

מערכת ההפרשה

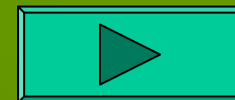
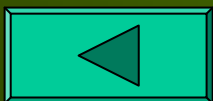
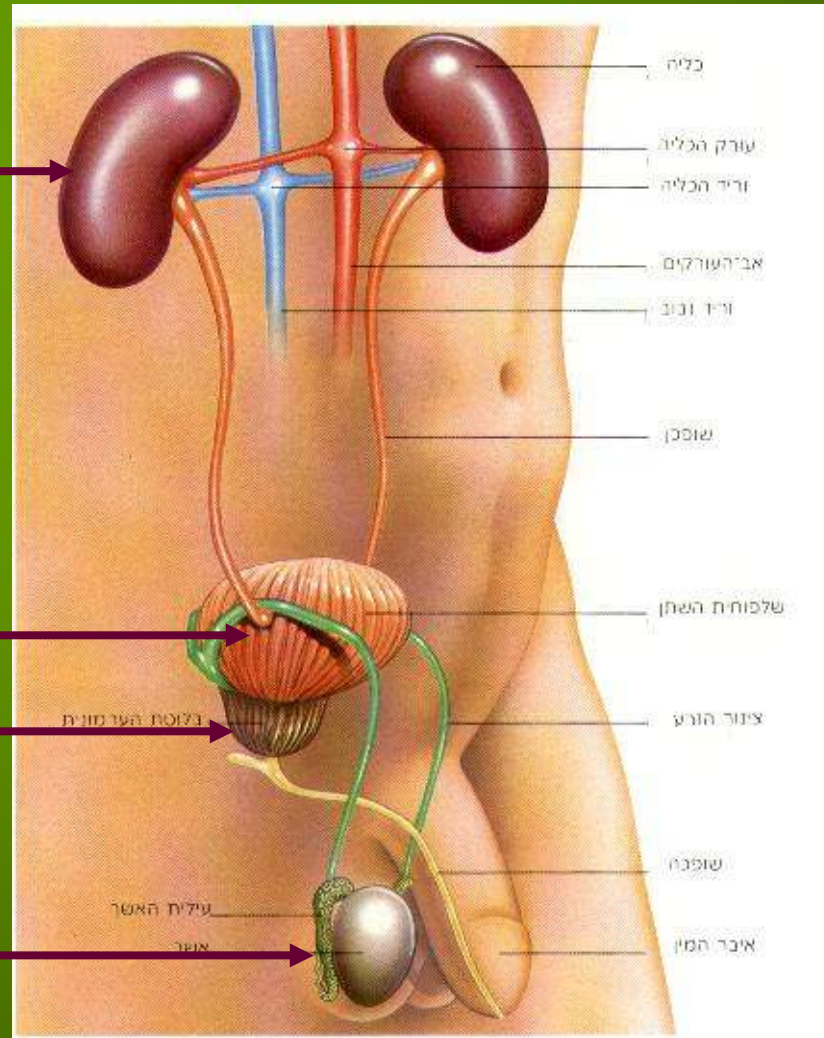
הוכן ע"י מקסימה גולן מבי"ס בגין אילת
והוצג בכנס מורי הביולוגיה תשס"ג

