

# מבוא לפרמקולוגיה

קורס חובשים בכירים  
ית"ם

איתן שמשוביץ  
מעובד מתווך:  
אופנהיימר, עדנה (1999), *הטיפול התרופתי*, עם עובד, תל אביב.

# נושאים במצגת

- ✓ מהי תרופה?
- ✓ מושגים
- ✓ מנגנונים של תרופות?
- ✓ טיפול מותאם אישית
- ✓ תופעות לוואי ויחסים גומליין בין תרופות

# מושגים בפרמקולוגיה

✓ **פרמקון** = חומר המטהר את הגוף, לוגיה = תורה

✓ **תורת התרופות**

✓ **תרופה** = חומר כימי אשר נכנס לגוף, מתרב במערכותיו וכתוצאה מכך  
taboa הטבה צפואה ומוכחת במצבו של החולה

✓ **חומר פועל** = החומר הגורם להשפעה המיטיבת

✓ **השפעה פרמקולוגית** = כלל הENSIONS של התרופה

✓ **השפעה רפואיית** = השפעה מיטיבת, ממנה נגזרת התהוויה (אינדיקטיבית)

✓ **תופעות לוואי** (קלות/חמורות) ורעילות

# מושגים בפרמקולוגיה

**התמכרות** = ✓

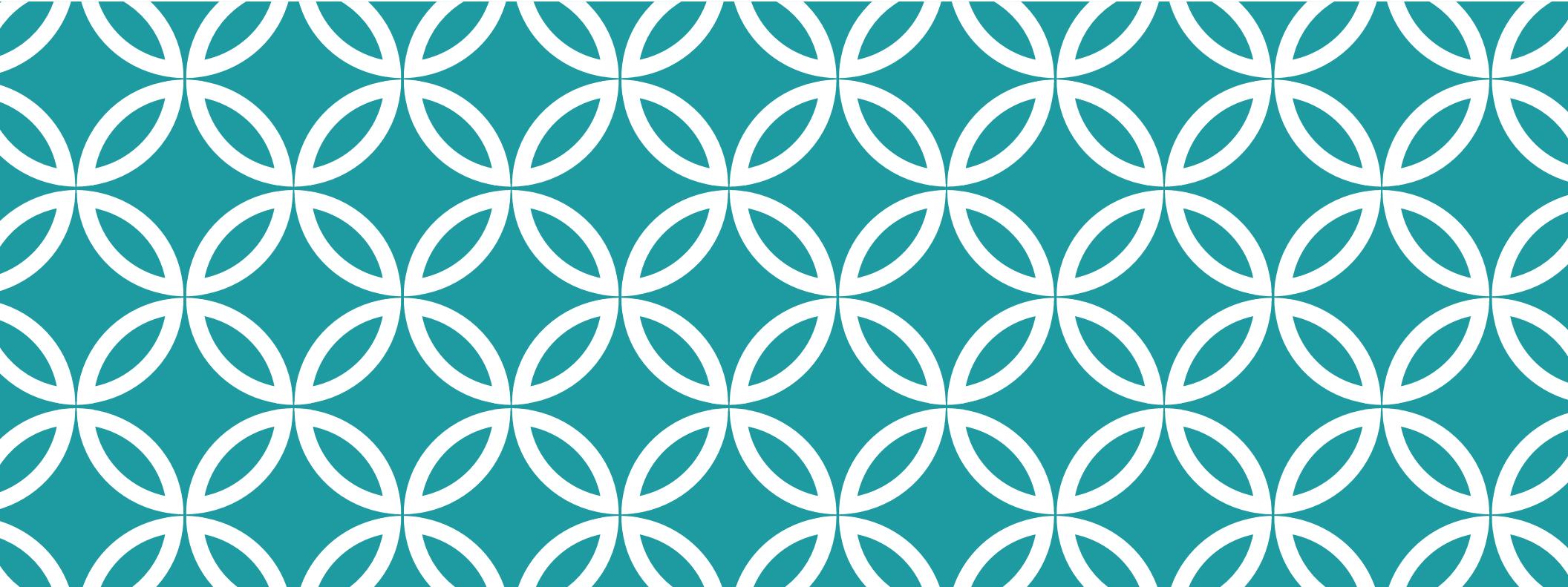
✓ תלוות נפשית – אני חיבר!

✓ תלוות פיזיולוגית – הופעת תסמינים כאשר לא נוטלים את החומר

✓ תסמנת גמילה – הפסקה חדה בגיןת החומר, לא רק בסמים

**سبילותות** = ירידה בתגובה הפרמקולוגית לאותו מינון (רצפטורים, ריקון מאגרים, אנזימי פירוק...)

**אלרגיה** = תסминתי אלרגיה לאחר קיצת התרופה. בין נלת למוגן? (מה עשתה לר התרופה?)



# פרמקוקינטיקה

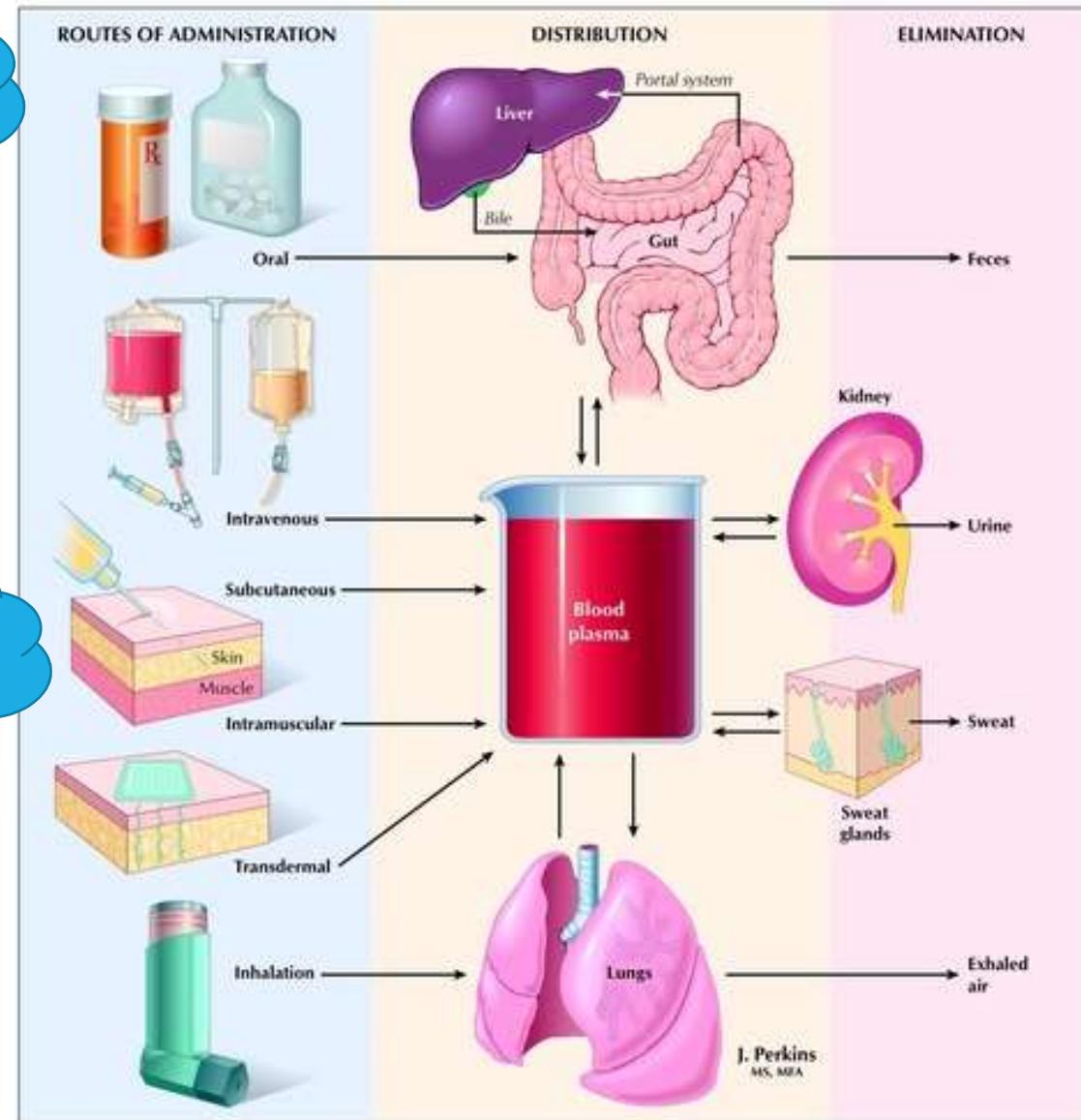
## **פרמקוקינטיקה – תנועת התרופה בגוף**

- ✓ מהמקום דרכו נכנסה עד אתר הפעולה והפרשתה החוצה
- ✓ מערכות שונות משפיעות בדרך ומשפיעות על הפעולה –  
לקלול דרך מתן ומינון
- ✓ מעבר מمبرנות – דיפוזיה, פעילה / הידרופיל/פובי

L  
A  
D  
M  
E

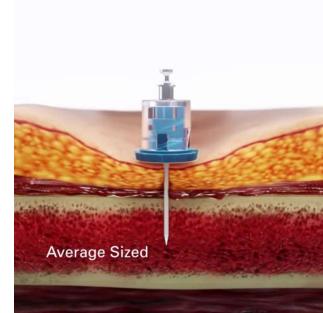
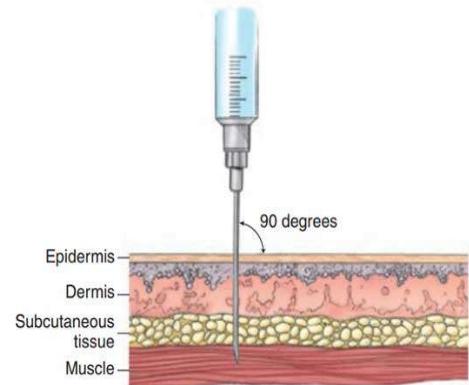
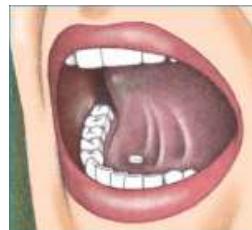


# פרמקוקינטיקה



# שלב הספיגה

- ✓ לכל דרך מתן יתרונות וחרוגות
- ✓ זמן השפעה
- ✓ מינון
- ✓ מעבר ראשוני בכבד
- ✓ היענות של החולה
- ✓ נוחות/כאב
- ✓ צורך בהשגה / איש צוות רפואי
- ✓ ועוד ...



## שלב הפיזור

- ✓ נשאת בזרם הדם
- ✓ מושפעת מהמערכת הקרדיווסקולרית
  - ✓ מחסומים BBB (לא קיים בעבר)
  - ✓ מחסום שיליה
- ✓ קישור לחלבוני הדם. במצב "תפוס" לא פעיל, מאגר (זמן השפעה)
- ✓ אנזימי פירוק

# שלב המטאוביל

- ✓ נשאת בזרם הדם אל הכבד
- ✓ מושפעת מהמערכת הקרדיווסקולרית
- ✓ פירוק אנזימטי – מטבוליטים (בד"כ הידרופילים)
- ✓ מה עושים המטבוליטים? רפואי או תופעות לוואי?
- ✓ מה מצב הכבד?
- ✓ מה גיל הכבד?

