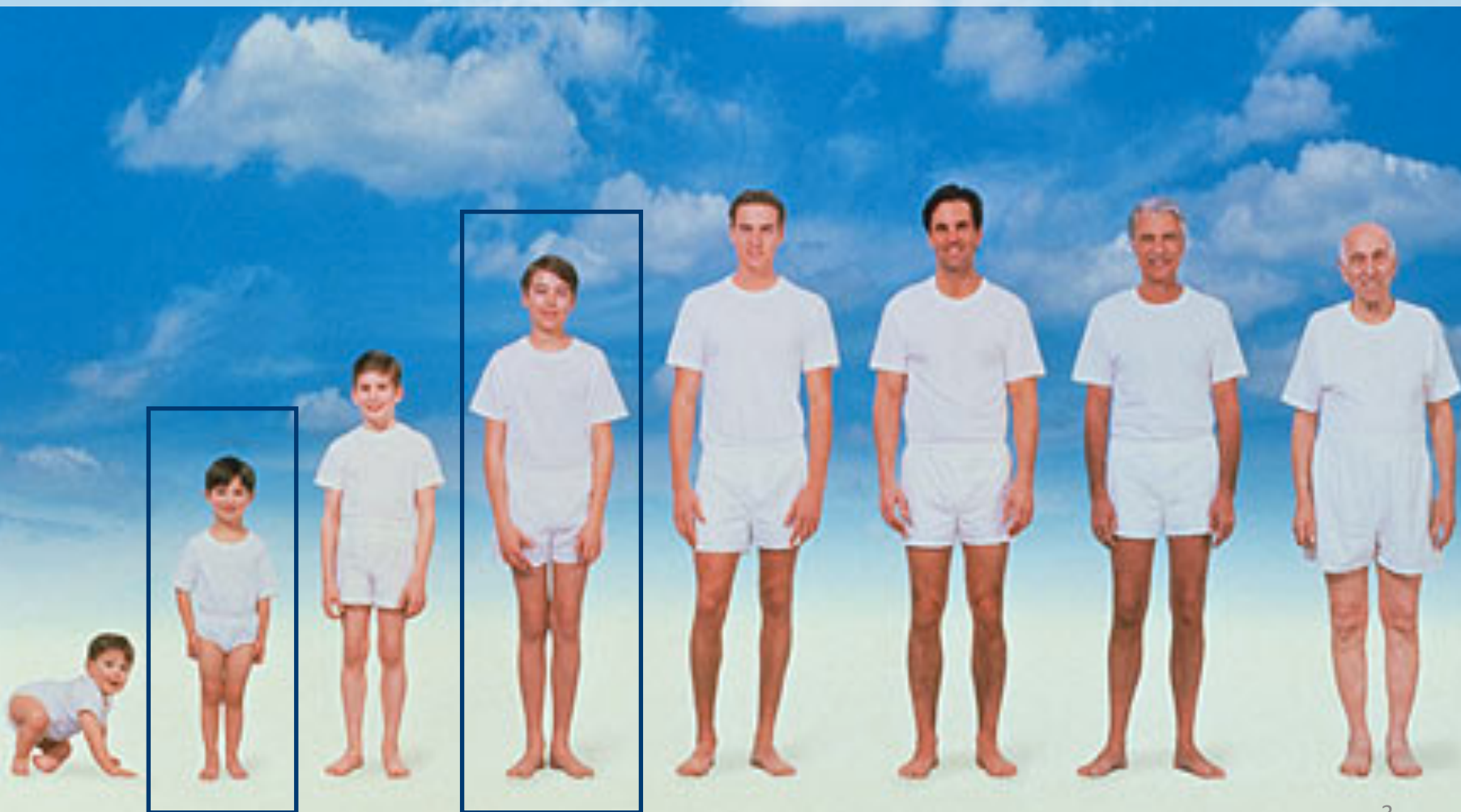


על מה אנחנו חושבים כשאנחנו חושבים על גיל ההתבגרות?