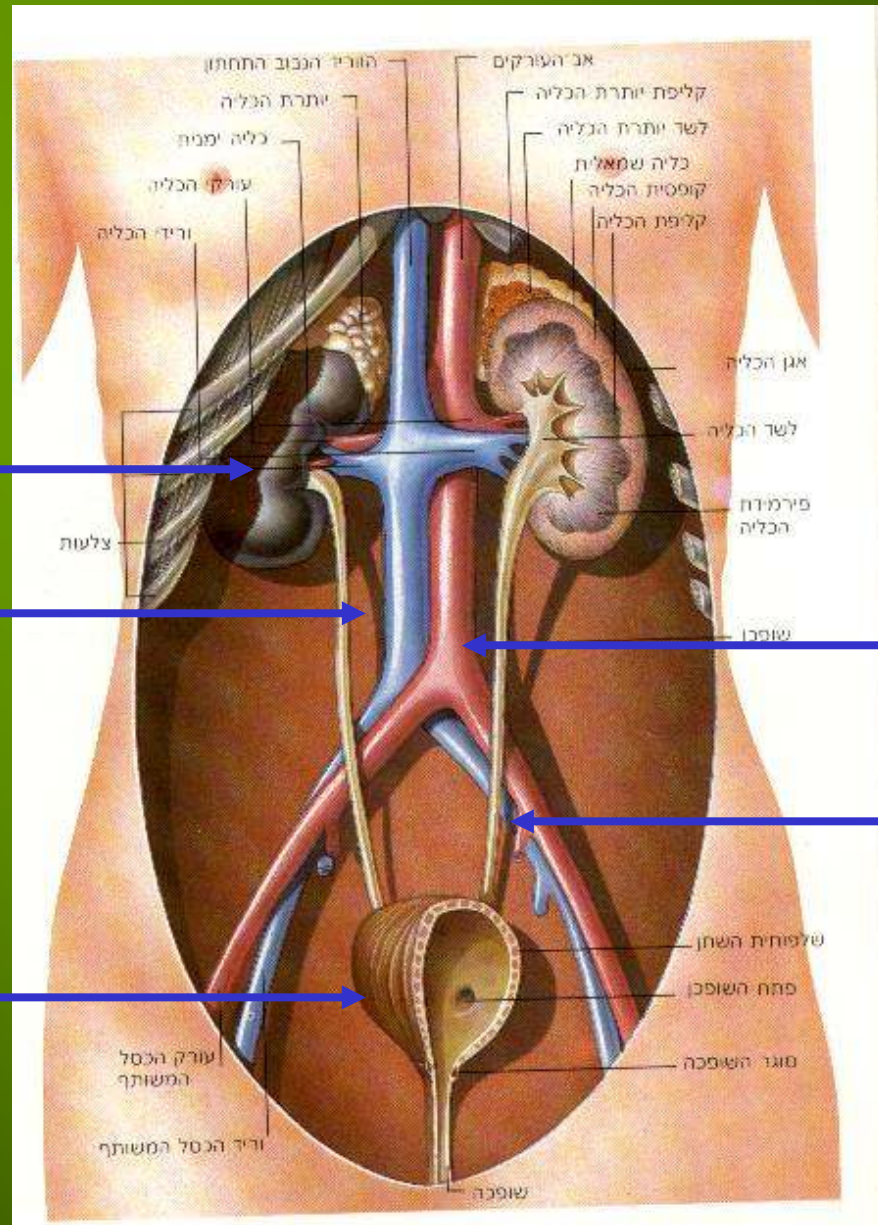
כליה

שלפוחית השתן

ערמונית

אשך





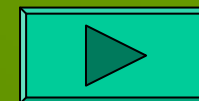
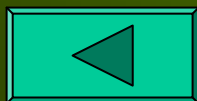
כליה

וריד חלול תחתון

שלפוחית השתן

עורק המוביל לגוף

צינור מוביל השתן

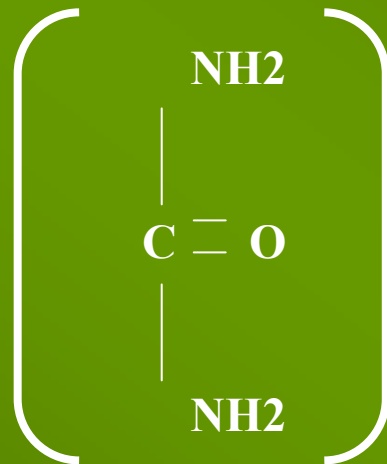


צילום של כליית אדם (הגדלה 2X)



צינור מוביל השתן היוצא
מאגן הכלייה.

מבנה ותפקוד מערכת ההפרשה



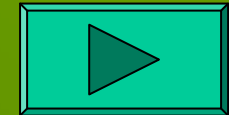
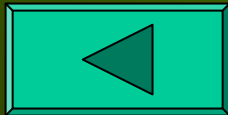
הכבד מייצר שיתגן משתי מולקולות של אמוניה + מולקולה של CO_2 תוך יציאת מולקולת מים

שתי כליות דמויות שעועית באורך של כ-12 ס"מ

הכליות מסננות את השיתגן מן הדם

השתן נאגר בשלפוחית השתן ומופרש אל מחוץ לגוף

הכליות מבקרות את לחץ הדם על ידי אוסמורגולציה של נתרן



כמויות מים ומומסים בתסנין ובשתן ביממה

החומר	בתסנין הראשוני	בשתן	אחוז הספיגה החוזרת
מים	180 ליטר	1.8 ליטר	99
יוני נתרן	630 גרם	3.2 גרם	99.5
גלוקוז	180 גרם	0 גרם	100
שייבן	54 גרם	30 גרם	44.5



