

# בקרה הורמונלית על מערכת הרבייה

מגמת ביולוגיה ישת"ח

איתן שמשוביץ

# נושאים במצגת

---

ח תזכורת בקרה הורמונלית

ח מערכת מין נקבית

ח חזרה אנטומיה

ח בקרה הורמונלית

ח מחזור האישה בהלכה

ח מערכת מין זכרית

ח חזרה אנטומיה

ח בקרה הורמונלית

# תזכורת בקרה הורמונלית

ח מערכת העצבים מפעילה את מערכת ההפרשה הפנימית לצורכי בקרה, תיאום וויסות

ח נירון מוטורי מגרה בלוטת הפרשה

ח הבלוטה מפרישה הורמון

ח ההורמון נקשר בקולטן ספציפי לתא המטרה

ח תא מטרה מגיב לקישור עם ההורמון:

ח תא שריר – כיווץ / הרפייה

ח תא בלוטה פנימית – הפרשה / הפסקה של הורמון

ח תא בלוטה חיצונית הפרשה / הפסקה של רוק / זיעה..

# תזכורת מנגנוני משוב

---

ח ההפעלה ההורמונלית נעשית במעגלי משוב:

ח עקב גירוי מסוים המוח מפעיל את מערכת ההפרשה

ח ההורמון פועל על תא המטרה ויוצר תוצר

ח גירוי על היווצרות התוצר מגיע למוח

ח בתגובה לגירוי זה:

ח ההפרשה וכל התהליך מוגברים – משוב חיובי

ח ההפרשה וכל התהליך מעוכבים – משוב שלילי

# מערכת המין הנקבית

אנטומיה ובקרה הורמונלית

# מערכת הרבייה הנקבית

חצוצרה  
תעלת  
מעבר  
הביצית  
לרחם

שלפוחית  
השתן  
והשופכה  
(פתח  
נפרד)

