם. במדעי המוח זהו מושג לגיטימי, אך ההגדרות האופרציונליות משתנות ואין במדעי הדימות האנושי מדד metastability אוניברסלי אחד.

בעדשת Flow Hijacked הכמות המעניינת איננה "מקסימום שונות". רפרטואר בריא צריך לאפשר מעבר גמיש בלי חוסר יציבות מתפרץ. ויסות משותף עשוי להיות מועיל כאשר הוא מאפשר לאדם לבקר ביותר מצבים — מצוקה, מחשבה, קשר, פעולה ומנוחה — בלי להיתקע באחד ובלי להיזרק באופן כאוטי בין כולם. לכן החלמה מתוארת כהתרחבות ולא כרוגע תמידי. השדה היחסי מיטיב כשהוא תומך ברפרטואר רחב וניתן למגורים עם יכולת חזרה אמינה.

גבול ראייתי

metastability משמשת כמושג דינמי מדויק; אין בהרצאה "ציון metastability" קליני מומצא.

עוגני ראיות: C08; S061-S064

39. אלוסטיזם חברתי ונקודות עבודה משותפות

allostasis מתארת ויסות דרך שינוי ולא שמירה על ערך פנימי קבוע אחד. מודלים של social allostasis מרחיבים את ההיגיון הזה לקבוצות ולקשרים: אינטראקציה חוזרת יכולה לשנות מה נחשב רגיל, צפוי ויקר בתוך מערכת חברתית.

הרעיון משכנע במיוחד במשפחות מתוחות כרונית, בזוגות עתירי קונפליקט, במוסדות ובסביבות החלמה. דיאדה יכולה לנרמל בהדרגה דריכות, או להפך — לנרמל תיקון ובקשת עזרה. אבל "נקודת ייחוס קבוצתית" עדיין תיאורטית בחלקה ואין להתייחס אליה כאילו עומק attractor נמדד ישירות.

בעדשת Flow Hijacked social allostasis נכנסת למשתנים האיטיים. אינטראקציות מהירות חוזרות מצטברות לטווח פעולה חדש. התחזית היא אורכית: אחרי רצף דיסרגולציה או תיקון, אמורה להישאר תלות בהיסטוריה גם כשהטריגר המידי זהה.

גבול ראייתי

נקודת עבודה חברתית משותפת היא סינתזה ומודל, לא תכונה סקלרית שנמדדה ישירות בדיאדה.

עוגני ראיות: C24; S105, S111, S113, S145; Formal Bridge: social allostatic load

40. גובה מחסום ויכולת חזרה

אדם יכול לדעת בדיוק מה יעזור ועדיין לא להיות מסוגל לבצע את המעבר. לדבר, לצאת מן החדר, לבקש עזרה או לחזור אחרי קונפליקט יכולים להיות ברורים קוגניטיבית אך לא נגישים דינמית. כאן שפת "גובה המחסום" נעשית שימושית.

גובה מחסום איננו מדידת אנרגיה מילולית בהרצאה הזאת. זו דרך לתאר קושי במעבר. קשר מהימן יכול להקטין את הקושי האפקטיבי לעבור מאיום לדיבור או מבושה לחזרה, בלי למחוק את המצוקה עצמה.

Flow Hijacked מחבר זאת ליכולת חזרה: כמה מהר, בקלות ובאמינות יכולה המערכת לשוב לאזור שניתן לחיות בו אחרי הפרעה? קשר טוב אינו נמדד רק ביכולת למנוע דיסרגולציה, אלא גם ביכולת להפוך את הדרך חזרה לנגישה יותר.

גבול ראייתי

גובה מחסום הוא מושגי כל עוד אין מודל state-space או energy landscape מותאם שמצדיק אותו.

עוגני ראיות: C23; Formal Bridge: barrier height, controllability

11

הגברה חולפת ונגישות

זהו הציר המתמטי של ההרצאה. מערכת יציבה יכולה להגיב בעוצמה עצומה להפרעה מסוימת לפני שהיא דועכת בסופו של דבר. דינמיקה non-normal וניתוח resolvent מספקים כלים מדויקים לתופעה הזאת במערכות עצביות ופיזיקליות. הפיתוי הוא להעביר אותם ישירות לקשרים אנושיים. אנחנו עוצרים את הקפיצה הזאת, ואז משתמשים במתמטיקה כדי לבנות השערה יחסית שניתנת להפרכה.

רקע תאורטי

יציבות ליניארית מובנת לעיתים בטעות כהבטחה לתגובה קטנה. היא אינה כזאת. למערכת יכולים להיות ערכים עצמיים שמנבאים דעיכה בסופו של דבר, ובכל זאת היא יכולה להראות הגברה חולפת גדולה לפני שהיא נרגעת. דרך אחת לכך היא non-normality: המודים הדינמיים אינם אורתוגונליים ולכן הם יכולים להצטבר באופן בונה לזמן מה אף שכל אחד מהם דועך בסופו של דבר. ההבחנה הזאת מבוססת היטב בדינמיקת זורמים, בתורת הבקרה ובמודלים עצביים חוזרים.

Resolvent analysis שואל שאלה קשורה אך שונה: עד כמה מערכת מגבירה קלט בכיוון ובתדירות מסוימים? ה-resolvent תלוי באופרטור, בתדירות ובנורמה שנבחרה. gain גבוה אינו מוכיח non-normality; גם מוד נורמלי הדועך לאט יכול ליצור ערך resolvent גדול. לכן ההרצאה מפרידה בין מבנה non-normal, הגברה חולפת ו-input-output gain במקום להשתמש בהם כמילים נרדפות.

Network controllability מוסיף מושג שלישי: נגישות למצבים תחת קלט מוגדר ומודל של הדינמיקה. במדעי המוח הוא יצר שאלות פורמליות מועילות, אך מדדי structural controllability אינם אומרים למטפל כיצד להזיז אדם בין מצבים פסיכולוגיים. Flow Hijacked מייבא רק את אוצר המילים של reachability ושל control cost. ההשערה היחסית היא שהקשרים מסוימים עשויים להפוך מצבים חלופיים לנגישים יותר; הראיות עדיין אינן מצדיקות control energy מספרי ברמת אדם או relational resolvent.

עוגנים תאורטיים: S058-S060

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — יציב איננו בהכרח שקט
- 02 — non-normality: תכונה מדויקת, לא מצב רוח
- 03 — resolvent gain ונגישות תלוית כיוון
- 04 — controllability היא נגישות, לא שליטה באנשים

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

41. יציב איננו בהכרח שקט

יציבות אסימפטוטית עונה על שאלה אחת: מה קורה כאשר הזמן שואף לאינסוף אחרי הפרעה קטנה ליד נקודת עבודה? היא אינה מספרת עד כמה התגובה יכולה לגדול לפני הדעיכה. במערכות non-normal המודים אינם אורתוגונליים ויכולים להתחבר באופן בונה, כך שנוצרת הגברה חולפת גדולה גם כאשר כל הערכים העצמיים יציבים.

הדבר חשוב מושגית לפסיכיאטריה משום שאדם יכול לחזור לבסיס ובכל זאת לעבור מסלול ביניים עצום ומציף. הוא גם מעניין ביחסים: אותו רמז יכול לעורר תגובה חולפת גדולה בהקשר יחסי אחד וקטנה באחר. גבול הראיות קריטי. הגברה חולפת non-normal מבוססת במודלים ובמעגלים עצביים. היא לא זוהתה ישירות כאופרטור יחסי ברמת אדם. לכן Flow Hijacked משתמש במתמטיקה כמחוללת השערות, לא כהוכחה.

$$\dot{q} = Aq, \quad \alpha(A) < 0 \not\Rightarrow \|e^{At}\| \leq 1 \text{ for all } t$$

גבול ראייתי

העברה פורמלית. אין גודל הגברה יחסי אמפירי מאושר ברמת אדם.

עוגני ראיות: C09; S058, S059; X06

42. non-normality: תכונה מדויקת, לא מצב רוח

אופרטור ליניארי A הוא normal כאשר הוא מתחלף עם האדג'וינט שלו. non-normality פירושה $A^*A \neq AA^*$. שונה מ-AA*. התכונה האלגברית הזו מאפשרת וקטורים עצמיים שאינם אורתוגונליים ויכולה לאפשר הגברה חולפת, אך היא אינה מבטיחה אותה בכל גודל ובכל ציר זמן.

דוגמה משולשת פשוטה מחדדת זאת. המטריצה A_k עם ערכים אלכסוניים 1 ו-2 נשארת יציבה אסימפטוטית לכל k . היא נעשית non-normal לכל k שאינו אפס, אך גדילה בנורמה האוקלידית דורשת $k^2 > 8$. כלומר non-normality והגברה חולפת גדולה קשורות, אך אינן זהות.

הדיוק הזה מגן על ההשערה של Flow Hijacked מפני הפיכתה למטפורה. אי אפשר לקרוא לאדם או לקשר "מאוד non-normal" מפני שהתגובה עזה. המונח מוצדק רק בתוך מודל מקומי מזהה עם משתנים, יחידות, inner product ואופק זמן מוגדרים.

$$A_k = \begin{pmatrix} -1 & k \\ 0 & -2 \end{pmatrix}, \quad \omega(A_k) = \frac{-3 + \sqrt{1+k^2}}{2}$$

גבול ראייתי

בדוגמה הזאת גדילה בכיוון אוקלידי כלשהו נעשית אפשרית רק כאשר non-normality; $k^2 > 8$ לבדה אינה מספיקה.

עוגני ראיות: C09; BGG analytical counterexample

43. resolvent gain ורגישות תלוית כיוון

ה-resolvent שואל כיצד מערכת ליניארית יציבה מגיבה לאילוף כתלות בתדירות ובכיוון. עבור אופרטור מקומי יציב בקירוב A_r מתקבל $R_r(z) = (zI - A_r)^{-1}$. פונקציית העברה נצפית תלויה גם במקום שבו הקלט נכנס ובמה שנמדד: $H_r(i\omega) = C_r(i\omega I - A_r)^{-1} B_r$.

ההבחנה הזאת קריטית לתיאוריה יחסית. תגובה נצפית גדולה יכולה לנבוע מכך שהקשר משנה את הקלט B , את התצפית C , את מצב הבסיס או את הדינמיקה הפנימית A . רק האפשרות האחרונה תומכת בגרסה החזקה ביותר של Borrowed Gain Geometry.

גם נורמת resolvent גבוהה אינה מוכיחה non-normality. מערכת normal יציבה עם מוד איטי יכולה להציג gain גדול בתדירות נמוכה. לכן ההשערה דורשת השוואת ספקטרום, צירי זמן ומודלים מתחרים.

$$R_r(z) = (zI - A_r)^{-1}, \quad H_r(i\omega) = C_r(i\omega I - A_r)^{-1} B_r$$

גבול ראייתי

resolvent יחסי לא נמדד. יש להבחין בין שינוי בקלט, בתצפית ובאופרטור.

עוגני ראיות: C09, C12; BGG local dynamics

44. controllability היא נגישות, לא שליטה באנשים

network control theory שואלת אם אפשר להעביר מערכת דינמית בין מצבים תחת מודל ואוסף קלטים מוגדרים, ומהו מחיר הבקרה הפורמלי. הכלים הללו השפיעו על network neuroscience, וקל מאוד לעשות בהם שימוש יתר בשפה של בריאות הנפש.

מדד controllability אינו אומר למטפל כיצד "לשלוט" באדם. מודלים ליניאריים מבניים נשענים על הנחות חזקות, ונגישות מתמטית אינה שקולה לחופש התנהגותי, תועלת קלינית או לגיטימיות אתית. Flow Hijacked שואל שאלה מצומצמת יותר: האם מצבים מסוימים נעשים נגישים יותר בהקשר יחסי מהימן, והאם מודלים מותאמים דורשים פחות קלט כדי לשחזר את המעברים הנצפים. גם אז, אוטונומיה היא תוצאת המטרה ולא מכשול.

גבול ראייתי

שפת נגישות פורמלית בלבד. אין מרשם קליני של "אנרגיית בקרה" ואין ציון controllability אישי מאושר.

עוגני ראיות: C10, C12; S060; X07

12

דיסרגולציה משותפת ומלכודות מצומדות

אם אנשים יכולים לווסת זה את זה, הם יכולים גם להוציא זה את זה מוויסות. הסיפור היחסי נעשה מדעי רק כשהוא כולל את הסימטריה הזאת. סינכרון יכול לשאת מצוקה; בדידות יכולה להזין נסיגה; דחייה יכולה לשנות חיזוי; וקשר יכול לייצב שיווי-משקל מזיק. האחר איננו תרופה אוטומטית.

רקע תאורטי

לוויסות משותף יש גם צל: מערכות יכולות לייצב זו את זו במשטרים לא מסתגלים. שני אנשים יכולים לחזק הדדית דריכות, הימנעות, שימוש בחומר, זעם או חוסר תקווה דרך חיזוי ופעולה חוזרים. זו אינה אמירה מוסרית על "אנשים רעילים"; זו תצפית דינמית שלפיה משוב יכול להגביר או לשמר דפוסים שאף אחד מן הצדדים לא היה מייצר בדיוק באותה צורה לבדו.

בדידות ממחישה את הבעיה משום שהיא חברתית והסקתית בעת ובעונה אחת. בידוד אובייקטיבי, דחייה נתפסת, נסיגה ומצב רוח דיכאוני קשורים אך אינם אותו משתנה. מחקר אקולוגי ואורכי מציע שבדידות יכולה להשתנות בתוך אותו אדם ובמקביל להשתתף בלולאות איטיות יותר: ציפייה לדחייה משנה התנהגות, ההתנהגות מפחיתה קשר מתגמל, והחוויה החדשה מחזקת את הציפייה המקורית. לכן "יותר מגע חברתי" אינו מודל התערבות מספק.

גם מחקר על דחייה חברתית מזהיר מפני נורוביולוגיה פשוטה מדי. מחקרים מסוימים מראים חפיפה בין תגובה להדרה לבין מערכות הקשורות לחוויה אברסיבית או כואבת, אך מטא-אנליזות אינן תומכות ב"מטריצת כאב חברתי" אחד-לאחד. רשתות default-mode, salience ורשתות חברתיות-קוגניטיביות מפורזות חשובות. Flow Hijacked לוקח את הלקח הרחב: איום יחסי יכול לצמצם את הרפרטואר הנגיש, אך המנגנון חייב להיות מוגדר ולא להידחס לאזור מוח יחיד או למדד סינכרון יחיד.

עוגנים תאורטיים: S072-S073; S105; S112-S130; S145-S151

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — להסתכן אל תוך מצוקה
- 02 — בדידות כמצב רקורסיבי
- 03 — דחייה איננה "מרכז כאב" יחיד
- 04 — גבולות הם חלק מן הדינמיקה

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

45. להסתנכרן אל תוך מצוקה

לצימוד אין סימן מוסרי. שתי מערכות יכולות להתארגן סביב ביטחון, אך גם סביב פאניקה, כעס, שימוש בחומרים, רומינציה או דריכות. בדיאדה עתירת קונפליקט פעולה הגנתית של אדם אחד יכולה להפוך לטריגר של האחר וליצור לולאה המחזקת את עצמה. זו בדיוק הסיבה שסינכרון אינו יכול לשמש מדד לבריאות. co-dysregulation עשויה להיראות מתואמת מאוד. הקשר הזמני בין האותות יכול אפילו להתחזק בזמן שהתוצאה התפקודית מחמירה. Flow Hijacked מייצג זאת כמשטר מצומד ולא ככישלון של אדם אחד. אין בכך מחיקת אחריות. זה משנה את יעד ההתערבות: לפעמים יש לשנות לולאה, תזמון או סביבה לפני שלאחד מן האנשים תהיה גישה לתגובה אחרת.

גבול ראייתי

שפת משטר מצומד היא סינתזה; אין פירושה שנמדד attractor דיאדי מילולי.