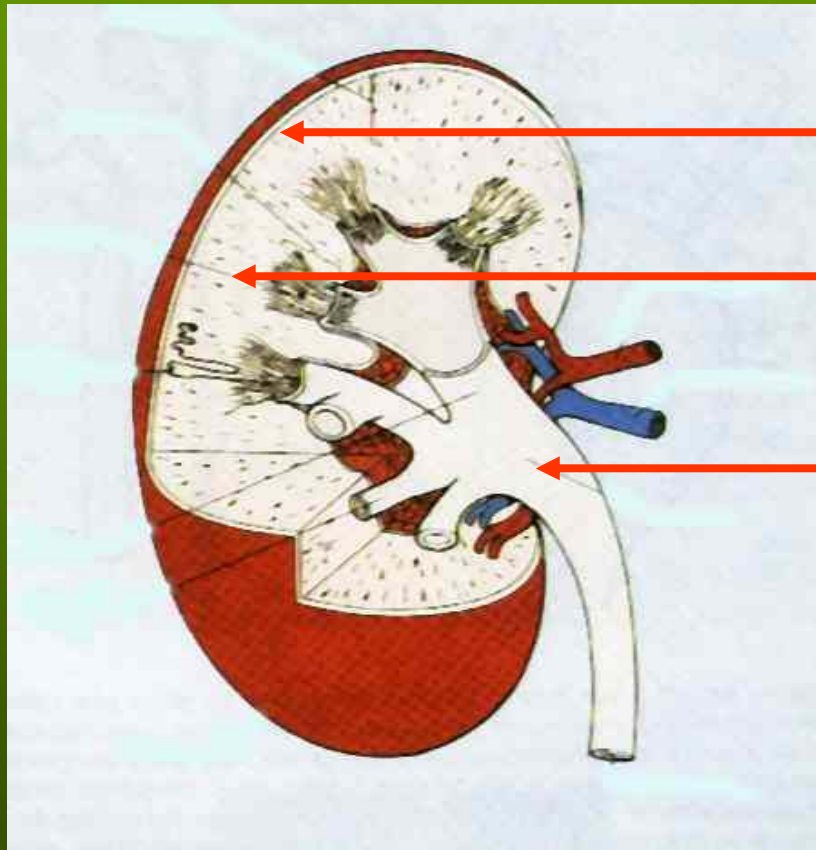
מעבר תומרים מן הדם אל התסנין הראשוני בקופסית באומן

חדירות יחסית	משקל מולקולרי	החומר
1.00	18	מים
0.96	23; 35.5	Na ⁺ ; Cl ⁻
0.8	60	שינג'
0.6	180	גלוקוז
0.4	342	סוכרוז
0.2	5000	אינולין ²
0.03	17,600	מיוגלובין
0.01	68,000	המוגלובין
<0.0001	69,000	אלבומין

מולקולות החלבונים גדולות מכדי לעבור

דרך שכבת התאים בקופסית באומן

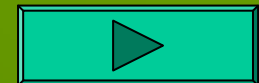
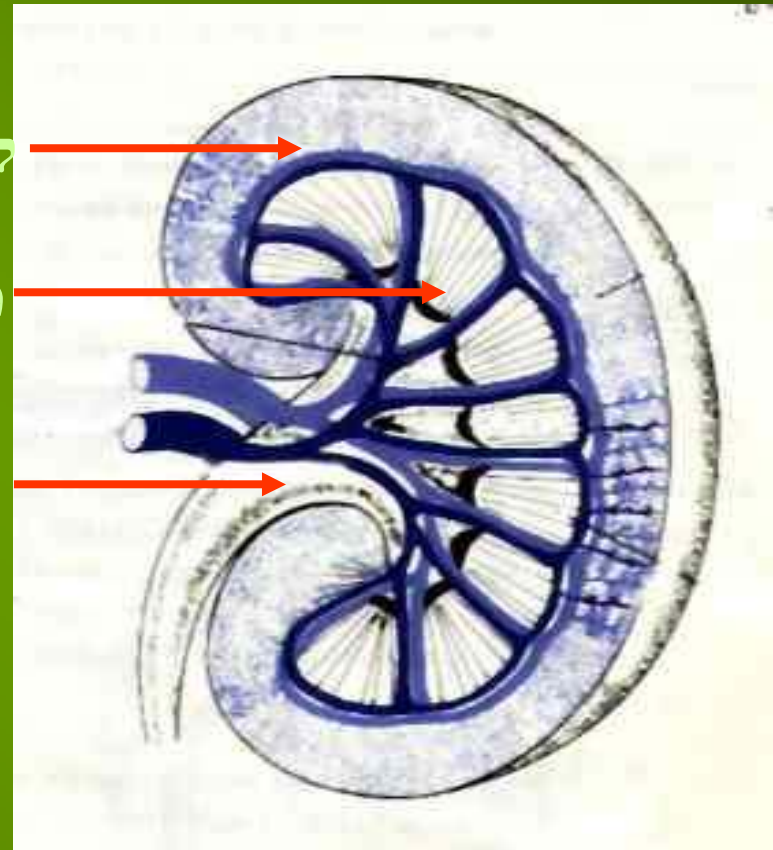
חתכי אורך בכליה