המוח ממשיך להתפתח עד גיל 21

וימשיך להשתנות לאורך כל חיינו



אז מה קורה שם בפנים בגיל ההתבגרות?

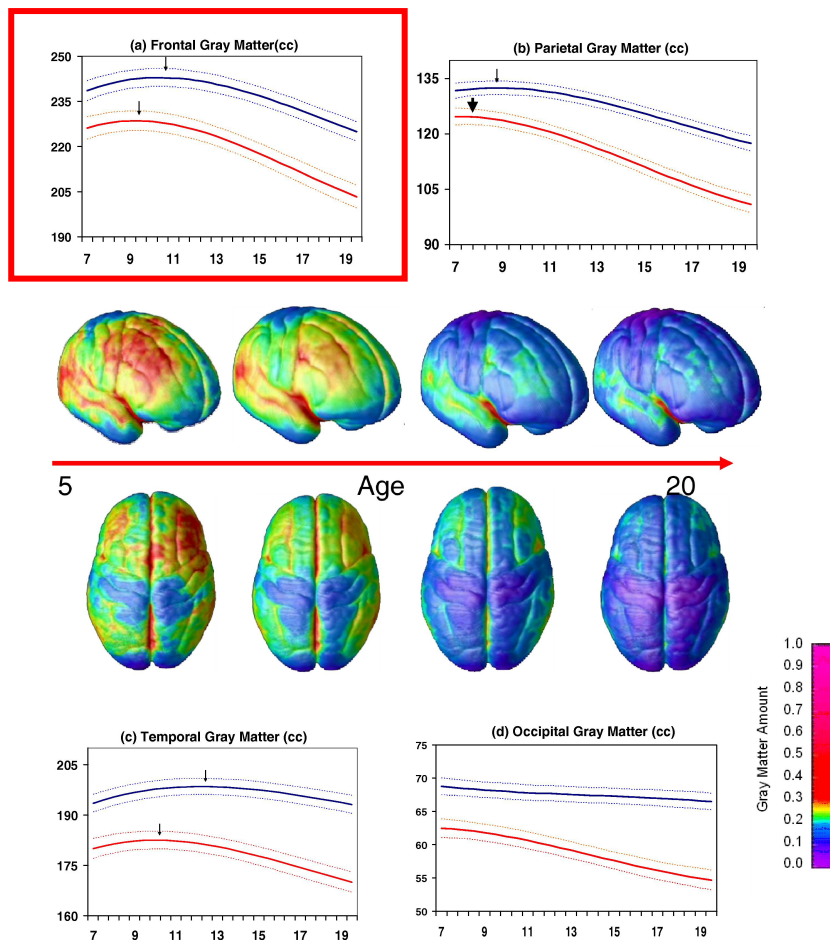
המון! השינויים מתרחשים במערכות הקשורות לקוגניציה, רגשות והתנהגות חברתית ומובילים לשינויים התנהגותיים בולטים. הם כוללים:

- שינויים במבנה המוח
- שינויים בחיבורים בין אזורי מוח שונים
- שינויים כימיים והורמונליים
- שינויים בתפקוד המוח
- **התוצאה הסופית: מוח יעיל וחסכוני יותר ובעל יכולות מתוחכמות יותר של עיבוד מידע**
- **אך: לשינויים הדרמטיים הללו יש גם מחיר**