עוגני ראיות: C04, C24; X01; social allostasis

46. בדידות כמצב רקורסיבי

בדידות מתוארת לעיתים ככמות חסרה של מגע חברתי. בכך אובד המבנה הדינמי שלה. מחקרים אקולוגיים ואורכיים מראים תנודות משמעותיות בתוך אותו אדם וקשרים לאורך זמן בין דחייה נתפסת, נסיגה ובדידות. המצב משנה כיצד רמזים חברתיים נקראים, הדבר משנה התנהגות, וההתנהגות משנה את מה שקורה בהמשך. דיכאון יכול להיכנס לאותה לולאה. אנרגיה נמוכה, anhedonia ובושה מפחיתים התקרבות; פחות התקרבות מסירה הזדמנויות לתגמול ולתיקון; בידוד יכול להעמיק ציפייה שלילית. הכיוון אינו חד-סטרי, והוספת קשרים אינה מבטיחה שינוי. בעדשת Flow Hijacked בדידות היא מצב רקורסיבי ורבי-זמני. המשתנים כוללים נגישות אובייקטיבית, איכות נתפסת, ציפייה לדחייה, התנהגות ותסמינים.

מספר שנועל

מטא-אנליזה של בדידות ודיכאון: 88 מחקרים, N=40,068; הרשומה הנעולה תומכת בקשר בינוני ומובהק, אך אין בהרצאה מקדם מאוחד שלא ננעל.

גבול ראייתי

הקשר אינו חץ סיבתי חד-כיווני; יש להפריד בין כמות קשר לבין איכות נתפסת.

עוגני ראיות: C25, C30; X21, X22; NL20; S112-S121, S144-S151

47. דחייה איננה "מרכז כאב" יחיד

המשפט "כאב חברתי הוא כאב פיזי" נעשה פופולרי משום שדחייה ו-nociception יכולים לערב אזורים חופפים ומשום שהאנלוגיה הסובייקטיבית חזקה. הטענה העצבית המילולית של זהות אחד-לאחד חזקה מדי. מטא-אנליזות מצביעות על פעילות מבוזרת במערכות חברתיות-קוגניטיביות, salience, default ואחרות, עם חפיפה והבדלים לפי הפרדיגמה.

התיקון חשוב. אדם שחווה דחייה ככאב גופני איננו "טועה"; פנומנולוגיה וזהות עצבית הן שאלות שונות. אפשר לקחת את החוויה ברצינות בלי להמציא מעגל יחיד של "כאב חברתי".

Flow Hijacked משתמש במקום זאת בשפת מצב-רשת. דחייה משנה תצורה של הערכה, זיכרון, מודל עצמי, איום ופעולה. המצב יכול להיות גופני מאוד ובכל זאת מבוזר.

גבול ראייתי

אין טענה לאחוז חפיפה או לזהות מילולית בין דחייה חברתית לכאב פיזי.

עוגני ראיות: C26; X18; S122-S130

48. גבולות הם חלק מן הדינמיקה

מסגרת יחסית עלולה בטעות להאדיר זמינות ללא גבול. הדבר בעייתי אתית וגם נאיבי דינמית. קשר שבו אדם אחד חייב לספוג ללא הפסקה את עוררותו של האחר יכול להפוך בעצמו למלכודת מצומדת.

ויסות משותף בריא כולל גבולות, הבחנה בין תפקידים ופיזור תמיכה. אדם אחד יכול להיות חשוב בלי להפוך למווסת היחיד. מטפל, בן זוג, עמית, חבר וקהילה יכולים לשאת פונקציות שונות. הרשת לעיתים עמידה יותר כאשר הפונקציות אינן מרוכזות בצומת יחיד.

לכן Flow Hijacked מכניס גם את המחיר לאדם התומך לתוך המערכת. תועלת לאדם אחד אינה הצלחה אם היא תלויה בכפייה, שחיקה או אובדן אוטונומיה של האחר. הגאומטריה של האחר היא הדדית: לשתי מערכות העצבים יש אילוצים.

גבול ראייתי

אין להשתמש במסגרת כדי לחייב אדם אחר במגע, קשר, זמינות או הקרבה.

עוגני ראיות: C24, C29; BGG safety/ethics

13

אקולוגיות קליניות

דינמיקה יחסית נעשית קלינית כאשר תסמינים והקשר חברתי מתחילים להזין זה את זה. PTSD יכול לשחוק תמיכה בזמן שתמיכה נמוכה מלווה בתסמינים קשים יותר; דיכאון יכול לסגת ממקורות התגמול שהוא זקוק להם; התמכרות יכולה לארגן מחדש שייכות ותגמול; חרדה ובושה יכולות לצמצם את הרפרטואר החברתי. הראיות תומכות באקולוגיות הדדיות יותר מאשר בסיבות חד-כיווניות פשוטות.

רקע תאורטי

הפרעות קליניות אינן מתרחשות בוואקום חברתי, אך משתנים חברתיים אינם סיבה אוניברסלית ואינם תרופה אוניברסלית. PTSD מספק דוגמה ברורה. תמיכה חברתית קשורה באופן יציב לחומרת סימפטומים, וסינתזות אורכיות הציעו השפעות פרוספקטיביות הדדיות. עם זאת, ניתוחים חוזרים מראים שחלק מן ההערכות הכיווניות רגישות למודל הסטטיסטי. המסקנה הבטוחה היא שתמיכה וסימפטומים קשורים דינמית; הטענה החזקה יותר שכל אחד מהם גורם ישירות לשינוי עתידי באחר נשארת במחלוקת.

דיכאון מוסיף תגמול ונסיגה. ירידה במוטיבציה, בושא ואנהדוניה יכולות להפוך קשר למאמץ, בעוד ירידה בקשר מסירה הזדמנויות לתגמול, משוב מתקן ותמיכה מעשית. התמכרות מוסיפה חיזוק מתחרה, זהות, נורמות קבוצתיות ונגישות לחומר. חרדה מוסיפה חיזוי איום והימנעות. בכל אחד מן המצבים השדה החברתי יכול להשתתף בתחזוקה או בהחלמה בלי להיות ההסבר כולו.

המבט האקולוגי שימושי קלינית משום שהוא מתנגד לסיפורים חד-כיווניים. סימפטומים יכולים לשחוק קשרים; קשרים יכולים להגביר או לרכך סימפטומים; טיפול יכול לשנות את שניהם; ותנאים מבניים כמו דיור, עבודה וסטיגמה משנים את השדה הזמין. לכן Flow Hijacked מתאר פסיכופתולוגיה כאקולוגיה מצומדת: אדם, גוף, קשרים וסביבה יוצרים לולאות אינטראקטיביות. הדבר אינו מחליש סוכנות אישית; הוא מציב אותה בתוך המערכת האמיתית שבה בחירות נעשות קלות, קשות, בטוחות או יקרות יותר.

עוגנים תאורטיים: S074-S078; S112-S121; S144-S151

מה החלק הזה חייב לבסס

01 — PTSD ותמיכה חברתית: הדדיות עם תווית אזהרה

02 — דיכאון, נסיגה והיעלמות התגמול החברתי

03 — התמכרות: שייכות, תגמול ושדות מתחרים

04 — חרדה, בושא ופרטורא יחסי מצומצם

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

49. PTSD ותמיכה חברתית: הדדיות עם תווית אזהרה

הקשר בין תסמיני PTSD לבין תמיכה חברתית הוא מקום מצוין לראות מדוע שפה סיבתית חשובה. מטא-אנליזה אורכית מצאה מסלולים פרוספקטיביים קטנים בשני הכיוונים: תמיכה נמוכה יותר ניבאה חומרת PTSD מאוחרת יותר, וחומרה גבוהה יותר ניבאה ירידה מאוחרת בתמיכה. הדבר מתאים ללולאה הדדית.

אולם re-meta-analysis ומחקר סימולציה מאוחרים יותר הראו שהשפעות cross-lagged יכולות להיות תלויות מודל ולעיתים אף מדומות. לכן המסקנה אינה סימטרית: הקשר עצמו חזק; דינמיקה הדדית סבירה; הגודל הסיבתי והכיוון פחות בטוחים.

Flow Hijacked משאיר את שני קווי הראיות זה לצד זה. מבחינה קלינית יש היגיון בהגנה על משאבים חברתיים בזמן PTSD, אך אין היתר לטעון שכמות קבועה של תמיכה תפחית תסמינים באופן סיבתי.

מספר שנעל

סינתזה אורכית: 75 מדגמים, N=32,402, 355 גדלי השפעה; תמיכה→PTSD $\beta=-.10$ ו-PTSD→תמיכה $\beta=-.09$. הסיבתיות הכיוונית נשארת במחלוקת.

גבול ראייתי

ה-re-analysis מ-2023 חייב להופיע בכל מקום שבו מוצגים המקדמים הדו-כיווניים.

עוגני ראיות: C15; X11; NL04, NL05; S074-S076

50. דיכאון, נסיגה והיעלמות התגמול החברתי

דיכאון יכול להפוך את החיים החברתיים ליקרים בדיוק ברגע שבו בידוד נעשה מסוכן. anhedonia מפחיתה תגמול צפוי; עייפות מעלה מאמץ; בושה מנבאת הערכה שלילית; נסיגה מסירה חוויות מתקנות ומתגמלות. האקולוגיה שנוצרת יכולה לחזק את עצמה.

קשר חברתי קשור בממוצע להסתגלות פסיכולוגית טובה יותר, אך התערבויות שמגדילות רק את כמות המגע אינן מפחיתות באופן אחיד בדידות או דיכאון. איכות נתפסת, התאמה, שייכות ומצב התסמינים משנים את התוצאה.

בעדשת Flow Hijacked נסיגה חברתית היא גם תוצאה וגם תנאי משמר. היעד איננו חברותיות בכפייה. הוא החזרת קשר נגיש, נסבל ובעל משמעות, ברפרטואר רחב מספיק כדי שאינטראקציה גרועה אחת לא תמוטט את כל השדה.

מספר שנועל

סינתזה כללית של תמיכה חברתית: 60 מטא-אנליזות, יותר מ-2,700 מחקרים וכ-2.1 מיליון משתתפים, $r=.24$ [.22,.26]; בתתיקבוצה מותאמת $r=.17$ [.10,.23].

גבול ראייתי

אלה קשרים רחבים להסתגלות, לא אומדן ישיר של ויסות פיזיולוגי משותף או של אפקט טיפולי.

עוגני ראיות: C25, C30; X22; NL09, NL20; S112-S121, S144-S151

51. התמכרות: שייכות, תגמול ושדות מתחרים

התמכרות מתוארת לעיתים כתחרות בין אדם לחומר. במערכות חיות החומר משובץ במקומות, אנשים, טקסים, זהויות ושגרות זמן. החלמה משנה לכן שדה חברתי, לא רק שדה פרמקולוגי.

תגמול חברתי חשוב, אך אי אפשר להתייחס אליו כמנת תחליף פשוטה. החלמה מוקדמת יכולה לכלול anhedonia, חוסר אמון, בושה ומוטיבציה מצומצמת. מפגש, קשר משפחתי או קשר עם עמית יכולים לספק קצב, ציפייה ועתיד מושאל עוד לפני שהם מספקים הנאה. שייכות יכולה להתחרות ב-attractor הישן משום שהיא משנה אילו פעולות נגישות.

הסיכון הוא להפוך רשת מווסתת אחת לצורה חדשה של לכידה. לכן Flow Hijacked מעדיף קהילות החלמה שהופכות לפיגום ולא לכלא: מבנים שמגדילים סוכנות, מגוונים קשרים ומאפשרים לזהות לגדול מעבר לתפקיד של "אדם בהחלמה".

גבול ראייתי

זוהי סינתזה של Flow Hijacked בין התמכרות, תגמול חברתי ואקולוגיית החלמה; אין טענה שקשר מחליף חומר באופן פרמקולוגי.

עוגני ראיות: C06, C27, C28; social reward / opioid literature; FH recovery continuity

52. חרדה, בושה ורפרטואר יחסי מצומצם

חרדה ובושה יכולות לצמצם את השדה החברתי עוד לפני שאדם בוחר במודע להתרחק. הקשב נעשה מוטה לאיום, הבעות עמומות נעשות מסוכנות, דיבור נעשה יקר ומספר המצבים החברתיים הנסבלים מצטמצם. האדם יכול לרצות קשר ובו בזמן למצוא פחות דרכים להיכנס אליו.

מודל תוך-אישי בלבד עלול לקרוא זאת כחוסר מוטיבציה. מודל יחסידינמי שואל אילו הקשרים מגבירים איום ואילו מאפשרים התקרבות מדורגת בלי מחיר מציף. היעד איננו להסיר כל חרדה לפני קשר; הוא להפוך יותר צורות של קשר לנגישות גם כאשר חרדה קיימת.

כאן הסוכנות חוזרת למרכז. התוצאה הרצויה איננה ציות לחשיפה חברתית, אלא יכולת לבחור בין התקרבות, עצירה, גבול, חשיפה ויציאה עם פחות לכידה על ידי תחזית איום יחידה.

גבול ראייתי

התרגום הקליני הוא מושגי וחינוכי; אין מדובר בהנחיית חשיפה אישית.

עוגני ראיות: C02, C23, C29, C31; attachment / predictive social inference

14

טיפול כהפרעה יחסית מובנית

פסיכותרפיה מציבה להשערה היחסית מבחן תובעני. הקשר חוזר, תחום, נצפה לאורך זמן ומשובץ בניסיון מפורש לשינוי. הברית מנבאת תוצאה באופן יציב, אך מתאם איננו מנגנון. קרעים חשובים, תיקון חשוב, והשאלה המעניינת ביותר היא אם מעברים יחסיים חוזרים משנים את מה שהאדם מסוגל לעשות מחוץ לחדר.

רקע תאורטי

פסיכותרפיה היא סביבה יחסית מבוקרת באופן חריג: שני אנשים נפגשים שוב ושוב, עם תפקידים מוגדרים, גבולות ומשימה משותפת של התבוננות ושינוי דפוסים. לכן הקשר הטיפולי מעניין גם מדעית. מטא-אנליזות מוצאות בעקביות קשר בין alliance לבין תוצאה במגוון טיפולים, גם לאחר התחשבות בחלק מן המשתנים המתערבים. אך קשר אינו מנגנון מבודד. שיפור מוקדם יכול לחזק את הברית; מאפייני מטופל והשפעות מטפל חשובים; והברית יכולה להיות marker, moderator ותורמת לשינוי בו זמנית.

Rupture ו-repair מספקים יחידת ניתוח דינמית יותר. קרע אינו רק "פגישת גרועה". הוא שינוי זמני בתיאום, אמון, הסכמה על משימה או זמינות רגשית. תיקון דורש זיהוי, משא ומתן ותגובה שונה. ראיות מטא-אנליטיות קושרות קרעים לא פתורים לתוצאה פחות טובה ופתרון מוצלח לתוצאה טובה יותר, אך גם כאן קשה לבודד מסלול סיבתי יחיד.

Flow Hijacked מפרש טיפול כהפרעה יחסית חוזרת רק ברמת הסינתזה. החדר יכול להיות מקום מובנה שבו מתרגלים מעברים חדשים: לומר את מה שהיה מוסתר, להישאר נוכח בזמן מחלוקת, לבקש הבהרה, לשאת אכזבה ולחזור אחרי קרע. מדד ההצלחה איננו סינכרון מושלם או תלות קבועה במטפל. המדד הוא העברה: הרפרטואר שנעשה נגיש בחדר צריך להפוך בהדרגה לנגיש גם מחוצה לו.

עוגנים תאורטיים: S043-S047; S066-S073

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — הברית יציבה כמנבא, אך איננה סיבה קסומה
- 02 — קרע כמעבר מצב
- 03 — תיקון כלמידה יחסית
- 04 — החדר לא אמור להפוך למצב הבטוח היחיד

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

53. הברית יציבה כמנבא, אך איננה סיבה קסומה

מעט משתני תהליך בפסיכותרפיה זכו לספרות גדולה כמו הברית הטיפולית. מטא־אנליזה על מאות מחקרים מוצאת קשר אמין בין ברית לתוצאה, וגם ניתוחים מותאמים ממשיכים להראות מתאמים משמעותיים לאחר התחשבות במאפייני מטופל ותהליכים נוספים.