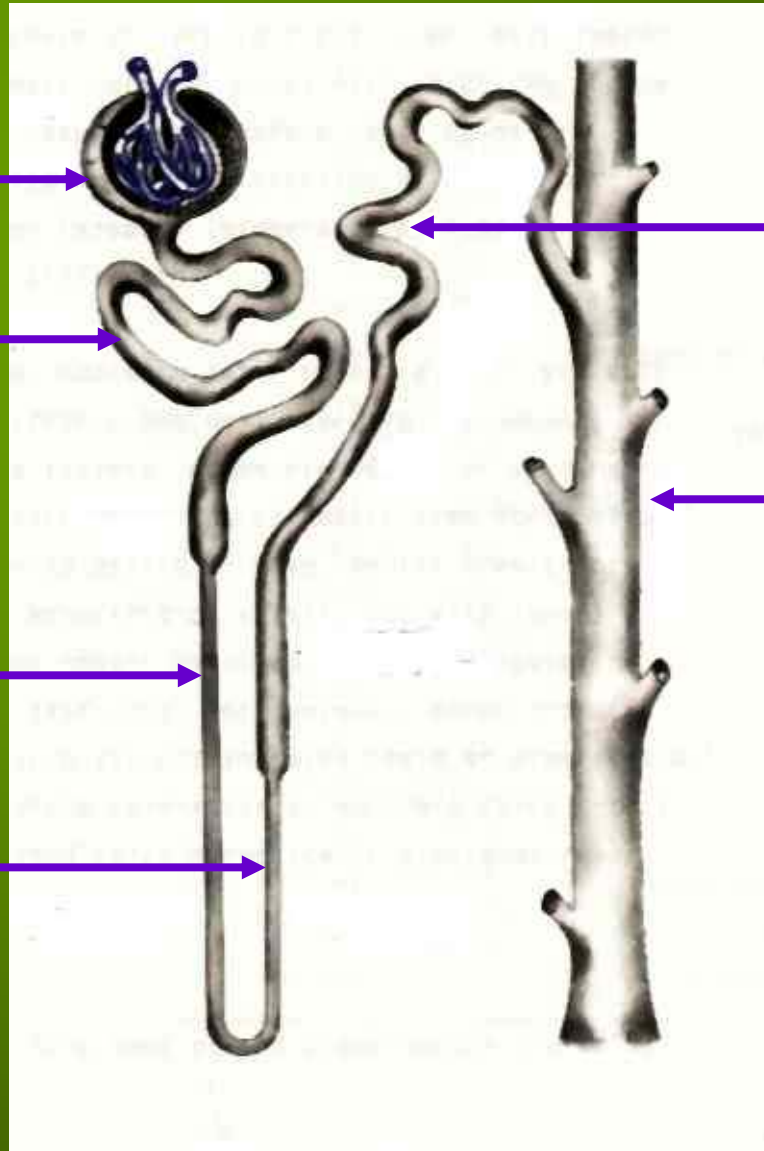
קורטקס

מדולה

אגן
הכליה



חלקי הנפרון



קופסית באומן

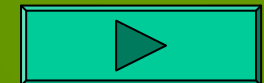
אבובית מפותלת מרוחקת

אבובית מפותלת מקורבת

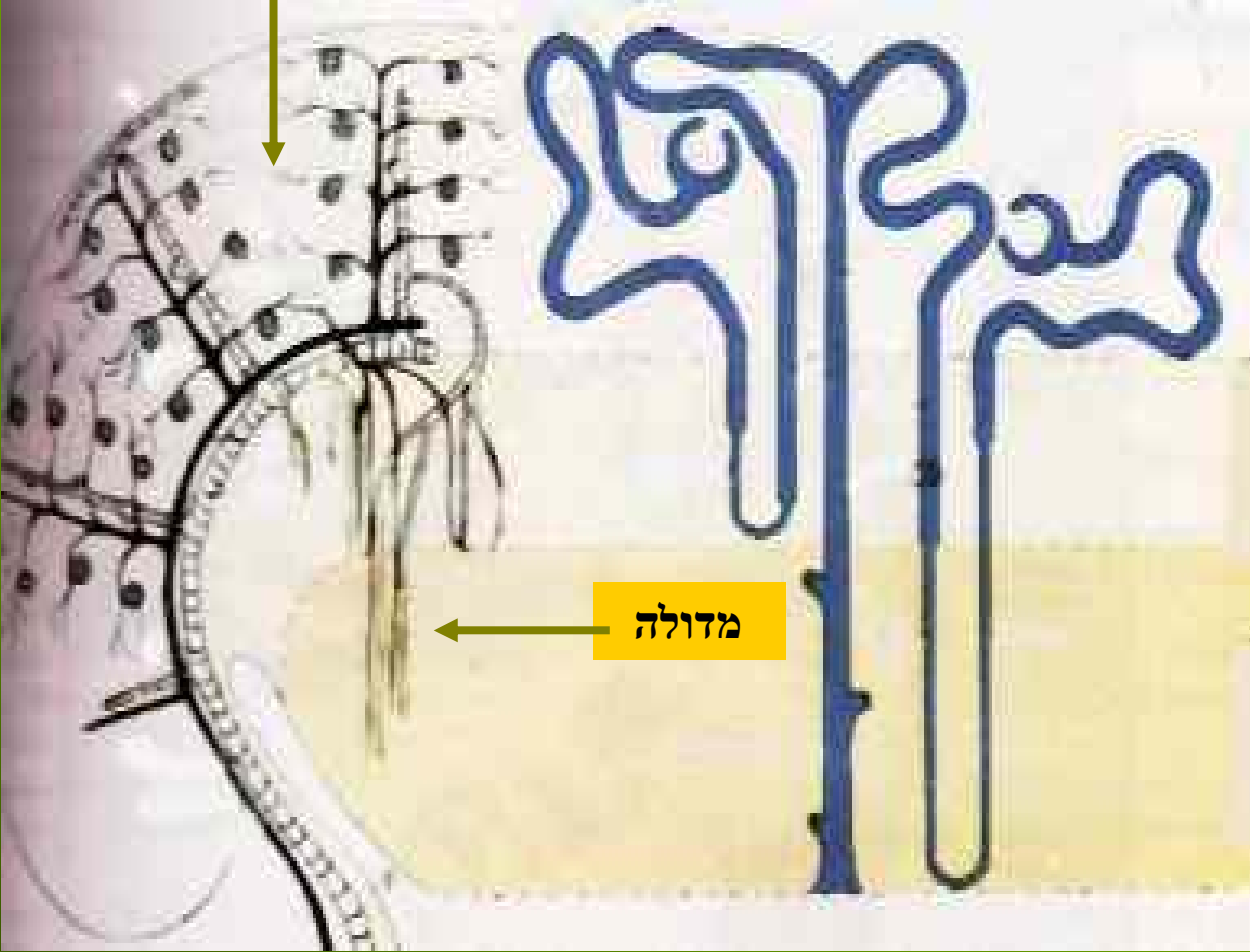
הצינור המאסף

לולאת הנלה - הקטע היורד

לולאת הנלה - הקטע העולה

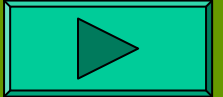
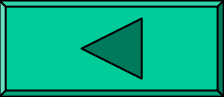


קורטקס



מדולה

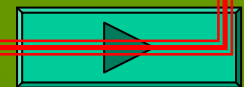
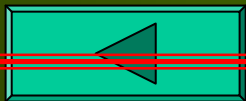
הנפרונים
ומיקומם
בכליה



הפקעית מורכבת מעורקיק נכנס (afferent), רשת נימי דם
ועורקיק יוצא (efferent). העורקיק הנכנס רחב מן העורקיק
היוצא, ועל כן עולה לחץ הדם בתוך הפקעית ונוזל הפלסמה (ללא
חלבונים ותאים) מסתנן לקופסית באומן עד להשוואת ריכוזים.
כלומר: התסנין הראשוני בקופסית באומן שווה בריכוזו לפלסמת
הדם (למעט תאים וחלבונים).