שינויים במבנה קליפת המוח

קליפת המוח מצטמקת (מה?!), בעיקר בחלקים הקדמיים

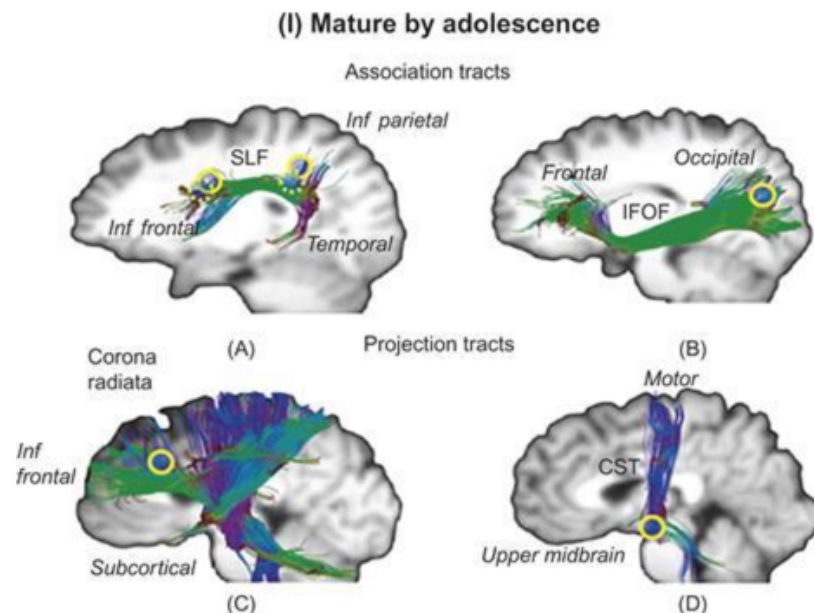
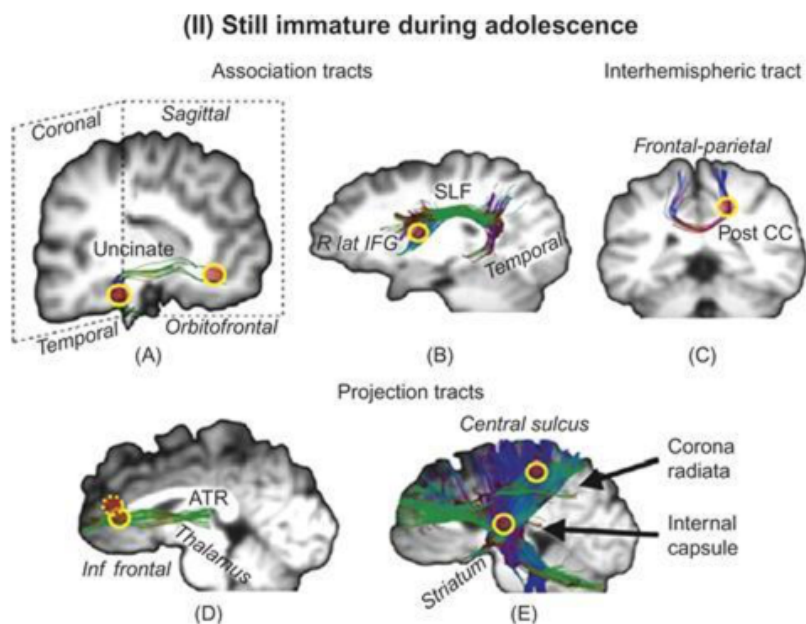


שינויים בחיבורים בין אזורי מוח שונים

שינויים בעיקר במסלולים המחברים בין קליפת המוח לאזורים עמוקים מאפשר התפתחות של תפקודים ניהוליים (שליטה ובקרה, "מלמעלה למטה")