שחלות

הגונדות בנקבה  
הפרשה פנימית

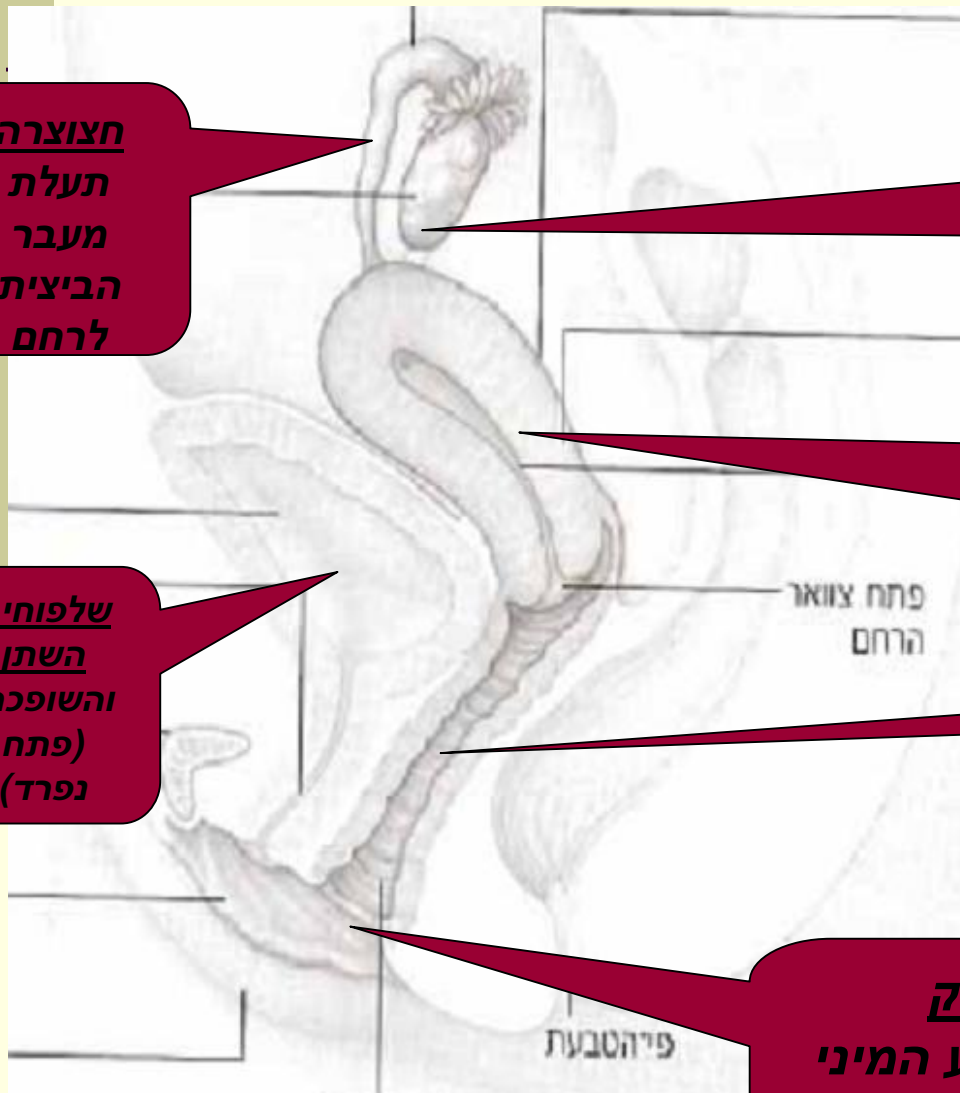
רחם

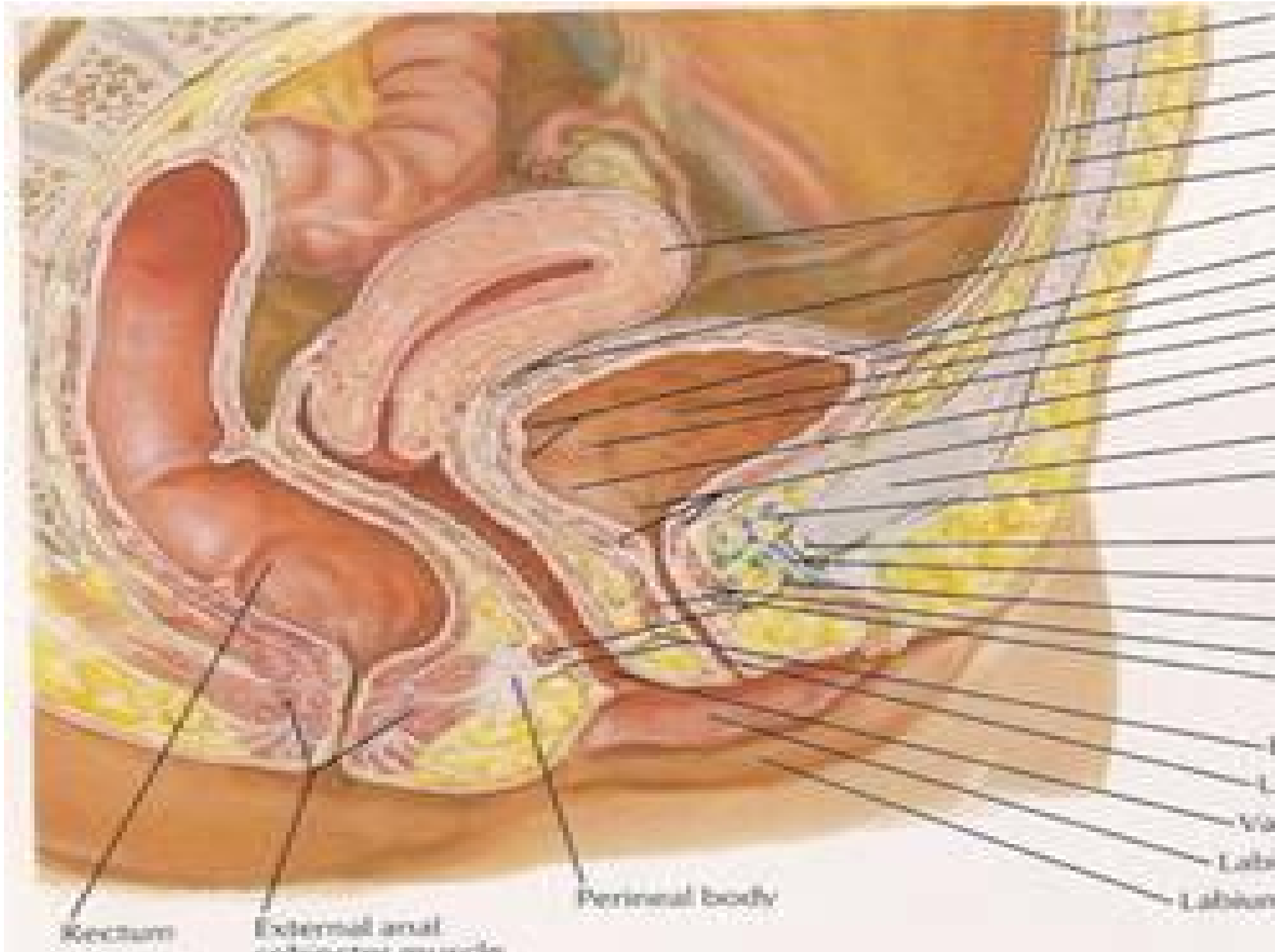
מקום השתרשות  
וגדילת העובר

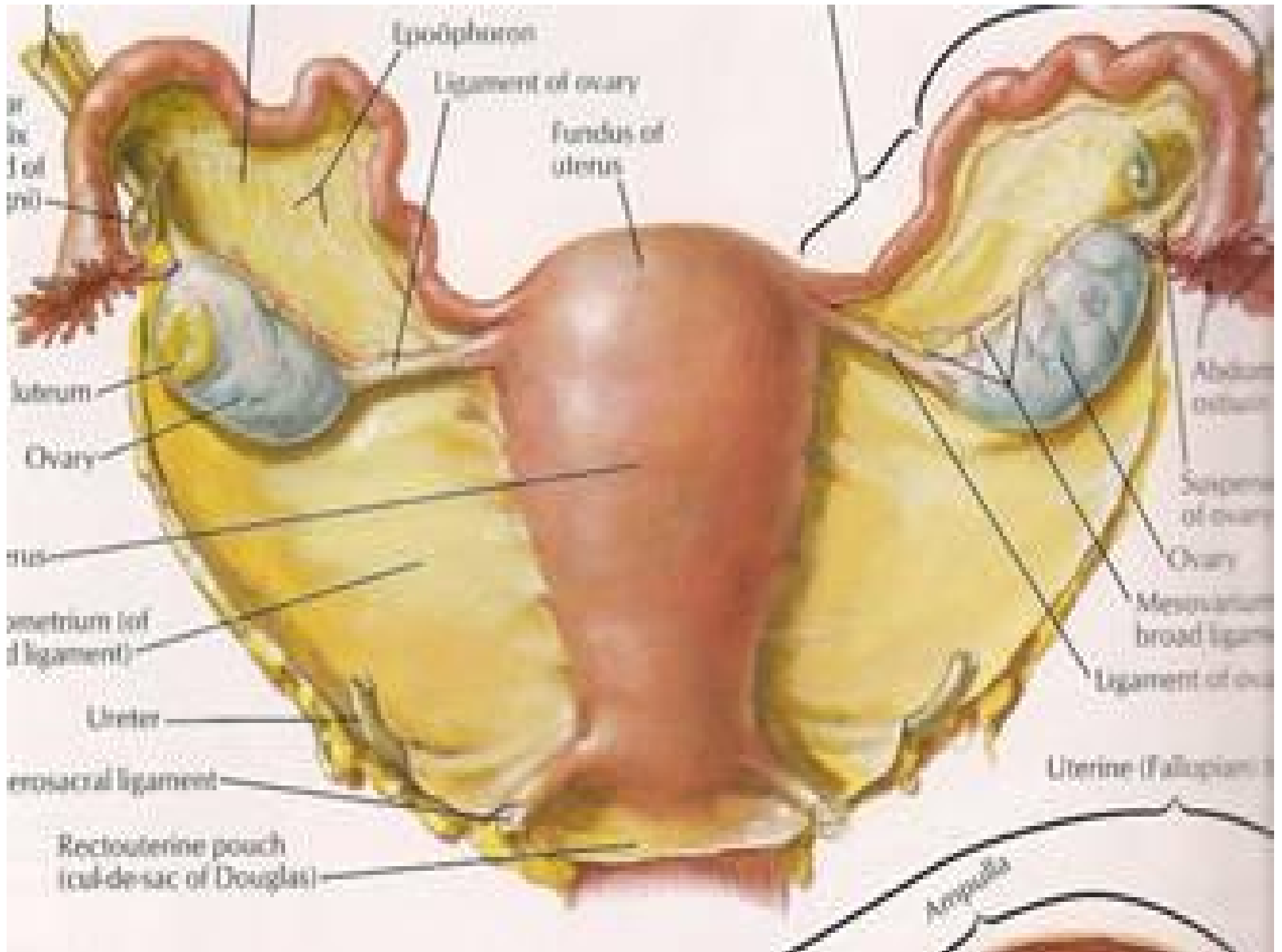
תעלת הלידה

נרתיק

אזור המגע המיני  
פתח תעלת הלידה









# סקירה כללית של מחזור הווסת

ח ברוב נקבות היונקים מתקיים אצל האישה מחזור ייחום, משמע רק במועדים אחדים לאורך השנה הנקבה מיוחמת (מוכנה להזדווג עם זכרים) ופורייה (זיווג יגרום להפרייה)

