

המערכת האנדוקרינית והסתגלותה
לפעילות גופנית

המערכת האנדוקרינית והשיבותה

- מערכת פיזיולוגית פנימית הכוללת מס' בלוטות הפרשה המייצרות הורמונים (**הורמון** = שליח, מפעיל, מעורר) ומפרישות אותם לדם בהתאם לצרכים על מנת לשמור על מצב **"ההומיאוסטאזיס"**.
- המערכת האנדוקרינית אחראית על קליטת מידע (גירויים) מגורמים חיצוניים ופנימיים ולהתאים את גופינו לאותם שינויים פנימיים וחיצוניים בסביבתנו.

המערכת האנדוקרינית והשיבותה

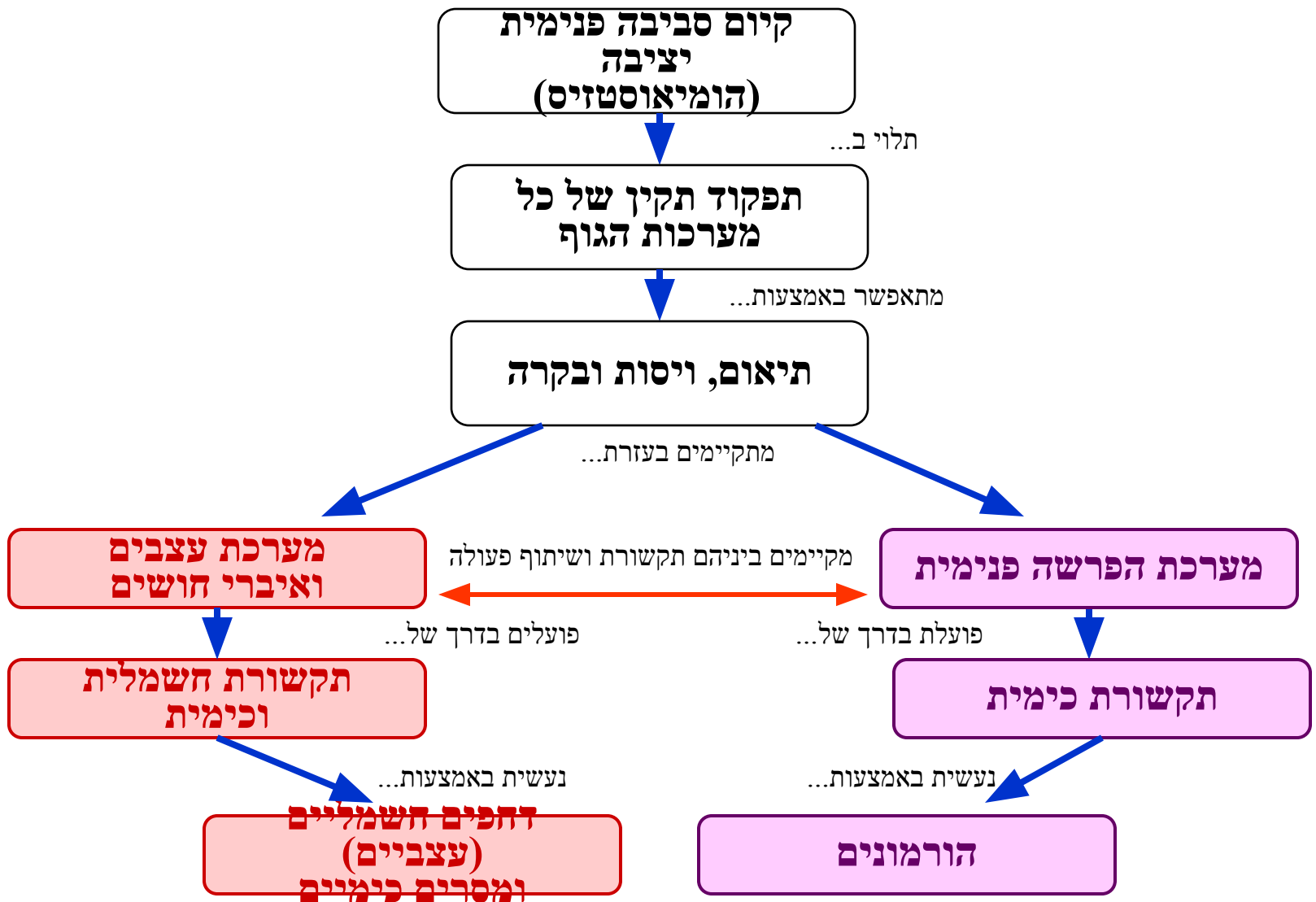
- תפקיד המערכת האנדוקרינית הוא לשלוט בתהליכי **וויסות ובקרה** על אותם גירויים תוך **תאום** מדויק בין כל תאי הגוף. המערכת מבצעת תהליכי זירוז, ויסות, גדילה ומטבוליזם של כלל תאי הגוף.

- המערכת מפרישה הורמונים בכמויות קטנות ביותר אך השפעתם רבה מאד. ישנה מערכת של היזון חוזר (שלילי וחיובי) המיידעים בכל הקשור להמשך הפרשת ההורמונים.

המערכת האנדוקרינית והשיבותה

- בניגוד למערכת העצבית שפעולתה הינה מהירה ביותר (אלפיות של שנייה), המערכת האנדוקרינית הינה איטית יותר (החל מדקות ועד שעות) אך בעלת השפעה ארוכת טווח.
- כאשר קיים מחסור בהורמון מסוים נהוג להשלים חוסר זה בצורה של גלולות או זריקות (נפוץ במיוחד הנושא של אינסולין, הורמון גדילה, אסטרוגן).
- כאשר יש עודף בהורמון מסוים נהוג לכרות את הבלוטה המפרישה אותו (או את חלקה), או לחלופין נותנים תרופות הבולמות את פעולת ההורמון המופרש.

המערכת ההורמונאלית - תיאום ויסות ובקרה וקשר בין חשיבה (עצבי) ומסר רגשי (כימי)



מונחים והגדרות במערכת האנדוקרינית

- **בלוטות אנדוקריניות** – צבר תאים מיוחד המפריש הורמונים. רוב

הבלוטות בגוף מפרישות הורמון אחד, אך ישנן גם בלוטות המפרישות מספר הורמונים מאזורי ייצור שונים בבלוטה (בלוטת יתרת הכליה ..)

- **הורמון** (שליח, מפעיל, מעורר) - תרכובת כימית המופרשת אל

מחזור הדם ותפקידה להניע לפעולה איברי מטרה (תאים

ספציפיים) בהתאם לצרכים על מנת לשמור על מצב

"ההומיאוסטאזיס".

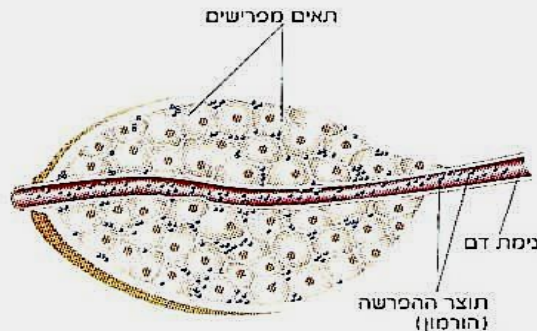
בלוטות הפרשה

בלוטה - תא או איבר המתמחה בייצור והפרשת חומרים ייחודיים

בלוטת הפרשה חיצונית
(בלוטה אקסוגנית)

בעלת צינור מוצא אל הסביבה החיצונית

מפרישה את החומרים אל הסביבה החיצונית

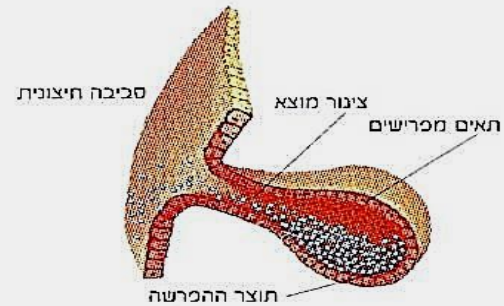


בלוטה להפרשה פנימית

בלוטת הפרשה פנימית
(בלוטה אנדוגנית)

חסרת צינור מוצא

מפרישה את החומרים אל הנוזל החוץ תאי ומשם הם עוברים לזרם הדם.



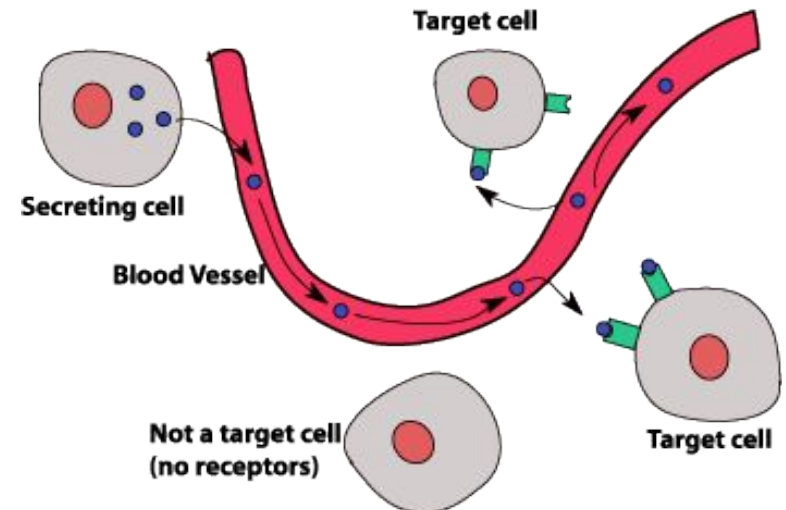
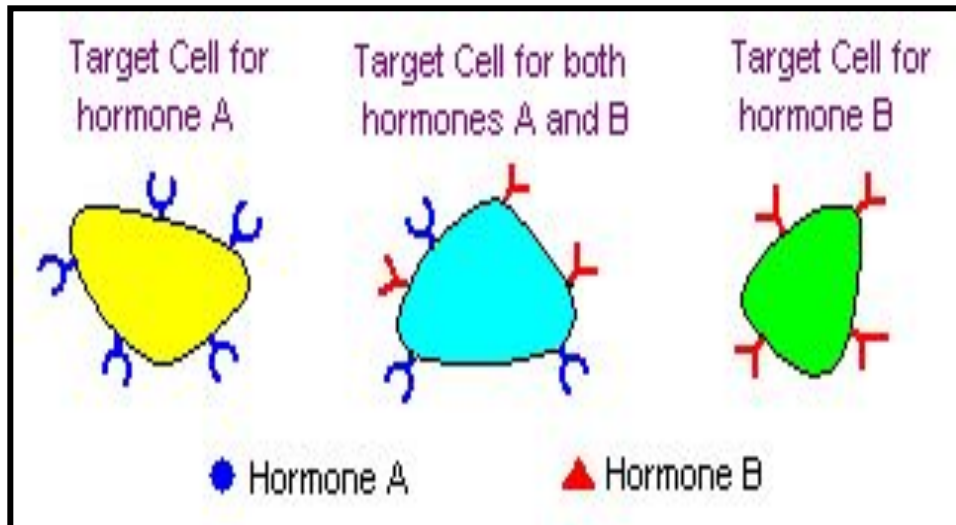
בלוטה להפרשה חיצונית

בלוטות הפרשה

בלוטה אנדוקרינית	הורמון	בלוטה אקסוקרינית
לבלב	אינסולין, גלוקאגון	זיעה
תריס	הורמוני התירואיד	רוק
אשך	טסטוסטרון	בלוטת שד
שחלה	אסטרוגן/פרוגסטרון	ערמונית
היפופיזה	הגדילה, ואחרים	בלוטת הדמעות
		נוזל הזרע