## שלב הפרשה

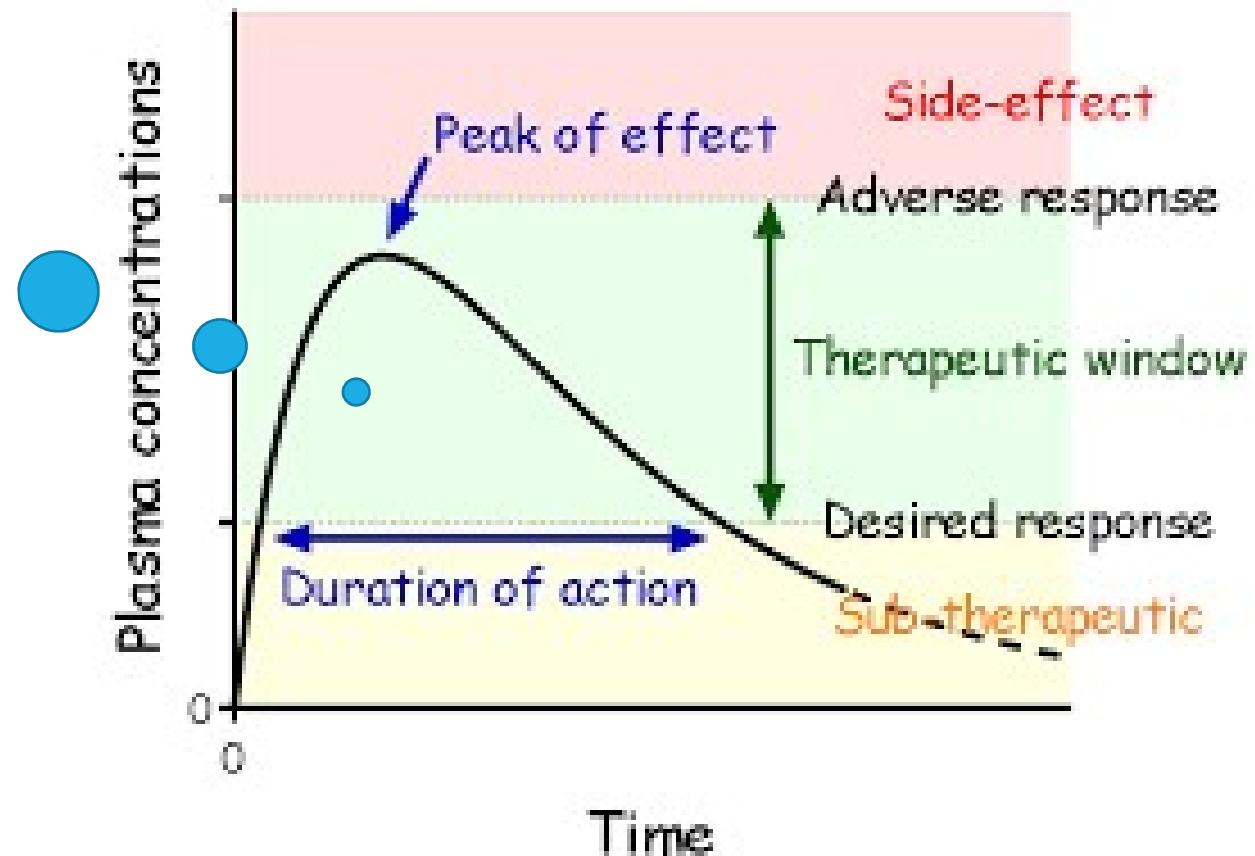
- ✓ נשאת בדם אל הכליות
- ✓ סינון – תלוי לחץ דם
- ✓ ספיגה חזרת – המשך פעילות רפואיית (הידרואזוטרפייה)

# זמן מחצית חיים – $T_{1/2}$

- ✓ הזמן שבו רמת התרפיה בדם יורדת לחצי מהמיןון
- ✓ נמדד לUMB גוף תקין

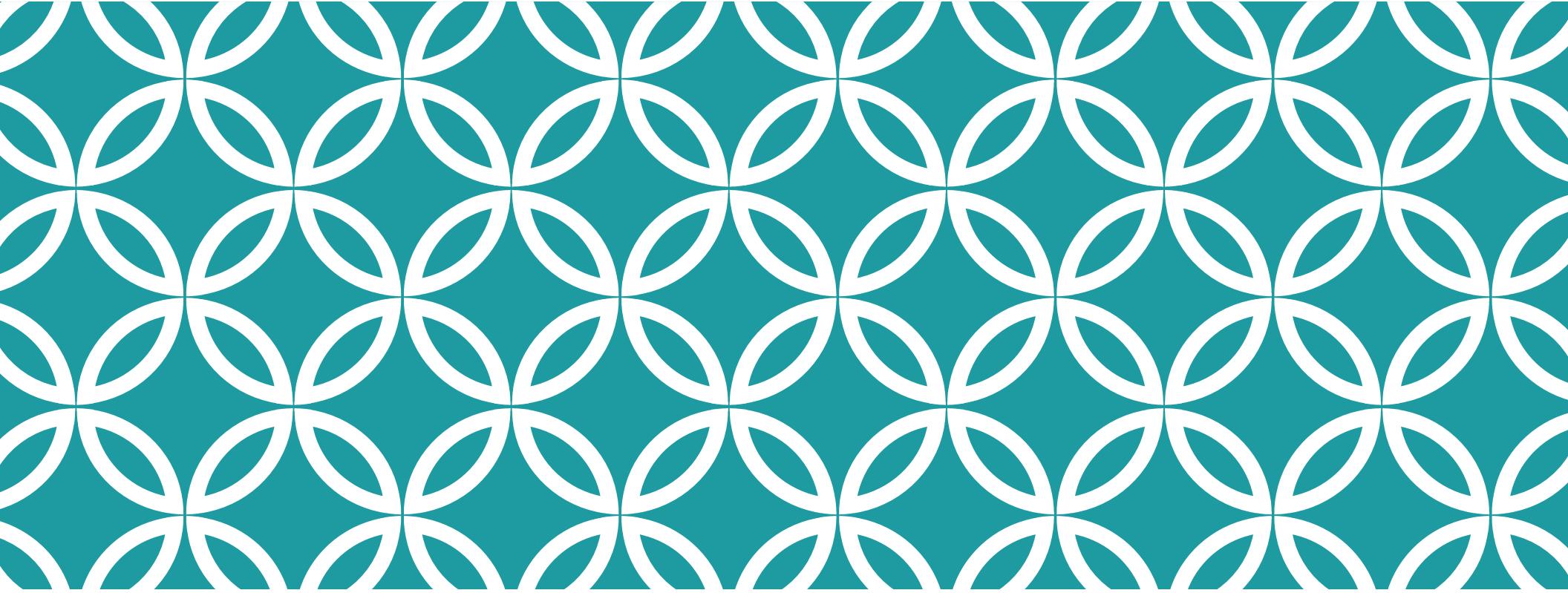
מתי ניתן  
את המנה  
הבא?

# שינוי משקל בטיפול כרוני



## השפעות נוספות

- ✓ בין מזון ותרופות – ספיגה, שינוי תכונות תרופה לפני ספיגה
- ✓ אלכוהול – אויב התרופות
- ✓ נזק לכבד
- ✓ נזק לרקמות
- ✓ סינרגיזם עם תרופות המשפיעות על מערכת העצבים
- ✓ סינרגיזם מול אנטיגוניזם

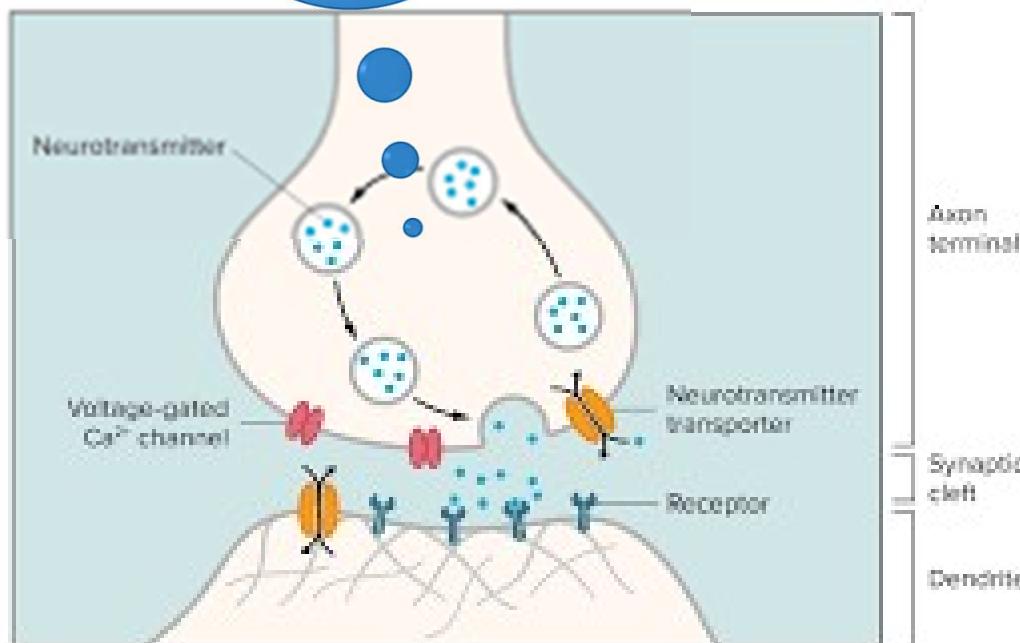


# פרמקודינמיקה | מגנוני הפעולה

איופה אפשר  
להתעורר?

# מעבר עצבי בסינפסה

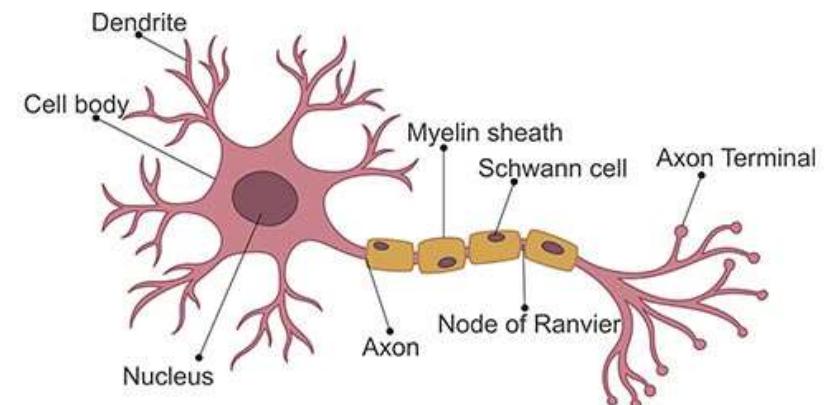
Struct



SOURCE: ADAPTED FROM THOMAS SPLETTSTÖSSER / WIKIMEDIA COMMONS

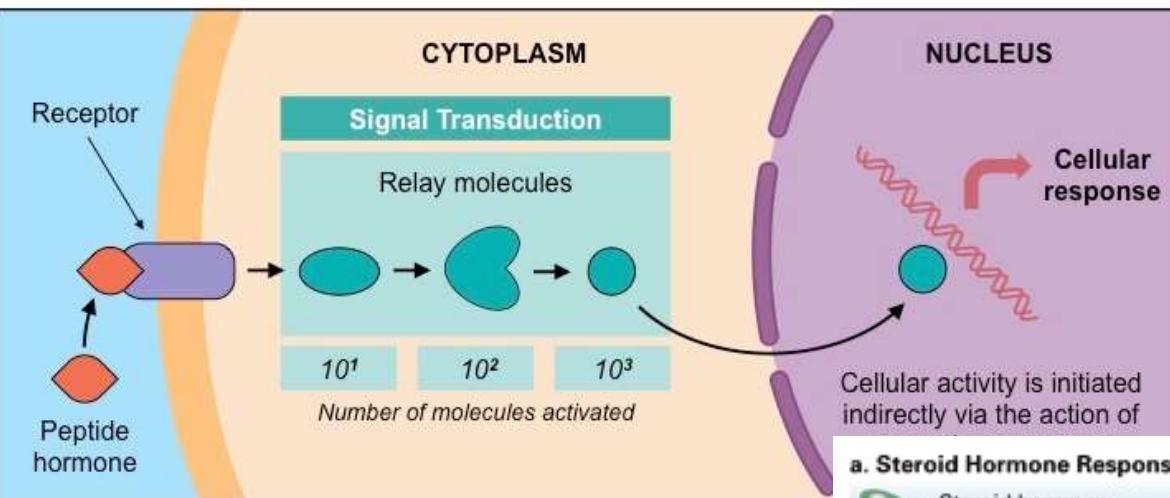
KNOWABLE MAGAZINE

- ✓ נוירון – נוירון
- ✓ נוירון – שריר
- ✓ נוירון בלוטה

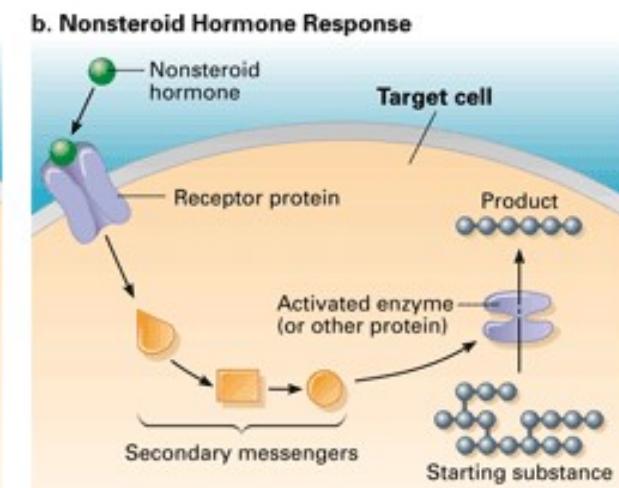
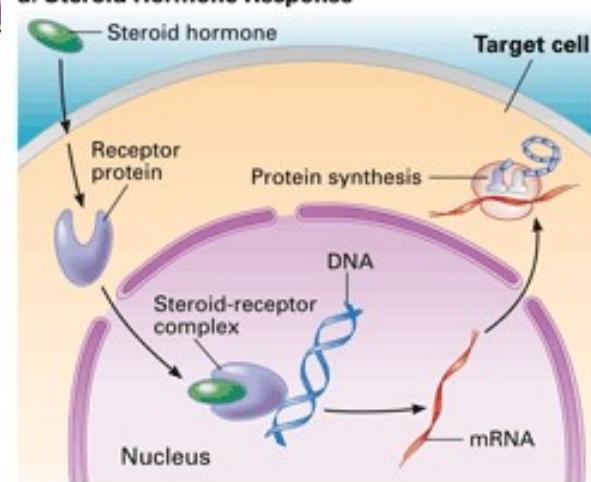


# סוגים של תקשורת הורמונלית

הורמון סטרואידי  
(שומני)  
הורמון לא סטרואידי  
(חלבוני)



איפה אפשר  
להתעורר?