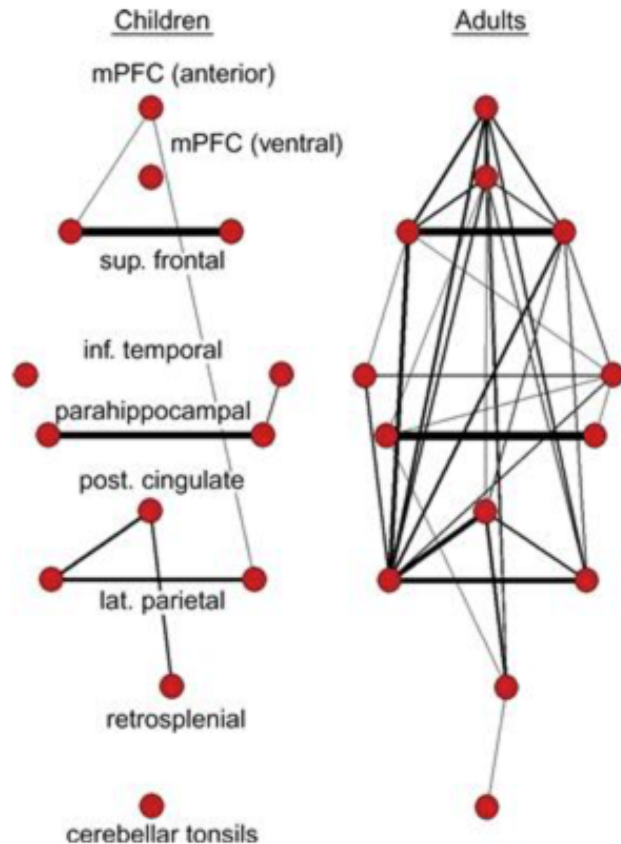
מסלולים שעדיין מתפתחים בגיל ההתבגרות

מסלולים בוגרים בגיל ההתבגרות

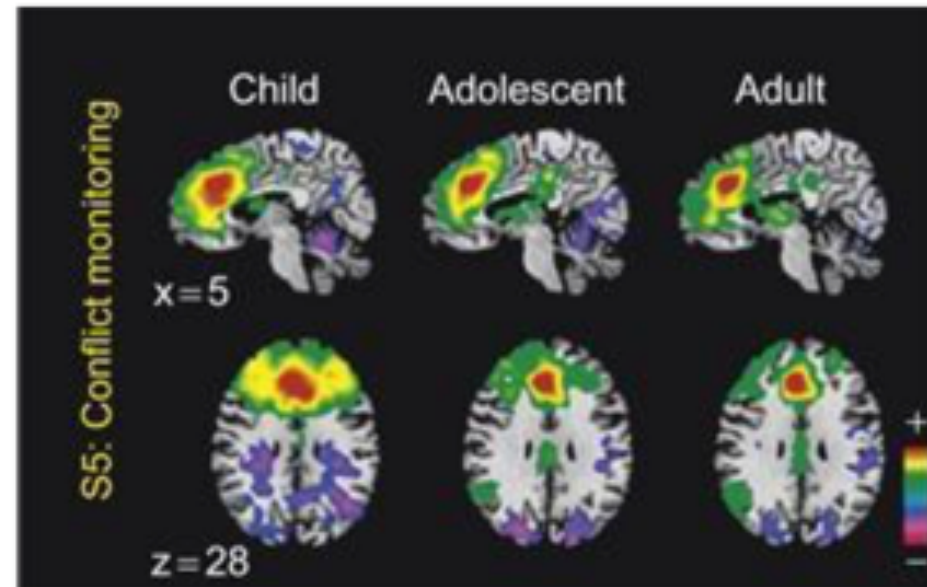


שינויים בחיבורים בין אזורי מוח שונים

התפתחות של קשרים ארוכי טווח



התמקצעות והתמחות של רשתות - ספציפיות



מהן המשמעויות?

התנהגות מסתכנת ואימפולסיבית

• גיל ההתבגרות מאופיין על-ידי:

- התנהגות אימפולסיבית ואפילו מסתכנת (שימוש בסמים, נהיגה פרועה), רגישות מופחתת לעונשים
- חיפוש אחר סיפוק מידי על חשבון מטרות לטווח רחוק