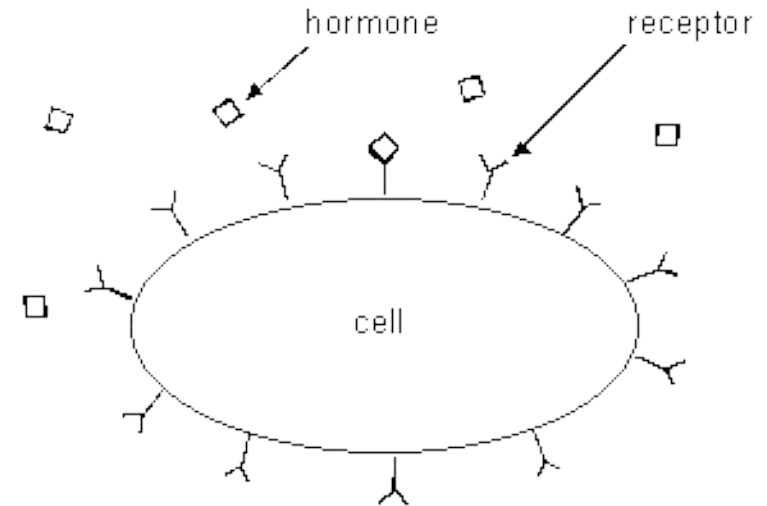
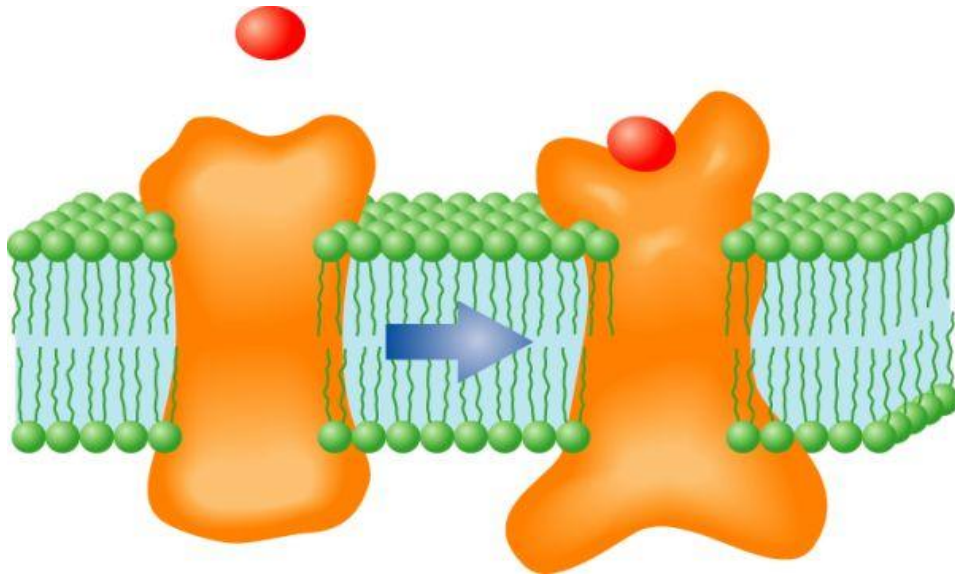
מונחים והגדרות במערכת האנדוקרינית

- **קולטן** – מולקולת חלבון הנמצאת על פני ממברנת התא או בציטופלסמה כאשר כל קולטן מותאם באופן ייחודי להורמון מסוים



קולטן (רצפטור)

- קולטן הוא חלבון המצוי על גבי קרום תא המגיב לגירוי כימי שמעורר אותו לפעולה, ו/או גורם לו לעורר תגובה כימית או חשמלית נוספת

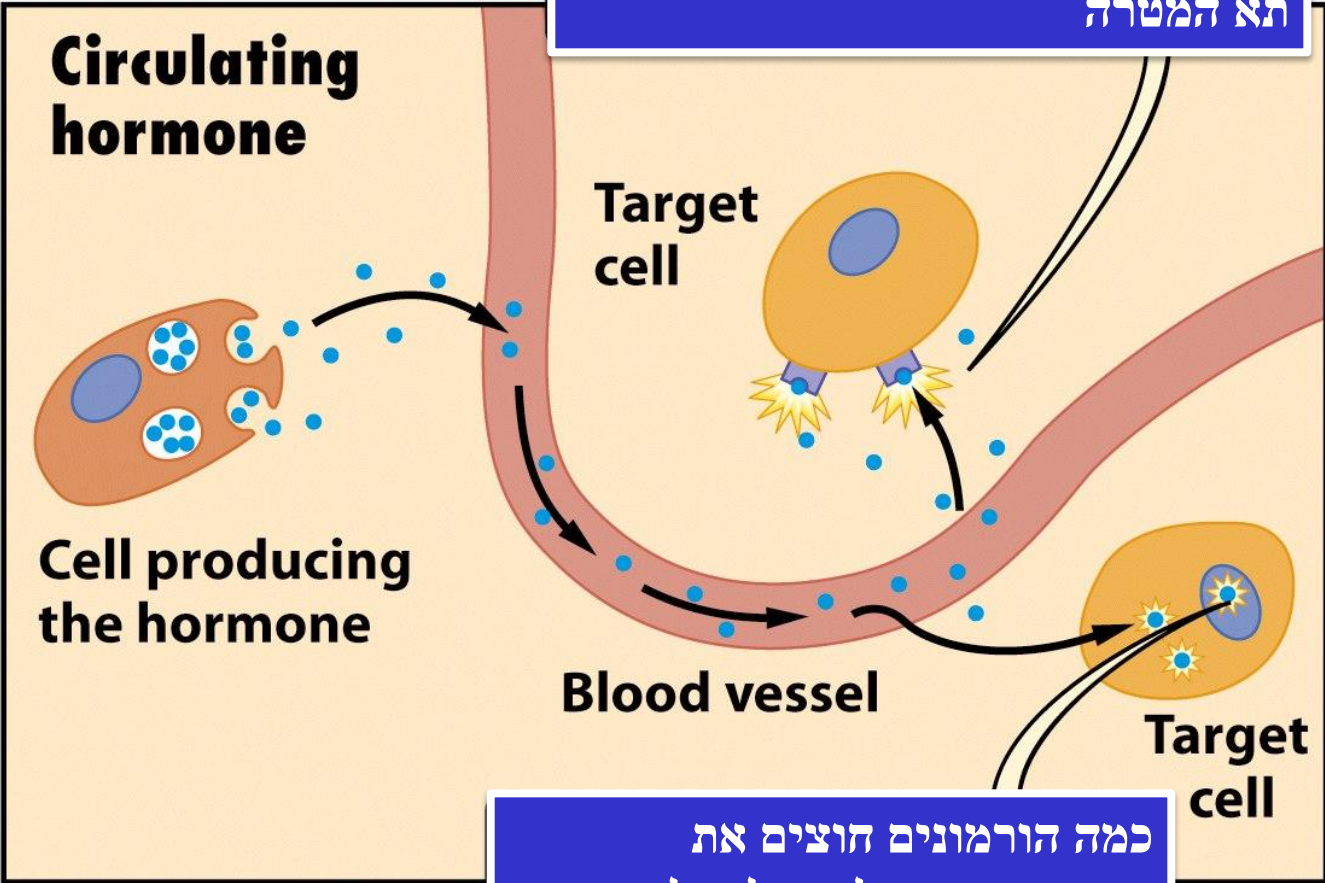


HORMONES



סוגי הורמונים

כמה הורמונים מפעילים את השפעתם ע"י קשירה לקולטן על גבי ממברנתא המטרה

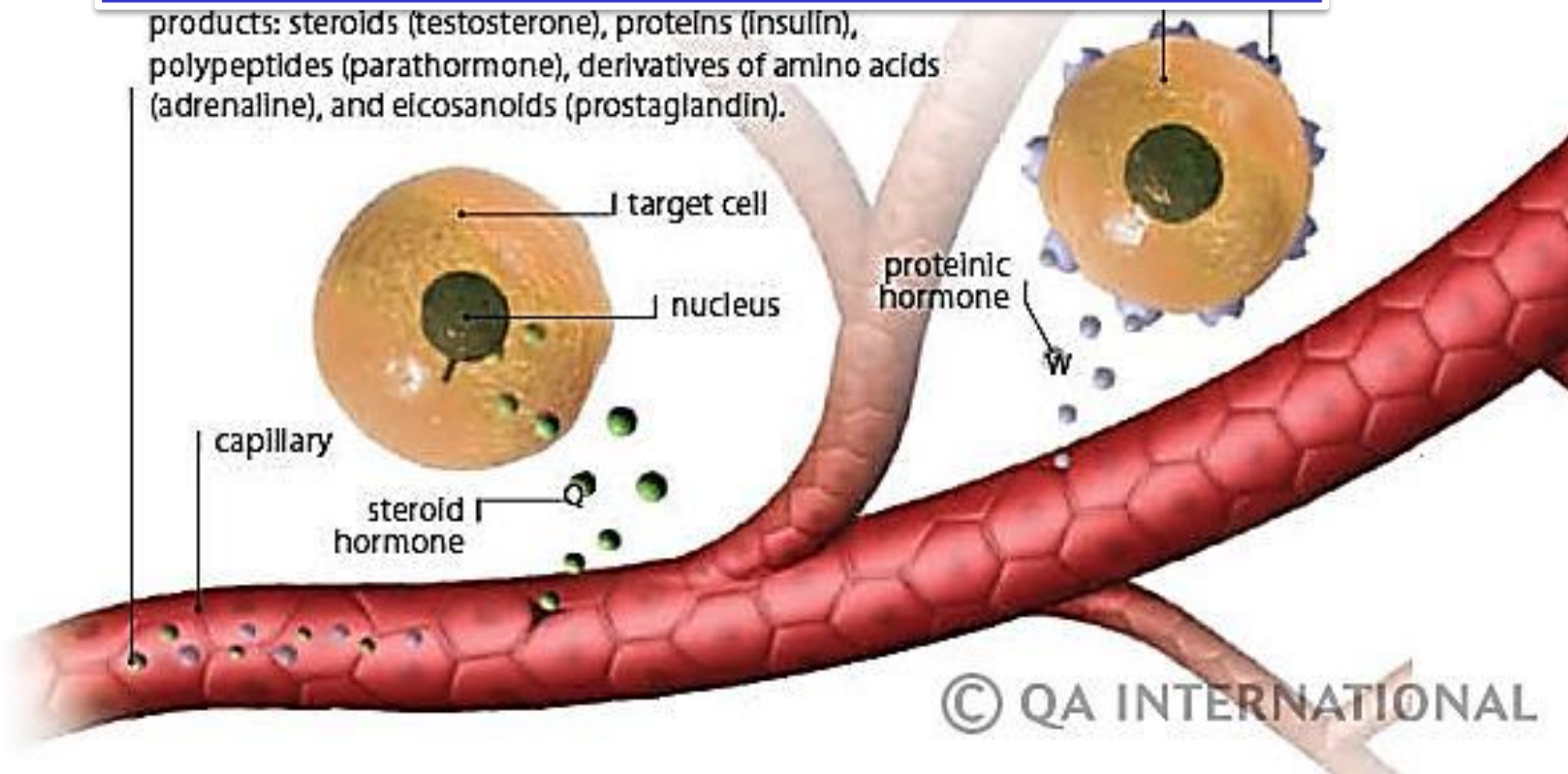


כמה הורמונים חוצים את הממברנה ופועלים על קולטנים בתוך תא המטרה

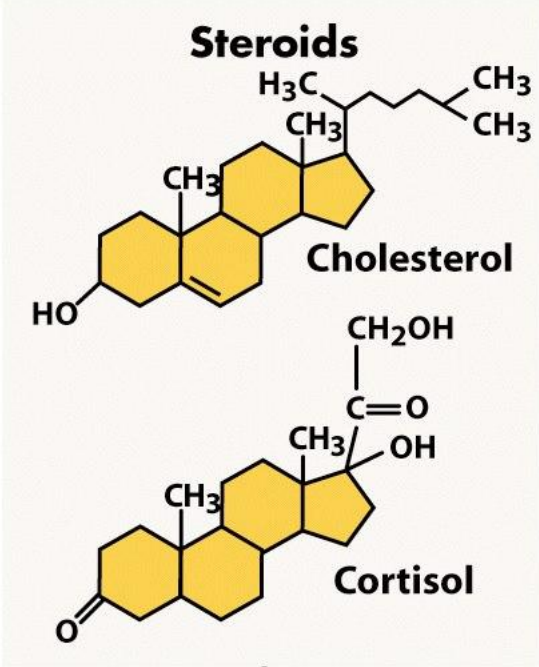
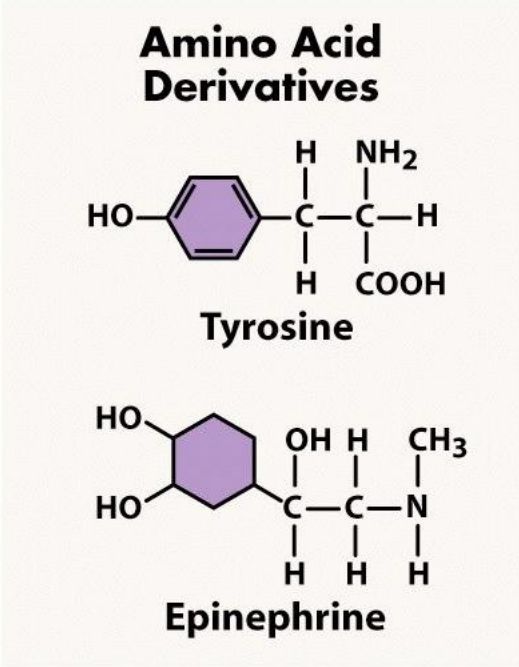
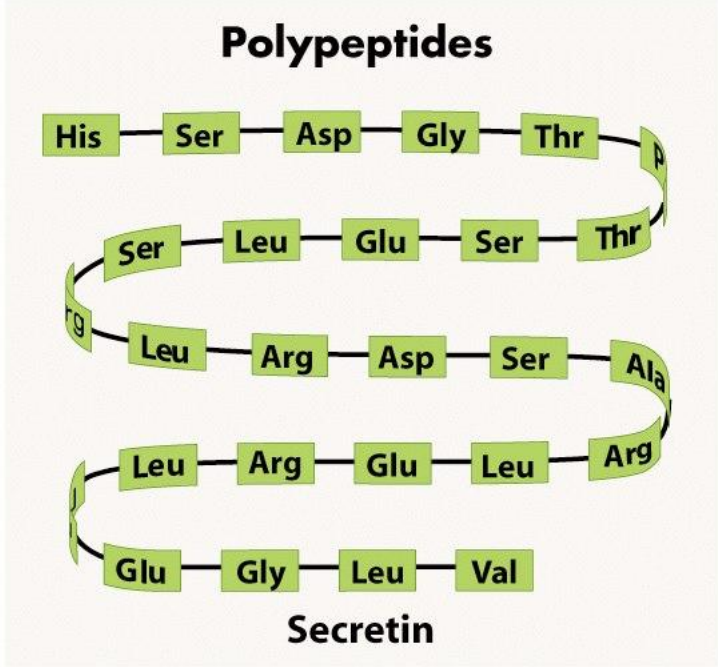
Figure 24-1 Discover Biology 3/e
© 2006 W. W. Norton & Company, Inc.