ח הייחום והפוריות מגיעים במקביל

ח לנקבות האדם והפרימטים (קופי האדם) יש מחזור ווסת, משמע הן פוריות לסירוגין על בסיס מחזורי

ח מבחינה פיזיולוגית מוכנות הזיווג אינה קשורה למחזור הווסת

ח אך, ע"פ ההלכה, חל איסור לקיים יחסי מין בזמן מסוים במהלך מחזור הווסת

# סקירה כללית של מחזור הווסת (המשך)

n מהלך המחזור:

n תא ביצית (אואוציט) מבשיל בשחלה

n האואוציט הבשל יוצא מהשחלה לחצוצרה ולרחם

n במקביל רירית הרחם מתעבה בכלי דם על מנת להזין את העובר

n במידה ומתקיימת הפריה מתפתח הריון

n במידה ותוך זמן מסוים לא התקיימה הפריה רירית הרחם מתקלפת ויוצאת עם הביצית החוצה

n זהו דימום הווסת המסמן את היום הראשון של המחזור

# מחזור הווסת

---

ח מחזור הווסת אורך כ-28 יום (בעולם המודרני ערך זה משתנה ולא קבוע)

ח הוא מתחיל אצל נקבה בגיל 10-16 ונמשך באופן מחזורי (למעט בזמן הריון) עד סוף שנות הארבעים – תחילת החמישים של חייה, אז מתדלדל מלאי הביציות ומתמעטת גם ההפרשה ההורמונלית

ח בגיל זה מחזור הווסת נפסק והנקבה אינה פורייה יותר

# שלושת השלבים במחזור הווסת

## ח שלב א' – הזקיָק:

ח ימים 1-5: התפרקות רירית הרחם ודימום

ח ימים 6-13: הבשלת הזקיָק (כולל מיוזה) בשחלה ובנייה  
מחודשת של רירית הרחם

## ח שלב ב' – הביּוץ:

ח ביום ה- 14: חריגת הביצית מהשחלה

## ח שלב ג' – הגופיף הצהוב:

ח ימים 15-28:

ח היווצרות הגופיף הצהוב

ח הפרשת פרוגסטרון מהגופיף הצהוב

ח התעבות והתפתחות של רירית הרחם

# הבשלת הזקיק והביוץ

ח תא ביצה המוקף שכבת תאים נקרא "זקיק" (Follicle)  
ח בזקיק מבשיל התאים מתחלקים והוא נע אל פני שטח השחלה

ח קרום הזקיק פוקע, הנוזל שבו נשפך והביצית יוצאת מהשחלה לכיוון החצוצרה והרחם

ח במקביל תאי רירית הרחם מתרבים וכלי הדם בה מתרחבים

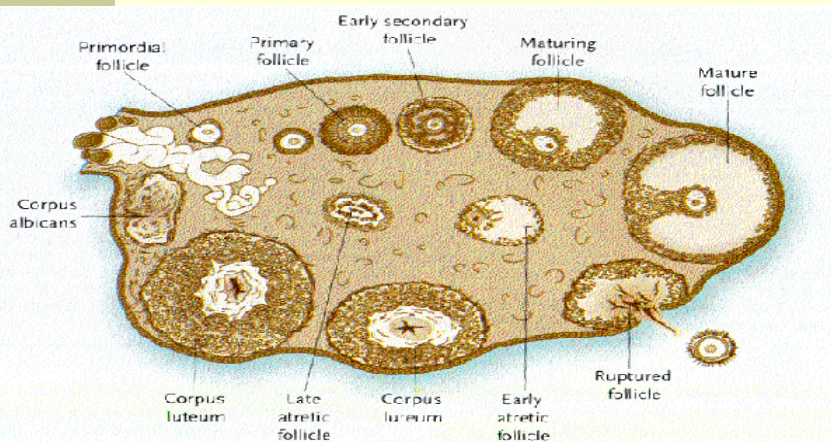
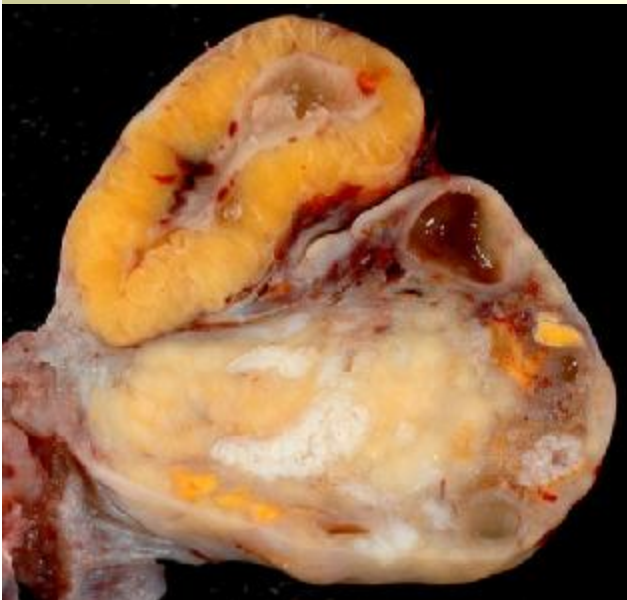


Figure 1-8 The sequence of maturation of follicles within the ovary, starting with the primordial follicle and ending with the formation of a corpus albicans

# הגופיף הצהוב ורירית הרחם

- ח הקרע בזקיק נסגר והוא מתמלא בחומר שומני צהוב
- ח גופיף זה הוא בעצם בלוטת הפרשה פנימית המפריש את ההורמון פרוגסטרון
- ח ברחם – התמלאות תאי הרירית בחומרי מזון
- ח בשדיים – התפתחות צינורות החלב בבלוטות החלב



# הבקרה ההורמונלית

n בגיל הבגרות מופרש מההיפותלמוס ההורמון RH

n ה-RH (הורמון משחרר) משפיע על בלוטת ההיפופיזה (יותרת המוח)

n ההיפופיזה מפרישה הורמונים – גונדוטרופינים (משפיעים על הגונדות):