התנהגות מסתכנת ואימפולסיבית

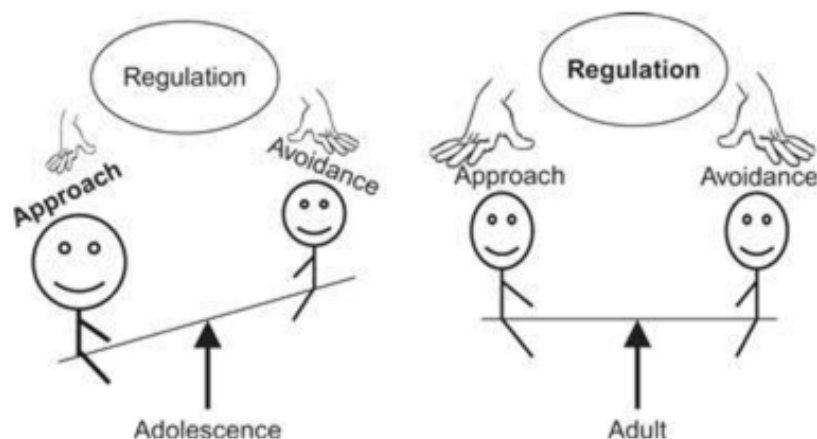
- הבסיס המוחי - פער בקצב ההתפתחות של מערכות רגשיות למערכות של שליטה ובקרה:

- התפתחות מואצת של מערכת התגמול במקביל לעליה בהפרשת דופמין שמפעיל אותה – רגישות מוגברת לחיזוק

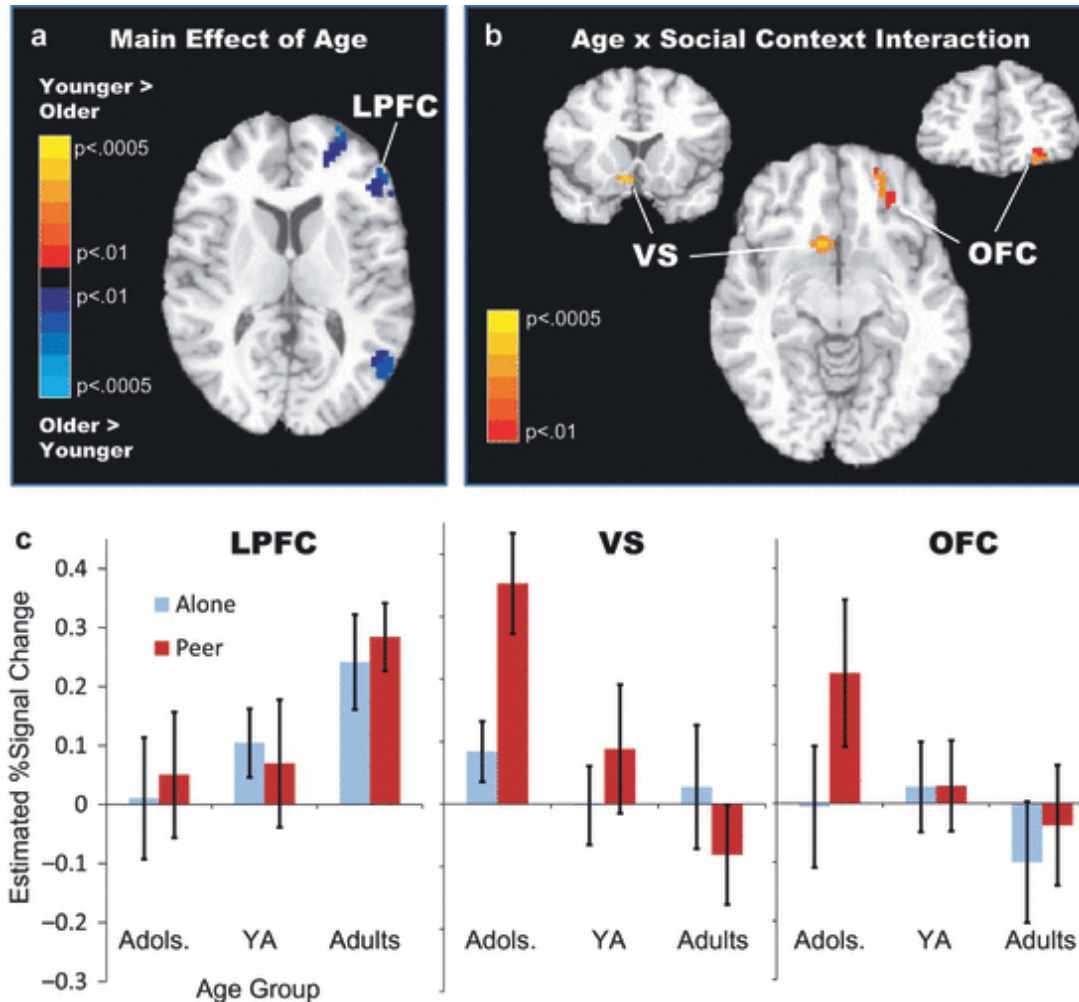
- הפחתה בתגובתיות של אזורי רגש לגירויים שליליים – רגישות מופחתת לעונש