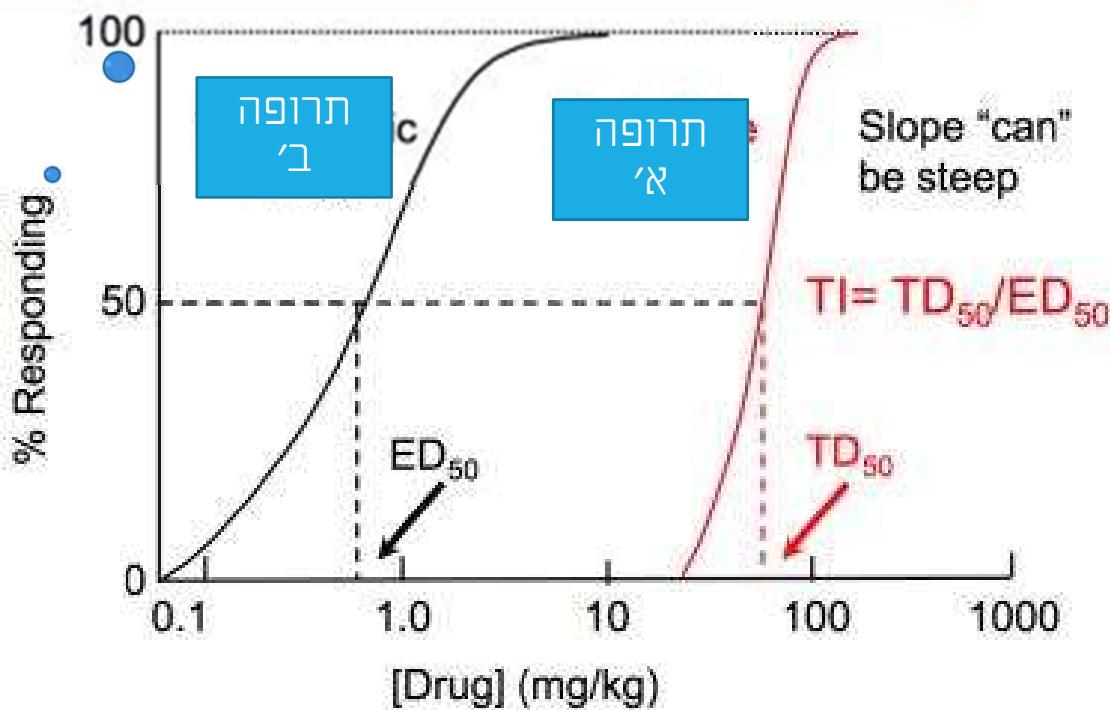
# השפעות במערכות רצפטור - ליגנד

- ✓ אגוניסט – חומר מפעיל רצפטור
- ✓ תרופה אגוניתית – מגבירה את ההשפעה מהפעלת הרצפטור
  
- ✓ אנטאגונייסט (בלוקר) – חומר החוסם את הרצפטור
- ✓ מפחית את ההשפעה מהפעלת הרצפטור
- ✓ תחרותי – גם האגונייסט נקשר, הכמות קבועת
- ✓ לא תחרותי – קשר ממושך, לא אפשר פעלויות אגוניתיות
  
- ✓ אנטידוט – חומר המטפל בהרעללה (אנטאגונייסט ולא אנטאגונייסט..)
  
- ✓ **השפעות שלא קשורות – אנטיביוטיקה וכד'**

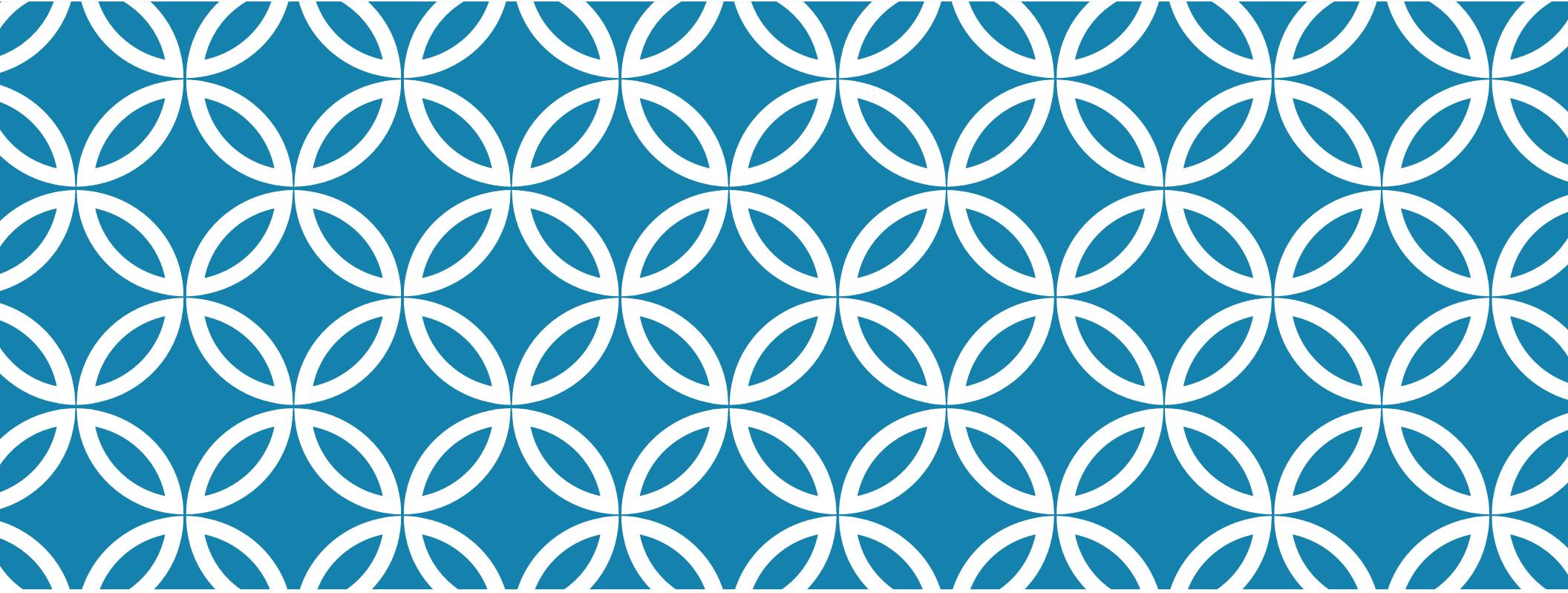
בריעילות נחליף  
ל"מתים"

# עקומת מנה - תגובה

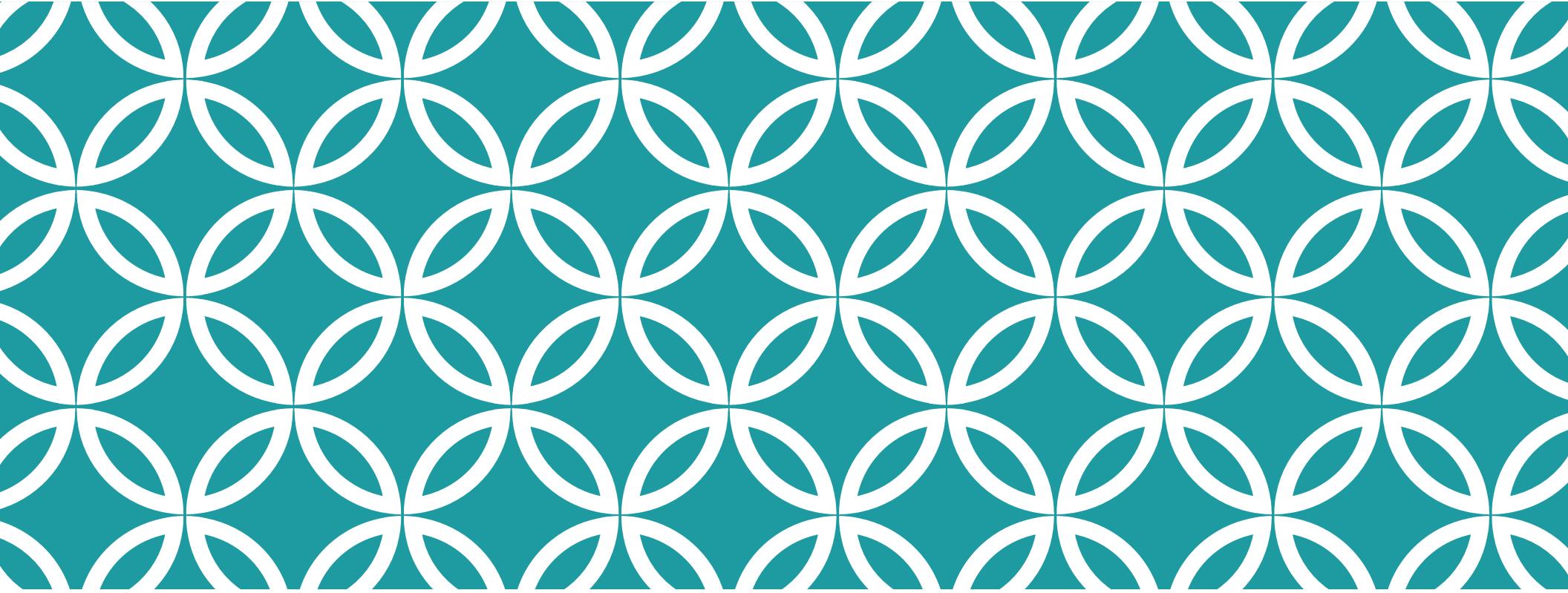
## Drug Safety - Therapeutic Index



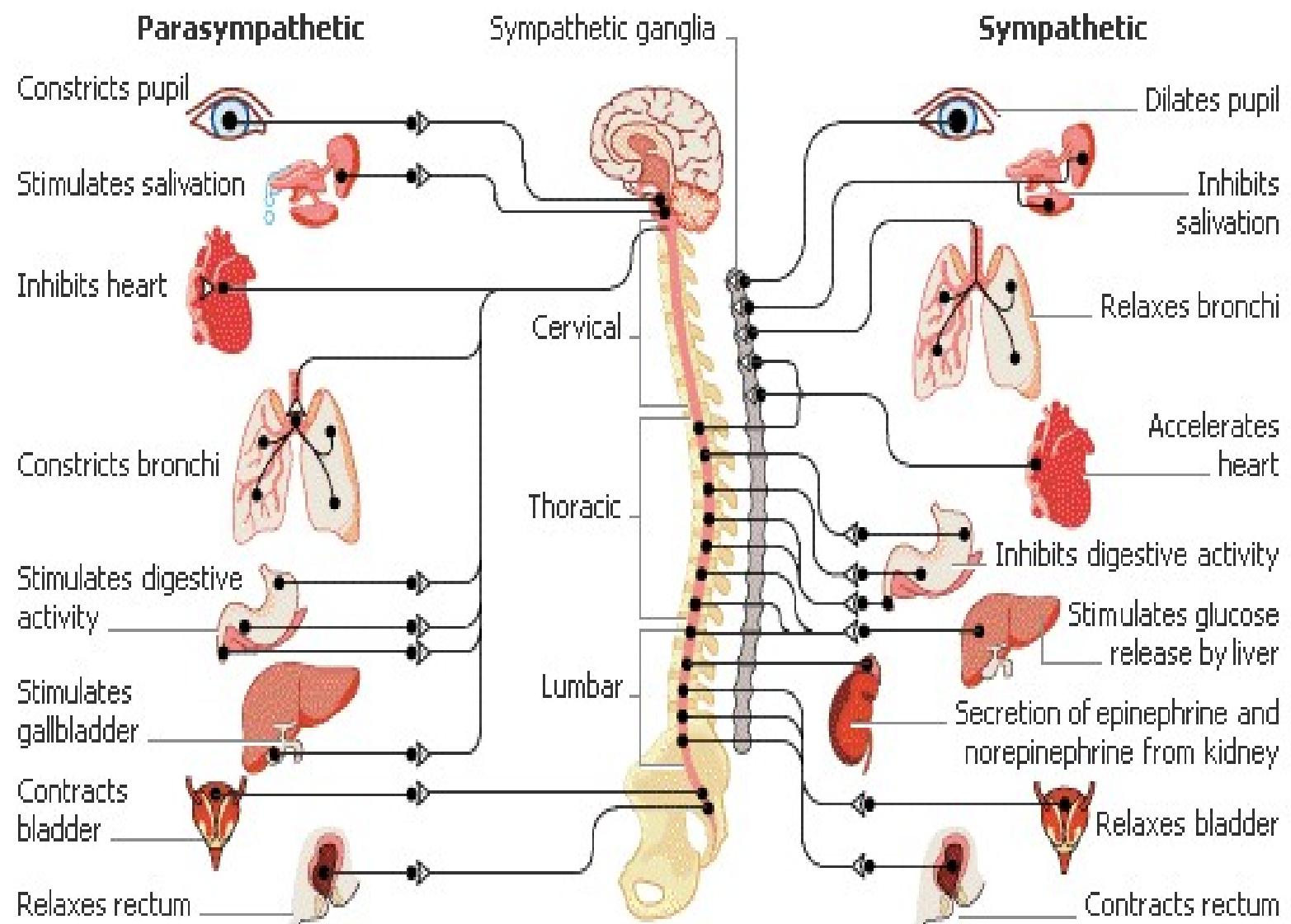
איזה תרופה  
חזקה יותר?