הפיתוי הוא לקרוא לברית "המנגנון". הנתונים אינם מצדיקים טענה יחידה כזאת. הברית יכולה להיות סיבה, תוצאה, סמן, moderator או תערובת. אדם שמתחיל להשתפר עשוי לחוות את הברית אחרת; מיומנות המטפל והתאמת הטיפול יכולות להשפיע על שניהם.

לכן Flow Hijacked מתייחס לברית כמשתנה תהליך דינמי. היא מלמדת שהשדה היחסי חשוב באופן אמין, תוך השארת הפירוק הסיבתי פתוח. העבודה המנגנונית צריכה לעבור מציונים גלובליים למעברים, הפרעות ותיקונים בזמן.

מספר שנועל

סינתזה רחבה: 295 מחקרים בלתי תלויים, יותר מ־30,000 מטופלים, קשר ברית־תוצאה $r=.278$ [95% CI $r=.23-.31$]. לאחר התאמות, ב־60 מדגמים $r=.23-.31$. [299.,256.

גבול ראייתי

הקשר יציב; סיבתיות יחידה אינה מוכחת.

עוגני ראיות: C07, C13; X08, X17; NL01, NL24

54. קרע כמעבר מצב

קרע איננו פשוט "פגישה גרועה". זהו שינוי מקומי במצב היחסי: נסיגה, עימות, חוסר התאמה, ירידה באמון או אי־הסכמה לגבי המשימה והקשר. חלק גדול מחשיבותו נמצא במה שקורה אחר כך.

מחקרים מטא־אנליטיים קלאסיים ועדכניים קושרים קרעים לתוצאות גרועות יותר ותיקון מוצלח לתוצאות טובות יותר. הדבר תומך בחשיבות הקלינית של מעבר וחזרה, אך אינו מוכיח מנגנון attractor.

בעדשת Flow Hijacked קרע הוא הפרעה החושפת את הגאומטריה המקומית של הקשר הטיפולי. מה נעשה לא נגיש תחת עומס? האם הדיבור יכול לחזור? האם אי־הסכמה הורסת את הקשר או נעשית חלק ממנו? ייתכן שהנתון העשיר ביותר נמצא במסלול מקרע לתיקון ולא בציון הברית הממוצע.

מספר שנעל

סינתזת תיקון קרעים: 11 מחקרים, $N=1,314$, $r=.29$, $d=.62$, רווח סמך 95% [47.,10.]. מטא-אנליזה של קרעים ישירים: 4 פרסומים, $N=301$, $r=-.21$.

גבול ראייתי

הראיות לכך שאימון ייעודי בתיקון גורם לתוצאות טובות יותר חלשות יותר; אפקט האימון הנעול לא היה מובהק.

עוגני ראיות: C14; NL02, NL03

55. תיקון כלמידה יחסית

תיקון נעשה מעניין במיוחד כאשר הוא מפר ציפייה ישנה. האדם מצפה לביקורת אחרי אי-הסכמה ופוגש סקרנות. הוא מצפה להתרחקות אחרי הבעת צורך ופוגש גבול ששומר על קשר. הוא מצפה שבושה תסיים את היחסים ומגלה שהקשר שורד.

קרע מתוקן אחד אינו כותב מחדש חיים שלמים. חזרה חשובה. המודל fast-slow מנבא שרצף של תיקונים שאינם קטסטרופליים יכול לעדכן בהדרגה ציפיות איטיות לגבי משמעותו של קונפליקט ואילו תגובות נשארות אפשריות.

זוהי סינתזה של Flow Hijacked, לא טענה שנמדד prior מסוים או עומק attractor. ערכה בכך שהיא מגדירה מה צריך לבדוק: שינוי בתגובה להפרעה עתידית, לא רק שביעות רצון בדיעבד.

גבול ראייתי

תיקון קרע הוא מועמד לתהליך למידת מעבר, לא הוכחה לשינוי attractor שנמדד.

עוגני ראיות: C11, C14; fast-slow bridge; S069-S070

56. החדר לא אמור להפוך למצב הבטוח היחיד

קשר טיפולי יכול לשמש לזמן מה כזיכרון חיצוני של אפשרות. המטפל זוכר שהאדם כבר חזר בעבר, מסוגל לשהות במצבים שהאדם עדיין מתקשה לשאת לבדו ושומר על עתיד נגיש כאשר תחושת העתיד קורסת. זה יכול להיות מווסת בעוצמה.

אבל הטיפול מחטיא את מטרתו הרחבה אם ויסות אפשרי רק בחדר. השדה היחסי אמור לתמוך בהדרגה בהעברה אל חברות, משפחה, עבודה, קהילה, שגרות גוף ופעולה עצמאית כאשר הדבר מתאים.

הקריטריון של Flow Hijacked הוא התרחבות. אחרי המפגשים, האם יש לאדם יותר מצבים נגישים ויותר דרכי חזרה מטלטלה? הקשר הטיפולי חשוב לא משום שהוא נעשה בלתי ניתן להחלפה, אלא משום שהוא מסייע לחיים הרחבים להיעשות ניתנים למגורים.

גבול ראייתי

זוהי סינתזה חינוכית, לא הוראה להפסיק תמיכה מוקדם או לכפות עצמאות.

עוגני ראיות: C07, C11, C13, C14; transfer/generalization

15

Borrowed Gain Geometry

החלק האחרון מנסח את הטענה החדשה בעוצמה המרבית האפשרית בלי להעמיד פנים שהיא כבר הוכחה. Borrowed Gain Geometry שואלת אם הקשר היחסי יכול לשנות הגבר אפקטיבי ומרחב מצבים נגיש מעבר להבדלים בקלט, מצב בסיס, רעש או ערוץ תצפית. להצעה יש ערך רק אם היא יכולה להיכשל. לכן נכתוב את המודל, נגדיר הסברים מתחרים, נציין מה ייחשב תמיכה ונאמר במפורש מה אסור להסיק.

רקע תאורטי

Borrowed Gain Geometry היא הנקודה שבה ההרצאה עוברת במכוון מעבר לראיות המבוססות אל הצעה ניתנת להפרכה של Flow Hijacked. ההשערה איננה שאנשים משפיעים זה על זה; לכך כבר יש תמיכה טובה. ההצעה החזקה יותר היא שהקשר יחסי יכול לעיתים לשנות את הדינמיקה האפקטיבית של תגובה: אותה הפרעה יכולה להיות מוגברת אחרת, מצבים חלופיים יכולים להפוך לקלים או קשים יותר להשגה, ומסלול החזרה יכול להשתנות בדרך שאינה מוסברת רק על ידי קלט נוסף או נקודת פתיחה אחרת.

לטענה הזאת יש נטל ראיתי גבוה. מודל מועיל חייב להבדיל לפחות בין חמש משפחות של הסבר: M_0 , הבדל בקלט בלבד; M_1 , הבדל ב־baseline, מצב התחלתי, רעש או תצפית; M_2 , הבדל ב־gain תלוי מצב או בנקודת העבודה; M_3 , שינוי תלוי הקשר באופרטור או בצימוד; ו־ M_4 , דינמיקה מצומדת המשתנה בזמן או כוללת השהיות. ההסבר המורכב יותר זוכה לאמון רק אם הוא משפר חיזוי מחוץ למדגם, עובר בדיקות parameter recovery ונשאר identifiable תחת confounds סבירים.

הכלים הפורמליים בחלק הזה — local Jacobians, resolvents, finite-time propagators, controllability — והגברה non-normal — אינם מוצגים כמדידות קליניות. הם מגדירים שאלות וניסויים. גם הקריטריון האתי חשוב באותה מידה: הקשר אינו "טוב" משום שהוא מדכא עוררות או מגדיל סינכרון. גאומטריה מיטיבה אמורה להרחיב אפשרויות בטוחות, רצוניות ובעלות סוכנות, כולל היכולת לחלוק, לעזוב, לחזור ולתפקד ללא תלות כפויה.

עוגנים תאורטיים: S058-S061; S152-S166; Claim C12

מה החלק הזה חייב לבסס

- 01 — המודל הלא-ליניארי המצומד
- 02 — M_0 עד M_4 : לתת לטענה החזקה להתחרות
- 03 — מה ייחשב ראיה?
- 04 — אתיקה, גבולות והגאומטריה של חופש

הבעיה האנושית תחילה; המתמטיקה רק במקום שבו היא קונה דיוק.

57. המודל הלא-ליניארי המצומד

נסמן ב־ x_i משתני מצב מהירים של אדם i , ב־ z_i משתנים נלמדים או מסתגלים איטיים יותר, ב־ m_i משתנים נורמו־מודולטוריים וב־ r_{ij} את ההיסטוריה וההקשר היחסיים עם אדם j . המודל המצומד המינימלי מאפשר לאדם האחר להיכנס דרך איבר צימוד תלוי מצב והקשר, ולא ככוח חיצוני קבוע.

הניסוח משאיר בכוונה כמה אפשרויות פתוחות. הקשר יכול לשנות נקודת עבודה, ערוץ קלט, צימוד, פרמטרים, רעש או תצפית. לכן הבדל בהתנהגות בין "לבד" לבין "עם אדם מהימן" אינו מספיק כדי לקבוע שהאופרטור הפנימי השתנה.

Borrowed Gain Geometry מתחילה רק אחרי החשבונאות הזאת. היא שואלת אם, לאחר שמודלים פשוטים יותר נלקחו בחשבון, הדינמיקה המקומית האפקטיבית עצמה שונה לפי הקשר באופן שמשנה רגישות כיוונית ונגישות. המשוואה היא תוכנית מחקר, לא כלי אבחוני.

$$\dot{x}_i = F_i(x_i, z_i, m_i) + C_i(x_i, x_j, r_{ij}, u_i) + \eta_i$$

גבול ראייתי

השערה חדשה של Flow Hijacked. בפרויקט הזה לא נאמד A_r יחסי או resolvent יחסי אמפירי.

עוגני ראיות: C12; BGG refined specification

58. M0 עד M4: לתת לטענה החזקה להתחרות

אסור לבדוק את השערת שינוי האופרטור מול איש קש. עליה להתחרות בחלופות שהולכות ונעשות עשירות יותר. M0 מאפשר רק הבדלי קלט עם דינמיקה משותפת. M1 מוסיף מצב התחלה, baseline, רעש ושינוי תצפית. M2 מוסיף gain תלוי מצב או הבדלי נקודת עבודה. M3 מאפשר שינוי באופרטור או בצימוד לפי הקשר. M4 מאפשר דינמיקה מצומדת משתנה בזמן או עם השהיות.

ההיגיון פשוט: מורכבות צריכה להרוויח את מקומה. אם M0 או M1 מנבאים נתונים חדשים לא פחות טוב מ-M3, אין סיבה להכריז על Borrowed Gain Geometry. אם המודל העשיר משפר חיזוי מחוץ למדגם, שורד parameter recovery ונשאר identifiable תחת confounds סבירים, הטענה מתחזקת. זוהי הליבה האפיסטמית של ההצעה. התיאוריה אינה מוגנת מפני הסברים פשוטים; היא מוגדרת על ידי החובה לנצח אותם.

$M_0 \subset M_1 \subset M_2 \subset M_3 \subset M_4$ as competing model classes, not a hierarchy of truth

גבול ראייתי

מורכבות מודלית חייבת לשפר חיזוי ו-identifiability; סיפור יפה יותר איננו ראיה.

עוגני ראיות: C12; BGG M0-M4

59. מה ייחשב ראיה?

ניסוי אמין צריך לשנות הקשר יחסי תוך שליטה מרבית בקלט: תמיכה ניטרלית, מהימנה, מוקלטת או סימבולית; תנאים counterbalanced; בקרה על shared stimulus; מדידות חוזרות ותוצאות רבי-מודאליות. יש לרשום מראש מודלים מתחרים ולבדוק parameter recovery על נתונים סינתטיים לפני התאמה לבני אדם.

התוצאה אינה צריכה להצטמצם לעוררות נמוכה יותר. משתנים רגישי סוכנות חשובים: היכולת לבחור, לדבר, לסרב, להתנתק, להתחבר מחדש ולבצע פעולה בעלת ערך. הקשר שמייצר שקט באמצעות דיכוי בחירה אינו גאומטריה מוצלחת.

ההשערה האופרטורית נחלשת אם מודלים פשוטים מנבאים באותה מידה, אם הפרמטרים אינם ניתנים לזיהוי, אם האפקט אינו משתכפל או אם ה-gain נעלם לאחר בקרה על תנועה, נשימה וציפייה. תוצאה שלילית לא תאמר שקשרים אינם חשובים; היא תאמר שהטענה המתמטית הספציפית הפסידה.

גבול ראייתי

השוואת מודלים רשומה מראש, parameter recovery וחיוזי מחוץ למדגם הם דרישות, לא קישוט מתודולוגי.

עוגני ראיות: C12; BGG evidence criteria; measurement/causal inference lane

60. אתיקה, גבולות והגאומטריה של חופש

הגרסה החזקה של ההרצאה איננה "אנחנו זקוקים לאנשים אחרים". זה מובן מאליו. הטענה החזקה יותר היא שהקשר היחסי עשוי לשנות את התנאים הדינמיים שבהם סוכנות נעשית נגישה. מכאן שהאתיקה היא חלק מן המתמטיקה ולא נספח שלה.

מודל שממקסם רוגע תוך הסרת הסכמה מייעל את הפלט הלא נכון. קשר שמפחית מצוקה של אדם אחד במחיר שחיקת האחר אינו הצלחה בלי לחשב את המחיר הזה. מערכת שנעשית יציבה רק תחת מעקב יכולה להיות יציבה במובן צר וחסרת חופש במובן אנושי.

Borrowed Gain Geometry מסתיימת לכן בקריטריון: ויסות משותף מועיל מרחיב מסלולים אפשריים שהם גם בטוחים וגם בעלי סוכנות. הוא אמור להגדיל את היכולת לבחור, לחזור, להיבדל ולהתחבר ביותר מקשר יחיד. האחר חשוב ביותר כאשר נוכחותו מאפשרת בהדרגה ליותר מן העצמי וליותר מן העולם להיעשות נגישים.

גבול ראייתי

אין להשתמש ב-BGG כדי לאבחן או לדרג קשרים, לחייב מגע או קשר, לשנות תרופות, למנוע טיפול, לכפות מעקב או לעקוף הסכמה.

עוגני ראיות: C12; BGG safety and ethics; clinical boundary

חוזה הראיות

שער הראיות נבנה כדי למנוע משפה מושכת לרוץ לפני המחקר. 32 הטענות שלהלן הן עמוד השדרה המותר. המעמד שלהן מגוון בכוונה: ממצא אמפירי, פרשנות נתמכת, העברה פורמלית או השערה חדשה.

C03 סינכרון בין-אישי מופיע בהתנהגות, בפיזיולוגיה ובאותות עצביים.
מעמד: Empirical result; ביטחון: High; מיקום: Part VI.

C01 הקשר יחסי יכול לשנות פיזיולוגיית דחק וויסות בבני אדם.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Parts I-IV.

C04 סינכרון גבוה יותר אינו מייטיב מעצם היותו גבוה יותר.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Parts VI/XII.

C02 עדיף להבין התקשרות כהיסטוריה של ציפיות ויסות תלויות עבר ולא כתווית אישיות קבועה.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: Moderate-High; מיקום: Parts II-III.

C05 אין לתאר אוקסיטוצין כ"הורמון האמון" הפשוט.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Part V.

C20 סינכרון בין־אישי הוא רב־מודלי, תלוי הקשר, והקשר בין הרמות אינו זהה בכל מודל מדידה.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Parts VI/XII.