לכל תא מטרה יש בין 5,000 - 100,000 קולטנים
להורמונים על המברנה.
מספרם יכול לפחות או לעלות בהתאם לכמות ההורמונים
בדם

products: steroids (testosterone), proteins (Insulin),
polypeptides (parathormone), derivatives of amino acids
(adrenaline), and eicosanoids (prostaglandin).



סוגי הורמונים



אינו מסיס בשומן
נקשר לקולטנים על
גבי תא המטרה

הרוב אינו מסיס בשומן
נקשר לקולטנים על גבי
תא המטרה

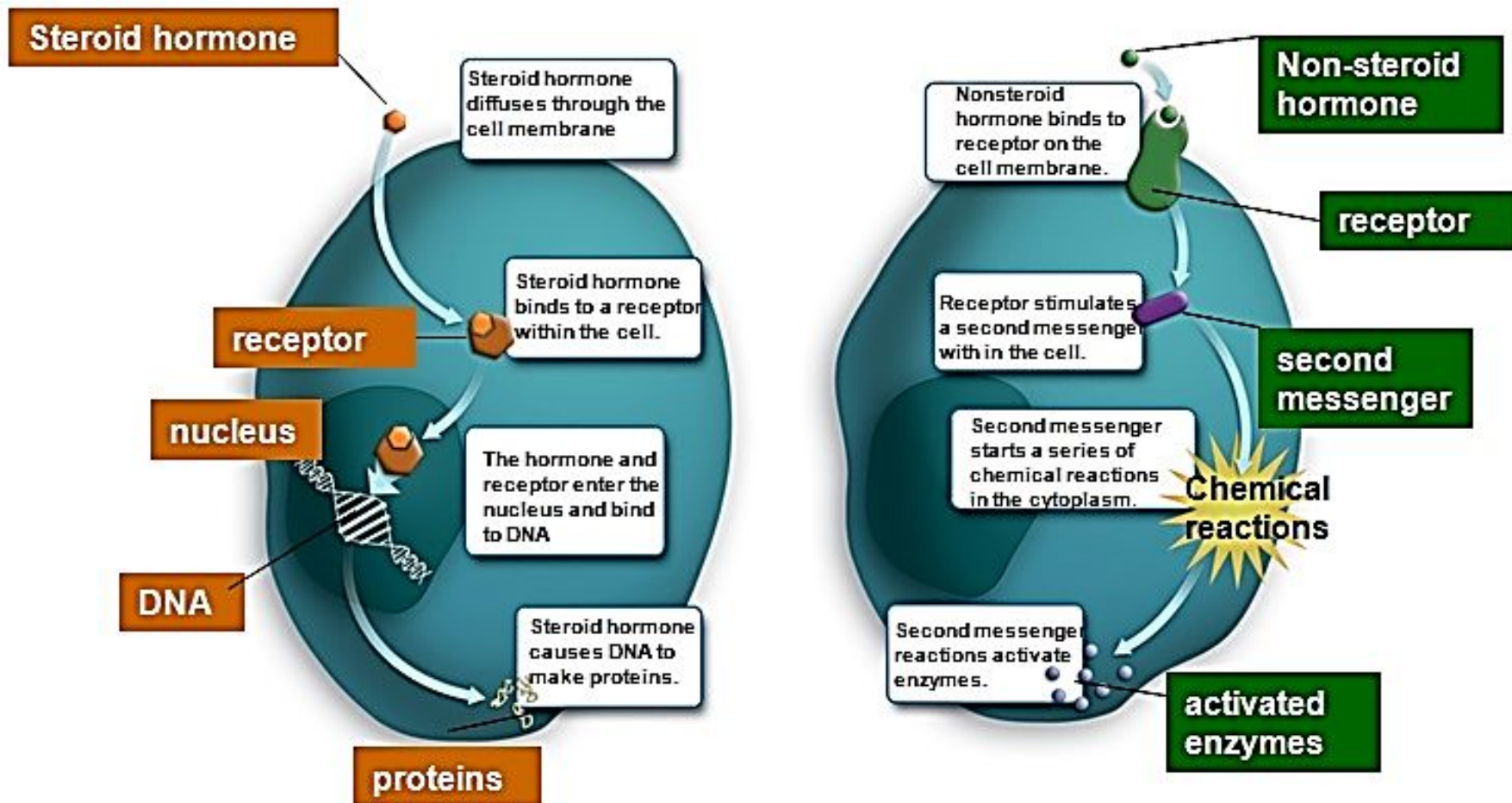
מסיס בשומן
נקשר לקולטנים
בתוך תא
המטרה

Figure 47-3 Biological Science, 2/e
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

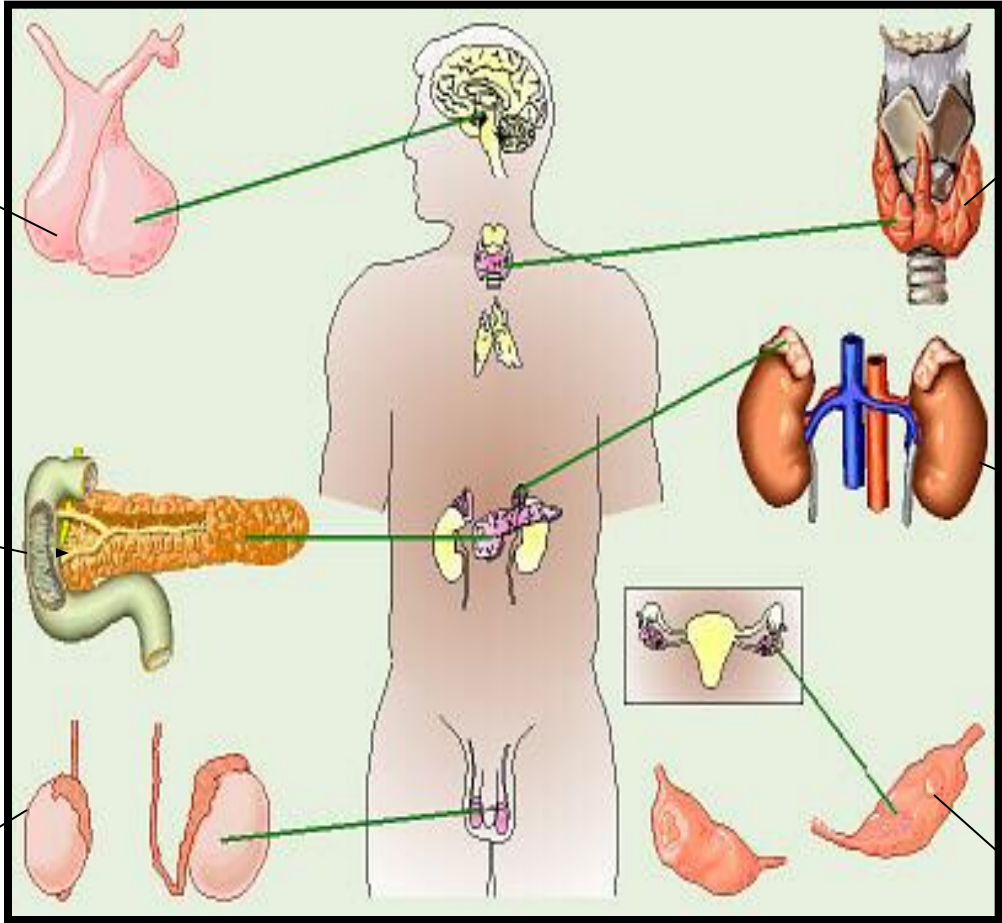
ההבדל בהורמונים

	Amine	Protein	Steroid
הרכב כימי	בנוי מ Tyrosine או Tryptophan	בנוי מ חלבונים	בנוי מכולסטרול
מסיס או לא	כן	כן	לא
קולטנים (בתוך או על גבי הממברנה)	בחוץ	בחוץ	בפנים
מסונתז כל הזמן או לא	כן (ניתן לאגור)	כן (ניתן לאגור)	לא, מיוצר בהתאם לדרישה (לא ניתן לאגור)
דוגמאות של הורמונים	אפינפרין, דופאמין מלטונין	אינסולין גלוקאגון לפטין	ססטוסטרון קורטיזול פרוגסטרון

ההבדל בהורמונים



שש בלוטות ההפרשה של המערכת ההורמונאלית



היפופיזה -
בלוטת יותרת
המוח. משפיעה על
הפרשת הורמונים
אחרים

לבלב -
מפריש
אינסולין
וגלוקגון

אשכים
מפרישים
טסטוסטרון

בלוטת התריס
מפרישה
תירוקסין

בלוטת יותרת
הכליה מפרישה
אדרנלין

שחלות
מפרישות
אסטרוגן

ההיפותלמוס ה"מפקח" של המערכת הורמונאלית

- **ההיפותלמוס** - נמצא במוח הביניים ומפקח על ההומיאוסטאזיס

בגופינו, מקושר לתלמוס, לקליפת המוח ולמערכת העצבים

האוטונומית שבמוח המוארך כך שהינו נקודת ציר בקבלת מידע

והעברתו.

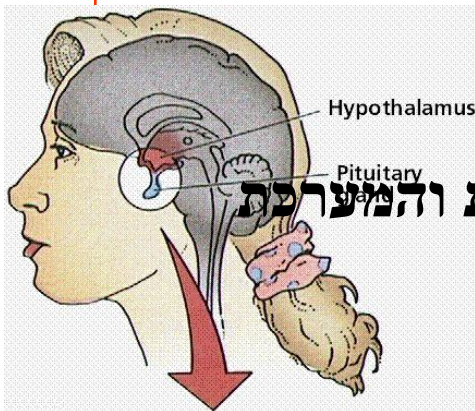
- מפעיל, מתאם ומבקר את פעילות המערכת האוטונומית והמערכת

האנדוקרינית

- מנצח על הורמוני הגוף ע"י שחרור "הורמונים משחררים"

שגורמים לשחרור של הורמונים נוספים וכך מתחילה שרשרת של

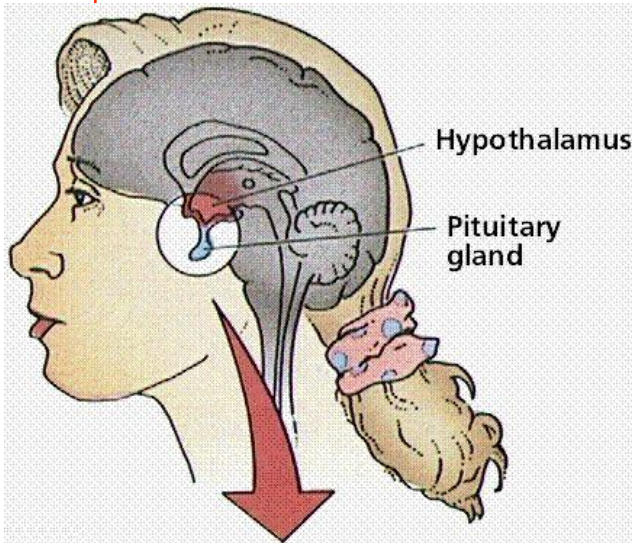
התרחשויות

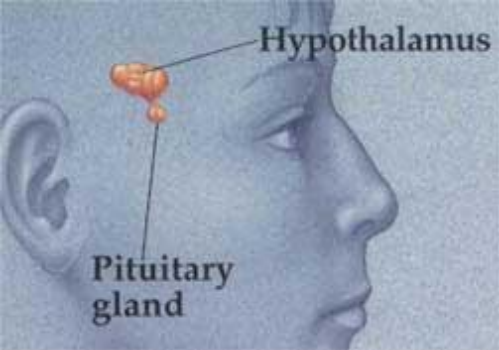


ההיפותלמוס ה"מפקח" של המערכת הורמונאלית

- מקושר ישירות לבלוטת ההיפופיזה המפקחת על רוב הבלוטות.
- אחראי על: טמפ' גוף, תחושת צמא ורעב,
- מחזורי שינה ועירנות ופעולה במצבי "דחק".
- מפריש בעיקר הורמונים "משחררים"