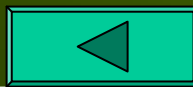
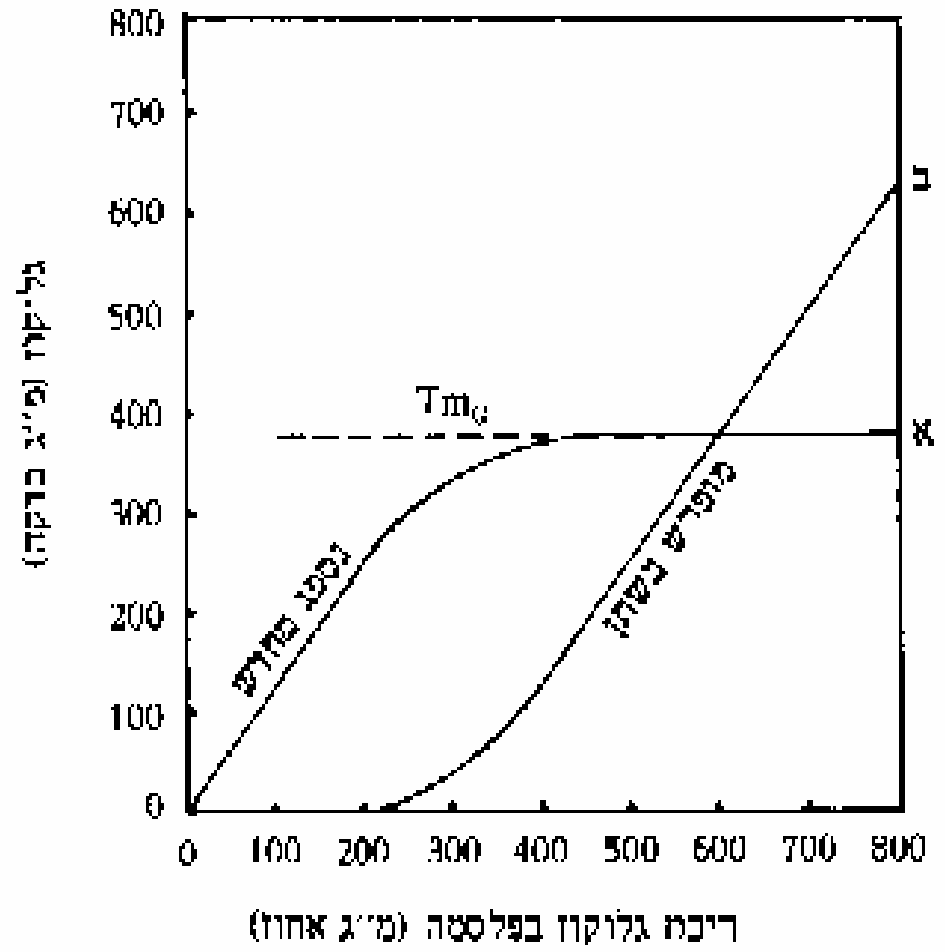
הספיגה החוזרת מן האבובית אל הנוזל הבין תאי

מתחילה באבובית המפותלת המקורבת .



בתנאים נורמליים
 נספג כל הגלוקוז
 חזרה לדם.
 (100% ספיגה חוזרת).

כאשר עולה ריכוז
 הגלוקוז בדם (לאחר
 ארוחה עשירה) יהיו
 כל אתרי הקישור
 במשאבות (משאבות
 נתרן גלוקוז) תפוסים,
 ומעל לריכוז של
 200-300 מ"ג אחוז
 גלוקוז, יופרש עודף
 הגלוקוז עם השתן.



בלולאת הנלה

2

בסוף הקטע היורד

Mosmol - ב

NaCl 1900

שיינגן 100

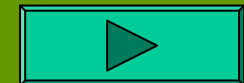
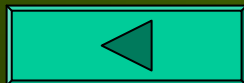
הקטע היורד

חזירות גבוהה למים
חזירות נמוכה ליונים

יציאת מים לנוזל הבין
תאי (בעקבות נתרן ושיינגן
שיצאו באבובית המפותלת
המקורבת)

עליית האוסמולריות של
הנוזל בתוך האבובית

מפל ריכוזים עולה בתוך הקטע היורד



בלולאת הנלה

3

הקטע העולה

אין חדירות למים

חדירות גבוהה ליונים

חדירות לשיינגן

יציאת נתרן לנוזל הבין תאי
(בדיפוזיה)