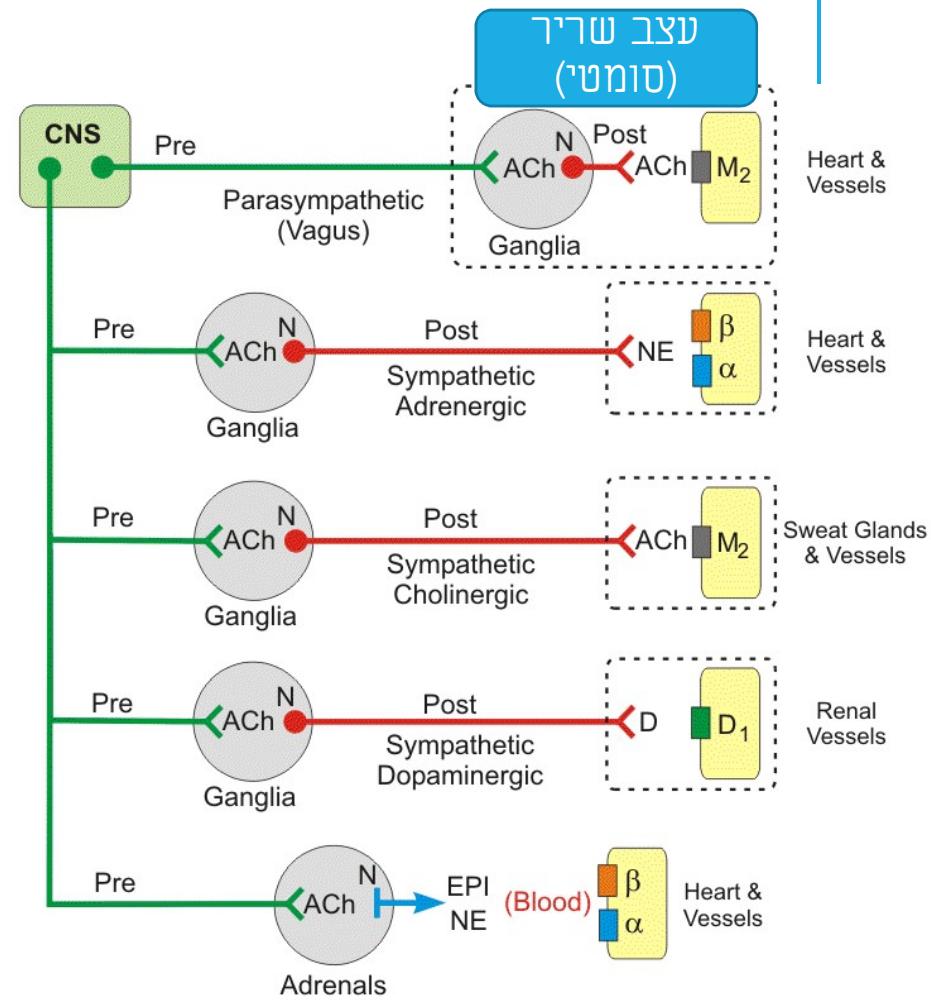
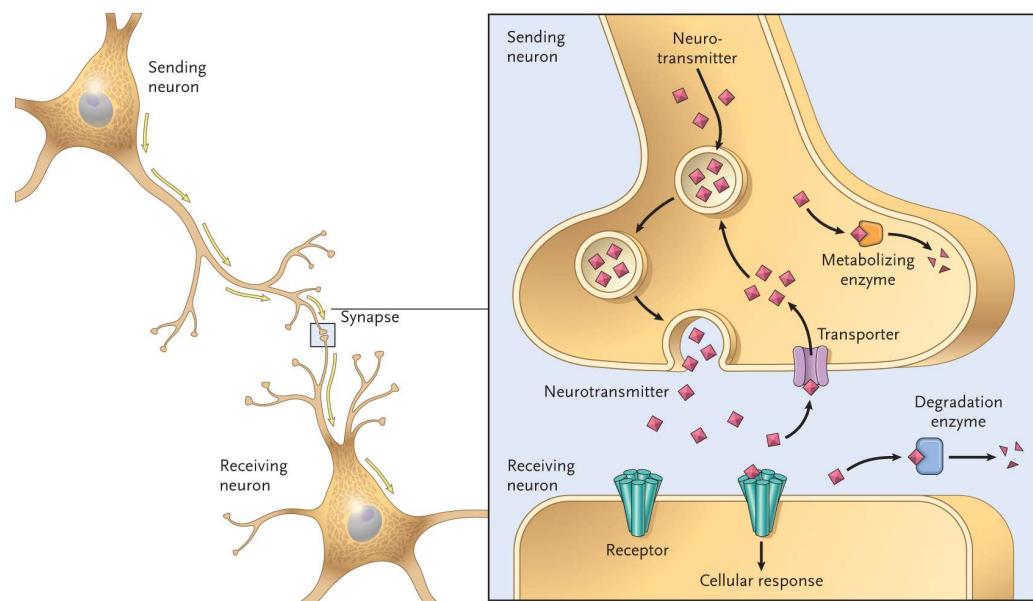
# השפעות במערכות שונות



# **מערכת העצבים האוטונומית**



### Generic Neurotransmitter System



# פרא' מגנוניים ותרופות נפוצות

תופעות  
ללא?

אゴניסט כולינרגי

- גלאוקומה, שיתוק העיכול לפני ניתוח, ריקון השתן

אנטוגוניסט כולינרגי

- אטרופין – האצת קצב לב, זרחנים אורגניים, הרחבת אישון, ייבוש ריריות

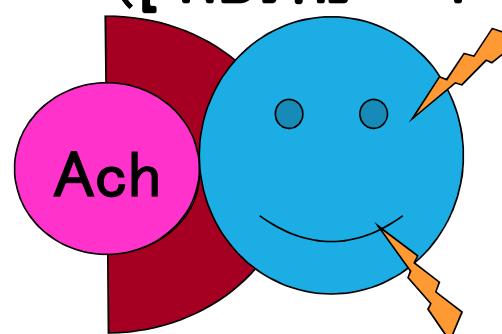
אארוונט – הרחבת סمفונות, כיווח

אנטוגוניסט ניקוטיני

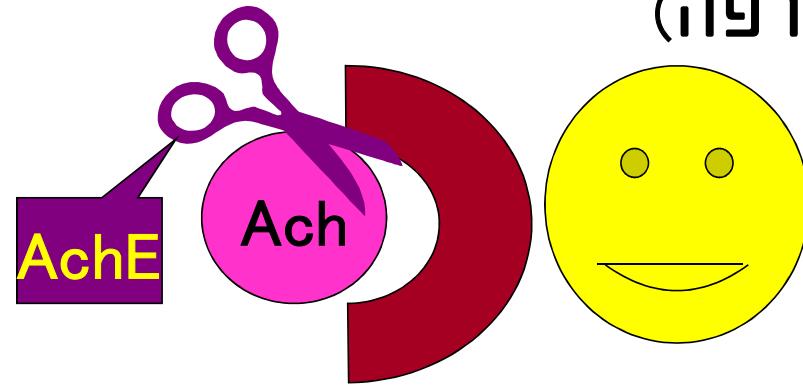
- שיתוק שרירים – רעל, הרדמה
- מסוכן, עלול לגרום להלם אנפילקטיבי

# ההולכה העצבית - סכום

- Ach נקשר לרצפטור –  
איבר מטרה מופעל  
(שריר – מתכווץ)



Ach מפרק את הקשר  
נוירוטרנסmitter – רצפטור  
פעולת איבר המטרה נפסקת  
(שריר רפה)

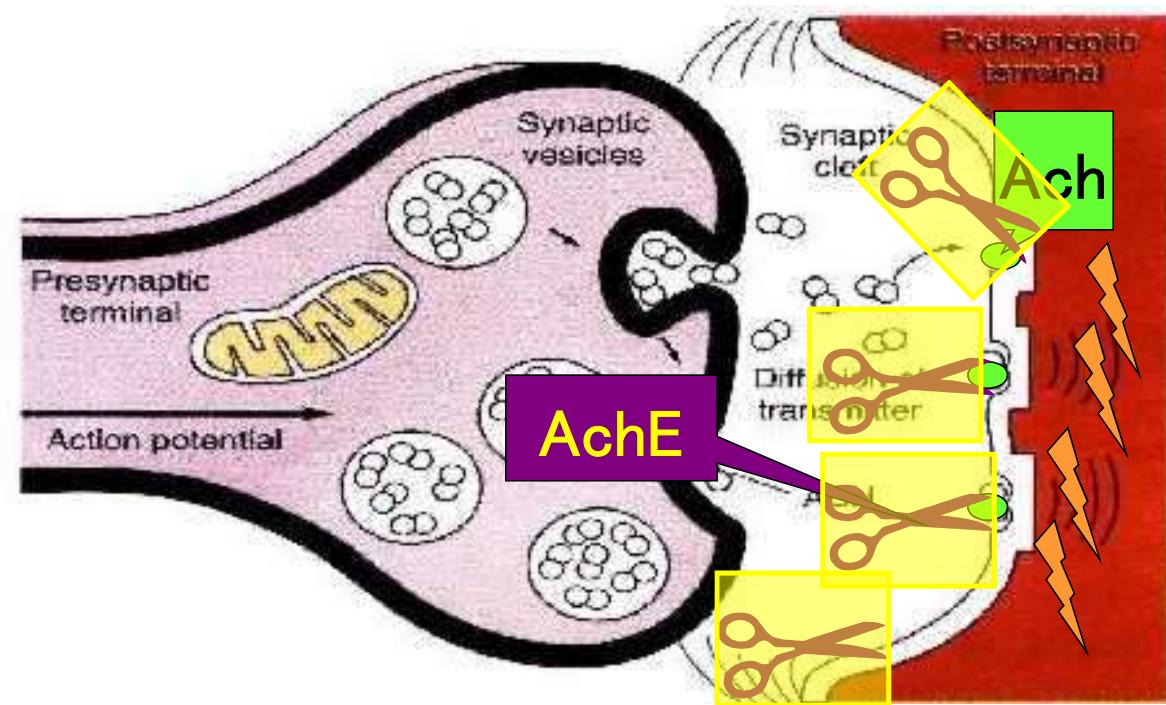


וחזר  
חלילה...

## **זרחנים ארגניים המשך**

משמשים כחומר הדברה בחקלאות  
גז עזבים כחומר לחימה כימי (חל"כ)  
יכול להקשר بصورة בלתי הפיכה لأنזים ולגרום למוגות וודאי  
ניתן לצורך סוג של זרchan ארגני הפיך כהגנה מפני החל"כ