(TH= Releasing Hormons)





היפותלמוס - Hypothalamus והיפופיזה - Pituitary

- **ההיפותלמוס מקבל מידע על**

- שינויים בגוף מהעצבים ומזרם

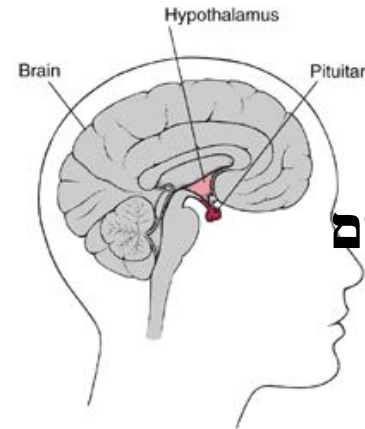
הדם

- בעקבות ידיעות אלו הוא שולח

- מסרים (= הפרשת הורמונים)

להיפופיזה, וגורם

להפריש הורמונים שונים



- **ההיפופיזה (בלוטת יותרת המוח)**

חיונית ביותר במערכת הורמונאלית

- בלוטה זו משפיעה על פעולותיהן של

בלוטות רבות אחרות

- חלקה האחורי של הבלוטה מחובר

להיפותלמוס

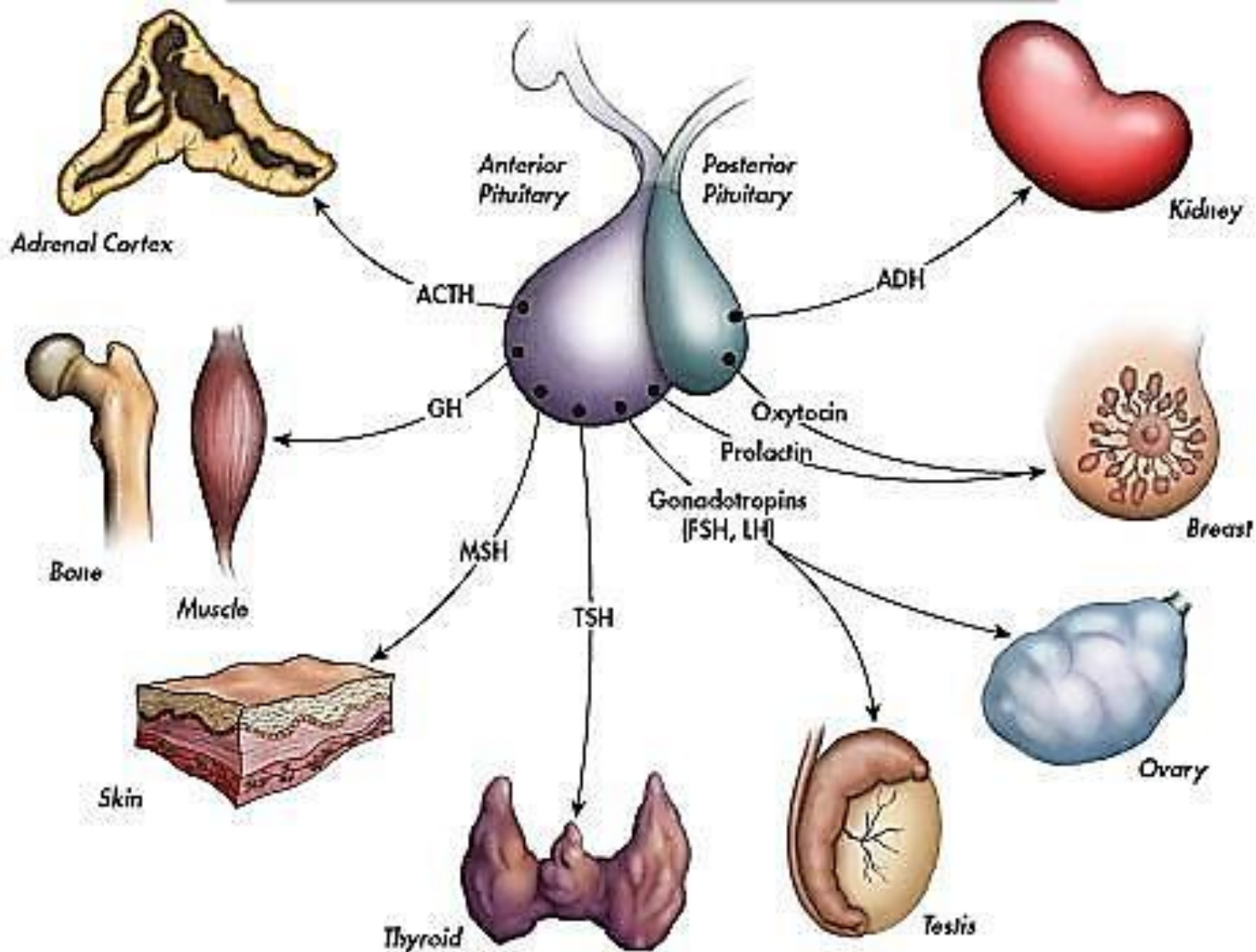
- הורמוני ההיפופיזה הם כולם

הורמונים חלבוניים.

בלוטת יותר המוח - היפופיזה

- נמצאת מתחת להיפותלמוס בבסיס המוח. משקלה כ- 0.5 גרם וגודלה כזית.
- מתחלקת לשני חלקים:
- **קדמי (אדנו-היפופיזה - Anterior/Adenohypophysis):**
גדול יותר, הפרשות אנדוקריניות (הורמונים לדם) של הורמונים טרופיים (Tropic) – מעוררים יצירת הורמונים משפיעים) וסומטיים (ישירות על תאי מטרה).
- **אונה אחורית – Neurohypophysis/Posterior**
- יש מספר צירים הורמונאליים הקשורים לאדנו- היפופיזה:
-

בלוטת יותר המוח - היפופיזה



אונה קדמית - Adenohypophysis

- ההורמונים המשחררים של ההיפותלמוס משפיעים רק על האונה

הקדמית

- הורמוני ההיפותלמוס מגיעים אליה דרך מערכת כלי דם המקשרת

ביניהם

- מפרישה שישה הורמונים (ACTH, FSH, LH, GH, TSH,

Prolactin)

אונה קדמית - Adenohypophysis

- **GHRH (Growth Hormone Releasing Hormone)** - ציר הורמון הגדילה - ההיפותלמוס מפריש
- הקולטן להורמון זה קיים בתאים בכל רחבי הגוף, אך בעיקר בכבד.
- **IGF-1 Insulin Like Growth Factor 1** - הכבד מפריש בתגובה ל-GH את
- קשור לעידוד תאים לחלוקה ולגדילה בעיקר בפלטות הגדילה בעצמות.

אונה קדמית - Adenohypophysis

- **IGF-1** הוא המשפיע העיקרי על גדילת עצמות.
- יתר פעילות של ציר זה גורמת לענקות בילדים ואקרומגליה בבוגרים, תת-פעילות שלו גורמת לגמדות ולמגוון בעיות נוספות.

אונה קדמית - Adenohypophysis

- **ציר הורמון בלוטת התריס - ההיפותלמוס מפריש את ה- TRH**
(Thyrotropin (Releasing Hormone
Thyroid Stimulating) האדנוהיפופיזה מפרישה
- **Hormone (TSH** הורמון זה מגיע לבלוטת התריס ומעודד את הפרשת הורמוני בלוטת התריס- תריודוטירונין **T 3**
ותירוקסין **T 4** ההופך ל**T3**
- **T3** גורם עיקרי המשפיע של הקצב המטבולי של הגוף.
פעילות יתר של ציר זה גורמת לתסמונת יתר תריסיות על כל גילוייה המגוונים, ופעילות חסר גורם לתת-תריסיות.

אונה קדמית - Adenohypophysis

- **CRH (Corticotropin Releasing Hormone)** - **צייר בלוטת יותרת הכליה** - ההיפותלמוס מפריש

- **Adreno Cortico Tropic Hormone ACTH** האדנוהיפופיזה מפרישה

- הורמון זה מגיע לבלוטת יותרת הכליה, שם הוא מעודד הפרשת

אדרנאלין, נור-אדרנאלין (השפעה סמפטטית) ובעיקר ייצור הורמון

הקורטיזול-

אונה קדמית - Adenohypophysis

- **קורטיזול** - בעל תפקיד חשוב בעידוד שימוש מוגבר בשומנים, חלבונים ומחזור גלוקוז מחדש ופירוק גליקוגן במיוחד בכבד.
- הורמון פועל במנגנון היזון שלילי. רמות הקורטיזול גבוהות יחסית בבוקר ונמוכות לקראת הלילה.
- בנוסף, הקורטיזול חשיבותו רבה במצבי סטרס (בין אם הסטרס נפשי, כגון התרגשות, ובין אם הוא גופני, כגון ניתוח).

אונה קדמית - Adenohypophysis

- **ציר הורמוני המין - ההיפותלמוס מפריש GnRH Gonadotropin Releasing Hormone.** האדנוהיפופיזה מפרישה שני הורמונים:
Follicle Stimulating Hormone (FSH) ו-**Luteinizing Hormone (LH)**.
- הורמונים אלה נקראים יחדיו הגונדוטרופינים, ופועלים על הגונדות (אשכים בגברים ושחלות בנשים) ומעודדים אותם להפריש את הורמוני המין המתאימים:
- בגברים בעיקר טסטוסטרון ואנדרוסטנדיאון, ובנשים בעיקר אסטדיאול ופרוגסטרון.

אונה קדמית - Adenohypophysis

- להורמוני המין חשיבות ביצירה ובשמירה של המאפיינים המיניים, כמו המחזור החודשי באישה, גדילה, שיעור, יצר מיני, ועוד.
- יתר או חוסר פעילות של ציר זה גורמים לבעיות הקשורות בעיקר למאפיינים המיניים, כגון עקרות ואי התפתחות סממנים מיניים.