- מערכות שליטה ובקרה לא מפותחות

- מה ההיגיון בזה!?

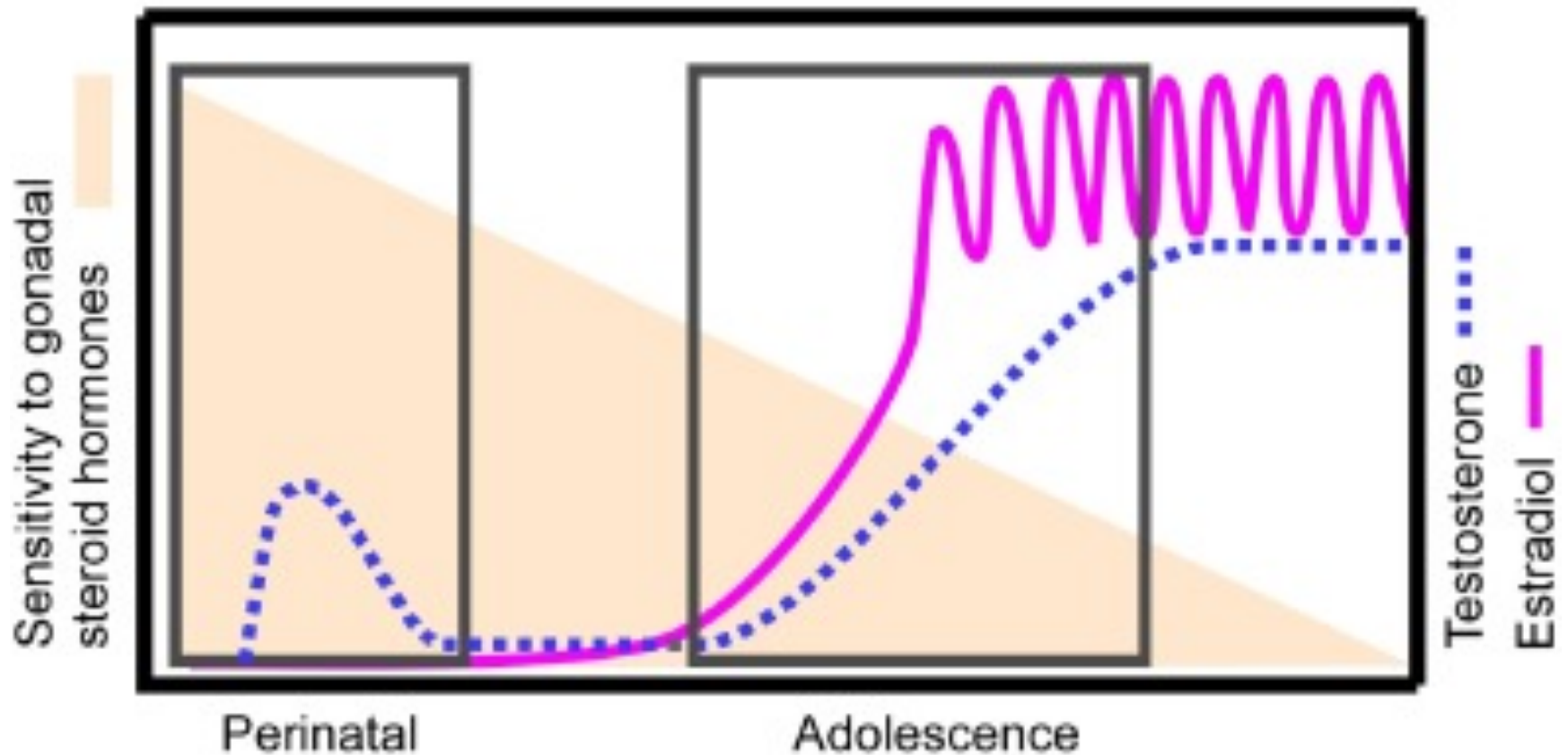


ההשפעות של לחץ חברתי



- עבור מתבגרים, חברת בני הגיל מהווה חיזוק משמעותי מאוד
- הנוכחות של בני הגיל מעלה פעילות במערכת התגמול המוחית לכן בחברתם הופכות להיות חיזוק משמעותי מאוד

שינויים הורמונליים: הורמוני מין



שינויים הורמונליים: מלטונין

 HEALTH NEWS FROM NPR

[your health](#) [treatments & tests](#) [health inc.](#) [policy-ish](#) [public health](#)

your health

Pediatricians Say School Should Start Later For Teens' Health

AUGUST 25, 2014 1:18 PM ET

NANCY SHUTE 

IDEAFEED

High School Schedules Are Disrupting Teens' Sleep Chemistry

by NATALIE SHOEMAKER

Teens seem to operate on a different sleep schedule, staying up late and waking up late—unless it's a school day. But **Nathan Collins of Pacific Standard** reports that if biology had its way, this pattern would be the standard. However, it seems that high school's early call to classes may be interfering with what researchers have found to be a natural part of adolescent development.

The study took 94 adolescents made up of 38 youths ages 9-10 years old and 56 teens ages 15-16 years old. The participants were assessed every six months for 2.5 years, in addition to the participants keeping their own sleep journals and wearing activity trackers to monitor