# זרכנים ארגניים - פטופיזיולוגיה



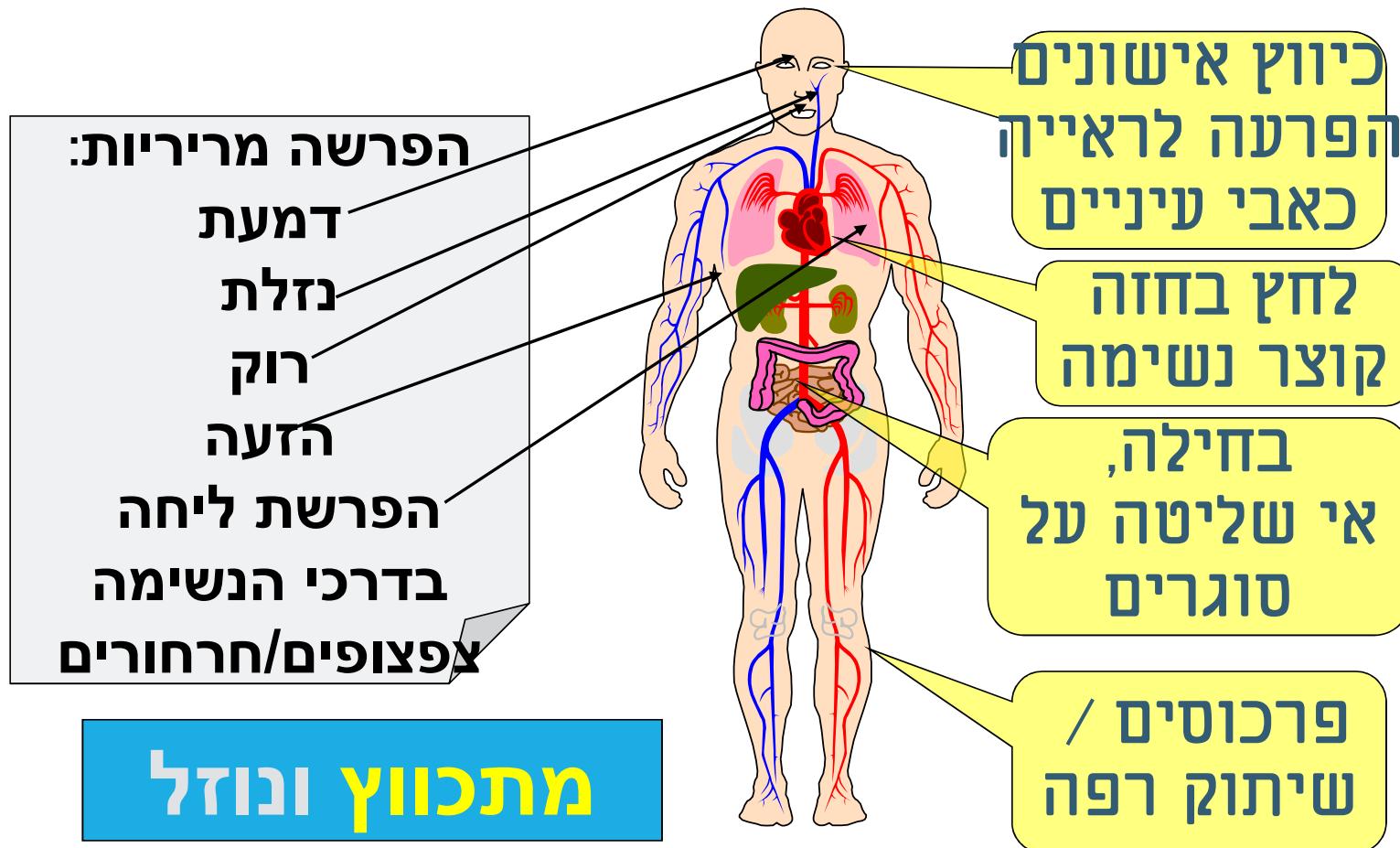
# **זרחנים ארגניים**

**מעכבי האנזים אצטיל קולין אסטראז  
מנועים את פירוק האציל קולין – נירוטרנסmitter מרכזי במערכת  
הפרואסימפתטית**

**הפעלה מתמשכת של איברי המטרה:**

- התכווצות שרירים עד שיתוק, התכווצות האישון ואיובוד הראייה ושיתוק שרירי הנשימה
- הפעלת יתר של כל בלוטות ההפרשה (דמעת, נזלת רוק...) וחסימה של דרכי האויר והנשימה

# סימני הרעלת מזרחן ארגני



# זרחנים אורגניים - טיפול

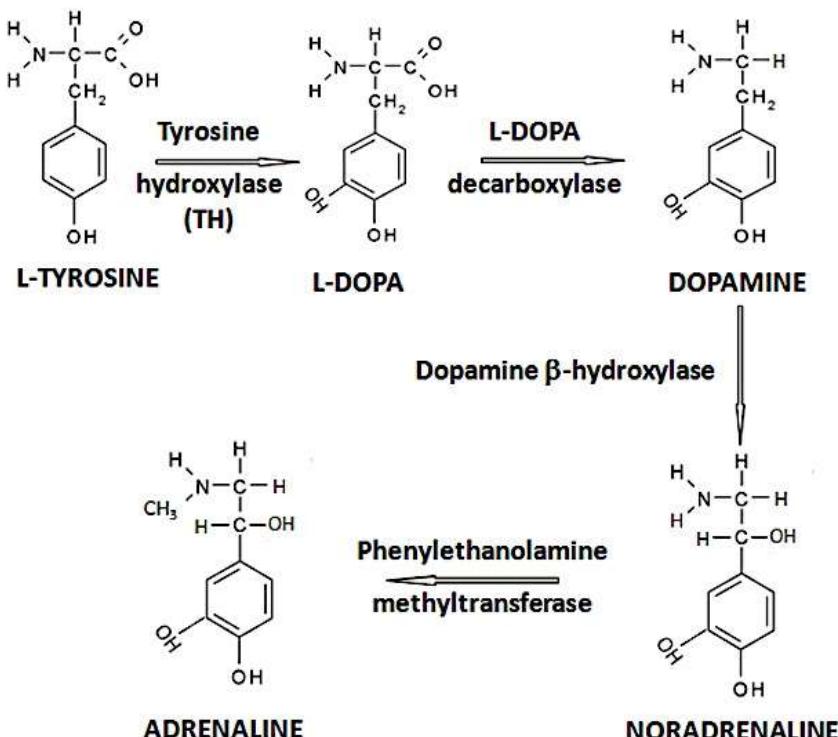
ניתוק הקשר בין החומר לאנזים –  
TOXOGONIN, BENACTIZINE  
מניעת השפעת אצטיל קולין – ATROPINE

## מזרקים בשימוש:

- ATROPINE – מזרקים אישיים
- TA – אוכלוסייה כללית
- TAB – צוותי חירום

# סימפתטי - קטcoleמינים

Figure 1



❖ **טירוזין / פניל אלניין** – חומצות אמינו חיוניות

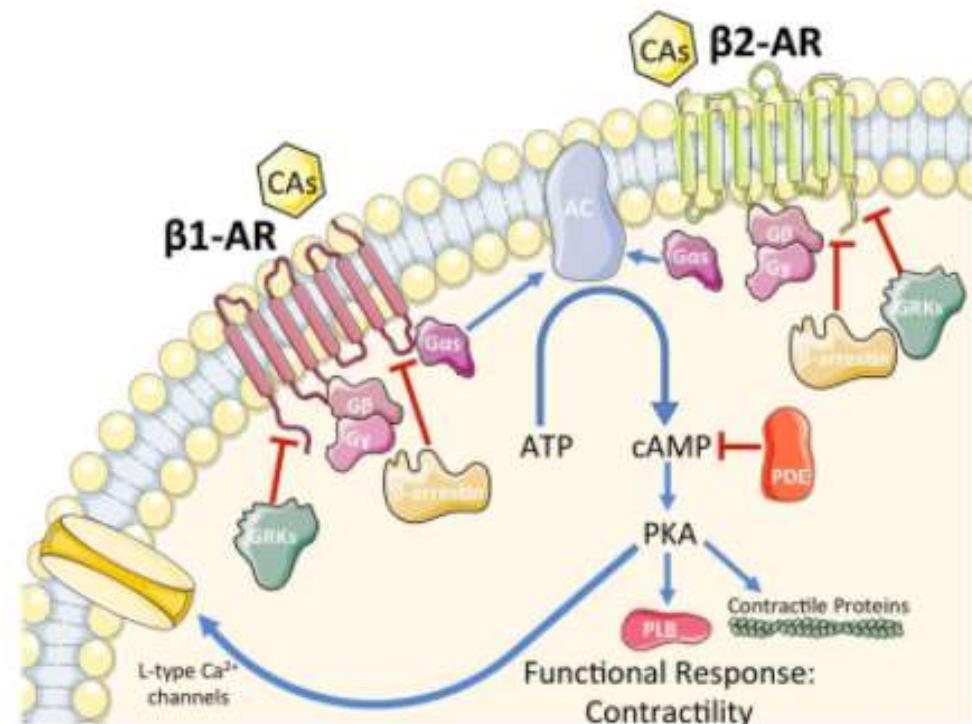
❖ **נוראדרנלין** – איברי מטרה סימפטטיים

❖ **דופמין** – אגוניסט לנור', קליה, לב, מוח

❖ **אדרנלין** – הורמון מיזתרת הכליה, מופרש כתוצאה מהנ"ל, יעיל יותר מהנור'

# סימפטטי - רצפטורים

תוצאה	השפעה	איבר	טוגן
עליה בלחץ הדם	כיווץ	כלי דם	α <sub>1</sub>
קושי במתן שתן	כיווץ הסוגר	שלפוחית שחן	α <sub>1</sub>
הרחבת אישון	כיווץ שריר רדייאלי	אישון	α <sub>1</sub>
יעקוב שחרור של נוראדרנילין	גירוי	מוח	α <sub>2</sub>
יצירת נול ורע ושפיכה	מין גברי	זיקק השיער	α
סימור שיער	גירוי	לב	β <sub>1</sub>
הגברת עוצמת הכווץ וקצב הלב	הגברת	כלה	
זירוז הולכת גירוי חשמלי	שחרור רניין	כבד	β <sub>2</sub>
(עד הפרעות קצב לב)	פירוק גליקוגן		
עליה בלחץ הדם	הגברת הרפיה	שריר חלק	
העלאת רמת סוכר בדם, יצירת אנרגיה			
הרחבת כלי דם וירידה בלחץ דם			
הריפוית הסימפונות			
הריפוית שריר הרחם			
יצירת נול העין			
	עין		



# סימפתטי - מגנוניים ותרופות נפוצות



תופעות  
לווואי?



- אגוניסט אדרנרגי לא סלקטיבי
- **אדרנלין** – כל הרצפטורים.
- בחירום – החיזאה, אנטילקיסיס, ברדיוקרדיה, הלם ספטני וקרדיוגני,  
(אלחוש מקומי)

- **דופמין** –
- מינון נמוך (כלייתי) – הגברת זרימה לכליה ומשתנה
- מינון בינוני (קרדיאלி) – מגביר עוצמת ציווץ
- מינון גבוה – מעלה לד'ע"י אלפא

# סימפתטי - מנגנונים ותרופות נפוצות

תוצאה	השפעה	סיג איבר
עליה בלחץ דם	כיווץ	כלי דם
קושי במתן שתן	כיווץ הסוגר	שלפוחית שתן
הרחבת אישון	כיווץ שריר	איסון
יעקוב שהרור של גראדרלן	דראלי	
יצירת נול ווע ושפיכה	גירוי	מוח
סימור שער	גירוי	מן גברי
הגברת עצמת הכווץ וקצב הלב	גירוי	זקק השיער
זירוז הולכת גירוי משמלן (עד הרפעת קצב לב)	גירוי	לב
עליה בלחץ דם	הגברת	בליה
העלאת רמת סוכר בדם,	שחورو רני	
יצירת אנרגיה	פרירוק	כבד
הרחבת כלי דם וירידה בלחץ דם	גליקוגן	
הרפיית הסימפונות	הרפיה	שריר חלק
הרפיית שריר הرحم		
יצירת נול העין		עין

תופעות  
לווואי?

AGONIST ADRENERGIC SKELETONAL

▪ **אלפא 1** – העלאה ל"ד, הורדת גודש באף

▪ **אלפא 2** – הורדת ל"ד

▪ **ביטה 1** – הגברת עצמת כיווץ הלב

▪ **ביטה 2** – הרפיית שריר חלק, פחות על הלב - אסתמה

# סימפטטי - מנגנונים ותרופות נפוצות

תוצאה	השפעה	סיג איבר
עליה בלחץ דם	כיווץ	כלי דם
קושי במתן שתן	כיווץ הסוגר	שלפוחית שתן
הרחבת אישון	כיווץ שריר	איסון
עיכוב שהror של גראדרגין	דראלי	
יצירת נול ורע ושפיכה	גירוי	מוח
סימור שער	גירוי	מן גברי
הגברת עצמת הכווץ וקצב הלב	גירוי	זקק השיער
זירוז הולכת גירוי חשמלי	גירוי	לב
(עד הרפעות קצב לב)		
עליה בלחץ דם	הגברת	בליה
העלאת רמת סוכר בדם,	שחרור רניין	
יצירת אנרגיה	פרירוק	כבד
הרחבת כלי דם וירידה בלחץ דם	גליקוגן	
הרפיית הסימפונות	הרפיה	שריר חלק
הרפיית שריר הרחם		
יצירת נול העין		עין

תופעות  
לנווא?