C21 אינטראקציה חברתית עשויה להישען על timescales עצביים מצומדים, אך זוהי עדיין חזית מחקרית.
מעמד: Frontier interpretation; ביטחון: Frontier; מיקום: Parts VIII–IX.

C22 אינטראקציה קצרה עשויה להשאיר שינויים מדידים בצימוד בין מוחי גם לאחר סיומה.
מעמד: Empirical result / frontier; ביטחון: Low-Moderate; מיקום: Part IX.

C23 קרבה לאדם מוכר יכולה להפחית מאמץ ואיום נתפס או פיזיולוגי בתנאים מסוימים, אך האפקט אינו אוניברסלי.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: Moderate-High; מיקום: Parts I/IV.

C24 דיאדות וקבוצות עשויות להינעל במשטרי ויסות משותפים לא־מסתגלים, אפשרות המתוארת במודלים של social allostasis.
מעמד: Flow Hijacked synthesis; ביטחון: Moderate; מיקום: Parts X/XII.

C25 בדידות יכולה לפעול כמצב רקורסיבי רב־זמני שבו דחייה נתפסת, נסיגה ובדידות מחזקות זו את זו.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: Moderate-High; מיקום: Parts XII/XIII.

C26 התגובה העצבית לדחייה חברתית מפורזת ואינה ניתנת לצמצום למעגל יחיד של כאב פיזי.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Part XII/XV.

C27 איתות μ -opioid אנושי ממלא תפקיד מווסת צנוע בחיבור חברתי אך אינו תנאי הכרחי לחיבור.
מעמד: Empirical interpretation; ביטחון: High; מיקום: Part V.

C28 תגמול חברתי אינו סוג גירוי יחיד; אינטימיות, מיידיות, אינטראקציה ושלב התגמול משנים את הנוירוביולוגיה שלו.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Parts V/VI.

C29 מגע ותמיכה מילולית יכולים לשנות תגובות כאב ודחק, בעוד נוכחות בלבד לעיתים קרובות אינה מספיקה.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Parts III/IV/VI.

C30 בדידות, תמיכה חברתית ודיכאון יכולים ליצור לולאות שמחזקות זו את זו, אך השפעות התערבויות על חיבור הטרונגניות.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: Moderate-High; מיקום: Part XIII.

C31 Active inference מספק שפה פורמלית לחיזוי הדדי ו־precision באינטראקציה חברתית, אך התמיכה האמפירית הייחודית לו עדיין חלקית.
מעמד: Formal transfer / frontier; ביטחון: Frontier; מיקום: Part VII/XV.

C32 היררכיה של timescales עצביים פנימיים היא עיקרון ארגוני מבוסס; צימוד timescales בין אנשים הוא חזית חדשה יותר.
מעמד: Supported interpretation + frontier; ביטחון: High within; מיקום: Parts VIII–IX/brain / frontier social.

C06 חברות ושייכות מערבות גם דופמין ומנגנונים אופיזימיים אנדוגניים ולא רק אוקסיטוצין.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: Moderate; מיקום: Part V.

C07 משתנים של הקשר הטיפולי קשורים באופן משמעותי לתהליך ולתוצאה של טיפול.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: Moderate-High; מיקום: Part XIV.

C08 מטא־יציבות היא מושג הגנתי במדעי הדינמיקה העצבית, אך נמדדת בצורות שונות במחקרי הדמיה אנושיים.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Parts X/XV.

C09 מערכות עצביות חוזרות ויציבות יכולות להראות הגברה חולפת חזקה באמצעות מנגנונים non-normal.
מעמד: Empirical/formal result; ביטחון: High for neural; low for relational; מיקום: Part XI.

C10 מודלים מבניים של רשתות יכולים לכמת היבטים של נגישות למצבים ושל אנרגיית בקרה.
מעמד: Formal result; ביטחון: Moderate; מיקום: Part X/XI.

C11 אירועים יחסיים מהירים שחוזרים שוב ושוב עשויים לשנות ציפיות נלמדות ויכולות ויסות איטיות יותר.
מעמד: Flow Hijacked synthesis; ביטחון: Hypothesis-level; מיקום: Parts VIII–IX.

C12 Borrowed Gain Geometry מציעה שאדם אחר עשוי לשנות הגבר אפקטיבי ושדה מצבים נגיש, ולא רק לספק קלט.
מעמד: New hypothesis; ביטחון: Novel; מיקום: Part XV.

C13 הברית הטיפולית קשורה באופן יציב לתוצאות פסיכותרפיה, אך אין בכך הוכחה לסיבתיות יחידה.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Part XIV.

C14 קרע בברית קשור לתוצאה גרועה יותר, בעוד תיקון מוצלח של קרע קשור לתוצאה טובה יותר.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: Moderate-High; מיקום: Part XIV.

C15 חומרת PTSD ותמיכה חברתית קשורות בחוזקה, אך כיוון הקשר והדינמיקה הסיבתית שנויים במחלוקת.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High for association; moderate for direction; מיקום: Part XIII.

C16 HRV שימושי במחקר אוטונומי לבבי אך אינו מדד ישיר ל"בטיחות" או לאיזון סימפתטי־וגאלי.
מעמד: Empirical/methodological result; ביטחון: High; מיקום: Parts IV/XV.

C17 לתיאוריה הפוליווגאלית רעיונות קליניים משפיעים, אך כמה מטענות היסוד האנטומיות והאבולוציוניות שלה שנויות במחלוקת פעילה.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Part XV.

C18 ממצאי אוקסיטוצין בבני אדם הטרונגניים ואינם תומכים בסיפור פשוט של הורמון קשר חברתי.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Part V.

C19 ביטחון וחוסר ביטחון בהתקשרות קשורים באופן שיטתי לדפוס ויסות רגשי לאורך ההתפתחות ובבגרות.
מעמד: Supported interpretation; ביטחון: High; מיקום: Parts II–III/IX.

חדר הסתירות

תיאוריה שימושית חייבת לחשוף גם את הטעויות המפתות שלה. אלה טענות היתר שההרצאה נבנתה כדי לא לעשות.

- X01 הפיתוי:** סינכרון הוא הוכחה לקשר בריא.
התיקון: סינכרון הוא מדד צימוד תלוי הקשר; משמעותו התפקודית חייבת להיקבע בנפרד.
- X02 הפיתוי:** אוקסיטוצין הוא הורמון האהבה או האמון.
התיקון: אוקסיטוצין מווסת תהליכי קשב חברתי, קשר ודחק באופן תלוי הקשר.
- X03 הפיתוי:** סגנון התקשרות קובע פסיכופתולוגיה בבגרות.
התיקון: ממדי התקשרות הם מתאמי סיכון וויסות, לא גורל.
- X04 הפיתוי:** HRV מודד ישירות בטיחות או ויסות וגאלי.
התיקון: יש להשתמש ב-HRV כאינדקס אוטונומי אחד מתוך כמה, לא כמדד בטיחות ישיר.
- X05 הפיתוי:** סינכרון בין מוחות מוכיח העברת מידע ישירה ממוח למוח.
התיקון: hyperscanning יכול לחשוף אותות מתואמים, אך כיוון וסיבתיות דורשים תכנון חזק יותר.
- X06 הפיתוי:** non-normality ו-resolvent gain מסבירים רגישות יחסית בבני אדם.
התיקון: יש להשתמש ב-non-normality כהעברה פורמלית שמייצרת השערות על הגברה חולפת, לא כממצא יחסי מוכח.
- X07 הפיתוי:** מדדי controllability אומרים כיצד להזיז אדם בין מצבים פסיכולוגיים.
התיקון: יש להשתמש ב-controllability רק כשפה פורמלית לנגישות ולאנרגיית בקרה; אין להסיק ממנה מרשם טיפולי.
- X08 הפיתוי:** הברית הטיפולית הוכחה כמנגנון הסיבתי של פסיכותרפיה.
התיקון: הברית היא משתנה תהליכי יציב שעשוי לסמן ולתרום לשינוי; היא אינה מנגנון סיבתי יחיד שהוכח.
- X09 הפיתוי:** תמיכה חברתית תמיד מגינה.
התיקון: יש לתאר חציצה ומשוב הדדיים ותלויי הקשר, תוך התחשבות באיכות ובהתאמה של התמיכה.
- X10 הפיתוי:** התיאוריה הפוליווגאלית מספקת מפה מוסכמת של בטיחות חברתית.
התיקון: יש לבנות את החשבון האוטונומי על פיזיולוגיה רחבה ומאומתת ולהציג טענות פוליווגאליות בנפרד כמחלוקת.
- X11 הפיתוי:** PTSD ותמיכה חברתית גורמים הדדית לשינויים זה בזה.
התיקון: הקשר בין PTSD לתמיכה יציב; דינמיקה הדדית אפשרית, אך סיבתיות כיוונית תלויה במודל ושנויה במחלוקת.
- X12 הפיתוי:** יותר סינכרון לא-מילולי מטפל-מטופל פירושו ברית או תוצאה טובה יותר.
התיקון: סינכרון בטיפול הוא רבי-ממדי ותלוי הקשר; אין כלל מונוטוני של "יותר הוא טוב יותר".
- X13 הפיתוי:** אינטראקציה חברתית מעלה באופן מהימן אוקסיטוצין אנדוגני.
התיקון: ממצאי אוקסיטוצין חברתיים הטרוגניים ורגישים לשיטה.
- X14 הפיתוי:** LF-HRV הוא טון סימפטי ו-LF/HF הוא איוון סימפטי-וגאלי.
התיקון: אין להשתמש ב-LF/HF כאינדקס ישיר ל"איוון" אוטונומי.
- X15 הפיתוי:** HRV הוא מדד ישיר לתחושת בטיחות.
התיקון: יש להתייחס ל-vrmHRV/RMSSD כאינדקסורים אוטונומיים לבביים מוגבלים, לא כמדדים פנומנולוגיים לבטיחות.
- X16 הפיתוי:** התיאוריה הפוליווגאלית היא מודל נורופיזיולוגי מוסכם לטראומה ולבטיחות חברתית.
התיקון: יש להציג את התיאוריה הפוליווגאלית כמסגרת שנויה במחלוקת ולא כבסיס המכניסטי של ההרצאה.
- X17 הפיתוי:** הברית הטיפולית גורמת לתוצאות טובות.
התיקון: הברית היא marker תהליכי חזק ומנגנון מועמד, לא סיבה יחידה מוכחת.
- X18 הפיתוי:** דחייה חברתית היא פשוט אותה "מטריצת כאב" של כאב פיזי.
התיקון: יש לדבר בזהירות על חפיפה; דחייה חברתית אינה ניתנת לצמצום לכאב נוציספטיבי.
- X19 הפיתוי:** עצם נוכחותו של אדם אחר מספיקה לחצוץ כאב או דחק.
התיקון: יש לפרט מי תומך, כיצד, באיזה ערוץ ובאיזה הקשר; נוכחות כשלעצמה אינה מנגנון אחד.
- X20 הפיתוי:** איתות μ -opioid הכרחי לחיבור חברתי אנושי.
התיקון: אופיואידים הם פרמטר מווסת אחד בין מערכות תגמול ושייכות, לא התשתית היחידה לחיבור.
- X21 הפיתוי:** בדידות היא בעיקר תכונה יציבה או פשוט היעדר מגע.
התיקון: יש להבין בדידות כמצב דינמי, יחסי ורבי-זמני.
- X22 הפיתוי:** הגדלת קשרים חברתיים בהכרח מפחיתה בדידות ומשפרת דיכאון.
התיקון: יש להפריד בין נגישות חברתית, איכות קשר, appraisal, שייכות ושינוי סימפטומים; אין כלל של "יותר קשר = יותר בריאות".

הגשר הפורמלי של Flow Hijacked

אוצר המילים הבא מותר רק ברמת הראיות המוצהרת שלו. המטרה היא להפוך את המתמטיקה לאופרציונלית ולא לקישוט.

relative confidence assigned to — **Precision weighting**
Trust/history changes weight on threat/safety cues .signals
מותר: Can be framed as precision reweighting
אסור: Not established universal mechanism

Two people . $dx/dt=F(x)+C(x,y)$ — **Coupled systems**
mutually alter each other's trajectories
מותר: Coupling is measurable at multiple levels
אסור: Do not infer causal direction from synchrony alone

effective effort / expected — **Social baseline / control cost**
/Familiar others may alter expected cost .resource burden
risk of action
מותר: Use as resource/control-cost interpretation
אסור: Do not claim literal metabolic cost is measured in every paradigm

slow group-level set-point / — **Social allostatic load**
Repeated conflict or .accumulated regulatory burden
dysregulation may shift dyadic operating range
מותר: Use as candidate slow-variable model
אסור: Do not equate group 'set-point' with measured attractor

Coupling . $C(x,y,r,t)$ — **Context-dependent coupling**
strength/sign depends on relationship, channel, state and time
מותר: Explicitly reject one scalar synchrony coefficient
אסור: 'No 'more synchrony is better

within-brain INT hierarchy + — **Coupled timescales**
Fast mirroring and .interpersonal temporal alignment
slower mentalizing/relational priors may need temporal compatibility
מותר: Separate established INT hierarchy from social-coupling hypothesis
אסור: Do not claim timescale mismatch is proven cause of relationship failure

.stable/metastable region of state space — **Attractor**
Recurring threat/safety/withdrawal relational regimes
מותר: A useful dynamical model of recurrent states
אסור: Attachment is literally one neural attractor

.transition difficulty / effective landscape — **Barrier height**
Difficulty leaving threat or withdrawal state
מותר: Can be conceptualized as altered transition difficulty
אסור: No direct energy-landscape claim without measurement

Flexible .long-lived transient regimes — **Metastability**
switching among relational/affective states
מותר: Use precise metastability definition
אסור: Do not equate all variability with metastability

/Arousal .x fast; z slow; $\epsilon \ll 1$ — **Fast-slow dynamics**
attention vs attachment priors/plasticity
מותר: Explicitly label FH multiscale model
אסור: Do not claim direct parameter identification

parameter- — **Neuromodulatory control parameters**
-OXT/DA/opioids/NE/5 .dependent gain/plasticity/salience
HT reshape response properties
מותר: Control parameter as systems metaphor bounded by biology
אסור: No transmitter = emotion mapping

. $A^*A \neq AA^*$; non-orthogonal modes — **Non-normality**
Large transient response despite asymptotic stability
מותר: Candidate mathematical analogy / hypothesis
אסור: -No claim that relationship matrices have measured non normal spectra

frequency/direction-specific . $R(\omega)=(i\omega I-A)^{-1}$ — **Resolvent**
amplification sensitivity
מותר: Only inside FH hypothesis section
אסור: Do not call it measured relational resolvent

How .reachability / control energy — **Controllability**
accessible alternative states are under perturbation
מותר: Use reachability language cautiously
אסור: No therapeutic control prescription

הערת שיטות ושלמות ראייתית

מערכת הראיות הסופית להרצאה כוללת 380 רשומות ייחודיות לאחר הסרת כפילויות, מהן 360 נכללו ו-20 נשארו מחוץ לגוף הסופי. עמוד השדרה כולל 166 מקורות. כל משפט מספרי ציבורי קשור לרשומת פרסום מכרעת שנבדקה או נאסר על פי ה־numerical gate. ראיות נגד נשמרו במקום להיעלם בתוך הסיפור. הפרויקט אינו systematic review רשום מראש ואינו טוען לסינון כפול עצמאי. מטרתו ארכיטקטורה הרצאתית ניתנת לביקורת ומוגבלת ראיות. העברות פורמליות מ־non-normal dynamics, resolvent analysis ו־controllability נשארות נפרדות במפורש מממצאים אמפיריים ברמת אדם.

מעמד **Borrowed Gain Geometry**. סינתזה מוצעת של Flow Hijacked ותוכנית מחקר הניתנת להפרכה. לא נאמדו non-normality יחסי, resolvent יחסי או control energy ברמת אדם.