אונה קדמית - Adenohypophysis

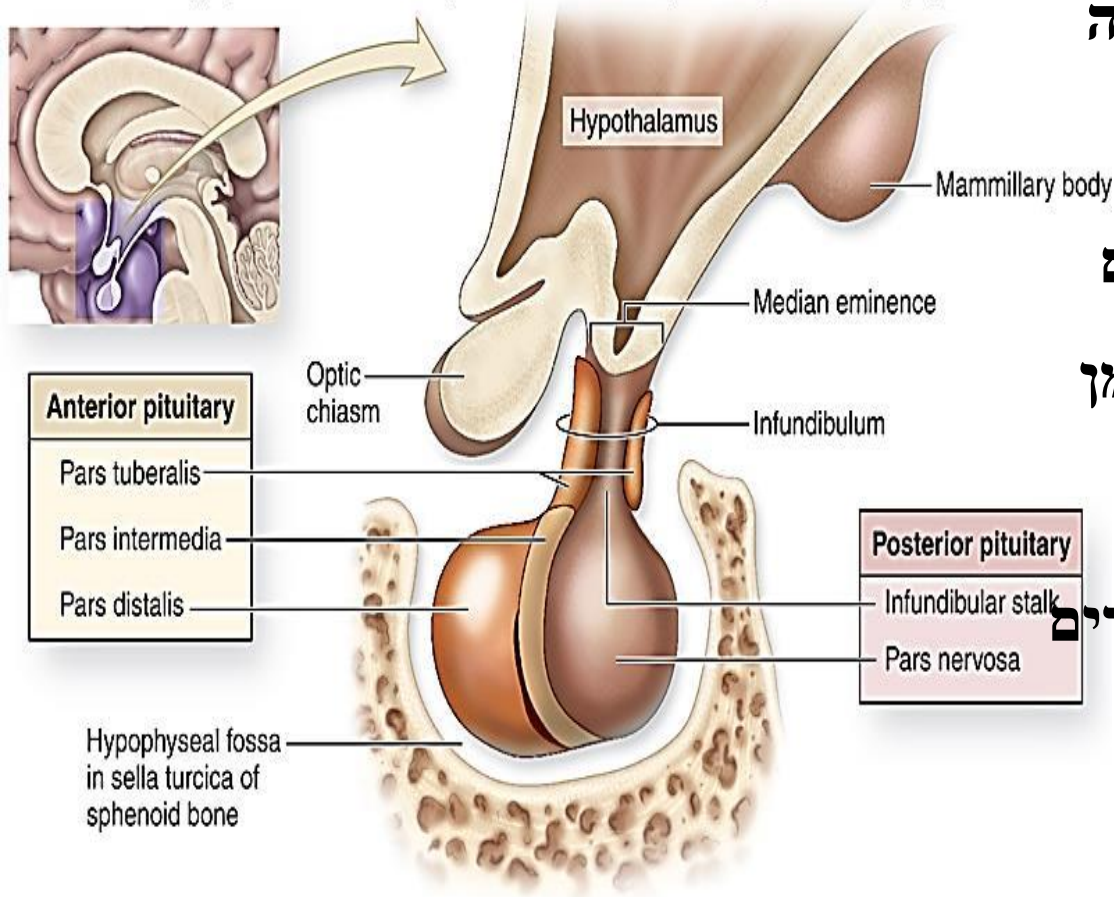
- **ציר פרולקטין LTH** - ההפרשה מההיפותלמוס היא מעכבת ולא מעודדת.
- ההיפותלמוס מפריש דופמין (מוליך עצבי חשוב), שפועל לעיכוב התאים באדנוהיפופיזה המפרישים פרולקטין. העיכוב בהפרשת הדופומין תגרום לעליה ברמת הפרולקטין.
- עיקר פעולתו לאחר הלידה באישה, כשאז הוא פועל על השד כדי לאפשר ייצור חלב להנקה התינוק.
- בנוסף הוא מדכא את ציר הורמוני המין ומונע בכך ווסת בזמן ההנקה.

היפופיזה קדמית - שישה הורמונים הנוצרים בה, הם משפיעים על מגוון תהליכים ברחבי הגוף.

הורמון	איבר מטרה	פעילות עיקרית
<i>ACTH</i>	יותרת הכליה	מגרה שחרור הורמונים מהבלוטה
<i>TSH</i>	בלוטת התריס	מגרה שחרור הורמונים מהבלוטה
<i>FSH, LH</i>	גונדות	מעוררים הפרשת הורמונים שונים
<i>PRL</i>	בלוטת חלב	מגרה ייצור חלב
<i>GH</i>	רוב התאים	גורם גדילה, משרה יצירת חלבונים וחדלקת תאים

אונה אחורית - Neurohypophysis

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



• איננה מייצרת הורמונים משלה

• ההורמונים שהיא משחררת

מיוצרים בהיפותלמוס ומגיעים

אליה דרך נוירונים העוברים מן

ההיפותלמוס

• מהאונה האחורית הם משוחררים

לדם

• אלו הם ADH, Oxytocin

אונה אחורית - Neurohypophysis

- **הנוירו-היפופיזה** היא המשך ישיר של שלוחות תאים שמקורם בהיפותלמוס.
- אל הנוירו-היפופיזה מגיעים האקסונים דרך הגבעול מסתיימים בכלי דם ליד הנוירו-היפופיזה.
- הנוירו-היפופיזה אינה מייצרת הורמונים אלא מאחסנת ומפרישה הורמונים שנוצרו בהיפותלמוס.

אונה אחורית - Neurohypophysis

הנורו-היפופיזה מפרישה :

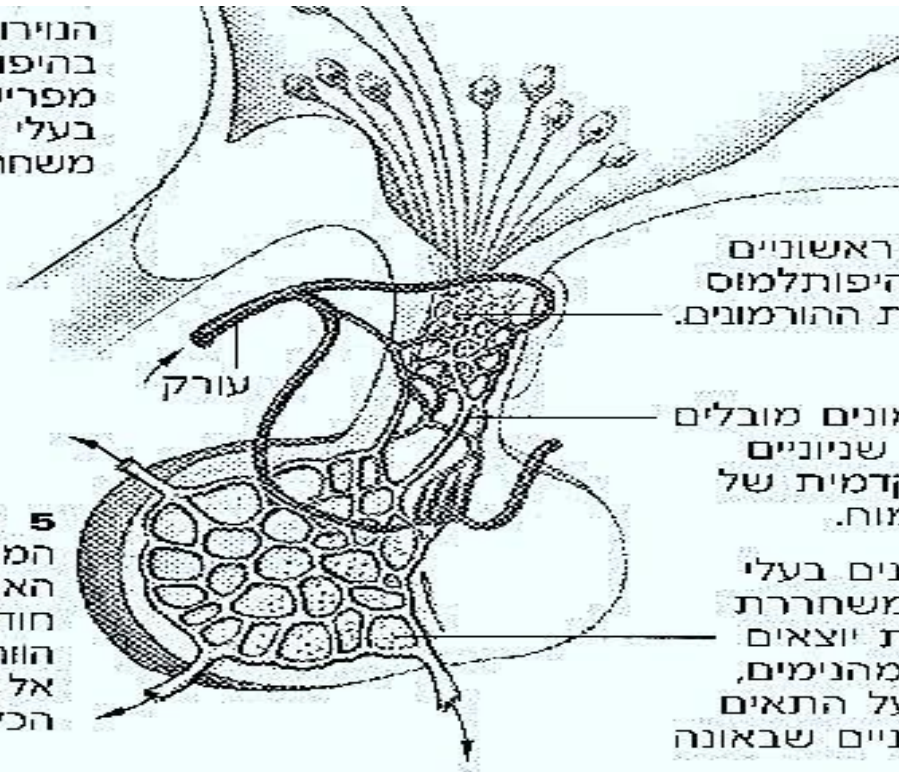
1. ה"הורמון נוגד השתנה" **ADH**, הנקרא גם ארגינין ואזופרסין.
ADH מופרש כאשר הדם מרוכז מדי (התייבשות) או כאשר נפתח הדם נמוך (כתוצאה מדימום) ומטרתו לצמצם את אובדן הנוזלים דרך הכליה.
2. תפקידו הוא לעודד ספיגת מים בצינור המאסף הכלייתי.
חוסר ב-ADH גורם ל"סוכרת תפלה" ומתבטא בצמא ובהשתנה מרובה, ובמצב קיצוני בהתייבשות מסכנת חיים.

אונה אחורית - Neurohypophysis

- **ההורמון אוקסיטוצין-** "הורמון הלידה". לאוקסיטוצין תפקיד חשוב בעת הלידה מכיוון שהוא גורם לכיווץ הרחם ולהפסקת הדימום ולהפרשת חלב מהשדיים. משתמשים בו לזירוז תהליך הלידה.

נקרא גם "הורמון האהבה" – מופרש בעת מגע מיני.

הנזירותים המפרשים
בהיפותלמוס
מפרישים הורמונים
בעלי השפעה
משחררת או מעכבת

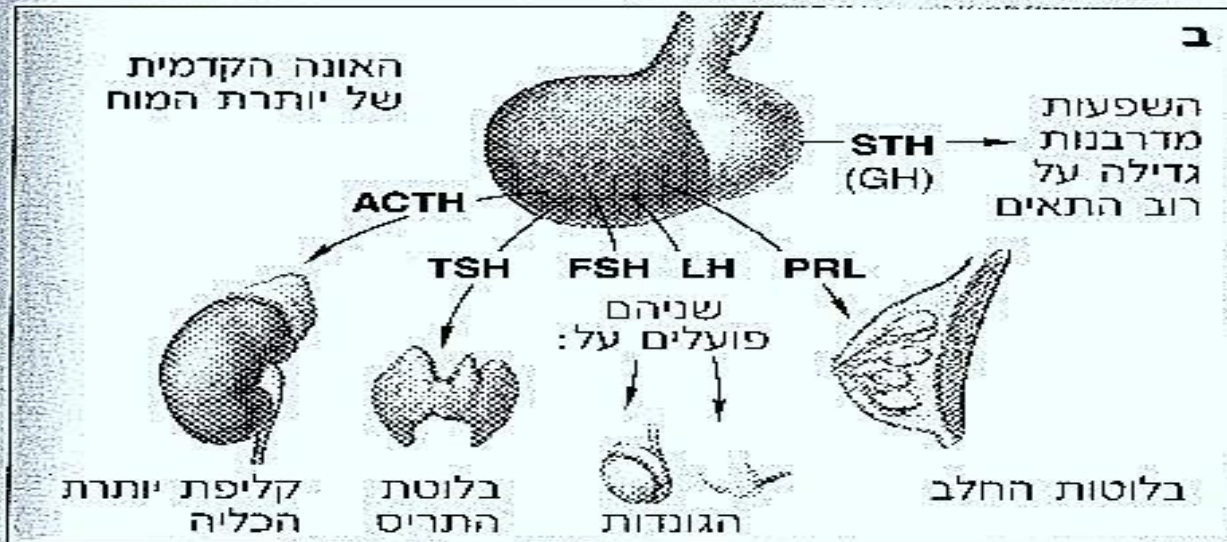


2 נימים ראשוניים
בבסיס ההיפותלמוס
קולטים את ההורמונים.

3 ההורמונים מובלים
אל נימים שניוניים
באונה הקדמית של
יותרת המוח.

4 הורמונים בעלי
השפעה משחררת
או מעכבת יוצאים
בדיפוזיה מהנימים,
ופועלים על התאים
האנדוקריניים שבאונה
הקדמית.

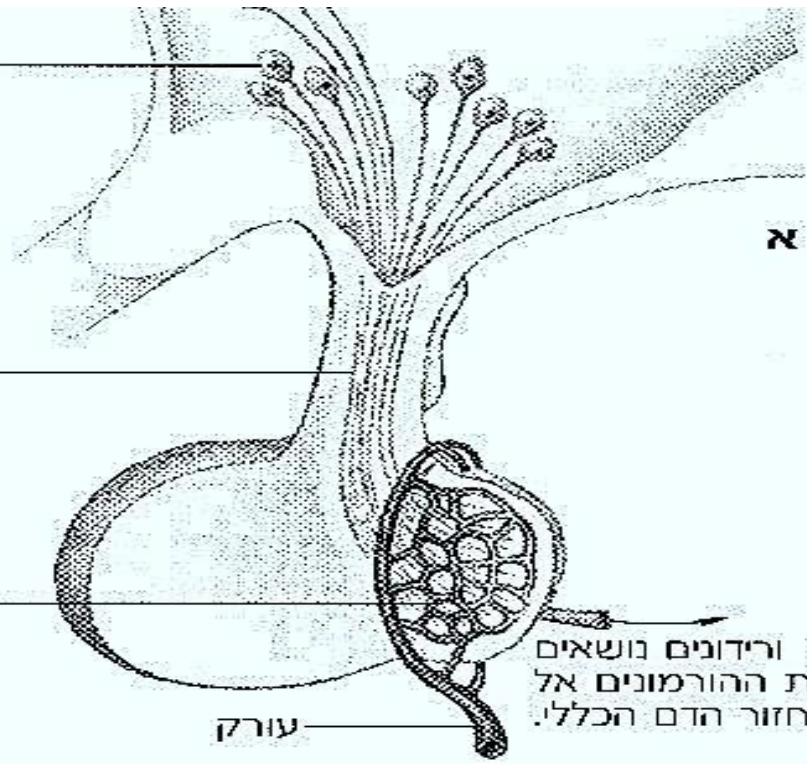
5 ההורמונים
המופרשים מתא
האונה הקדמית
חודרים אל
הורידונים ונישאים
אל מחזור הדם
הכללי.



הנוירונים המפרישים
שבהיפותלמוס
מייצרים ADH או
אוקסיטוצין.

2 הורמונים אלה
נעים במורד
האקסונים של
הנוירונים המפרישים
ומצטברים בקצות
האקסונים.

3 פוטנציאלי פעולה
גורמים לשחרור
ההורמונים הנכנסים
אל נימי הדם שבאונה
האחורית של יתרת
המוח.