## אנטוגוניסט אדרנרגי

### חוסמי ביתא

- האטה קצב לב
- הורדת לחץ דם
- עיכוב רניין
- דיכוי הפרעות קצב
- מניעת רעד והזעה
- הורדת עומס מהלב

# סימפטטי - מנגנונים ותרופות נפוצות

תוצאה	השפעה	סיג איבר
עליה בלחץ דם	כיווץ	כלי דם
קושי במתן שתן	כיווץ הסוגר	שלפוחית שתן
הרחבת אישון	כיווץ שריר	אישון
יעקוב שהרור של גראדרלין	דראלי	
יצירת נול ודע ושפיכה	גירוי	מוח
סימור שער	גירוי	מן גברי
הגברת עצמת הכווץ וקצב הלב	גירוי	זקק השיער
זירוז הולכת גירוי חשמלי	גירוי	לב
(עד הרעשת קצב לב)		
עליה בלחץ דם		
העלאת רמת סוכר בדם,	הגברת	בליה
יצירת אנרגיה	סחרור רבין	
הרחבת כלי דם וירידה בלחץ דם	פרירוק	כבד
הרפיית הסימפונות	גליקוגן	
הרפיית שריר הרחם	הרפיה	שריר חלק
יצירת נול העין		עין

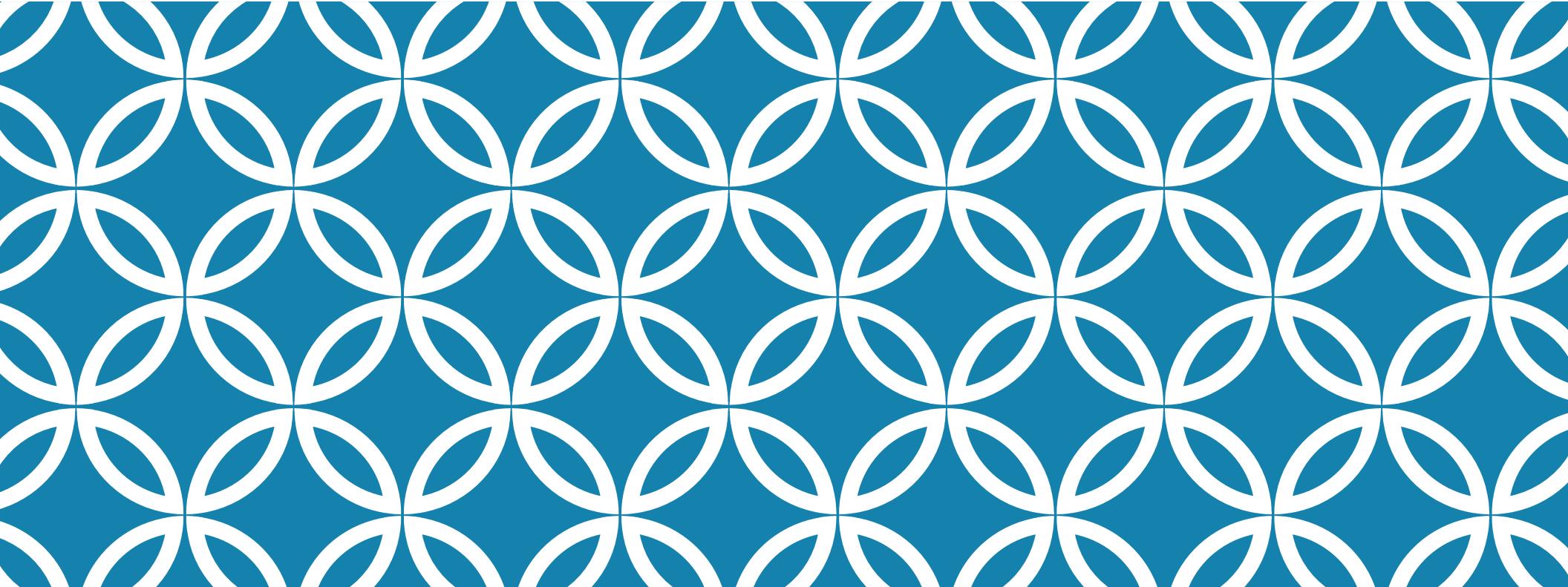
תופעות  
לנואי?

## אנטוגוניסט אדרנרגי ▪ חוסמי אלפא

- הרחבת כלי דם (אורותוסטטיκ היפוטנסיין)
- הרפיית סוגר שתן

# **סימפתטי - מגנוניים נוספים**

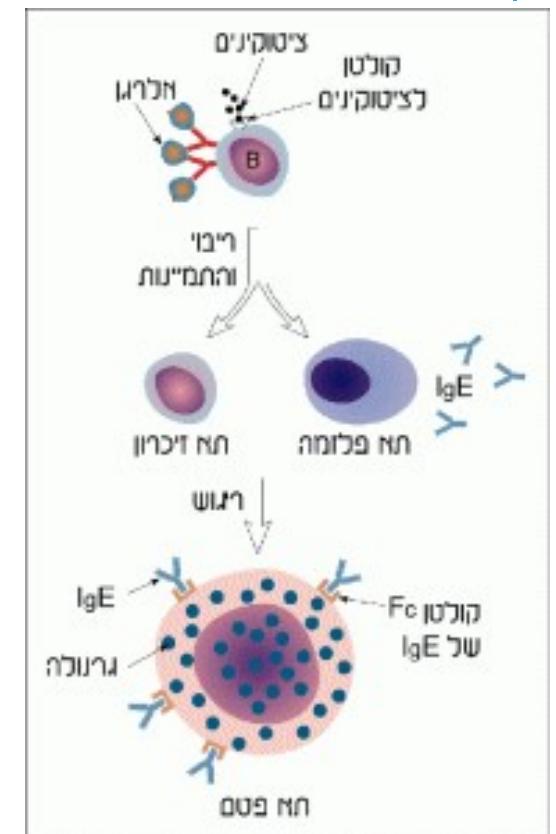
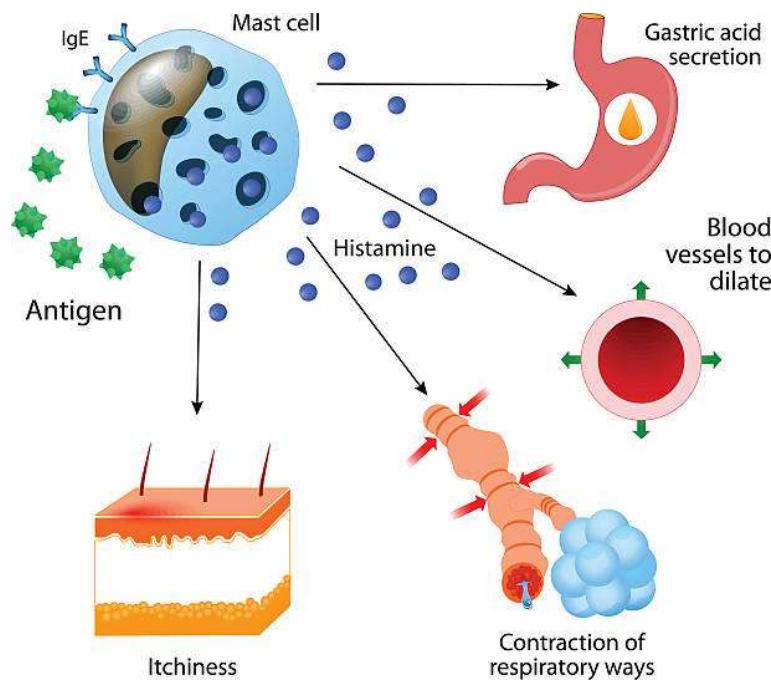
- פגיעה באחסון קטקולאמיניים**
- הגברת שחרור קטkolאמיניים**
- עיכוב סילוק ופירוק נוירוטרנסמייטרים**
  - 90% מסולק בקליטה חוזרת
    - סמים, נוגדי דיכאון
  - 10% מתפרק על ידי SAD במיתוכנדרייה
    - נוגדי דיכאון, פרקיןסון



# מצבי חירום נשימתיים

אלרגיה, אסתמה, COPD

# אלרגיה מנגנון



# טיפול רפואי באלהרים

## **אנטי אלרגניים**

- מניעת / הפסקת חשיפה לאלרגן
- אנטיגוניסט לרצפטור להיסטמין

## **טיפול סימפטומטי**

- אגוניסט אדרנרגי – כללי וסלקטיבי

## **אנטי דלקתי**

- סטרואידים

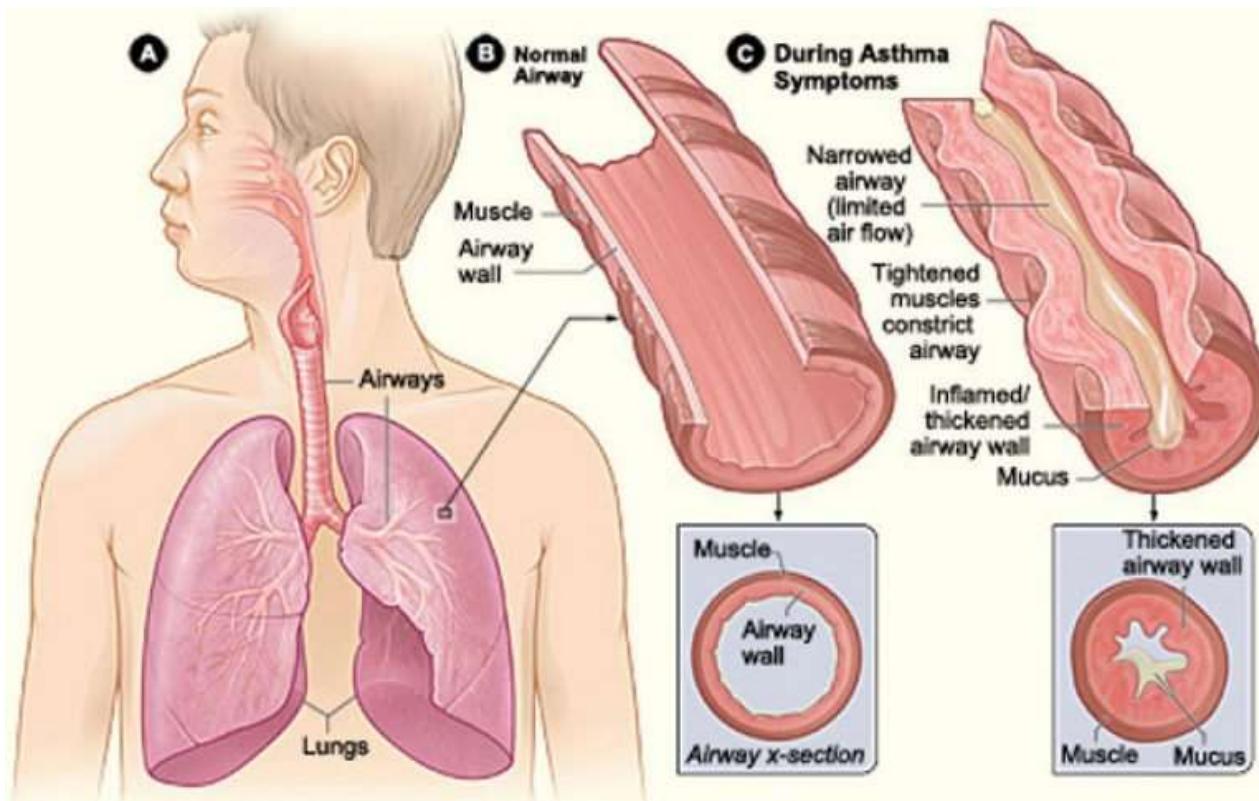
## **ת"ל**

טשטוש / נמנום

...

# אסתמה מנגנון

הצרות סימפונות  
דלקת  
אלרגיה



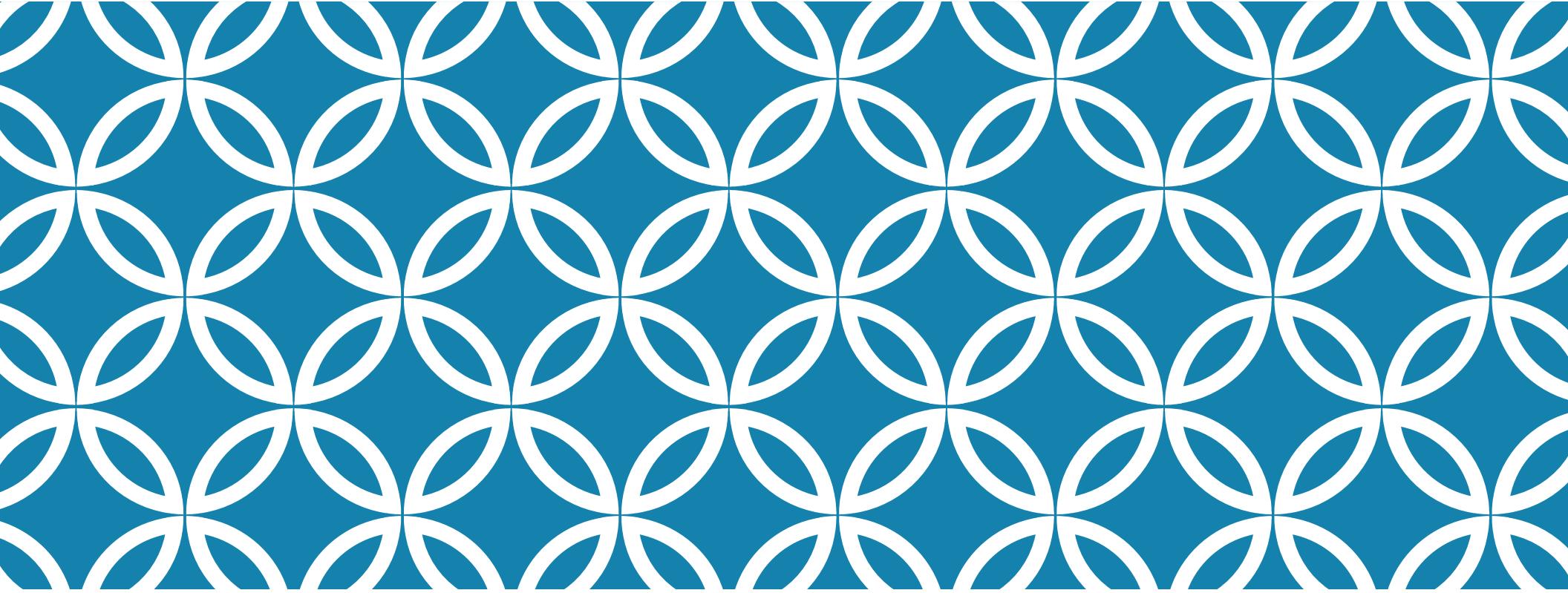
# טיפול רפואי באסתמה

**מניעת** / הפסקת חשיפה לגורם התקף

**הרחבת סمفונות**

- אגוניסט אדרנרגי לא סלקטיבי – אדרנליין
- אגוניסט ביטא2 סלקטיבי – ונטולין
- אנטגונייסט כולינרגי – אארוונט (יעיל גם ב-COPD)
- מגנזיום