פורטפוליו מחקר — 360 מקורות שנכללו

הפורטפוליו שלהלן משחזר בצורה קומפקטית את הרשומות שנכללו במערכת הראיות. מקורות Spine נושאים את הארכיטקטורה המרכזית; מקורות Supporting משלימים, מגבילים או ממקמים אותה בהקשר. כתובות המקור נשמרות לצורכי provenance.

- Jiang et al.. *Neural Synchronization during Face-to-Face Communication*. Human hyperscanning experiment. [Spine / Communication task specific] גבול: Synchrony מקור **S019**
- Koole & Tschacher. *Synchrony in Psychotherapy: A Review and Integrative Framework*. Review. [Spine / Synchrony] גבול: meaning is context-sensitive מקור **S020**
- Kinreich et al.. *Brain-to-Brain Synchrony during Naturalistic Social Interactions*. Naturalistic human study. [Spine / Synchrony] גבול: Synchrony ≠ mechanism by itself מקור **S021**
- Burgess. *On the interpretation of synchronization in EEG hyperscanning studies: a cautionary note*. Methods critique. [Spine / Synchrony] גבול: Highlights spurious synchrony risks מקור **S022**
- Azhari et al.. *Parenting Stress Undermines Mother-Child Brain-to-Brain Synchrony*. Human fNIRS study. [Spine / Synchrony] גבול: Cross-sectional limitations מקור **S023**
- Czeszumski et al.. *Cooperative Behavior Evokes Interbrain Synchrony: systematic review and meta-analysis*. Systematic review/meta-analysis. [Spine / Synchrony] גבול: fNIRS-specific evidence מקור **S024**
- Kelsen et al.. *What has social neuroscience learned from hyperscanning studies of spoken communication?*. Systematic review. [Spine / Synchrony] גבול: Heterogeneous methods מקור **S025**
- Hakim et al.. *Quantification of inter-brain coupling: review of current methods*. Methods review. [Spine / Synchrony] גבול: Metric choice can change conclusion מקור **S026**
- Goldstein et al.. *The role of touch in regulating inter-partner physiological coupling during empathy for pain*. Human experiment. [Spine / Synchrony] גבול: Specific pain paradigm מקור **S027**
- Reinero, Dikker, Van Bavel. *Inter-brain synchrony in teams predicts collective performance*. Team study. [Spine / Synchrony] גבול: Prediction ≠ causal control מקור **S028**
- Cacioppo et al.. *The Neuroendocrinology of Social Isolation*. Major review. [Spine / Neuromodulation] גבול: Broad causal pathways מקור **S029**
- Carter et al.. *Is Oxytocin 'Nature's Medicine'?*. Critical review. [Spine / Neuromodulation] גבול: Counters simplistic trust-hormone narrative מקור **S030**
- Baskerville & Douglas. *Dopamine and Oxytocin Interactions Underlying Behaviors*. Review. [Spine / Neuromodulation] גבול: Much evidence preclinical מקור **S031**
- Quintana et al.. *Oxytocin pathway gene networks in the human brain*. Human transcriptomic/network study. [Spine / Neuromodulation] גבול: Expression ≠ functional causation מקור **S032**
- Manninen et al.. *Social Laughter Triggers Endogenous Opioid Release in Humans*. Human PET study. [Spine / Neuromodulation] גבול: Specific social behavior מקור **S033**
- Gordon et al.. *Oxytocin and social motivation*. Review. [Spine / Neuromodulation] גבול: Not a universal prosocial signal מקור **S034**
- Grinevich & Neumann. *Brain oxytocin: how puzzle stones from animal studies translate into psychiatry*. Review. [Spine / Neuromodulation] גבול: Human translation remains incomplete מקור **S035**
- Aragona et al.. *A Critical Role for Nucleus Accumbens Dopamine in Partner-Preference Formation*. Preclinical causal experiment. [Spine / Neuromodulation] גבול: Prairie vole transfer מקור **S036**
- Lutz & Kieffer. *Opioid receptors: distinct roles in mood disorders*. Review. [Spine / Neuromodulation] גבול: Not social-specific מקור **S037**
- Mikulincer & Shaver. *An attachment perspective on psychopathology*. Major review. [Spine / Attachment] גבול: Broad review; not causal proof מקור **S001**
- Long, Verbeke, Ein-Dor, Vrtička. *A functional neuro-anatomical model of human attachment (NAMA)*. Integrative social neuroscience model. [Spine / Attachment] גבול: Model integrates heterogeneous paradigms מקור **S002**
- Feldman. *Sensitive periods in human social development*. Developmental review. [Spine / Attachment] גבול: Sensitive period evidence not uniform מקור **S003**
- Sharp & Fonagy. *The Parent's Capacity to Treat the Child as a Psychological Agent*. Developmental psychopathology review. [Spine / Attachment] גבול: Construct measurement varies מקור **S004**
- Luyten et al.. *Parental Reflective Functioning: Theory, Research, and Clinical Applications*. Review. [Spine / Attachment] גבול: heavy מקור **S005**
- Bick & Nelson. *Early Adverse Experiences and the Developing Brain*. Review. [Spine / Attachment] גבול: Adversity is heterogeneous מקור **S006**
- Smith & Pollak. *Early life stress and development: potential mechanisms for adverse outcomes*. Review. [Spine / Attachment] גבול: Mechanisms vary across exposure type מקור **S007**
- Olf et al.. *The role of oxytocin in social bonding, stress regulation and mental health*. Major review. [Spine / Social buffering] גבול: Strong context dependence מקור **S008**
- Koolhaas et al.. *Neuroendocrinology of coping styles*. Review. [Spine / Social buffering] גבול: Animal-to-human transfer limits מקור **S009**
- van Bodegom et al.. *Modulation of the HPA Axis by Early Life Stress Exposure*. Review. [Spine / Social buffering] גבול: Mostly developmental/preclinical integration מקור **S010**
- Koss & Gunnar. *Annual Research Review: Early adversity, HPA axis, and child psychopathology*. Major review. [Spine / Social buffering] גבול: Developmental moderators substantial מקור **S011**
- Cohen, Murphy, Prather. *Ten Surprising Facts About Stressful Life Events and Disease Risk*. Review. [Spine / Social buffering] גבול: Not specific to attachment מקור **S012**
- Koole. *The psychology of emotion regulation: An integrative review*. Integrative review. [Spine / Co-regulation] גבול: Not dyad specific מקור **S013**
- Lakey & Orehek. *Relational regulation theory*. Theory/review. [Spine / Co-regulation] גבול: Theory needs mechanistic triangulation מקור **S014**
- Masten et al.. *Resilience in Development and Psychopathology: Multisystem Perspectives*. Major review. [Spine / Co-regulation] גבול: Broad framework מקור **S015**
- Rutten et al.. *Resilience in mental health: linking psychological and neurobiological perspectives*. Review. [Spine / Co-regulation] גבול: Not relationship-specific מקור **S016**
- Dumas et al.. *Inter-Brain Synchronization during Social Interaction*. Foundational hyperscanning experiment. [Spine / Synchrony] גבול: Small early study; common-input concerns מקור **S017**
- Czeszumski et al.. *Hyperscanning: A Valid Method to Study Neural Inter-brain Underpinnings of Social Interaction*. Methods review. [Spine / Synchrony] גבול: Validity depends on null models and design מקור **S018**

- Gu et al.. *Controllability of structural brain networks*. Network **S060**
Linear **control theory / human connectome**. [Spine / Dynamics]
structural model; clinical transfer limited מקור

La Camera et al.. *Metastable dynamics of neural circuits and networks*. Major review. [Spine / Dynamics]
Mostly circuit-level **networks**. Major review. [Spine / Dynamics]
evidence מקור

2025 perspective. *Dynamical properties and mechanisms of metastability: A perspective in neuroscience*. Major perspective. [Spine / Dynamics]
Recent synthesis; not relational-specific **Dynamics** מקור

2024 review. *Metastability demystified*. Critical review. [Spine / Dynamics]
Definitions/measures vary **Dynamics** מקור

Wijaya et al.. *Metastability in the wild: empirical neuroimaging* **S064**
Field **scoping review**. Scoping review. [Spine / Dynamics]
remains methodologically heterogeneous מקור

Matusz et al.. *Are We Ready for Real-world Neuroscience?*. **S065**
-Real **Methods perspective**. [Spine / Methods / contradiction]
world measures add uncontrolled variance מקור

Wampold & Horvath. *The Alliance in Adult Psychotherapy: A Meta-Analytic Synthesis*. Meta-analysis; 295 studies / >30,000 patients.
Robust association does not by itself **establish causality** 2018 Psychotherapy [Spine / Therapy] מקור

Horvath & Wampold. *Examining therapist effects in the alliance-outcome relationship*. Multilevel meta-analysis. [Spine / Therapy]
Moderator analysis remains observational 2021 J Consult Clin Psychol מקור

Howard, Berry, Haddock. *Therapeutic alliance in psychological therapy for PTSD*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Therapy]
Included-study quality mostly weak-to-moderate 2021 **Intervention heterogeneity** מקור

Eubanks et al.. *Alliance Rupture Repair: A Meta-Analysis*. Meta-analysis. [Spine / Therapy]
Repair association stronger than **analysis**. [Spine / Therapy] מקור
evidence for training causality 2018 Psychotherapy

Babl et al.. *Alliance Ruptures and Psychotherapy Outcomes: A Multilevel Meta-Analysis*. 2026 meta-analysis. [Spine / Therapy]
Only four publications; N=301 2026 J Clin Psychol מקור

Aafjes-van Doorn et al.. *Therapeutic alliance and treatment outcomes in teletherapy*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Therapy]
Small effect and substantial heterogeneity 2024 Clin Psychol Rev **Psychol** מקור

Jennissen et al.. *Association between nonverbal synchrony, alliance, and outcome in psychotherapy*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Therapy/Synchrony]
No significant overall **analysis**. [Spine / Therapy/Synchrony] מקור
NVS-alliance/outcome association; modality-specific effects 2024

Atzil-Slonim et al.. *Facilitating dyadic synchrony in psychotherapy sessions*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Therapy/Synchrony]
Outcome association neutral-to-mildly positive **Synchrony** מקור
synchrony not uniformly beneficial 2023

Wang et al.. *Social support and PTSD: A meta-analysis of longitudinal studies*. Longitudinal meta-analysis; 75 samples. [Spine / PTSD/Social support]
Cross-lag interpretation challenged by **later re-analysis** 2021 Clin Psychol Rev מקור

Zalta et al.. *Moderators of social support and PTSD symptoms*. **S075**
High heterogeneity **Meta-analysis**. [Spine / PTSD/Social support] מקור
Psychol Bull 2020/2021

Sorjonen & Melin. *Prospective associations between social support and PTSD may be spurious*. Re-meta-analysis + simulation. [Spine / PTSD/Social support]
Challenges prospective inference rather **than cross-sectional association** 2023 J Affect Disord מקור

Zell & Stockus. *Social support and psychological adjustment: synthesis of 60 meta-analyses*. Second-order meta-analysis. [Spine / Social support]
Effects smaller with covariate control **perceived > received support** 2024/2025 Am Psychol מקור

Vila. *Social Support and Longevity: Meta-Analysis-Based Evidence and Psychobiological Mechanisms*. Review of 23 meta-analyses + Support is **mechanisms**. [Spine / Social support] מקור
multidimensional; confounding/moderation important 2021 Front Psychol מקור

Tarr, Launay, Dunbar. *Music and social bonding: self-other merging and neurohormonal mechanisms*. Review. [Spine / Mechanisms partly inferential **Neuromodulation**] מקור

Cacioppo et al.. *Loneliness*. Review. [Spine / Social threat] **S039**
Loneliness is multidimensional מקור

Porcelli et al.. *Social brain, social dysfunction and social withdrawal*. Major review. [Spine / Social threat]
diagnostic heterogeneity מקור

Kupferberg et al.. *Social functioning in major depressive disorder*. **S041**
Association and impairment are **bidirectional** Review. [Spine / Social threat] מקור

Eslinger et al.. *The neuroscience of social feelings*. Review. [Spine / Social threat]
Broad construct coverage **Social threat** מקור

Luyten et al.. *The Mentalizing Approach to Psychopathology*. **S043**
Mechanistic claims vary by **Major review**. [Spine / Therapy] מקור
disorder

Luyten & Fonagy. *The neurobiology of mentalizing*. Review. **S044**
Broad neurobiology **Neurobiology** [Spine / Therapy] מקור

Hase & Brisch. *The therapeutic relationship in EMDR therapy*. **S045**
Clinical review. [Spine / Therapy] מקור
Modality-specific

Murphy et al.. *Therapeutic Alliance and Rapport Modulate Responses to Psilocybin Assisted Therapy for Depression*. Clinical study.
Special treatment context **Special treatment context** [Spine / Therapy] מקור

Luyten et al.. *The role of mentalizing in psychological interventions in adults*. Systematic review. [Spine / Therapy]
Intervention heterogeneity **Intervention heterogeneity** מקור

Gorlin & Békés. *Agency via Awareness: A Unifying Meta-Process in Psychotherapy*. Conceptual synthesis. [Spine / Therapy]
Conceptual rather than causal **Conceptual rather than causal** מקור

Koob & Colrain. *Alcohol use disorder and sleep disturbances: a feed-forward allostatic framework*. Major review. [Spine / Clinical bridge]
Not specifically interpersonal **Not specifically interpersonal** מקור

Danese & Lewis. *Psychoneuroimmunology of Early-Life Stress*. **S050**
Trauma types heterogeneous **Trauma types heterogeneous** Review. [Spine / Clinical bridge] מקור

Berens, Jensen, Nelson. *Biological embedding of childhood adversity*. Review. [Spine / Clinical bridge]
triangulation needed **triangulation needed** מקור

Fries et al.. *Molecular pathways of major depressive disorder* **S052**
Not **converge on the synapse**. Review. [Spine / Clinical bridge] מקור
relationship-specific

Beery & Kaufer. *Stress, social behavior, and resilience: Insights from rodents*. Translational review. [Spine / Clinical bridge]
Rodent-human transfer **Rodent-human transfer** מקור

Farb et al.. *Interoception, contemplative practice, and health*. **S054**
Not dyad-specific **Review**. [Spine / Predictive / interoception] מקור

Price & Hooven. *Interoceptive Awareness Skills for Emotion Regulation*. Theory/review. [Spine / Predictive / interoception]
Intervention framework **Intervention framework** מקור

Long et al.. *A functional neuro-anatomical model of human attachment (NAMA)*. Integrative model. [Spine / Predictive / mentalizing]
Not a dynamical model **Not a dynamical model** מקור

Di Paolo & De Jaegher. *The interactive brain hypothesis*. Theory. **S057**
Formal/conceptual transfer **Formal/conceptual transfer** [Spine / Predictive / mentalizing] מקור

Murphy & Miller. *Balanced Amplification: A New Mechanism of Selective Amplification of Neural Activity Patterns*. Theoretical/Neural circuit **computational neuroscience**. [Spine / Dynamics] מקור
model; not relational evidence

Hennequin, Vogels, Gerstner. *Optimal control of transient dynamics in balanced networks supports generation of complex movements*. Computational neuroscience. [Spine / Dynamics]
Motor-network model; formal transfer only **Motor-network model; formal transfer only** מקור