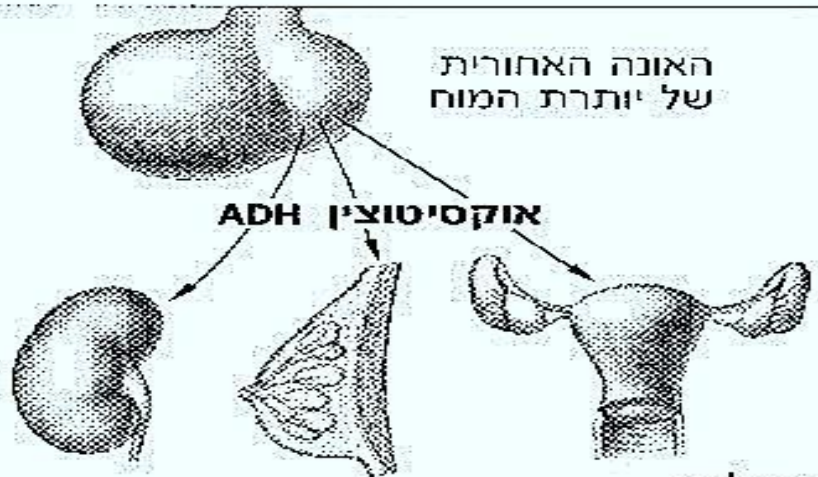
4 ורידונים נושאים
את ההורמונים אל
מחזור הדם הכללי.

עורק

ב

האונה האחורית
של יתרת המוח

אוקסיטוצין ADH

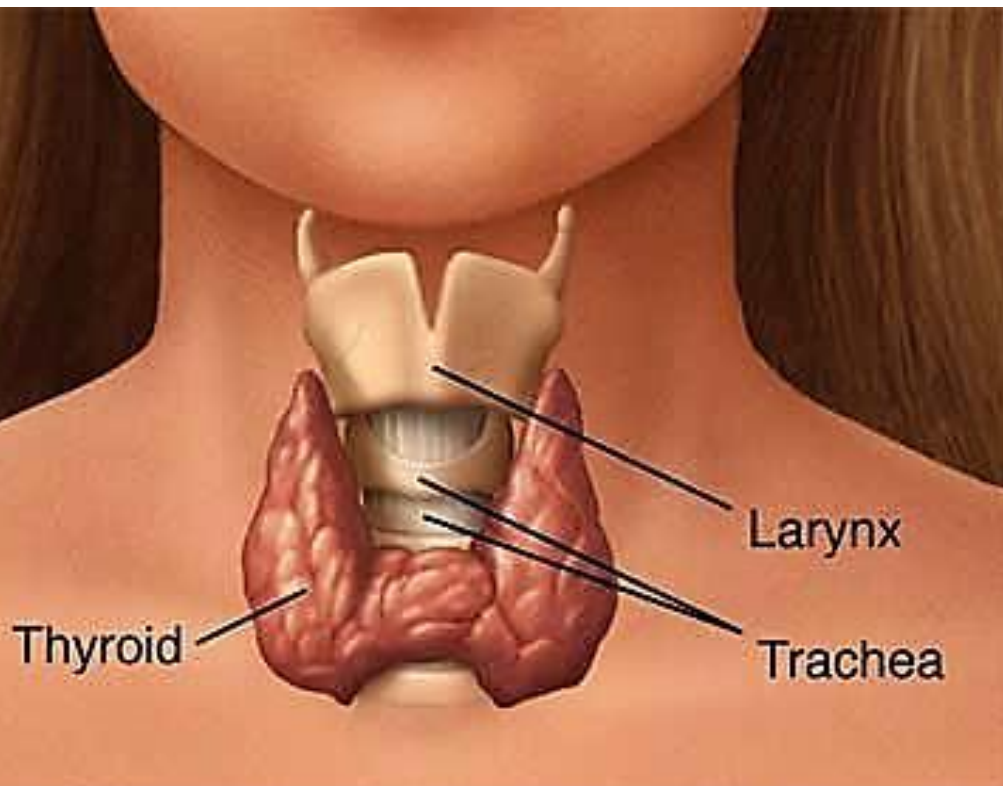
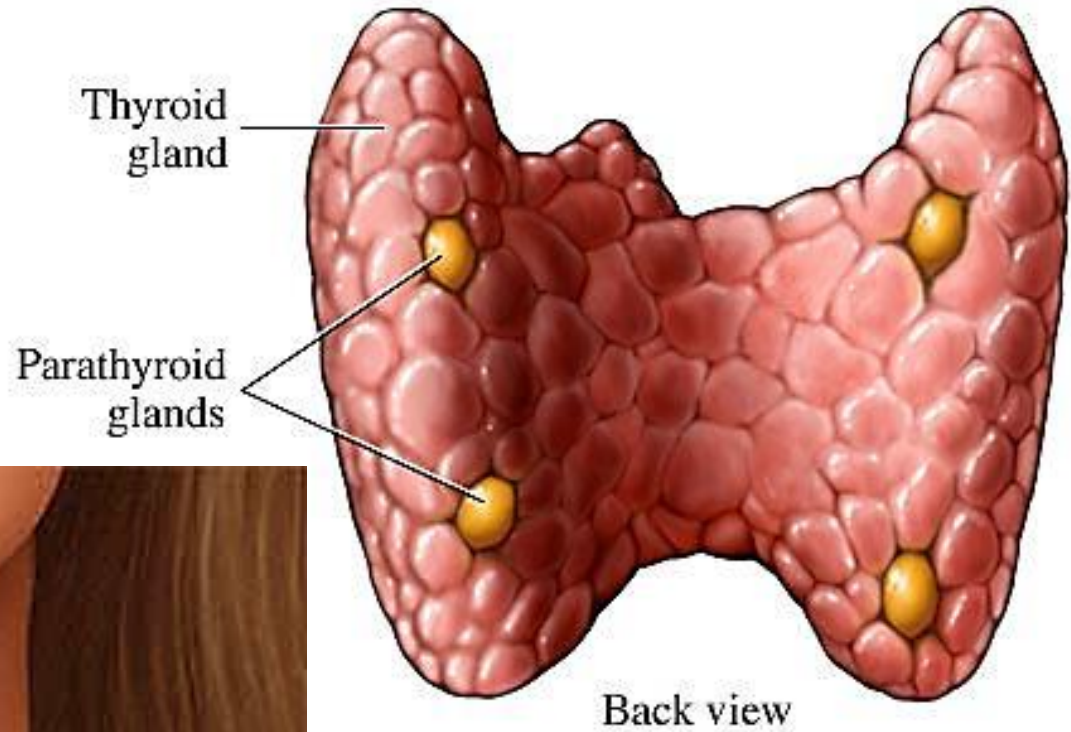


צינוריות הכליה

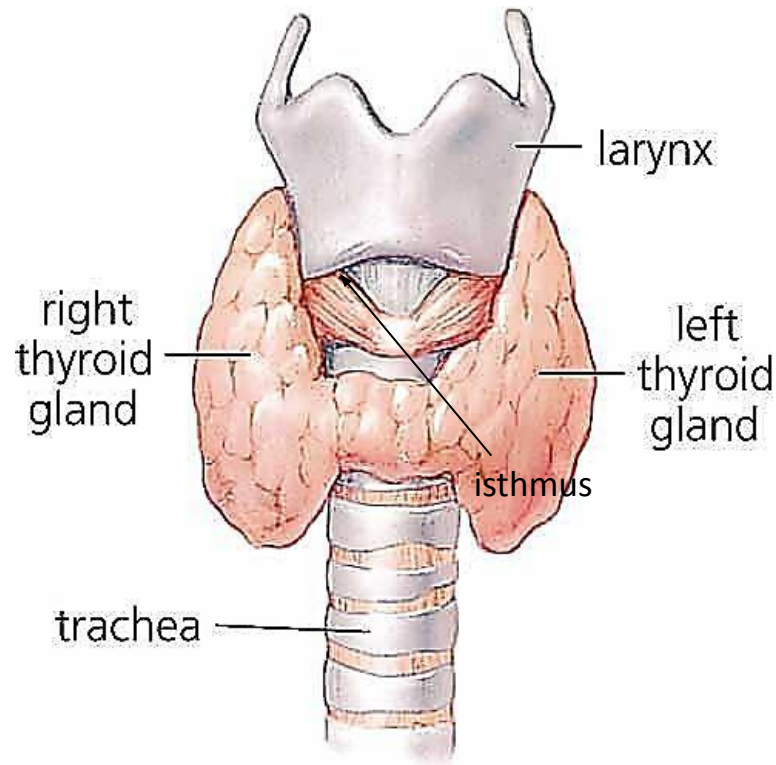
בלוטות הקלב

השרירים החלקים
של דופן הרחם

תירוואיד ופרא-תירוואיד



בלוטת התירואיד-מגן/תריס



Carlyn Iverson

- מחולקת לשתי אונות, משני צידי הקנה,

המחוברות ביניהן ע"י "גשר" שנקרא

isthmus

- מכילה שני סוגי תאים:

.1 תאי זקיק (פוליקולרים)

- מושפעים מההורמון TSH

- מייצרים הורמון בשם תירוקסין המכיל יוד

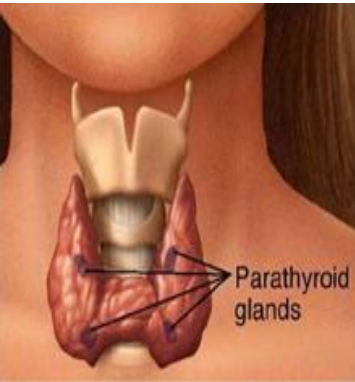
.2 תאי C

- אינם מושפעים מההיפופיזה!

- מודדים את רמת הסיזן בדם, וכשהיא עולה הם

מפרישים הורמון בשם קלציטונין

בלוטת התירואיד-מגן/תריס



- **בלוטת המגן** – משקלה 30 גר'. צורתה כפרפר. צמודה לסחוס המגן על הגרון.

- הורמון התירוקסין **T4**. הורמון שתאי המטרה שלו הם כל תאי הגוף.

– הוא קובע את קצב חילוף החומרים (מטבוליזם) של הגוף

– פעילות הבלוטה מפוקחת ע"י הורמון המופרש מבלוטת יותרת המוח-

תירוטרופין (TSH)

- **קלציטונין**

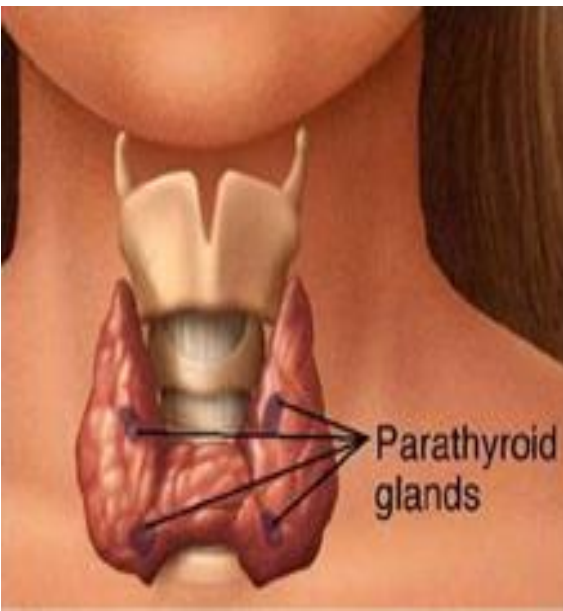
– מווסת את רמת הסיידן בדם

– מונע שחרור סיידן מהעצם וכך מפחית את רמת הסיידן בדם

– עליית רמת הסיידן בדם מגרה את הפרשת ההורמון

בלוטת התירואיד-מגן/תריס

- **בלוטת המגן** – ההורמון מכיל יוד.
- תת-פעילות של בלוטת המגן יכול להאט את חילוף החומרים עד כ-40%, מלווה בדופק איטי, עור יבש, ידיים צהובות, התייבשות ושבירת שיער.
- פעילות יתר- מטבוליזם גבוה עד כדי 50%, דופק מהיר, חום גוף גבוה, עצבנות, חוסר שינה, התנפחות הצוואר ועיניים בולטות.



בלוטות יותרת התריס - Parathyroid

- ארבע בלוטות בגודל אפון, הממוקמות מאחורי בלוטת התריס

אינן מושפעות מההיפופיזה!

- מפרישות הורמון בשם parathyroidhormone (PTH).