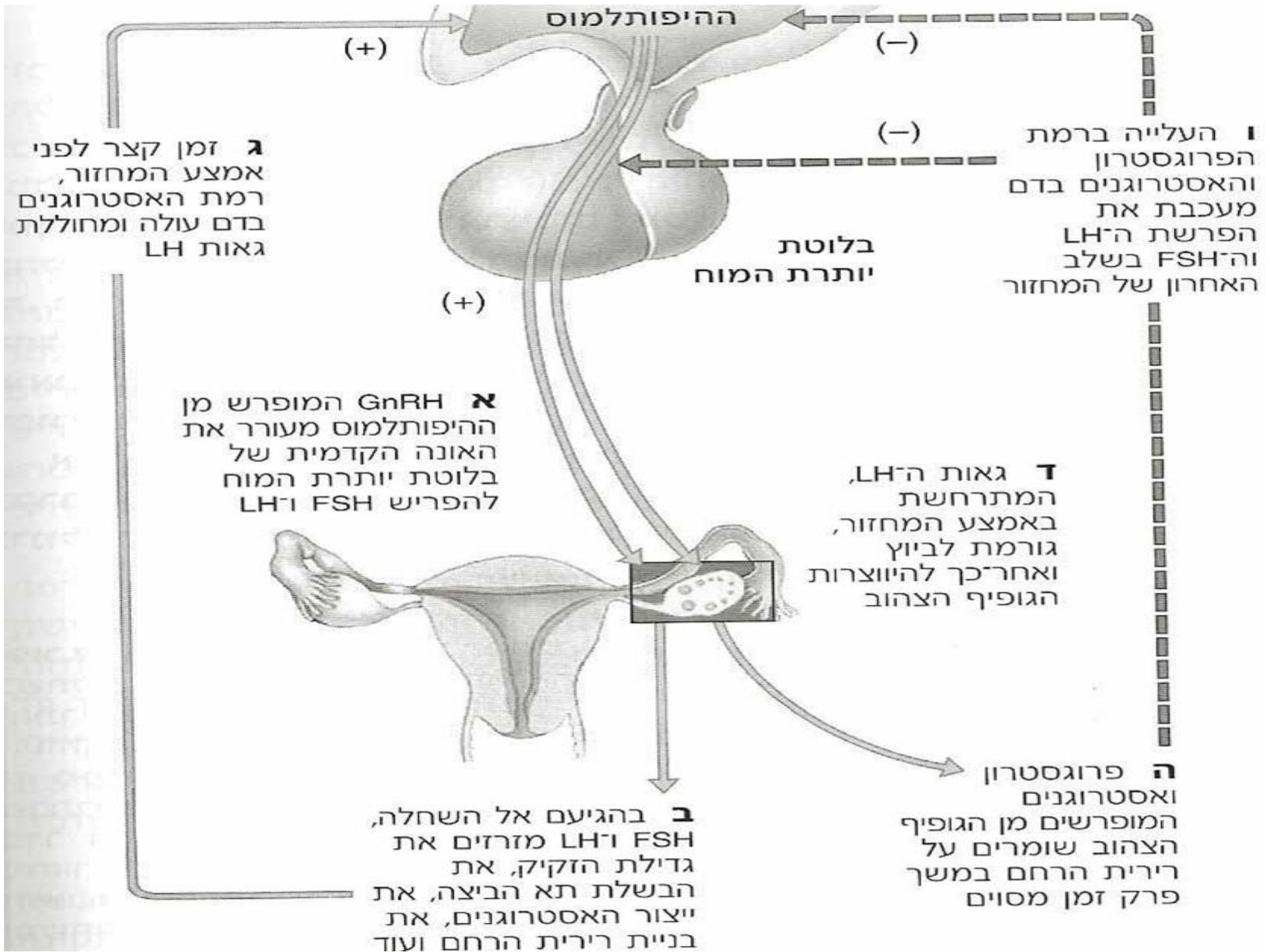
n FSH – הורמון מגרה זקיק

n גירוי הזקיק להבשלה

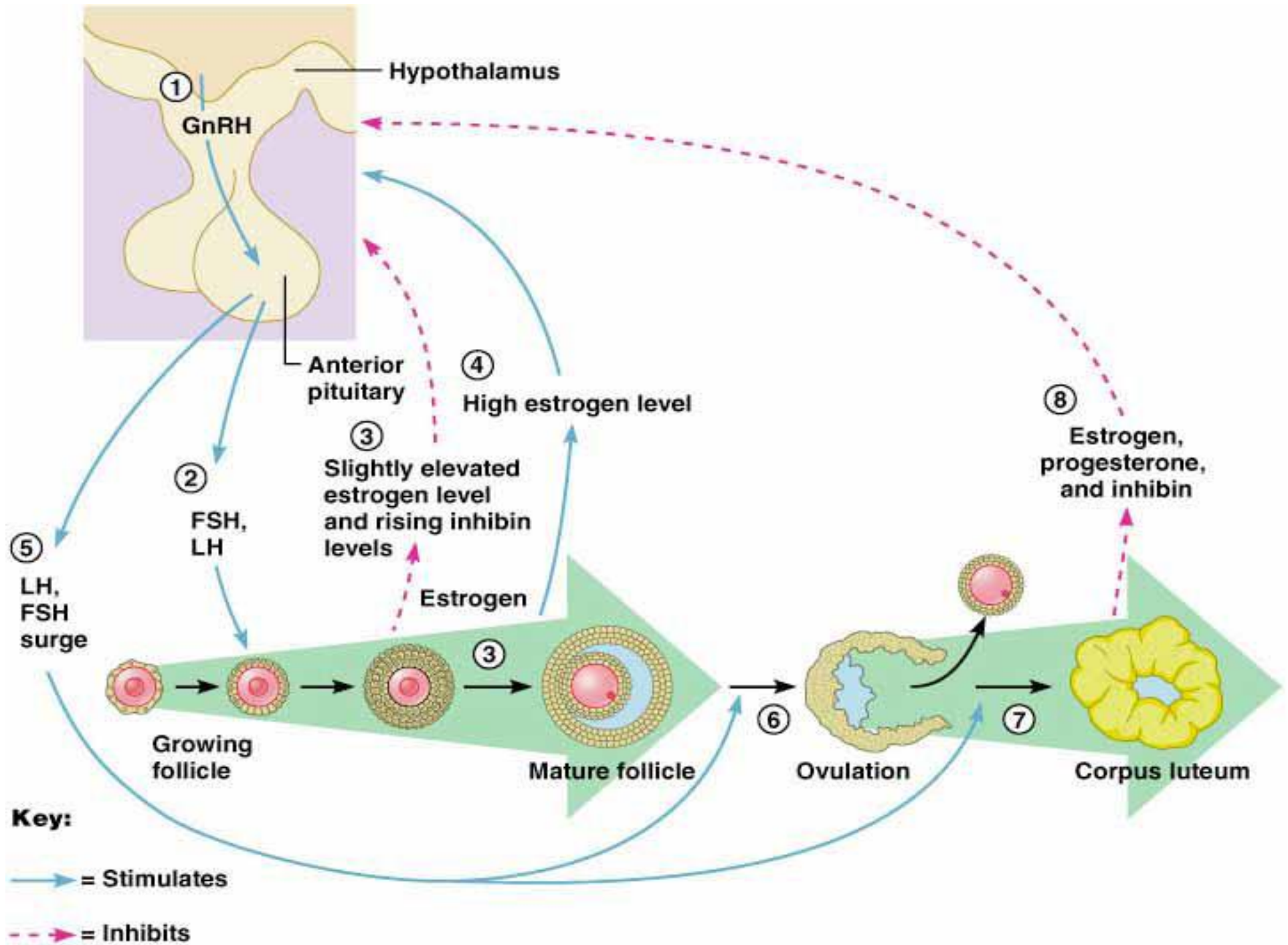
n גירוי הזקיק להפרשת אסטרוגן

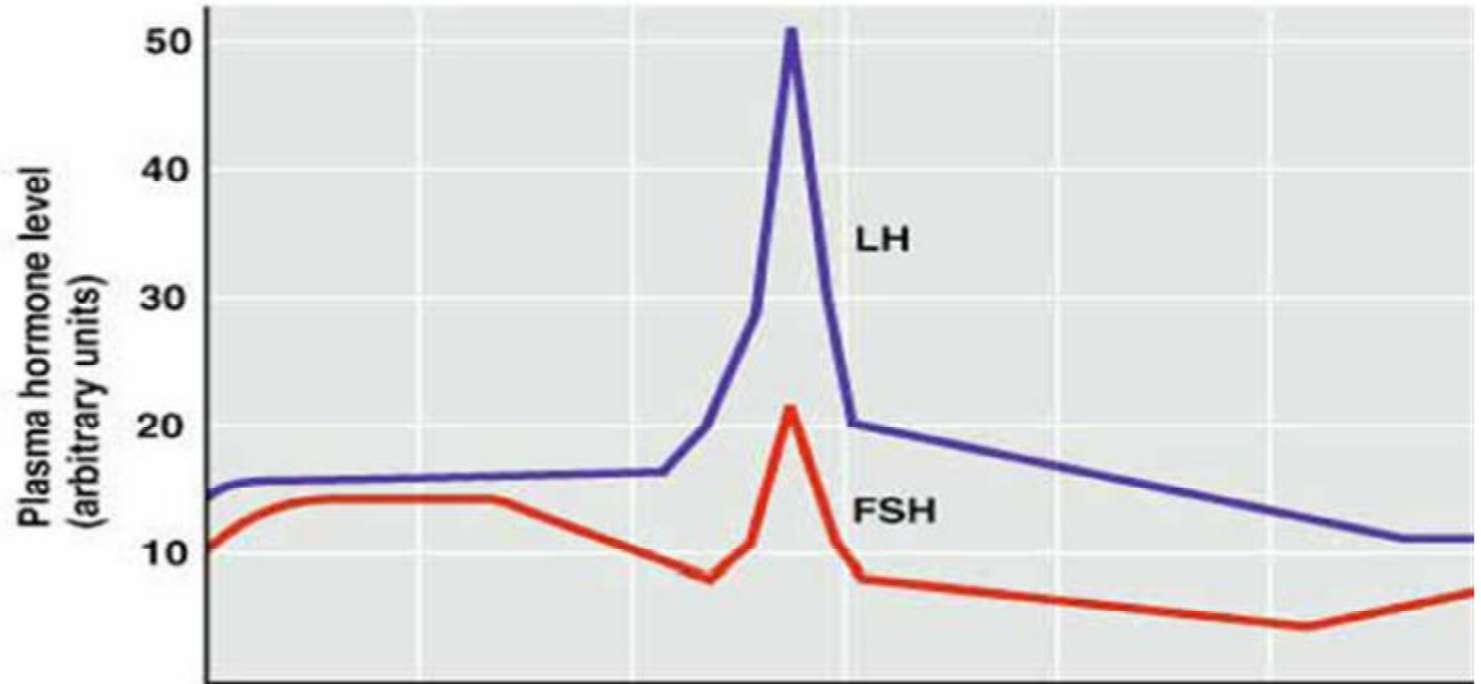
§ גירוי רירית הרחם, הנרתיק, צינורות החלב וסימני מין משניים