חדירת שיינגן מהנוזל הבין תאי

בסוף הקטע העולה

ב- Mosmol

NaCl 500

שיינגן 300

מפל ריכוזים יורד בתוך הקטע העולה



אבובית מפותלת מרוחקת

4

הגברת הספיגה החוזרת של מים
כאשר מורגש מחסור במים בגוף

ירידת אוסמולריות
הנוזל הבין תאי

הקטנת נפח נוזל השתן
והגדלת ריכוזו

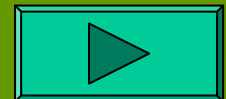
הגברת הספיגה החוזרת
של המים אל הנוזל הבין
תאי

עליית הפוטנציאל האוסמוטי
של הנוזל הבין תאי

חישה על ידי כמורצפטורים
בהיפותלמוס

הפרשת ההורמון ADH
מן ההיפופיזה

רצפורים ל-ADH מעלים
חדירות האבובית המרוחקת
המפותלת למים



בצינור המאסף

5

נוזל השתן הסופי
מטפסף אל אגן
הכליה ומשם
מועבר אל
שלפוחית השתן

נפרונים אחדים
מתלכדים לצינור
הובלה אחד

עליית
אוסמולריות נוזל
השתן

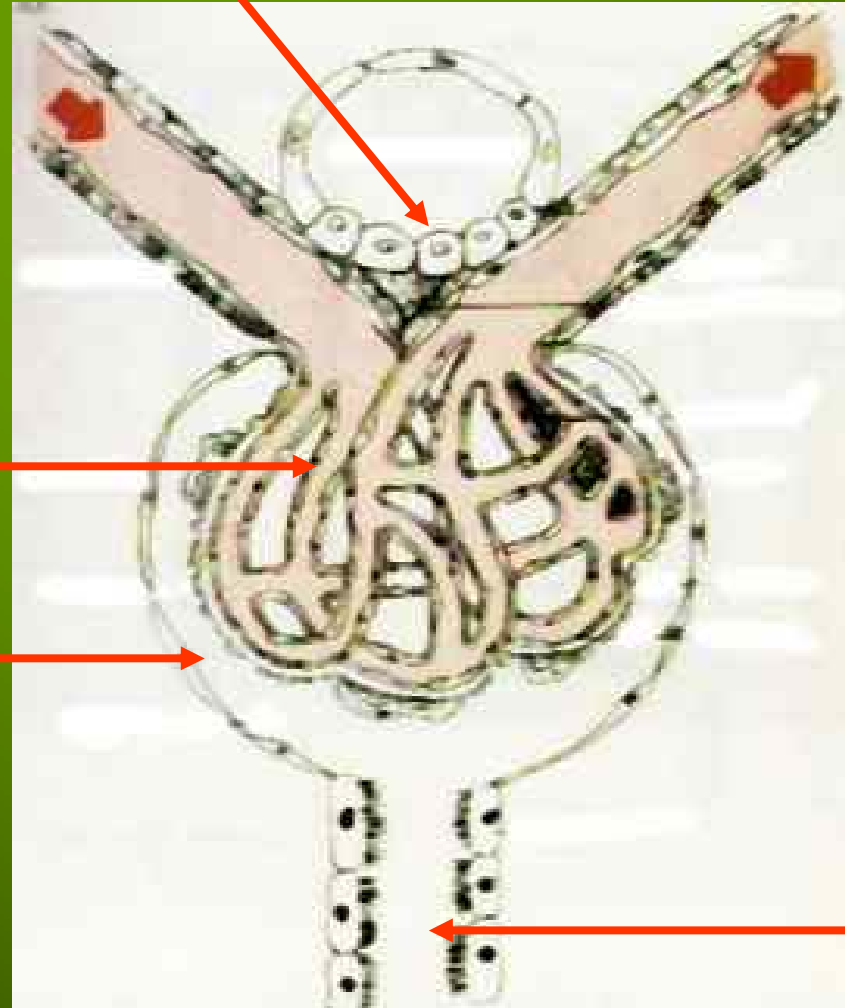
חדירות גבוהה
לשיינן היוצא אל
הנוזל הבין תאי

מים יוצאים אל
הנוזל הבין תאי
בעקבות השיינן



בקרה על לחץ הדם

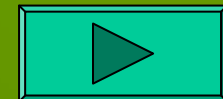
התאים הסמוכים לפקעית
(מקולה דנסה)