- Mayo, Lavidor, Gordon. *Interpersonal autonomic nervous system synchrony and relationship/performance*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Synchrony] גבול: Relationship effect small; analysis. [Spine / Synchrony] 2021 Physiol Behav מקור
- Lavezzo et al.. *On human synchrony: parent-infant physiological and neural synchrony*. Systematic review; 42 studies. [Spine / Synchrony/Development] Small homogeneous samples and heterogeneity; analysis. [Spine / Synchrony/Development] 2026 NBR מקור
- Birk, Stewart, Olino. *Parent-Child Synchrony After Early Childhood*. Systematic review; 37 studies. [Spine / Synchrony/Development] Context can flip association with outcomes; analysis. [Spine / Synchrony/Development] 2022 Clin Child Fam Psychol Rev מקור
- Wolff & Dumas. *Coupled neural timescales in social interaction*. Systematic review; 2026 Trends Cogn Sci proposed mechanism not yet established 2026 Trends Cogn Sci מקור
- Shamay-Tsoory et al.. *Post-interaction neuroplasticity of inter-brain networks*. Human fNIRS study. [Spine / Synchrony/Plasticity] Single-study evidence; interpretation of 'plasticity' requires caution 2024 iScience מקור
- Holt-Lunstad, Smith, Layton. *Social Relationships and Mortality Risk: A Meta-analytic Review*. Meta-analysis. [Spine / Social support] Observational mortality literature; mechanisms not isolated; analysis. [Spine / Social support] Landmark general social-health anchor 2026 NBR מקור
- Coan & Sbarra. *Social Baseline Theory: The Social Regulation of Risk and Effort*. Integrative theory/review. [Spine / Social baseline] Theory contains hypotheses beyond direct evidence 2014 Psychological Science מקור
- Beckes & Coan. *Social Baseline Theory: The Role of Social Proximity in Emotion and Economy of Action*. Theory/review. [Spine / Social baseline] Some propositions explicitly speculative 2011 Psychological Science מקור
- Beckes & Sbarra. *Social baseline theory: State of the science and new directions*. Review. [Spine / Social baseline] Framework; analysis. [Spine / Social baseline] level, not a single mechanism 2021 Psychological Science מקור
- Saxbe, Beckes, Stoycos, Coan. *Social Allostatic Load and Social Allostatic Load*. Theory/review. [Spine / Social allostasis] level allostatic load remains a model requiring tests 2019/2020 Psychological Science מקור
- Eisenberger. *Neural Underpinnings of Receiving and Giving Social Support*. Neuroscience review. [Spine / Social support neuroscience] Neuroimaging associations do not isolate causal pathways; analysis. [Spine / Social support neuroscience] 2013 Psychological Science מקור
- Gong et al.. *Social support facilitates threat extinction retention in humans*. Human experimental fMRI study. [Spine / Social buffering] Single paradigm; replication/generalization needed 2025 Psychological Science מקור
- Maffei et al.. *Physical Proximity With Social Support Regulates Vigilance to Threat*. Human TSST psychophysiology experiment. [Spine / Social buffering] Small sample and specific stressor; analysis. [Spine / Social buffering] 2026 Psychological Science מקור
- Gonzalez et al.. *Yielding to social presence as a bioenergetic strategy*. Human fMRI + theoretical synthesis. [Spine / Social baseline] Specific operationalization; needs broader replication 2021 Psychological Science מקור
- Gross & Medina-DeVilliers. *Cognitive Processes Unfold in a Social Context*. Review. [Spine / Social baseline] Extension of SBT; analysis. [Spine / Social baseline] remains theory-guided 2020 Psychological Science מקור
- Bar-Kalifa & Rafaeli. *Above and below baselines*. Dyadic daily-diary studies. [Spine / Social baseline] Small dyadic samples; analysis. [Spine / Social baseline] 2015 Psychological Science מקור
- Lam et al.. *Neurobiology of loneliness: a systematic review*. Systematic review; 41 studies. [Spine / Loneliness] Methods and directions heterogeneous 2021 Neuropsychopharmacology מקור
- Shao et al.. *Loneliness modulates social threat detection in daily life*. EMA + dynamic structural equation models. [Spine / Loneliness dynamics] N=157; observational within-person dynamics; analysis. [Spine / Loneliness dynamics] 2026 Communications Psychology מקור
- Laborde, Mosley, Thayer. *Heart Rate Variability and Cardiac Vagal Tone in Psychophysiological Research*. Methods/recommendations review. [Spine / Autonomic/HRV] HRV can be misconstrued; analysis. [Spine / Autonomic/HRV] respiration/design/reporting matter 2017 Front Psychol מקור
- Reyes del Paso et al.. *Utility of low frequency HRV as an index of sympathetic cardiac tone*. Critical review / reanalysis. [Spine / Autonomic/HRV] LF and LF/HF are not specific; analysis. [Spine / Autonomic/HRV] sympathetic/balance indices 2013 Psychophysiology מקור
- Carter et al.. *Guidelines for Rigor and Reproducibility of Heart Rate Variability*. 2026 evidence-based guidelines. [Spine / Autonomic/HRV] HRV not a specific marker of sympathetic outflow or sympathovagal balance; vagal tone language requires caution 2026 AJP Heart מקור
- Roddick et al.. *Cardiac vagal recovery following acute psychological stress in adults*. Scoping review; 291 articles. [Spine / Autonomic/HRV] Large methodological variation in timing; analysis. [Spine / Autonomic/HRV] conditions 2025 NBR מקור
- Porges. *Polyvagal Theory: Current Status, Clinical Applications, and Future Directions*. Proponent review. [Spine / Polyvagal audit] Author-originated theory paper; not independent validation 2025 Clinical Neuropsychiatry מקור
- Grossman et al.. *Why The Polyvagal Theory Is Untenable*. Multi-author critical appraisal. [Spine / Polyvagal audit] critique; should be read alongside proponent response/current account 2026 Clinical Neuropsychiatry מקור
- Doody, Burghardt, Dinets. *The Evolution of Sociality and the Polyvagal Theory*. Evolutionary critique. [Spine / Polyvagal audit] Addresses evolutionary premise rather than all clinical claims 2023 Biological Psychology מקור
- Burenkova et al.. *Endogenous Oxytocin and Human Social Interactions*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Neuromodulation] Causal designs did not show expected overall hormonal response; assays/methods heterogeneous 2023 Psychol Bull מקור
- Grace et al.. *Oxytocin and brain activity in humans*. Systematic review + coordinate meta-analysis. [Spine / Neuromodulation] Effects heterogeneous across tasks and regions 2018 Psychoneuroendocrinology מקור
- Peled-Avron, Abu-Akel, Shamay-Tsoory. *Exogenous effects of oxytocin in five psychiatric disorders*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Neuromodulation] Small/variable clinical effects 2020 NBR מקור
- Ellis et al.. *Developmental programming of oxytocin through early-life stress*. Four meta-analyses. [Spine / Neuromodulation/Development] Effect sizes small; clinical samples inconsistent 2021 Clin Psychol Rev מקור
- Zhang et al.. *The relationship between adult attachment and mental health*. Meta-analysis; 224 studies. [Spine / Attachment] Association not causal destiny; moderators present 2022 JPSP מקור
- Eilert & Buchheim. *Attachment-Related Differences in Emotion Regulation in Adults*. Systematic review; 37 studies. [Spine / Attachment] Limited preoccupied-attachment evidence 2023 Attachment Science מקור
- Cooke et al.. *Parent-child attachment and children's experience and regulation of emotion*. Meta-analytic review. [Spine / Attachment] Does not establish direct mechanism 2019 Emotion מקור
- Obeldobel, Brumariu, Kerns. *Parent-Child Attachment and Emotion Regulation*. Systematic review. [Spine / Attachment] Only 15 studies; dynamic measurement still limited 2023 Emotion Review מקור
- Ohayon & Gordon. *Multimodal Interpersonal Synchrony*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Synchrony] -Neural: moderate; physiological-behavioral small; neural physiological inconsistent 2024 Behav Brain Res מקור
- Zhao et al.. *Interpersonal neural synchronization in close relationships*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Synchrony] fNIRS-specific; developmental moderators 2024 NBR מקור

- Massaccesi et al.. *Effects of dopamine and opioid receptor antagonism on social/nonsocial rewards*. Randomized double-blind Behavioral effects: pharmacology + fMRI. [Spine / Social reward] limited; neural effects context-specific 2023/2024 Human Brain Mapping מקור
- Inagaki et al.. *Opioids and social bonding: naltrexone, connection and ventral striatum*. Randomized placebo-controlled fMRI study. N=80; one antagonist paradigm. [Spine / Social reward] JEP General 2019/2020 מקור
- Korb et al.. *Dopaminergic and opioidergic regulation during social and nonsocial rewards*. Randomized pharmacological experiment. Subjective ratings not strongly modulated 2020 eLife מקור
- Pellissier et al.. *Mu opioid receptor, social behaviour and autism spectrum disorder*. Review. [Spine / Social reward] Substantial preclinical translation 2018 BJP מקור
- Kraus, Výborová, Silani. *Intranasal oxytocin on social reward processing in humans*. Systematic review. [Spine / Social reward] Mixed human effects; 19 studies 2023 Front Psychiatry מקור
- Venniro et al.. *Protective Effect of Social Reward on Opioid and Psychostimulant Reward and Relapse*. Mechanistic review. [Spine / Primarily rodent evidence 2022 J Addiction/Social reward] Neurosci מקור
- Che et al.. *Social support on experimental pain and physiological arousal*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Touch/Pain] Mere presence not sufficient; context matters 2018 NBR מקור
- Che et al.. *Processes underlying buffering effect of social support on pain*. Systematic review. [Spine / Touch/Pain] Only five neurobiological studies 2018 Clinical Journal of Pain מקור
- Packheiser et al.. *Physical and mental health benefits of touch interventions*. Large multilevel meta-analysis; 137 randomized studies. Metadata/journal to be rechecked at publication-level lock Large effect-synthesis anchor; metadata verification pending [Spine / Touch]
- Rinaudo, Steyaert, Mouraux. *Social support and chronic pain*. Systematic review. [Spine / Pain/Social support] Mostly cross sectional/correlational 2025 PLOS One מקור
- Wilson et al.. *Peer support for chronic musculoskeletal pain*. Systematic review + meta-analysis of randomized trials. [Spine / Pain/ Low/very-low certainty; effects small 2024 Pain Peer support] גבול: מקור
- Wang et al.. *Social support and outcomes of mental health problems*. Longitudinal systematic review. [Spine / Depression/Social support] Heterogeneous measures/populations 2018 support גבול: מקור
- Achterbergh et al.. *Experience of loneliness among young people with depression*. Qualitative meta-synthesis. [Spine / Depression/ Qualitative; young samples 2020 BMC Psychiatry Loneliness] גבול: מקור
- Vazquez Alvarez et al.. *Social connection interventions and depression in young adults*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Depression/Social intervention] Small evidence base 2024 Depression/Social intervention גבול: מקור
- Hajek et al.. *Loneliness/social isolation in severe mental disorders*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Clinical social ecology] Extremely high heterogeneity 2025 גבול: מקור
- Mann et al.. *Loneliness and new onset mental health problems*. Longitudinal systematic review + meta-analysis. [Spine / Loneliness/ Residual confounding and heterogeneity 2022 Depression] גבול: מקור
- Erzen. *Loneliness effect on depression*. Meta-analysis. [Spine / Depression/Loneliness] Causality not secured 2018 גבול: מקור
- Hajek et al.. *Chronic loneliness and social isolation among older adults*. Systematic review/meta-analysis/meta-regression. [Spine / Loneliness] Limited longitudinal evidence 2024 גבול: מקור
- Zagig et al.. *Interventions to improve social connections*. Systematic review + meta-analysis controlled trials. [Spine / Social intervention] Different interventions affect different dimensions 2021/2022 גבול: מקור
- Lasgaard et al.. *Are loneliness interventions effective?* Preregistered meta-analysis; 280 studies. [Spine / Loneliness intervention] GRADE low/very low; heterogeneity 2025/2026 גבול: מקור American Psychologist
- Barjaková, Garner, d'Hombres. *Risk factors for loneliness*. Review emphasizing meta/longitudinal evidence. [Spine / Loneliness] & Mostly Europe/North America 2023 Social Science גבול: Medicine מקור
- Luo & Shao. *Positive and negative emotion functions related to loneliness*. Systematic behavioral/neuroimaging review. [Spine / Loneliness] Brain directionality mixed 2023 Psychoradiology גבול: מקור
- Mann et al.. *Loneliness and the onset of new mental health problems*. Systematic review + meta-analysis longitudinal cohorts. [Spine / Loneliness] Heterogeneity; causality not fully established 2022 גבול: מקור
- Erzen. *The effect of loneliness on depression: A meta-analysis*. Meta-analysis; 88 studies. [Spine / Loneliness/Depression] Predominantly correlational literature 2018 גבול: מקור
- Wang et al.. *Loneliness/social support and outcomes of mental health problems*. Systematic review of longitudinal studies. [Spine / Clinical populations heterogeneous Social support clinical] BMC Psychiatry 2018 מקור
- Hajek et al.. *Loneliness and social isolation in severe mental disorders*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Loneliness] Very high heterogeneity; few longitudinal studies clinical] 2025 גבול: מקור
- Vazquez Alvarez et al.. *Social connection interventions and depression in young adults*. Systematic review + meta-analysis. [Spine / Social intervention] Only six studies; modest effects 2024 גבול: מקור
- Cacioppo et al.. *Quantitative Meta-Analysis of Functional Imaging Studies of Social Rejection*. Neuroimaging meta-analysis. [Spine / Social rejection] Older literature and task heterogeneity 2013 Scientific Reports גבול: מקור
- Mwilambwe-Tshilobo & Spreng. *Social exclusion reliably engages the default network*. ALE meta-analysis; 53 studies, N=1817. [Spine / Social rejection] Cyberball-specific evidence 2020 NeuroImage גבול: מקור
- Rotgé et al.. *Anterior cingulate contribution to social pain*. Voxel-based meta-analysis; 46 articles. [Spine / Social rejection] Task based meta-analysis; 46 articles. [Spine / Social rejection] and age moderators 2014 מקור
- Vijayakumar, Cheng, Pfeifer. *Neural correlates of social exclusion across ages*. Coordinate meta-analysis. [Spine / Social rejection] Developmental paradigms heterogeneous 2017 NeuroImage גבול: מקור
- Atzil et al.. *Impact of sociality and affective valence on brain activation*. Meta-analysis; 614 contrasts. [Spine / Social affect] Meta-analytic categories broad 2023 NeuroImage גבול: מקור
- Quarmley et al.. *Effects of Social Rejection on Aggressive and Prosocial Behavior*. Meta-analysis. [Spine / Social rejection] Experimental rejection paradigms may not generalize to enduring relationships 2022 גבול: מקור
- Feng et al.. *Common brain networks underlying human social interactions*. Large-scale neuroimaging meta-analysis; 7234 participants. [Spine / Social networks] Task-based inference only 2021 NBR גבול: מקור
- Zhang et al.. *Neural mechanisms of physical and social pain empathy*. ALE meta-analysis. [Spine / Social pain empathy] Empathy ≠ first-person rejection 2025 Cerebral Cortex גבול: מקור
- Lamm, Decety, Singer. *Common/distinct networks for pain and pain empathy*. Meta-analysis. [Spine / Empathy] Not direct evidence for social rejection 2011 NeuroImage גבול: מקור
- Løseth, Trøstheim, Leknes. *Endogenous mu-opioid modulation of social connection in humans*. Preregistered systematic review + meta-analysis. [Spine / Social reward] Effect modest; possible small analysis. [Spine / Social reward] study/publication bias 2024 Translational Psychiatry גבול: מקור
- Stijovic et al.. *Defining social reward*. Systematic review; 384 studies. [Spine / Social reward] Field definitions highly heterogeneous 2024 Psychological Bulletin גבול: מקור