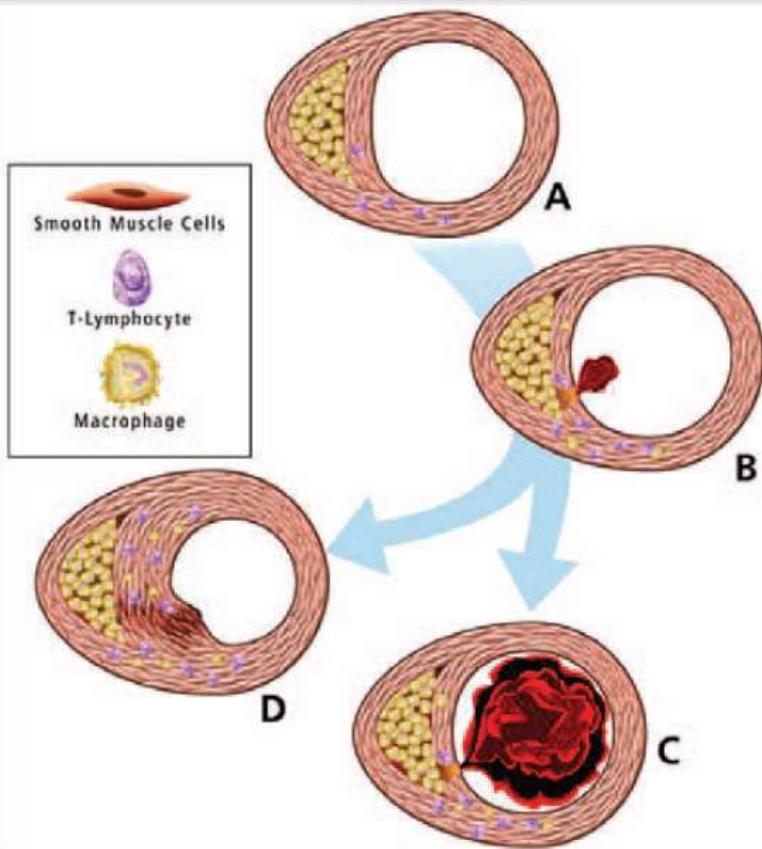
**טיפול בדלקת (ודיכוי חיסון)** - סטרואידים



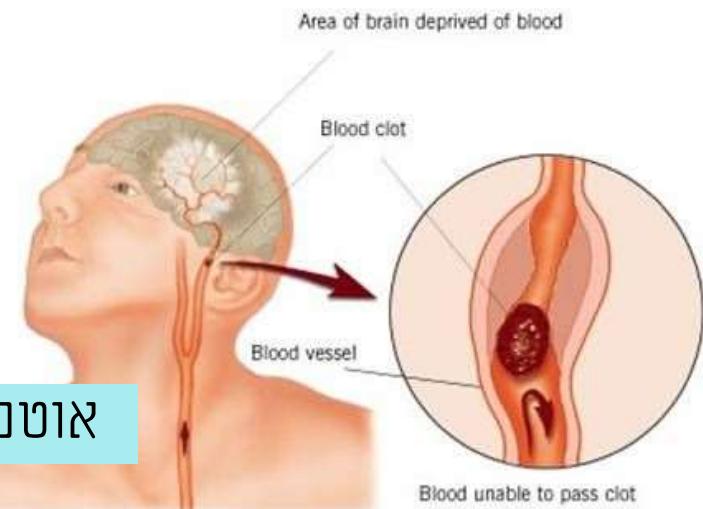
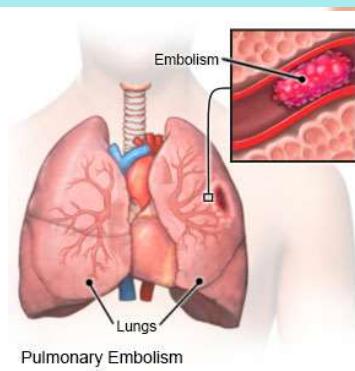
# מחЛОת לב וכלי דם |

# תסומנת כלילית חריפה - ACS

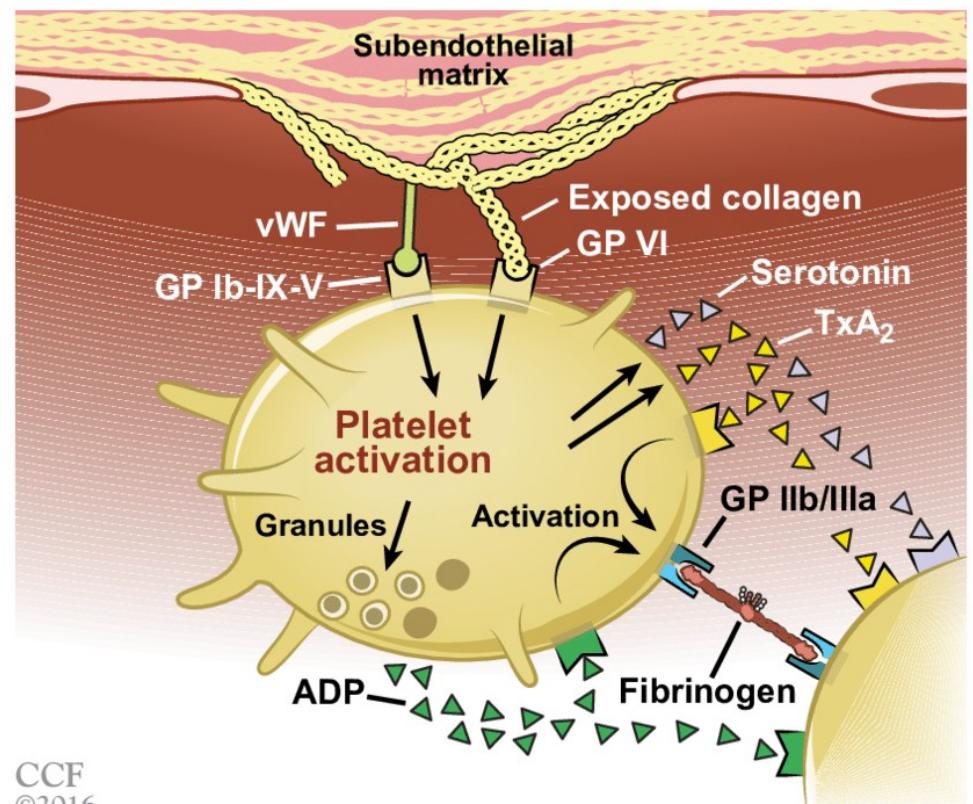
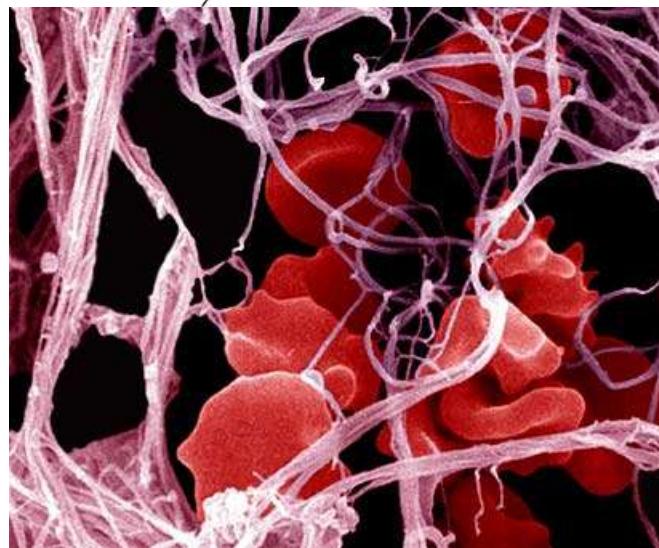
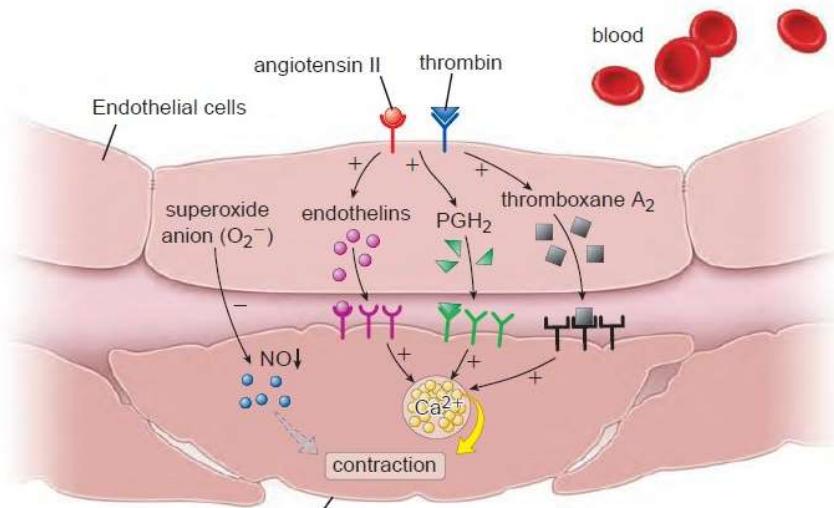
שבץ מוחי - CVA



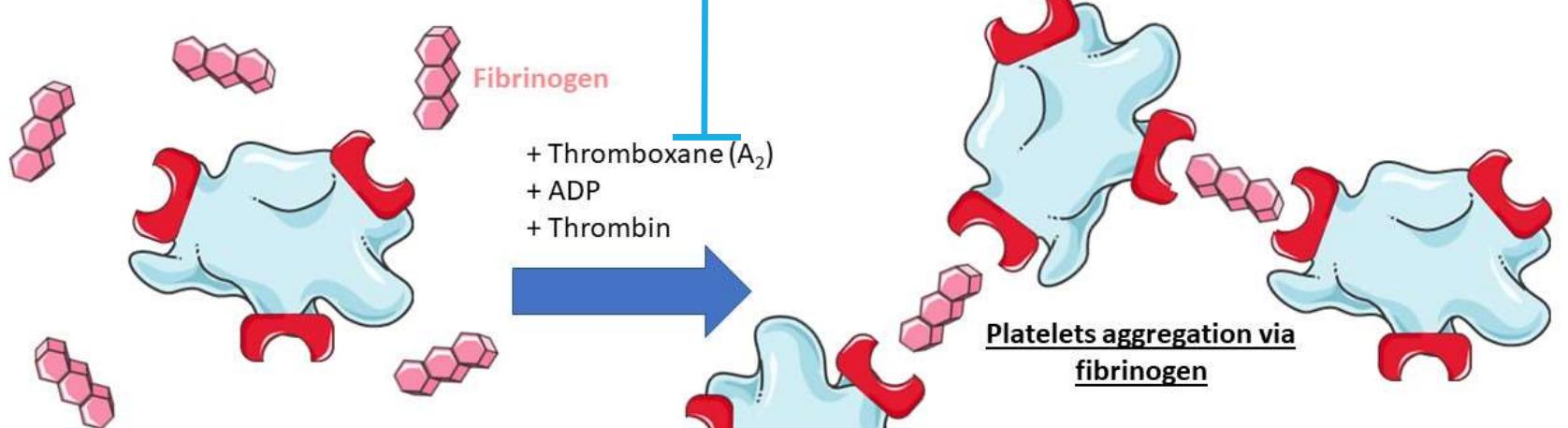
אוטם בעורקי הריאה - PE



# מנגנון חסימת עורק



## אספירין

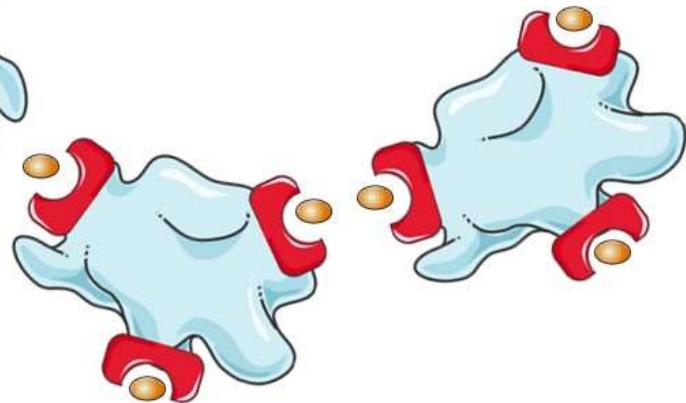


Platelets in the rest state

## פלואיקס

$\alpha_{IIb} \beta_3$  inhibitor

Inhibition of platelet aggregation by a blocker  
that prevents fibrinogen binding