n LH – הורמון הגורם לביוץ וליצירת הגופיף הצהוב

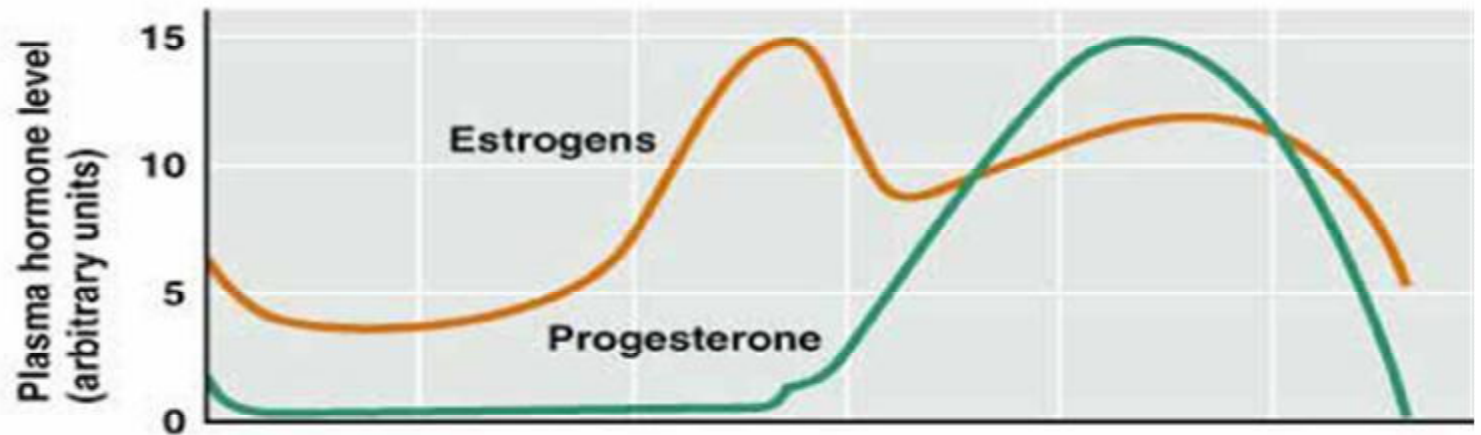






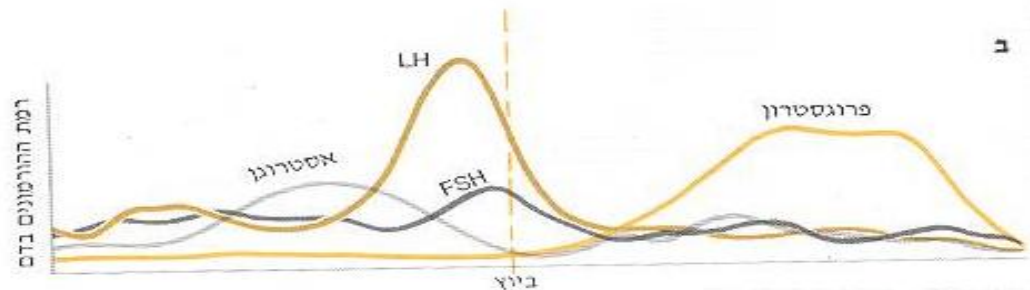
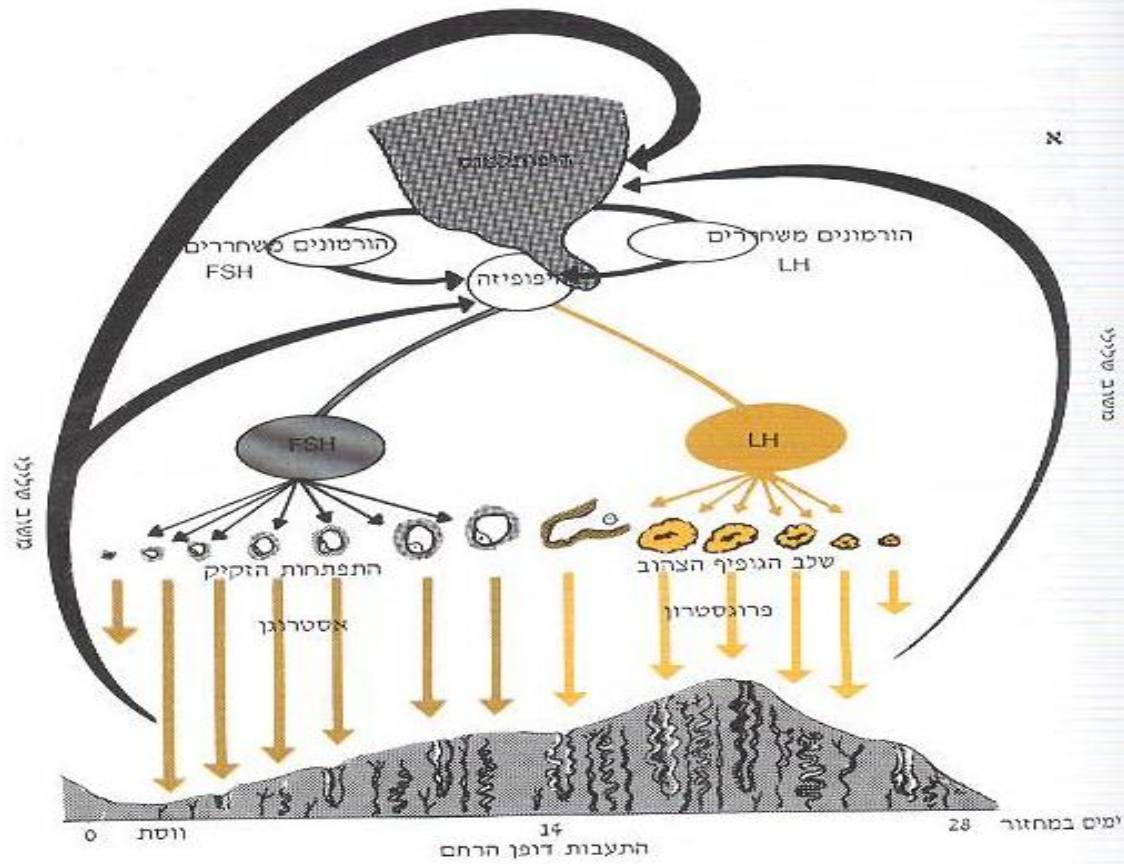