- Cascio, Moore, McGlone. *Social touch and human development*. **SUP003** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/ Supporting corpus; exact numerical claims Development] גבול: require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Bicks et al.. *Prefrontal Cortex and Social Cognition in Mouse and Man*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Luyten et al.. *The parental reflective functioning questionnaire: Development and preliminary validation*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: -Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Madigan et al.. *A Meta-Analysis of Maternal Prenatal Depression and Anxiety on Child Socioemotional Development*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/ Supporting corpus; exact numerical claims Development] גבול: require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Prochazkova & Kret. *Connecting minds and sharing emotions through mimicry: A neurocognitive model of emotional contagion*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/ Supporting corpus; exact numerical claims Development] גבול: require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Zeegers et al.. *Mind matters: A meta-analysis on parental mentalization and sensitivity as predictors of infant-parent attachment*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/ Supporting corpus; exact numerical claims Development] גבול: require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Agorastos et al.. *Developmental Trajectories of Early Life Stress and Trauma: A Narrative Review on Neurobiological Aspects Beyond Stress System Dysregulation*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Garner et al.. *Preventing Childhood Toxic Stress: Partnering With Families and Communities to Promote Relational Health*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/ Supporting corpus; exact numerical claims Development] גבול: require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Silvers. *Adolescence as a pivotal period for emotion regulation development*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Stellar et al.. *Affective and physiological responses to the suffering of others: Compassion and vagal activity*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Callaghan & Tottenham. *The Neuro-Environmental Loop of Plasticity: A Cross-Species Analysis of Parental Effects on Emotion Circuitry Development Following Typical and Adverse Caregiving*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/ Supporting corpus; exact numerical claims Development] גבול: require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Keller. *Universality claim of attachment theory: Children's socioemotional development across cultures*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: -Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Lehmann et al.. *Active-Inference Approach to Second-Person Neuroscience*. Theoretical review grounded in second-person -Active neuroscience. [Spine / Predictive social cognition] inference interpretation exceeds direct empirical evidence מקור 2023/2024
- Pezzulo, Parr, Friston. *Active inference as a theory of sentient behavior*. Major theoretical review. [Spine / Predictive processing] Unifying framework remains debated and incompletely tested מקור 2024
- Lageman, Fahrenfort, Slagter. *Prediction in action: toward an empirical science of active inference*. Critical empirical review. [Spine / Framework has limited uniquely Predictive processing] Framework discriminating empirical tests 2026 NBR
- Cheadle et al.. *Active Inference and Social Actors*. Neuro-bio-social conceptual synthesis. [Spine / Predictive social cognition] Sociological integration, not direct neural causal evidence מקור 2024
- Sprevak & Smith. *Introduction to Predictive Processing Models of Perception and Decision-Making*. Conceptual/formal review. [Spine / Framework-level evidence varies by Predictive processing] claim 2023
- Bouizegarene et al.. *Narrative as active inference*. Integrative conceptual review. [Spine / Predictive/social narrative] Narrative-active-inference link is synthesis 2024
- Wolff et al.. *Intrinsic neural timescales: temporal integration and social segregation*. Major review. [Spine / Intrinsic timescales] Social application requires additional bridge 2022 Trends Cogn Sci
- Murray et al.. *A hierarchy of intrinsic timescales across primate cortex*. Cross-area electrophysiology. [Spine / Intrinsic timescales] Primate data; not interpersonal 2014 Nature Neuroscience
- Raut, Snyder, Raichle. *Hierarchical dynamics as a macroscopic organizing principle of the human brain*. Human fMRI study. [Spine / Resting-state timescales are proxy Intrinsic timescales] measures 2020 PNAS
- Golesorkhi et al.. *Temporal hierarchy converges with spatial core-periphery organization*. Human MEG study. [Spine / Intrinsic Task/rest interpretation constrained by method timescales] Communications Biology 2021
- Cavanagh, Hunt, Kennerley. *A Diversity of Intrinsic Timescales Underlie Neural Computations*. Review. [Spine / Intrinsic timescales] Mostly cognitive/motor evidence 2020 Front Neural Circuits גבול: מקור
- Gao et al.. *Neuronal timescales are functionally dynamic and shaped by cortical microarchitecture*. Human intracranial + transcriptomic study. [Spine / Intrinsic timescales] relational-specific 2020 eLife
- Golesorkhi et al.. *The brain and its time: intrinsic neural timescales are key for input processing*. Review. [Spine / Intrinsic timescales] Broad theoretical interpretation 2021 timescales] Communications Biology
- Zeisler et al.. *Consistent Hierarchies of Single-Neuron Timescales in Mice, Macaques, and Humans*. Cross-species single-neuron study. Region sampling constrained 2025 גבול: [Spine / Intrinsic timescales] J Neurosci
- Manea et al.. *Intrinsic timescales as an organizational principle across the whole macaque brain*. Ultra-high-field fMRI + electrophysiology validation. [Spine / Intrinsic timescales] Macaque translational boundary 2021/2022 eLife
- Moore et al.. *Early skin-to-skin contact for mothers and their healthy newborn infants*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Schreibman et al.. *Naturalistic Developmental Behavioral Interventions: Empirically Validated Treatments for Autism Spectrum Disorder*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור

- Barba-Müller et al.. *Brain plasticity in pregnancy and the postpartum period: links to maternal caregiving and mental health*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Herzberg & Gunnar. *Early life stress and brain function: Activity and connectivity associated with processing emotion and reward*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- McCorry, Gerin, Viding. *Annual Research Review: Childhood maltreatment, latent vulnerability and the shift to preventative psychiatry*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- McCorry & Viding. *The theory of latent vulnerability: Reconceptualizing the link between childhood maltreatment and psychiatric disorder*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Danese & Baldwin. *Hidden Wounds? Inflammatory Links Between Childhood Trauma and Psychopathology*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Herzog & Schmah. *Adverse Childhood Experiences and the Consequences on Neurobiological, Psychosocial, and Somatic Conditions Across the Lifespan*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Domic Siede et al.. *Brain Oscillations during Emotion Regulation and the Two-dimensional Model of Adult Attachment*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Mikulincer & Shaver. *Attachment orientations and emotion regulation*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Ferraro & Taylor. *Adult attachment styles and emotional regulation: The role of interoceptive awareness and alexithymia*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Emotion] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Domic-Siede et al.. *Human Attachment and the Electrophysiological Dynamics of Emotion Regulation: An Event-Related Potential Study*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Emotion] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Domic-Siede et al.. *Emotion regulation strategies and the two-dimensional model of adult attachment: a pilot study*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Emotion] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Messina, Calvo, Grecucci. *Attachment orientations and emotion regulation: new insights from interpersonal emotion regulation strategies*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Emotion] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Nguyen et al.. *The effects of interaction quality on neural synchrony during mother-child problem solving*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Paley & Hajal. *Conceptualizing Emotion Regulation and Coregulation as Family-Level Phenomena*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Pinna & Edwards. *A Systematic Review of Associations Between Interoception, Vagal Tone, and Emotional Regulation*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Scatliffe et al.. *Oxytocin and early parent-infant interactions: A systematic review*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Han et al.. *A systematic review of positive childhood experiences and adult outcomes*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Bornstein et al.. *Neurobiology of culturally common maternal responses to infant cry*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Śliwerski et al.. *The Effect of Maternal Depression on Infant Attachment: A Systematic Review*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Cooke et al.. *Parental sensitivity and child behavioral problems: A meta-analytic review*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Nelson, Zeanah, Fox. *How Early Experience Shapes Human Development: The Case of Psychosocial Deprivation*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Feldman. *Mutual influences between child emotion regulation and parent-child reciprocity support development across the first 10 years of life*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Li et al.. *Parenting and Self-Control Across Early to Late Adolescence: A Three-Level Meta-Analysis*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Cantor et al.. *Malleability, plasticity, and individuality: How children learn and develop in context*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Development] גבול: exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור

- Courtin & Knapp. *Social isolation, loneliness and health in old age: a scoping review*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Mongelli et al.. *Minority stress and mental health among LGBT populations: an update on the evidence*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Hallensleben et al.. *Predicting suicidal ideation by interpersonal variables, hopelessness and depression in real-time*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Kato, Kanba, Teo. *Hikikomori: Multidimensional understanding, assessment, and future international perspectives*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Ma et al.. *The effectiveness of interventions for reducing subjective and objective social isolation among people with mental health problems: a systematic review*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Haslam et al.. *Life Change, Social Identity, and Health*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Dingle, Cruwys, Frings. *Social identities as pathways into and out of addiction*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Aalbers et al.. *Social media and depression symptoms: A network perspective*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Gilbert. *Compassion: From Its Evolution to a Psychotherapy*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Morrison. *Keep Calm and Cuddle on: Social Touch as a Stress Buffer*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Kobylińska & Kusev. *Flexible Emotion Regulation: How Situational Demands and Individual Differences Influence the Effectiveness of Regulatory Strategies*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Liu et al.. *Interactive Brain Activity: Review and Progress on EEG-Based Hyperscanning in Social Interactions*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Domic-Siede et al.. *Phase-synchronized brain connectivity during emotion regulation: attachment as a moderator*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Emotion regulation] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Domic-Siede et al.. *Emotion regulation unveiled through the categorical lens of attachment*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Emotion regulation] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Springstein et al.. *Adult attachment and interpersonal emotion regulation motives in daily life*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Emotion regulation] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Orben, Tomova, Blakemore. *The effects of social deprivation on adolescent development and mental health*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Carleton. *Into the unknown: A review and synthesis of contemporary models involving uncertainty*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Carleton. *Fear of the unknown: One fear to rule them all?*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Maren & Holmes. *Stress and Fear Extinction*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Kenwood, Kalin, Barbas. *The prefrontal cortex, pathological anxiety, and anxiety disorders*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Brosschot, Verkuil, Thayer. *Generalized Unsafty Theory of Stress: Unsafe Environments and Conditions, and the Default Stress Response*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Eisenberger et al.. *In Sickness and in Health: The Co-Regulation of Inflammation and Social Behavior*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Sweeney et al.. *A paradigm shift: relationships in trauma-informed mental health services*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation
- Brandt et al.. *The effects of social isolation stress and discrimination on mental health*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Threat] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation

- Burback et al.. *Treatment of Posttraumatic Stress Disorder: A State-of-the-art Review*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Clinical bridges] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Horsch et al.. *Childbirth-related posttraumatic stress disorder: definition, risk factors, pathophysiology, diagnosis, prevention, and treatment*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Supporting corpus; exact numerical claims גבול: Clinical bridges] ;require publication-level lock. Included after relevance screen not automatically a central lecture citation מקור
- Lippard & Nemeroff. *The Devastating Clinical Consequences of Child Abuse and Neglect*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Clinical bridges] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Kettner et al.. *Psychedelc Communitas: Intersubjective Experience During Psychedelic Group Sessions Predicts Enduring Changes in Wellbeing and Social Connectedness*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Clinical bridges] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Forstmann et al.. *Transformative experience and social connectedness mediate the mood-enhancing effects of psychedelic use in naturalistic settings*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Clinical bridges] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Llewellyn-Beardsley et al.. *Characteristics of mental health recovery narratives: Systematic review and narrative synthesis*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Clinical bridges] -Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Khan et al.. *The Mental Health Impact of the COVID-19 Pandemic Across Different Cohorts*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Clinical bridges] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Karyotaki et al.. *Sources of Stress and Their Associations With Mental Disorders Among College Students*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Clinical bridges] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Leigh & Clark. *Social anxiety disorder in adolescents: applying the cognitive model of Clark and Wells*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Clinical bridges] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Hayes & Hofmann. *Third-wave cognitive and behavioral therapies and process-based intervention in psychiatry*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Clinical bridges] -Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Jeste et al.. *Positive Psychiatry*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Clinical bridges] .corpus; exact numerical claims require publication-level lock Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Elpidorou. *The bored mind is a guiding mind: toward a regulatory theory of boredom*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Clinical bridges] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Milstein & Gordon. *Validating Measures of Electrodermal Activity and Heart Rate Variability Derived From the Empatica E4 in Interactive Dyadic States*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact numerical גבול: [Supporting / Synchrony] claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Araújo & Davids. *Team Synergies in Sport: Theory and Measures*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony] Supporting corpus; exact numerical claims גבול: [Supporting / Synchrony] ;require publication-level lock. Included after relevance screen not automatically a central lecture citation מקור
- Koole & Tschacher. *Synchrony in Psychotherapy: A Review and an Integrative Framework for the Therapeutic Alliance*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Froemke & Young. *Oxytocin, Neural Plasticity, and Social Behavior*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Social reward] Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Neuromodulation/Social reward] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Tabak et al.. *Advances in human oxytocin measurement: challenges and proposed solutions*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Social reward] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Atzil et al.. *Dopamine in the medial amygdala network mediates human bonding*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Social reward] Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Neuromodulation/Social reward] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Maletic et al.. *The Role of Norepinephrine and Its α -Adrenergic Receptors in Major Depressive Disorder and Schizophrenia: A Systematic Review*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Neuromodulation/Social reward] .corpus; exact numerical claims require publication-level lock Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Guo et al.. *Neuroinflammation mechanisms of neuromodulation therapies for anxiety and depression*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Social reward] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- de Witte et al.. *Effects of music interventions on stress-related outcomes: a systematic review and two meta-analyses*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Social reward] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Alexander et al.. *The neuroscience of positive emotions and affect*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Social reward] Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Neuromodulation/Social reward] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Decety et al.. *Empathy as a driver of prosocial behaviour: highly conserved neurobehavioural mechanisms across species*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Social reward] Supporting corpus; exact numerical claims גבול: [Supporting / Neuromodulation/Social reward] ;require publication-level lock. Included after relevance screen not automatically a central lecture citation מקור
- Thapar et al.. *Depression in young people*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Clinical bridges] -Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור

- Sanz-Leon et al.. *Mathematical framework for large-scale brain network modeling in The Virtual Brain*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Gao et al.. *A theory of multineuronal dimensionality, dynamics and measurement*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Dynamics/Metastability] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Ji et al.. *Signal propagation in complex networks*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Panaggio & Abrams. *Chimera states: coexistence of coherence and incoherence in networks of coupled oscillators*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Zou et al.. *Complex network approaches to nonlinear time series analysis*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Valsson, Tiwary, Parrinello. *Enhancing Important Fluctuations: Rare Events and Metadynamics from a Conceptual Viewpoint*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Barbas. *General Cortical and Special Prefrontal Connections: Principles from Structure to Function*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Pace-Schott et al.. *Physiological feelings*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Interoception/Body] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Ma et al.. *The Effect of Diaphragmatic Breathing on Attention, Negative Affect and Stress in Healthy Adults*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Interoception/Body] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Fincham et al.. *Effect of breathwork on stress and mental health: A meta-analysis of randomised-controlled trials*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Interoception/Body] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Luyten et al.. *The Mentalizing Approach to Psychopathology: State of the Art and Future Directions*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social cognition] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Decety et al.. *Empathy as a driver of prosocial behaviour*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social cognition] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Nelson, Jarcho, Guyer. *Social re-orientation and brain development: An expanded and updated view*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social cognition] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Friston, Parr, de Vries. *The graphical brain: Belief propagation and active inference*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Predictive/Active inference] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Bruineberg, Kiverstein, Rietveld. *The anticipating brain is not a scientist: the free-energy principle from an ecological-enactive perspective*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Predictive/Active inference] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Ramstead, Veissière, Kirmayer. *Cultural Affordances: Scaffolding Local Worlds Through Shared Intentionality and Regimes of Attention*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Predictive/Active inference] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Rosenberg, Casey, Holmes. *Prediction complements explanation in understanding the developing brain*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Predictive/Active inference] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Peters, McEwen, Friston. *Uncertainty and stress: Why it causes diseases and how it is mastered by the brain*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Predictive/Active inference] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Sporns & Betzel. *Modular Brain Networks*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Vidaurre, Smith, Woolrich. *Brain network dynamics are hierarchically organized in time*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Uddin. *Cognitive and behavioural flexibility: neural mechanisms and clinical considerations*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Lurie et al.. *Questions and controversies in the study of time-varying functional connectivity in resting fMRI*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Deco et al.. *The dynamics of resting fluctuations in the brain: metastability and its dynamical cortical core*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Cabral et al.. *Cognitive performance in healthy older adults relates to spontaneous switching between states of functional connectivity during rest*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Vidaurre et al.. *Spontaneous cortical activity transiently organises into frequency specific phase-coupling networks*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Dynamics/Metastability] גבול: Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.