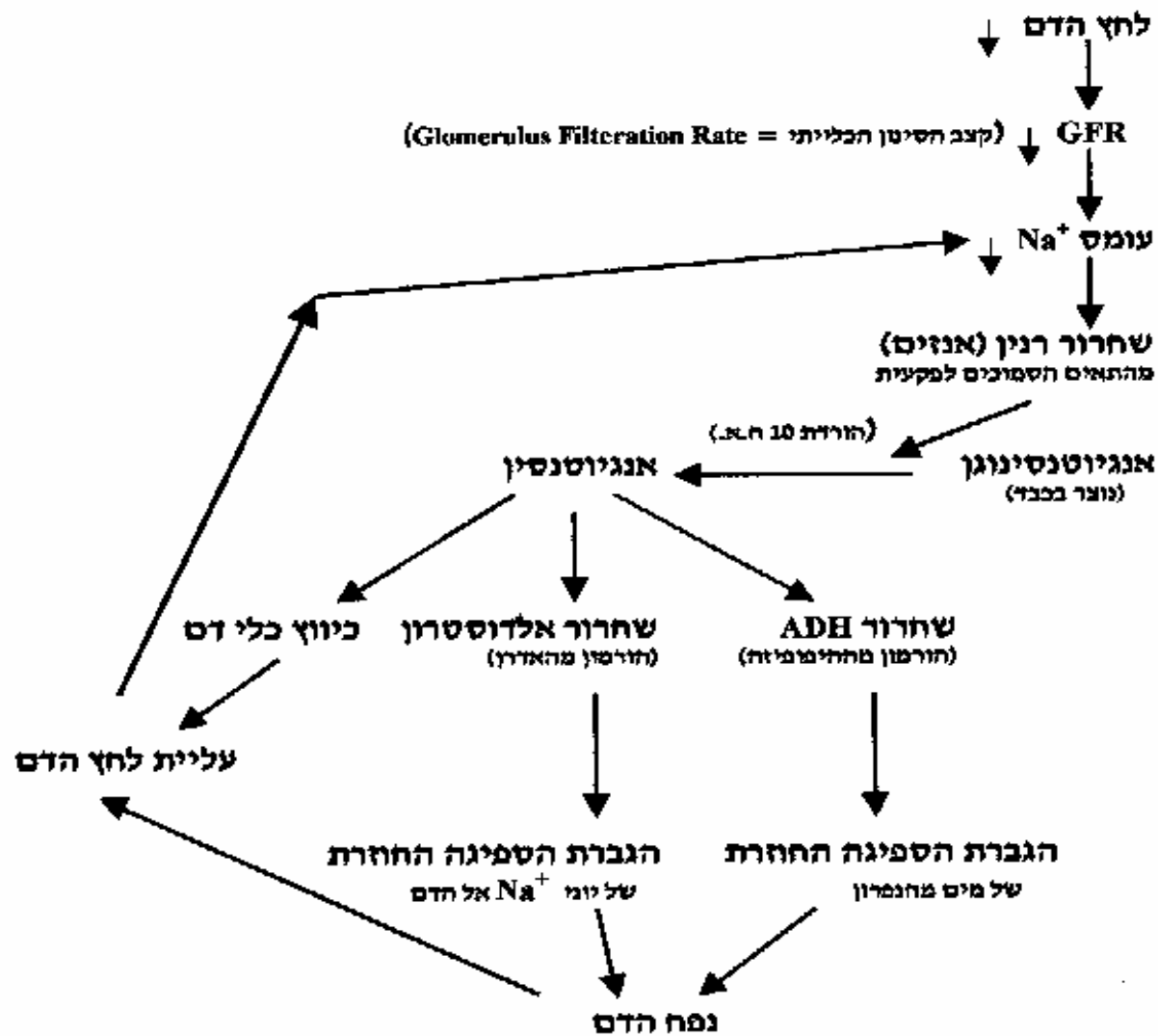
פקעית נימי דם

קופסית באומן

אבובית מקורבת



הבקרה על מערכת ההפרשה



רשימת מקורות

- ברן, ר.מ., לוי, מ.ג. 1999. עקרונות הפיזיולוגיה. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה. איורים 151-154.
- ויסברג, ש. 1980. פרקים בפיזיולוגיה של האדם. יחידה 9. הוצאת האוניברסיטה הפתוחה. עמ' 79-78, 76, 84, 93, 102.
- מאירי, א. (עורך) גוף האדם. האנציקלופדיה המדעית לנוער. בית הוצאה כתר – ירושלים. עמ' 28.
- שפילביין, ס. 1989. בתוך: ניר, א. (עורך המהדורה העברית). גוף האדם המכונה שלא תיאמן. הוצאת ספרית מעריב. עמ' 138.