**(a) Fluctuation of gonadotropin levels**

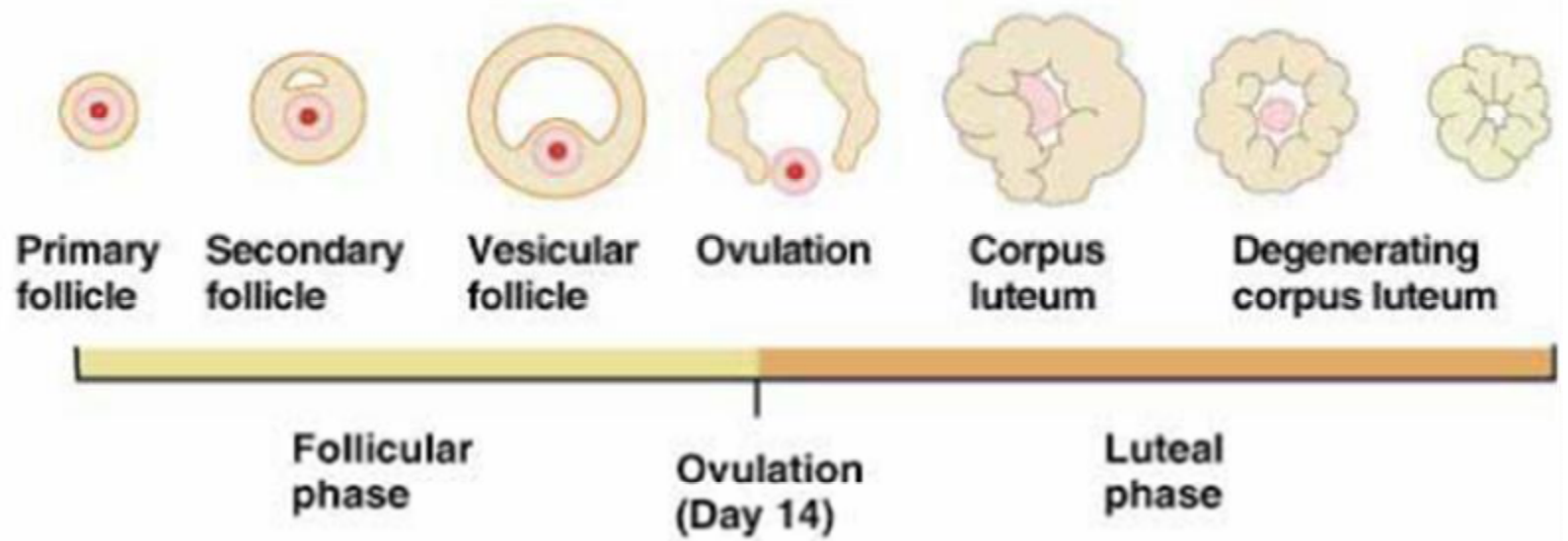


**(b) Fluctuation of ovarian hormone levels**

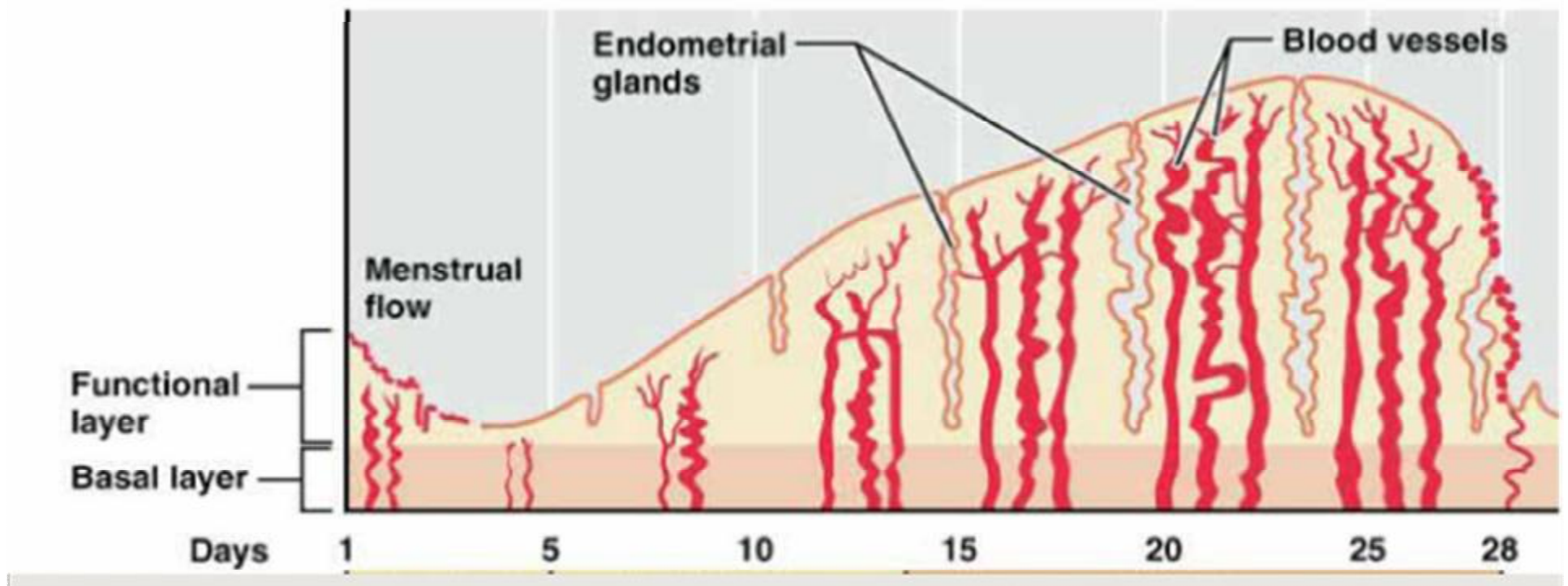
בקרה ההורמונלית במערכת הרבייה באדם

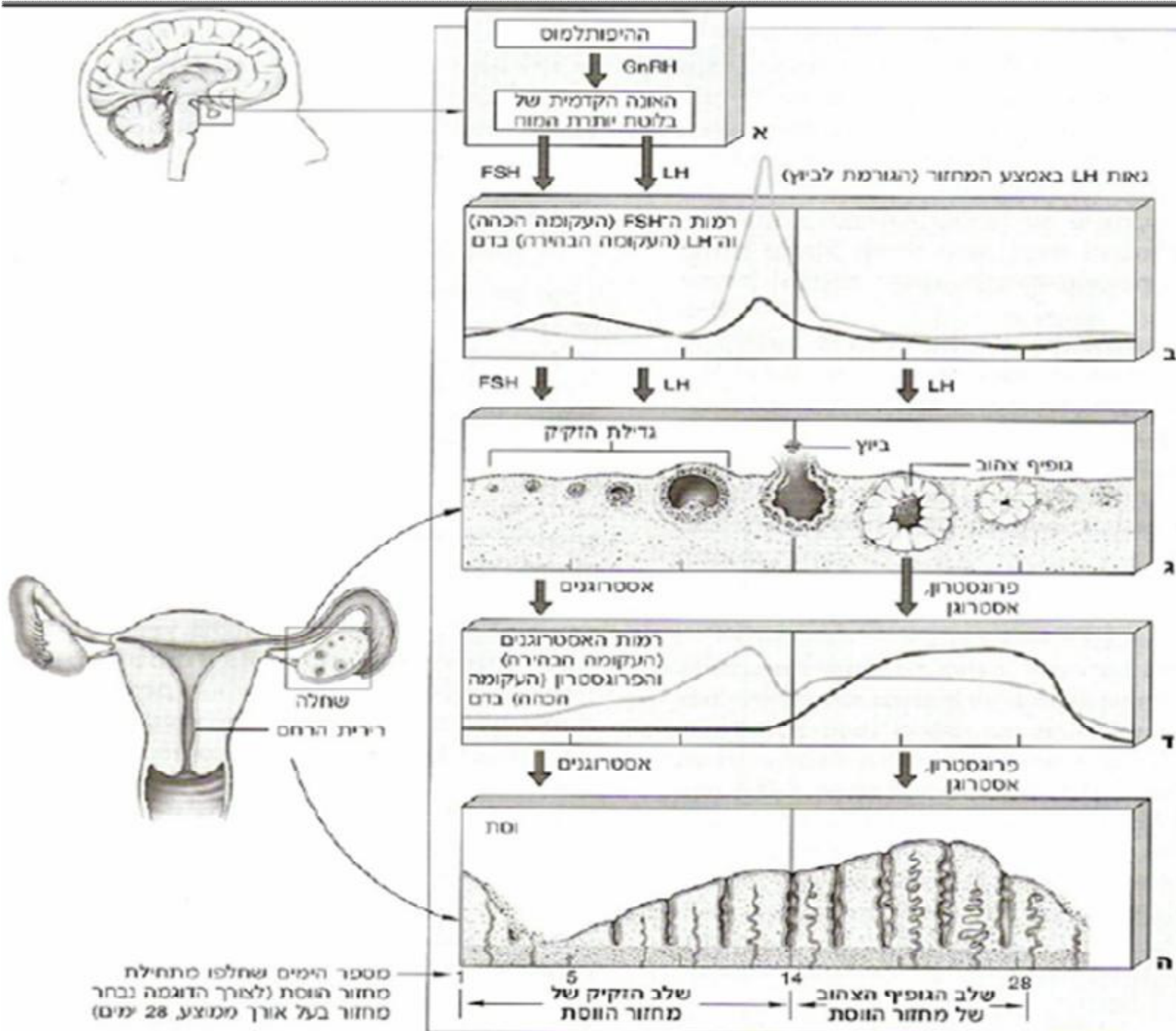


איור ב-6: מחזור הרבייה של האישה  
 א. סגנון משוב בפיקוח ההורמונלי של מחזור הרבייה  
 ב. רמת ההורמונים בדם האישה במהלך מחזור הרבייה



**(c) Ovarian cycle**





מספר הימים שחלפו מתחילת מחזור הווסת (לאורך הדוגמה נבחר מחזור בעל אורך ממוצע 28 ימים)

# בקרה הורמונלית על המערכת הזכרית

– או

אצל גברים הכל יותר פשוט...

# תפקידי ההורמונים בזכר

ח סימני מין משניים

ח יצירת והבשלה של תאי זרע

ח שש בש וכדורגל מול הטלוויזיה...