בתגובה לירידה ברמת הסידן בדם

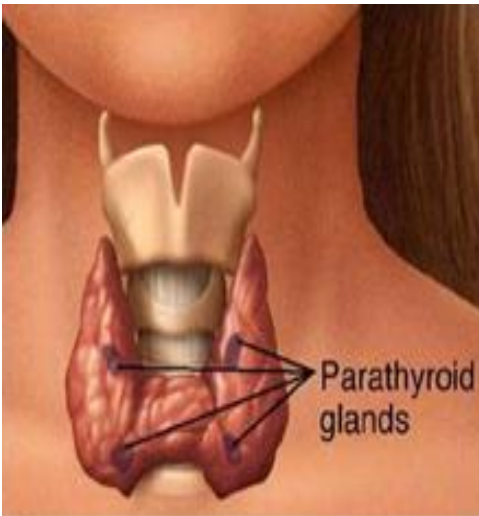
- הורמון ה-PTH, מעלה את רמת הסידן בדם:

1. משפיע על אוסטאוקלסטים לפרק יותר עצם

2. גורם לספיגה של סידן בכיליה מתוך השתן חזרה ל

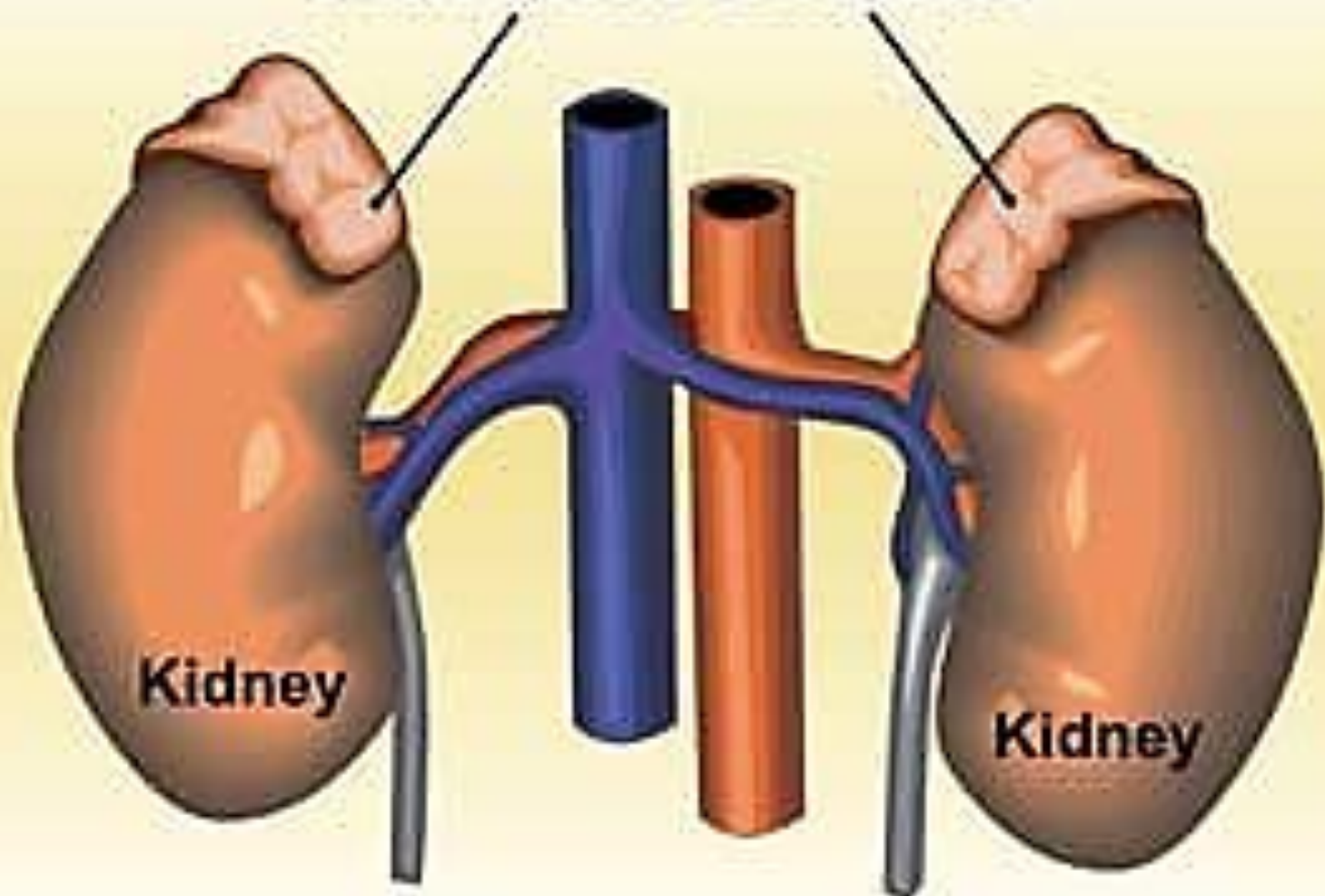
3. גורם בכליה ליצירת ויטמין D, התורם לספיגת סידן מהמזון במערכת

העיכול



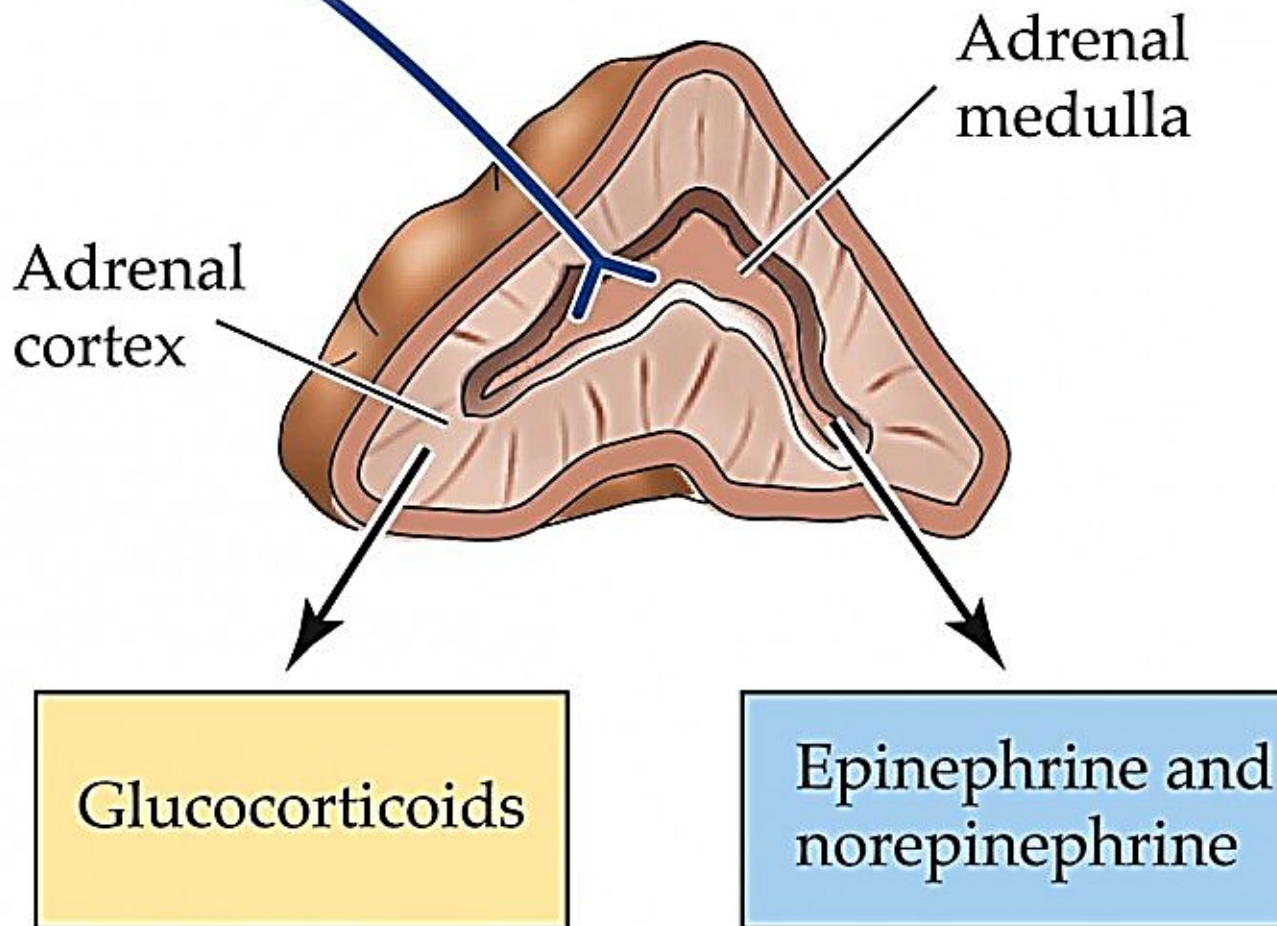
בלוטת האדרנל

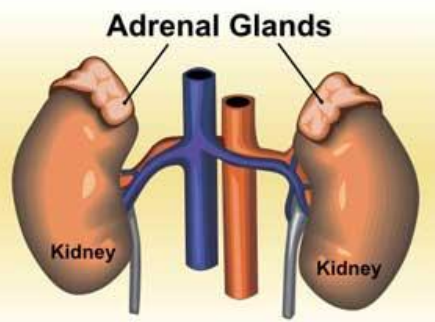
Adrenal Glands



בלוטת האדרנל

Preganglionic
sympathetic nerve
fibers





בלוטת יותר הכליה – בלוטת האדרנל

- מעל כל כליה נמצאת בלוטת האדרנל.
- כל בלוטה מורכבת מ- קליפה (קורטקס) וליבה.
- הורמוני הקורטקס – עשרות הורמונים הנקראים קורטיקוסטרואידים- בקצור סטרואידים.
- חומר המוצא הינו הכולסטרול. נחלקים ל 3 קבוצות:
- גלוקוקורטיקוסטרואידים- קשורים לחילוף החומרים של הסוכרים. קורטיזון הוא העיקרי.
- מעלה רמת גלוקוז בדם מפירוק חלבון.
- אנטי-דלקתי, מדכא יצירת נוגדנים ולכן שימושי בעת השתלות.

בלוטת יותר הכליה – בלוטת האדרנל

- מינרלוקורטיקוסטרואידים- בעיקר אלדוסטרון, המווסת רמת מינרלים בדם ואחראי להפרשתם בשתן כאשר יש עודף מינרלים בדם.
- הורמוני מין (אסטרוגנים ואנדרוגנים) נוצרים כאן בכמות קטנה בהשוואה לכמות הנוצרת בשחלות ובאשכים.

בלוטת יותר הכליה – בלוטת האדרנל

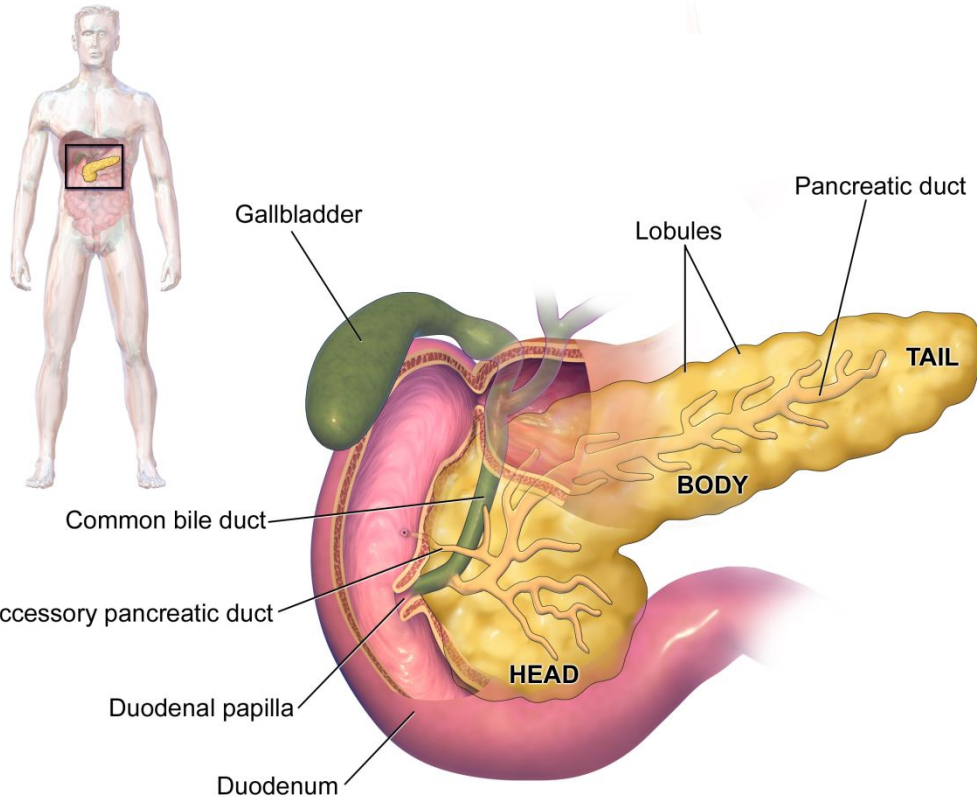
- **הורמוני ליבת האדרנל הם האדרנלין והנור-אדרנלין.**
- **שניהם מגבירים את קצב חילוף החומרים.**
- **הליבה מושפעת ממערכת העצבים הסימפטטית היכולה לגרום להפרשת הורמון האדרנאלין לרמות הגבוהות פי – 10 עד 30 מהכמות הרגילה בתוך שניות מועטות ביותר.**
- **האדרנאלין הינו חשוב ביכולת התמודדות במצבי חירום.**

בלוטת יותר הכלייה – בלוטת האדרנל

- האדרנאלין היה ההורמון הראשון שהתגלה לחוקרים בשנת 1895 בפולין ונקרא אז אפינאפריין. בשנת 1905 התגלה ביפן ונקרא אדרנאלין. שייך למשפחת הקטכולאמינים.
- נגזר מנור-אפינפריין.
- הפרשתו גורמת ל: עלייה בקצב הלב, עלייה בלחץ הדם, הרחבת כלי דם, שימוש מוגבר בגלוקוז, הצרות בשרירים פנימיים חלקים (עיכול וכו').