their sleep schedules. Researchers also brought the participants in for more objective testing to measure when their bodies start producing melatonin (a chemical stimulated by darkness that helps aid in sleep).



בלוטת האצטרובל שמפרישה מלטונין

סיכון מוגבר לבעיות פסיכולוגיות/פסיכיאטריות

- נובע משילוב של כמה גורמים:
 - כל השינויים עליהם דיברנו הופכים את המוח רגיש מאוד להשפעות סביבתיות (פלסטיות מוגברת) – השפעות שליליות יהיו בעלות אפקט חזק במיוחד בגיל זה
 - חוסר איזון בין מערכות שליטה ובקרה למערכות רגשיות
 - עליה בפעילות מערכת הסטרס בגלל שינויים הורמונליים
- בגיל הזה יש חשיבות עצומה לרכישה של אסטרטגיות לוויסות רגשי והפחתת סטרס



משמעויות וסיכום

המוח המתבגר אינו מוח בוגר!

- ילדים קטנים "נהנים" מתמיכה בוויסות רגשי והתנהגותי שניתנת להם מהסביבה והציפיות מהם נמוכות יותר. מתבגרים לא תמיד מקבלים את התמיכה הזו ויש עליה ברף הציפיות, למרות שהיכולות שלהם עדיין לא בוגרות לחלוטין
- במוח: אזורי שליטה ובקרה לא בוגרים בשילוב עם מערכת רגשית פעילה מאוד, השפעות הורמונליות, רגישות מוגזמת לחיזוקים ומשיכה לחברת בני הגיל (על פני הורים ואנשים בוגרים אחרים) מובילה להתנהגויות אימפולסיביות ואפילו מסוכנות
- השינויים המוחיים הדרמטיים בשילוב עם סביבה לא אופטימלית מעלים סיכון לפסיכופתולוגיות – גיל רגיש מאוד. אבל: סביבה תומכת בשילוב עם תכונת הפלסטיות של המוח תוביל להתפתחות חיובית ובריאה
- שאלת האחריות
- לזכור שבסופו של דבר זו "ירידה לצורך עליה"