# מנגנון ההפרשה

- ח מההיפותלמוס – הורמונים משחררים (RH) אשר איבר המטרה שלהם היא ההיפופיזה.
- ח ההיפופיזה – הפרשת הגונדוטרופינים (FSH ,LH)
- ח LH- תאי המטרה שלהם הם תאי ביניים באשך
- ח FSH – איבר המטרה הוא אבובית הזרע ליצירת תאי זרע (ספרמטוגנזה)

הקשר היפופיזה היפותלמוס





# השפעת LH בתאי הביניים

ח בעקבות ההשפעה של ה-LH, מפרישים תאי הביניים את ההורמון טסטוסטרון

ח להורמון טסטוסטרון יש אברי מטרה רבים:

ח גרון – הרחבה ועיבוי הקול

ח שרירים – התפתחות

ח שיער – גדילה

ח עצם – עיבוי

ח מוח – דחף מיני

ח אשך – המשך התפתחות הזרע

ח בקרה – משוב שלילי על ידי עצמו ועל ידי אסטרוגן ואחרים

ח עודף בדם – אגרסיביות ותחרותיות

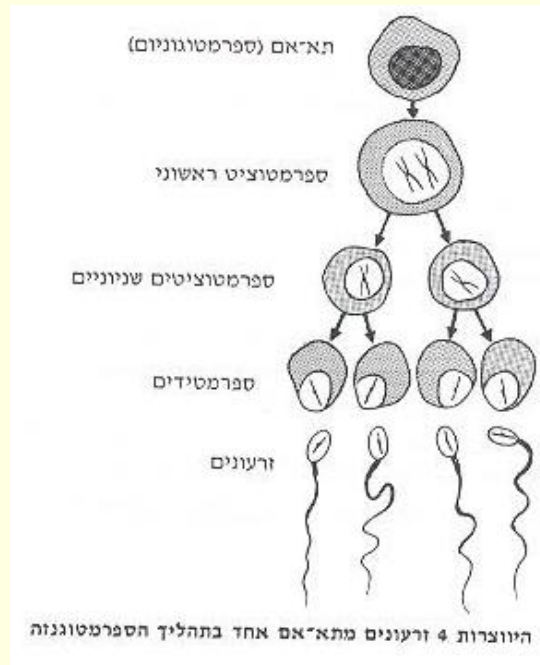
ח חוסר בדם – דיכאון, עייפות ופגיעה בזיכרון

ח יורד – גיל, אלכוהול, סמים, השמנה וספורט

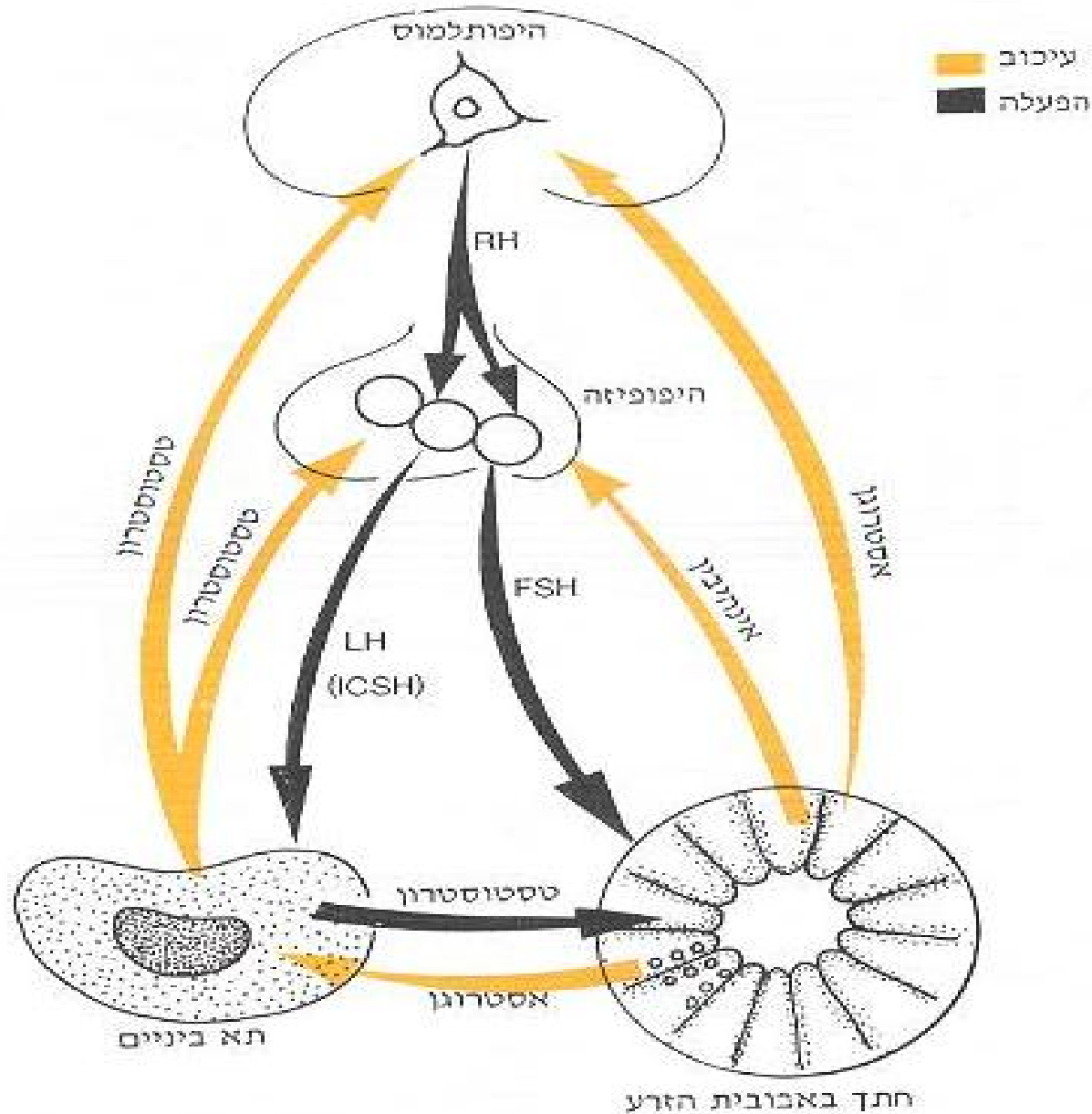


# השפעת FSH על אבובית הזרע

- יצירת זרע (ספרמטוגנזיס) מתאי אם (ספרמטוגוניה) שעוברים תהליך מיוזה עד לזרע בשל (ספרמטוזואה)
- התהליך נמשך כ-74 יום ובמהלך נודד הזרע ליותרת האשך שם מקבלים את יכולת התנועה



# בקרת תהליך יצירת ההורמונים הזכריים



איור ב-7: בקרה הורמונלית של פעילות האשך