Pancreas - בלוטת הלבלב

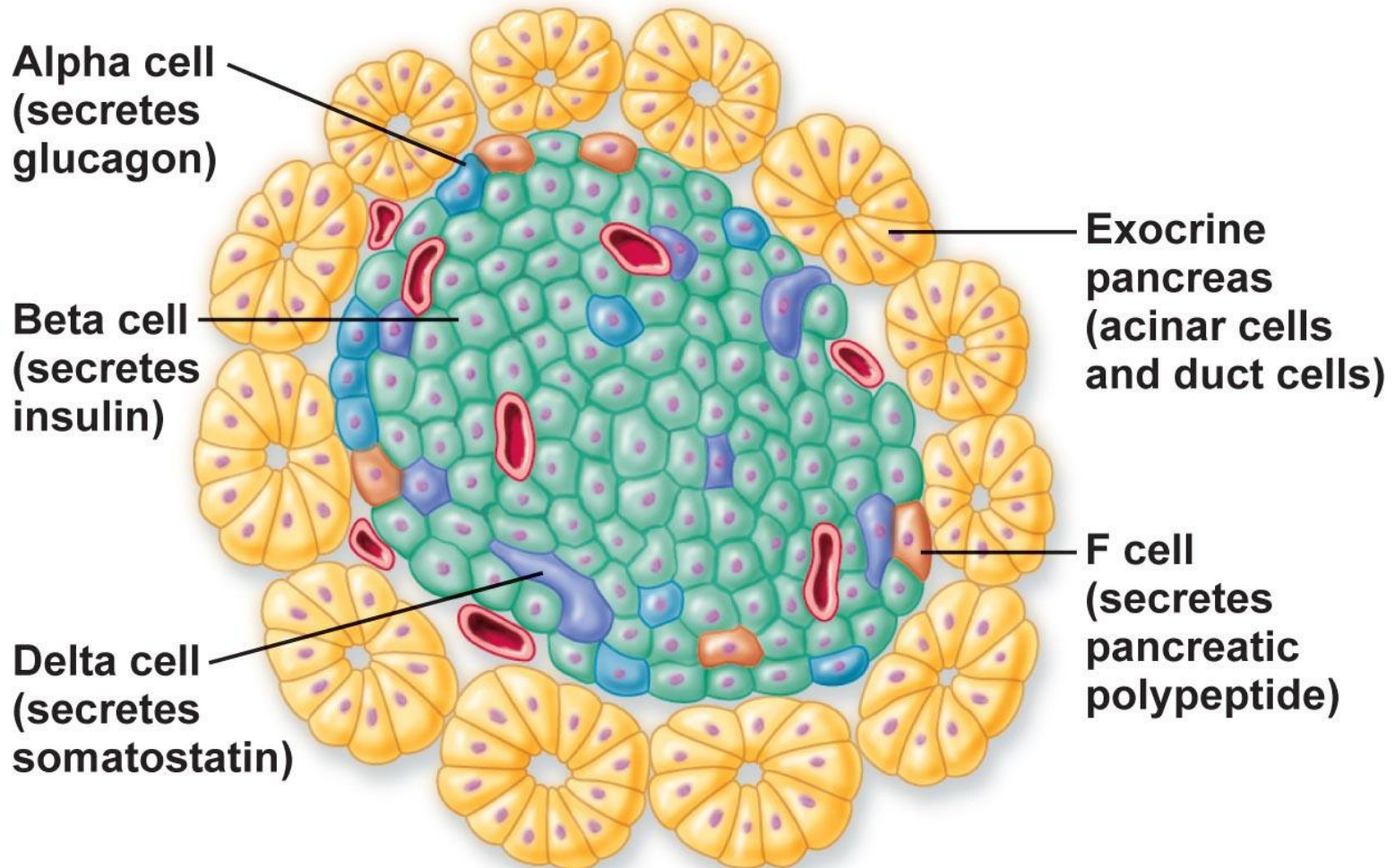
- בלוטה מאחורי חלל הבטן, שמשקלה 100 גר' ואורכה 15 ס"מ.
- בלבלב יש שני סוגי בלוטות:
- בלוטות אקסוקריניות: המפרישות אנזימי עיכול לתרסריון (עמילאז, ליפאז ומלטאז).



בלוטת הלבלב - Pancreas

- **בלוטות אנדוקריניות:** תאי אפיתל הנקראים איי לנגרהנס המפרישים אינסולין (מתאי ביתא) וגלוקאגון (מתאי אלפא).
- אלה הם הורמונים אנטגוניסטים.
- תפקיד האינסולין עוזר בהכנסת גלוקוז לתאי הגוף וע"י כך הגברת סינטוז גליקוגן.
- גלוקאגון – מעלה את רמת הגלוקוז בדם ע"י פירוק הגליקוגן לגלוקוז בכבד.

Pancreas - בלוטת הלבלב



(b)

בלוטת הלבלב - Pancreas

- הפרשת יתר של אינסולין – תגרום לירידה ברמת הגלוקוז בדם (עקב העברתו לתוך התאים), דבר המביא למחסור בגלוקוז באיברים שונים במיוחד למוח.
- תת הפרשה של איסולין – מחלת הסוכרת. סימניה הן:
 - עלייה רבה ברמות הגלוקוז בדם והפרשתו בשתן.
 - מתן שתן רב היכול להוביל להתייבשות.
 - אי יכולת למלא את מאגרי הגליקוגן בגוף.
 - נוזל הדם העשיר בסוכרים הינו מצע נוח להתרבות חיידקים.

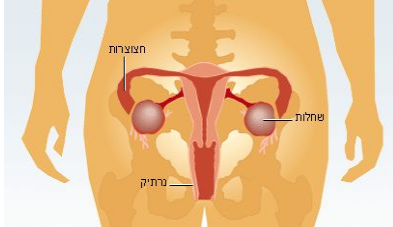
בלוטת הלב לב - Pancreas

- ירידת ה-PH בדם עקב הצטברות חומרים חומציים שמקורם בפירוק שומנים מוגבר.
- היצרות נימי דם, העברת דם דלילה לאיברים וחשש להיווצרות נמק (כף רגל סוכרתית)
- ירידה במשקל, חולשה כללית והידרדרות לחוסר הכרה עמוק (COMA), ואף מוות.

בלוטת הלב לב - Pancreas

- **הורמון סומטוסטטין (Somatostatin) המופרש מתאי דלתא**
- **יש לו מספר רב של תפקידים במערכת ההורמונאלית כמעכב ומשחרר הורמונים שונים.**
- **פעולתו בלב לב היא – בין השאר - עיכוב הפרשת חומצה הידרוכלורית בקיבה, ועיכוב תהלכי ספיגת מזון במעינים, ולכן שולט על תחושת הרעב והשובע**

הורמוני בלוטות המין



האדנוהיפופיזה מפרישה שני הורמונים:

Follicle Stimulating Hormone (FSH)

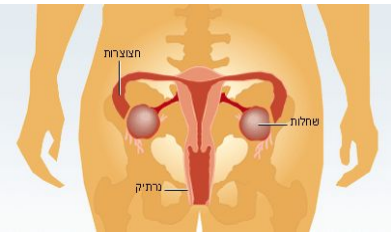
Luteinizing Hormone (LH)

- הורמונים אלה נקראים יחדיו **הגונדוטרופינים**, ופועלים על הגונדות (אשכים בגברים ושחלות בנשים) ומעודדים אותם להפריש את הורמוני

המין המתאימים:

- בגברים בעיקר טסטוסטרון, ובנשים בעיקר אסטדיאול ופרוגסטרון.

הורמוני בלוטות המין



הורמוני השחלה – אסטרוגן ופרוגסטרון

השחלות הן בלוטות המין באשה בה מתפתחות הביציות. השחלה

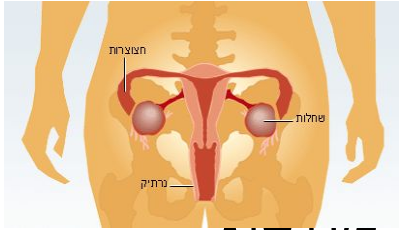
מייצרת הורמונים סטרואידים במחזוריות סדירה בתגובה

להורמונים גונדוטרופינים שמופרשים מההיפופיזה.

בשחלות נמצאים תאים המייצרים ומפרישים אסטרוגן

ופרוגסטרון - הורמונים המווסתים תהליכים הקשורים לרבייה:

הורמוני בלוטות המין



אסטרוגן - מעורר התפתחות של סימני מין משניים, מווסת

את המחזור החודשי

פרוגסטרון - מווסת (יחד עם האסטרוגן) את המחזור

החודשי, תומך בהחזקת העובר ברחם ומעורר התפתחות

בלוטות חלב.

האסטרוגנים נוצרים גם באשכים אך בגברים בד"כ כמותם

נמוכה. הפרשת יתר אצל גברים תגרום להופעת תכונות

נשיות.

הורמוני בלוטות המין

הורמוני האשכים - אנדוגניים

תפקיד האשכים הוא לדאוג לייצור ואחזקה של תאי המין הזכריים המשמשים להפריית הביציות.

האשכים מפרישים הורמון מין זכרי שנקרא טסטוסטרון.

טסטוסטרון - משפיע על הופעת סימני מין משניים

וגדילת אברי המין ויצירת תאי זרע.

האשכים נמצאים בשק האשכים מחוץ לחלל הבטן כדי לשמור על טמפרטורה קרה יותר מהגוף אשר מתאימה לייצור ולאחסון של תאי הזרע.

סיכום- בלוטות וההורמונים העיקריים המופרשים מהן

פעולת ההורמון	שם ההורמון	שם הבלוטה
TSH הפרשת טירוקסין .	הורמונים טרופיים גורמים הפרשת הורמון נוסף	ההיפופיזה
ACTH – הפרשת סטרואידים מהקורטקס של האדרנל		
FSH – שחלות= אסטרוגן. אשכים=		
LH – שחלות= ביוץ+ פרוגסטרון. אשכים= טסטוסטרון		
GH – וויסות גדילת הגוף.	הורמונים סומטיים פועל באופן ישיר	
LTH – פרולוקטין – התפתחות שדיים וחלב אם.		
ADH – הורמון אנטי דיורטי- ספיגת מים באבובית הכלייה. שמירה על נוזלי הגוף- הומיאוסטאזיס.		
אוקסיטוצין- התכווציות ברחם בלידה, הפרשת חלב בהנקה. הפרשה בעת קיום יחסי מין.		

סיכום- בלוטות וההורמונים העיקריים המופרשים מהן

שם הבלוטה	שם ההורמון	פעולת ההורמון
הלבלב: איי לנגרהנס	אינסולין	מזרז מעבר גלוקוז מהדם לתאים
	גלוקגון	מזרז פירוק גליקוגן, האגור בשרירים ובכבד לגלוקוז.
בלוטת התריס	תירוקסין, טריודותירונין	משפיעים על תהליכי חילוף חומרים והפקת אנרגיה.
	קלציטונין	מווסת את רמת הסיידן באמצעות זירוז הקליטה של סיידן על ידי העצמות.
יותרת הכליה	אלדוסטרון	מווסת את ריכוז יוני נתרן בסביבה הפנימית ובעקבות כך משפיע על כמות המים בשתן
	קורטיזול	מווסת מטבוליזם של חלבונים, פחמימות ושומנים. מקטין את עוצמת התגובה של מערכת החיסון.
	אדרנלין	מזרז פירוק גליקוגן לגלוקוז, משפיע על תגובות למצבי לחץ ומאמץ: עלייה בלחץ הדם, בקצב הלב וזרימת דם לשרירים.
בלוטות המין	שחלות	אסטרוגנים ופרוגסטרון- ווסת, והתפתחות מינית משנית
	אשכים	אנדוגניים- טסטוסטרון- גדילת אברי המין הזכריים וסימני מין משניים