- Fonagy & Allison. *The role of mentalizing and epistemic trust in the therapeutic relationship*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Therapy/Predictive] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Barsade. *The Ripple Effect: Emotional Contagion and its Influence on Group Behavior*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social dynamics] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Scherer et al.. *Social Signal Processing*. Title/abstract-screened research source. Supporting גבול: research source. [Supporting / Social dynamics] .corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Southwick et al.. *Resilience definitions, theory, and challenges: interdisciplinary perspectives*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact numerical גבול: [Supporting / Resilience] claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Yirmiya et al.. *Human attachment triggers different social buffering mechanisms under high and low early life stress rearing*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Social] Supporting corpus; exact numerical claims require buffering גבול: publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Liddell & Courtney. *Attachment buffers the physiological impact of social exclusion*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Attachment/Social buffering] exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Maffei et al.. *Social anxiety influences the stress-buffering potential of social presence*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social buffering] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Eisma et al.. *Adult attachment and prolonged grief: A systematic review and meta-analysis*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Attachment] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Dagan et al.. *Adult attachment representations and depressive symptoms: A meta-analysis*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact numerical גבול: [Supporting / Attachment] claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Kim, Baek, Park. *Association of Parent-child Experiences with Insecure Attachment in Adulthood: A Systematic Review and Meta-analysis*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment] Supporting corpus; exact numerical claims גבול: [Supporting / Attachment] require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Huang & Wu. *The associations between self-compassion and adult attachment: A meta-analysis*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Attachment] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Eilert, Mensah, Buchheim. *The Dual Facets of Emotion Perception in Adult Attachment Representations*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment] Supporting גבול: research source. [Supporting / Attachment] .corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Veneziani et al.. *The Associations Between Insecure Attachment Dimensions and Neural Activations During Socio-Affective Stimuli Tasks*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Attachment/Neuroimaging] Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Attachment/Neuroimaging] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Spears. *Social Influence and Group Identity*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social cognition] Supporting גבול: research source. [Supporting / Social cognition] numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Ellis et al.. *Beyond Risk and Protective Factors: An Adaptation-Based Approach to Resilience*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social cognition] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Ryan et al.. *Building a science of motivated persons: Self-determination theory's empirical approach*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social cognition] Supporting גבול: research source. [Supporting / Social cognition] .corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Garland et al.. *Mindfulness Broadens Awareness and Builds Eudaimonic Meaning*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social cognition] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Riva. *The neuroscience of body memory: From the self through the space to the others*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social cognition] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Zerbi et al.. *Rapid Reconfiguration of the Functional Connectome after Chemogenetic Locus Coeruleus Activation*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Adjacent systems] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Franco et al.. *A Review of the Benefits of Nature Experiences: More Than Meets the Eye*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Adjacent systems] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Ichiro Kawachi. *Social Ties and Mental Health*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social ecology] Supporting גבול: research source. [Supporting / Social ecology] numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Paula Braveman, Susan Egerter, David R. Williams. *The Social Determinants of Health: Coming of Age*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social ecology] Supporting גבול: research source. [Supporting / Social ecology] .corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Allen et al.. *Belonging: a review of conceptual issues, an integrative framework, and directions for future research*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social ecology] Supporting גבול: research source. [Supporting / Social ecology] numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Vansteenkiste, Ryan, Soenens. *Basic psychological need theory: Advancements, critical themes, and future directions*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social ecology] Supporting גבול: research source. [Supporting / Social ecology] numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Blair & Raver. *School Readiness and Self-Regulation: A Developmental Psychobiological Approach*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Development/Regulation] Supporting גבול: research source. [Supporting / Development/Regulation] numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.
- Seth & Friston. *Active interoceptive inference and the emotional brain*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Predictive/Interoception] Supporting גבול: research source. [Supporting / Predictive/Interoception] claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור.

- Safran, Muran, Eubanks-Carter. *Repairing alliance ruptures..* **SUP156** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Therapy] -Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a מקור central lecture citation
- Blais et al.. *Self-reported PTSD symptoms and social support in U.S. military service members and veterans: a meta-analysis.* **SUP157** Title/abstract-screened research source. [Supporting / PTSD/Social support] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Allen et al.. *The correlation between social support and post-traumatic stress disorder in children and adolescents: A meta-analysis..* **SUP158** Title/abstract-screened research source. [Supporting / PTSD/Social support] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Xiong et al.. *The influence of social support on posttraumatic stress symptoms among children and adolescents: a scoping review and meta-analysis.* **SUP159** Title/abstract-screened research source. [Supporting / PTSD/Social support] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Grover et al.. *Level of perceived social support in combat-exposed military personnel: systematic review and meta-analysis.* **SUP160** Title/abstract-screened research source. [Supporting / PTSD/Social support] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Ning et al.. *Social support and posttraumatic growth: A meta-analysis..* **SUP161** Title/abstract-screened research source. [Supporting / PTSD/Social support] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Janssen et al.. *Social Cognitive Performance in Posttraumatic Stress Disorder: A Meta-analysis..* **SUP162** Title/abstract-screened research source. [Supporting / PTSD/Social cognition] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Goffi et al.. *Is cardiac autonomic control affected in major depressive disorder? A systematic review of heart rate variability studies.* **SUP163** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Autonomic/HRV] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Heimrich et al.. *Heart Rate Variability Analyses in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis.* **SUP164** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Autonomic/HRV] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Adam et al.. *Heart rate variability as a marker and predictor of inflammation, nosocomial infection, and sepsis - A systematic review..* **SUP165** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Autonomic/HRV] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Alqahtani et al.. *A systematic review and meta-analysis of heart rate variability in COPD.* **SUP166** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Autonomic/HRV] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Karmali et al.. *Heart rate variability in critical care medicine: a systematic review.* **SUP167** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Autonomic/HRV] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Sfeir et al.. *A Systematic Review on Parent-Child Synchrony: The Role of Stress, Resilience and Psychopathology..* **SUP144** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Family] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Azhari et al.. *A Systematic Review of Inter-Brain Synchrony and Psychological Conditions.* **SUP145** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Clinical] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Nguyen et al.. *Visualizing the invisible tie: Linking parent-child neural synchrony to attachment representations..* **SUP146** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Family] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Alonso et al.. *How parent-child brain-to-brain synchrony can inform the study of child development.* **SUP147** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Family] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Zhou et al.. *Parent-Child Neural Similarity and Synchrony: Toward an Integrative Framework.* **SUP148** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Family] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Sarapultsev et al.. *Social Buffering of Stress in Rats: A Multisystem Meta-Analysis and Translational Framework for Stress Resilience..* **SUP149** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering/Preclinical] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Karver et al.. *Meta-Analysis of the Prospective Relation Between Alliance and Outcome in Child and Adolescent Psychotherapy.* **SUP150** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Therapy] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Browne et al.. *The alliance-outcome relationship in individual psychosocial treatment for schizophrenia and early psychosis: A meta-analysis..* **SUP151** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Therapy] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Bourke et al.. *Systematic review and meta-analysis of therapeutic alliance, engagement, and outcome in psychological therapies for psychosis..* **SUP152** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Therapy] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Lo Coco et al.. *The alliance-outcome association in group interventions: A multilevel meta-analysis..* **SUP153** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Therapy] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Orlowski et al.. *The effects of cultural humility on therapeutic alliance and psychotherapy outcomes: A systematic review and meta-analysis.* **SUP154** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Therapy] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Graves et al.. *A meta-analysis of the relation between therapeutic alliance and treatment outcome in eating disorders.* **SUP155** Title/abstract-screened research source. [Supporting / Therapy] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור

- Levy et al.. *The integration of social and neural synchrony: a case for ecologically valid....* Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Synchrony/Timescales] numerical claims require publication-level lock. Inc מקור
- Müller, Ohström, Lindenberger. *Interactive brains, social minds: Neural and physiological mechanisms of inte....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Timescales] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Inc מקור
- In & Park. *Integrated Understanding of Interpersonal Neural Synchronization in Social In....* Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Synchrony/Timescales] numerical claims require publication-level lock. Inc מקור
- Menninghaus et al.. *Towards a Psychological Construct of Being Moved.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social cognition] Supporting corpus; exact numerical claims גבול: require publication-level lock. Inc מקור
- Bertrand et al.. *Learning Empathy Through Virtual Reality.* SUP191 Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social cognition] Supporting corpus; exact numerical claims require גבול: publication-level lock. Inc מקור
- Barak & Feng. *Neurobiology of social behavior abnormalities in autism and Williams syndrome.* Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social cognition] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Everett, Faber, Crockett. *Preferences and beliefs in ingroup favoritism.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social cognition] Supporting corpus; exact numerical claims גבול: require publication-level lock. Included after relevance screen ;not automatically a central lecture citation מקור
- Shiota et al.. *Beyond happiness: Building a science of discrete positive emotions..* Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social cognition] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Mather. *The Affective Neuroscience of Aging.* Title/abstract- SUP195 screened research source. [Supporting / Social cognition] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Delafield-Butt & Trevarthen. *The ontogenesis of narrative: from moving to meaning.* Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social cognition] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Vismara et al.. *Perinatal Parenting Stress, Anxiety, and Depression Outcomes in First-Time Mothers and Fathers.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social context] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Yu et al.. *Biofeedback for Everyday Stress Management: A Systematic Review.* Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Social context] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Jääskeläinen et al.. *Movies and narratives as naturalistic stimuli in neuroimaging.* Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Methods/Dynamics] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור
- Al-Nafjan et al.. *Review and Classification of Emotion Recognition Based on EEG Brain-Computer Interface System Research.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Methods/Dynamics] Supporting corpus; exact numerical claims גבול: require publication-level lock. Included after relevance screen ;not automatically a central lecture citation מקור
- Audunsdottir et al.. *The effects of oxytocin administration on social and routinized behaviors in* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Oxytocin] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock Inc מקור
- Kang et al.. *Effects of oxytocin administration on non-social executive functions in human....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Oxytocin] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock Inc מקור
- Huang et al.. *Intranasal Oxytocin in the Treatment of Autism Spectrum Disorders: A Multilevel....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Oxytocin] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock Inc מקור
- Wigton et al.. *Neurophysiological effects of acute oxytocin administration: systematic review....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Oxytocin] Supporting corpus; exact numerical claims require publication-level lock Inc מקור
- Moerkerke et al.. *Endogenous Oxytocin Levels in Autism—A Meta-Analysis.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Oxytocin] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock. Inc מקור
- Vaslavski et al.. *The effect of MDMA administration on oxytocin concentration levels: systematic review....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Neuromodulation/Oxytocin] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock Inc מקור
- Chen et al.. *Perceived Social Support and Children's Physiological Responses to Stress.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock. Inc מקור
- Avellaneda & Kamenetzky. *Regulation of the stress response by social buffering: A review across species.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock Inc מקור
- Rui & Guo. *Differentiating the stress buffering functions of perceived versus received s....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock. Inc מקור
- Wiesmaierova et al.. *Social support buffers the negative effects of stress in cardiac patients.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock. Inc מקור
- Navarro-Nolasco et al.. *The medial prefrontal cortex as a proposed regulatory structure in anxiety an....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock Inc מקור
- Rodriguez et al.. *The Effect of a Dog on Acute Stress Reactivity During Experimental Stressors:....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Social buffering] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock. Inc מקור
- Djalovski et al.. *Human attachments shape interbrain synchrony toward efficient performance of* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Timescales] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication level lock. Inc מקור
- Lettieri. *Integrating neural, physiological, and interoceptive measures in social inter....* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Timescales] Supporting corpus; exact גבול: numerical claims require publication-level lock. Inc מקור
- Pan, Novembre, Olsson. *The Interpersonal Neuroscience of Social Learning.* Title/abstract-screened research source. [Supporting / Synchrony/Timescales] Supporting corpus; exact numerical גבול: claims require publication-level lock. Inc מקור

Cohen & Sherman. *The Psychology of Change: Self-Affirmation and Social Psychological Intervention*. Title/abstract-screened research Supporting corpus; exact גבול: source. [Supporting / Social cognition] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור

Berto. *The Role of Nature in Coping with Psycho-Physiological Stress: A Literature Review on Restorativeness*. Title/abstract-screened Supporting גבול: research source. [Supporting / Stress regulation] corpus; exact numerical claims require publication-level lock Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור

Matusz et al.. *Naturalistic real-world neuroscience methodological context*. Title/abstract-screened research source. Supporting corpus; exact גבול: [Supporting / Methods/Dynamics] numerical claims require publication-level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור

Cabral/Vidaurre line of work. *Dynamic functional connectivity and spontaneous switching as markers of cognition*. Title/abstract-screened research source. [Supporting / Methods/Dynamics] Supporting corpus; exact numerical claims require publication level lock. Included after relevance screen; not automatically a central lecture citation מקור

סינתזה מסכמת

הטענה המרכזית של ההרצאה צרה יותר מן המשפט "אנחנו מווסתים זה את זה" ורחבה יותר מן הרעיון שתמיכה רק מוסיפה נחמה. מערכת העצבים נשארת אישית, גופנית ותלויה היסטוריה, אך היא פועלת בתוך הקשרים שיכולים לשנות appraisal, מחיר צפוי, salience, למידה ונגישות לפעולה. המשימה המדעית איננה להחליף את האדם בקשר, אלא להכניס את הקשר אל תוך התנאים שבתוכם המערכת האישית נעה.

ההבחנה הזאת שומרת על סוכנות. תיאור טוב של ויסות משותף אינו אומר שאדם אחר מחזיק בבעלות על המסלול, שתלות היא בהכרח בריאה או שהפחתת עוררות היא תמיד היעד. ויסות יכול להתחלק ובחירה יכולה להישאר אישית. קשר מיטיב עשוי להרחיב את השדה על ידי הפיכת דיבור, מנוחה, פעולה, מחלוקת או חזרה לנגישים יותר; קשר יכול גם לצמצם את השדה דרך כפייה, איום, התאמת יתר או dysregulation הדדי. לכן המדד אינו סינכרון מרבי אלא רפרטואר רחב יותר תחת הסכמה.

השפה המתמטית מקבלת ערך רק כאשר היא מחדדת את ההבחנות האלה. attractors מתארים הישנות, metastability מתארת שהייה גמישה ומעברים, fast-slow dynamics מפרידה בין שינוי רגעי לבין למידה איטית, non-normality ו-resolvent analysis מפרידים בין יציבות ארוכת טווח לרגישות חולפת, controllability מספקת שפה זהירה לנגישות ולמחיר מעבר. אף אחד מן המושגים האלה אינו מאבחן אדם או קשר.

Borrowed Gain Geometry היא ההצעה השאפתנית ביותר ולכן גם זו שמקבלת את הגבול המחמיר ביותר. הטענה איננה שקשרים חשובים; לכך כבר יש תמיכה רחבה. הטענה היא שבתנאים מסוימים הקשר יחסי עשוי לשנות gain אפקטיבי או את שדה המצבים הנגיש מעבר למה שאפשר להסביר באמצעות קלט, baseline, רעש או ערוץ התצפית בלבד. ההצעה הזאת צריכה להרוויח את מעמדה באמצעות חיזוי מחוץ למדגם, בקרה על confounds, זיהוי פרמטרים ושחזור. אם היא תיכשל, הערך המעשי של קשרים תומכים יישאר; רק הטענה האופרטורית החזקה תיחלש.

נקודת הסיום האנושית פשוטה יותר. עצמאות אינה היעדר השפעה. היא יכולת גדלה להשתמש בהשפעה בלי למסור את הבעלות על החיים: לקבל ויסות בלי להפוך לרכוש שלו, לשאול יציבות בלי להפוך קשר יחיד לבלתי ניתן להחלפה, ולשאת את מה שנלמד אל שדה חיים רחב יותר.

משפט אחרון

מערכת עצבים מושאלת עשתה את עבודתה הטובה ביותר כאשר מה שהיה נגיש פעם רק ביחד נעשה בהדרגה נגיש יותר לאדם עצמו, בתוך שדה חיים רחב וחופשי יותר.