# טיפול בקרישת דם



## מניעת אגרגציה של טסיות

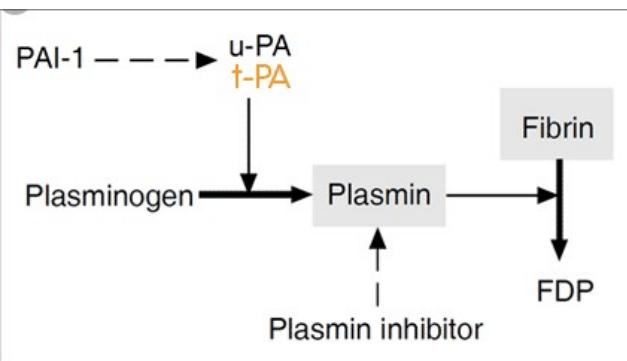
- אספירין – עיכוב האנזים (COX1) המשפעל את הטרומבוקсан
- פלוואיקס – מניעת קישור הפיברין לטסיות

## השפעה על מגנון הקרישה

- הפירין – ניטROL טרומביון (מפעיל אנטיטרובין)
- קומדיין – ניטROL פקטוריים שונים (2,7,9,10)

## תרופה טרומבוליטית – המסת קריש

- tPA – הפקת פלסמיןוגן לפלסמין המפרק פיברין
- סטרפטוקינאז – פירוק ישיר של הפיברין



# השפעה על עבודה הלב

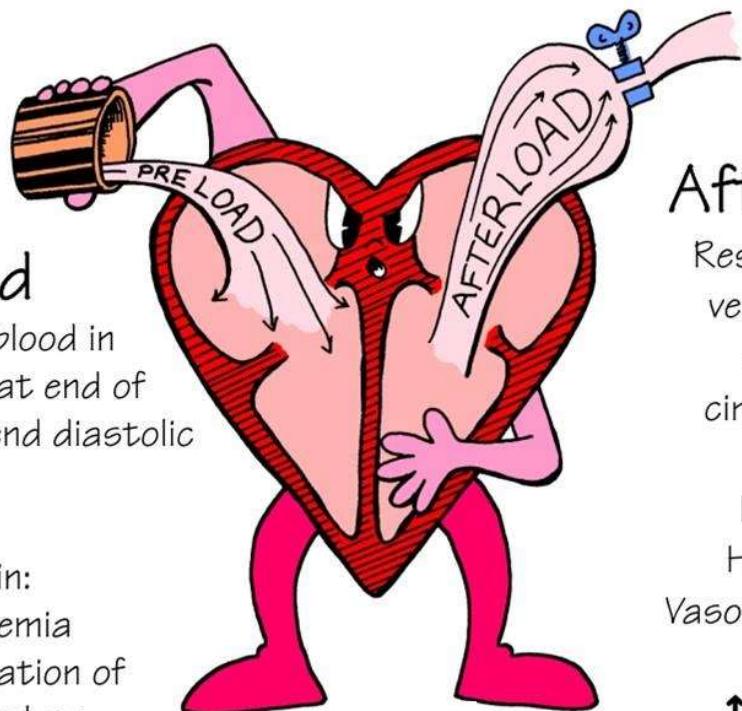
## PRELOAD AND AFTERLOAD

### Preload

Volume of blood in ventricles at end of diastole (end diastolic pressure)

Increased in:

- Hypervolemia
- Regurgitation of cardiac valves
- Heart Failure



### Afterload

Resistance left ventricle must overcome to circulate blood

Increased in:  
Hypertension  
Vasoconstriction

↑ Afterload =  
↑ Cardiac workload

### תאזר כלי:

**PRELOAD** – הלב צריך לדחוף את מה שנכנס אליו.

**AFTERLOAD** – הלב צריך לדחוף נגד מה שמחוץ לו

**הקלת על פעולות הלב – הורדת שנייהם,**  
**אבל בזהירות...**

# אי ספיקת לב

**הגדשה** – הלב איננו מסוגל לספק מספיק דם בהתאם לדרישה המטבולית של הגוף

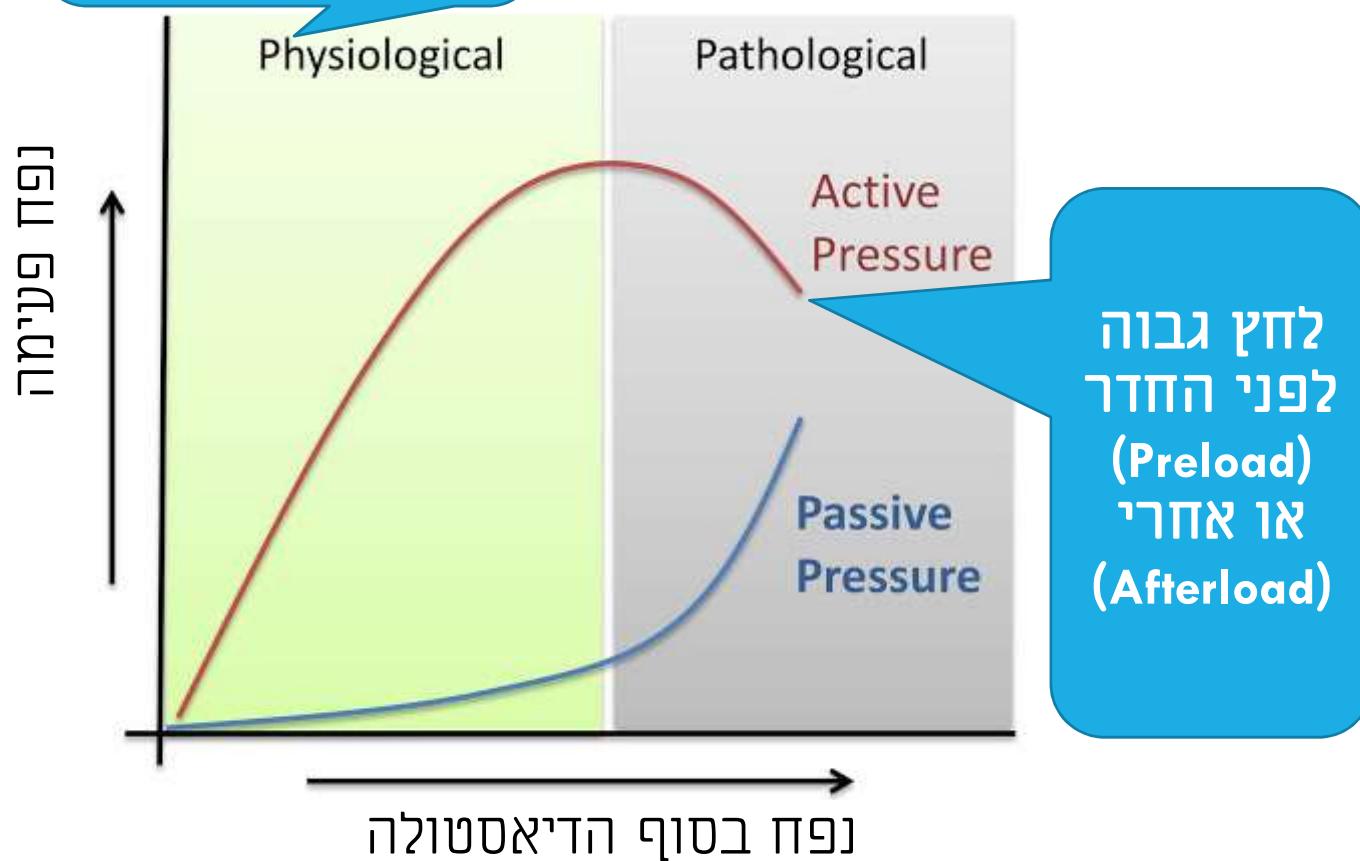
משמעותו, אין מתאם בין הדרישה לאספקה

## **אטיאולוגיה**

- אוטם בשריר הלב (שוק קרדיאוגני או כרוני)
- יתר לחץ דם (הרוץ השקט)
- מחלות של שריר הלב, דלקות, מסתומים ועוד..

חוק פרנק  
סטרלינג – התאמה  
בין מילוי החדר  
לבין הריקון שלו

## אי ספיקת לב – מטרה והאתגר הטיפולי



### המטרה

העלאת היכולת של הלב  
לספק דם

הקלת על עבודה הלב  
(פרה לווד, אפטר לווד)

### האתגרים

לא להגבר את צריכת  
החמצן של הלב  
לשמר על לחץ דם תקין

### המטרה

העלאת היכולת של הלב לספק דם  
הקלה על עבודה הלב (פרה לואד,  
אפקט לואד)

### האתגרים

לא להגביר את צריכת החמצן של הלב  
לשמר על לחץ דם תקין

## **אי ספיקת לב כרונית – מטרה והאתגר הטיפולי**

### הקלה על עבודה הלב

חסמי תעולות סידן

ביטה אנטוגוניסט

מעכבי ACE

תרופות משתנות

הרחבת כלי דם עורקים וורידים

טיפול לא רפואי

הרחבנה בהמשך



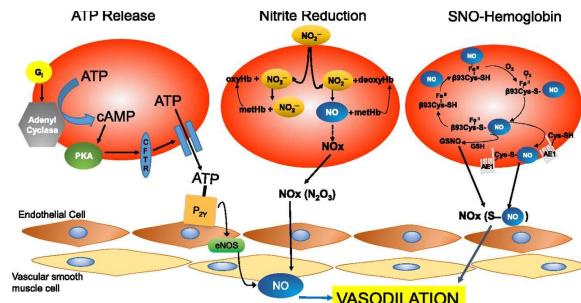
### הגברת היכולת של עבודה הלב

דיגיטליים

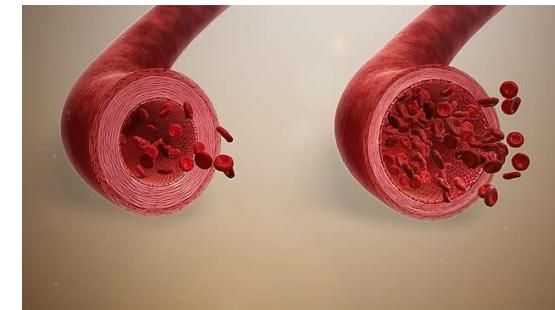
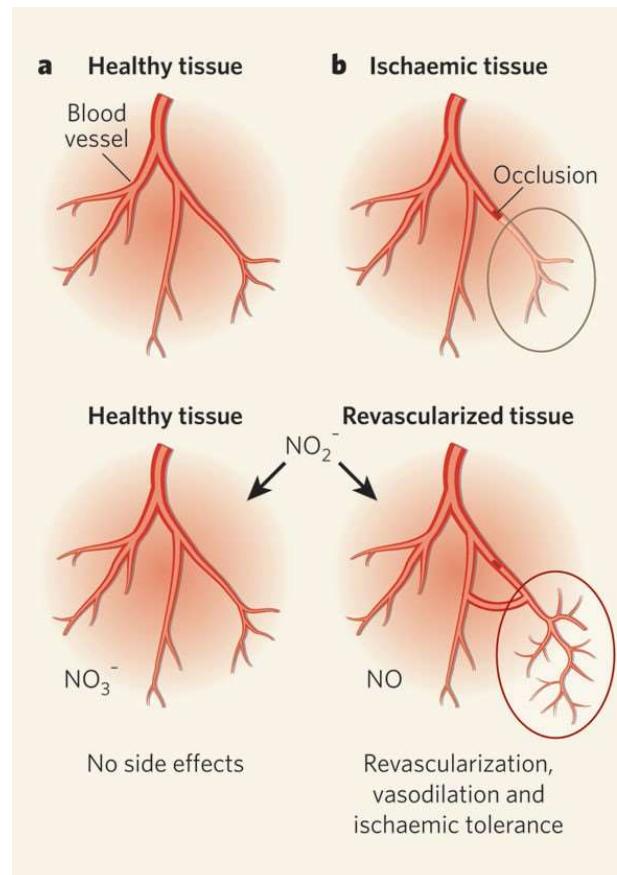
**המטרה**  
העלאת היכולת של הלב לספק דם  
הקלת על עבודה הלב (פרה לוואד,  
אפקט לוואד)

### האתגרים

לא להגביר את צריכת החמצן של הלב  
לשמור על לחץ דם תקין



# הרחבת כלי דם והורדה לחצים



# SHIPOR עצמת כיווץ הלב

משאבת נתרן אשלגן  
מושיאה נתרן אל מחוץ לתא  
פתיחה תעלות נתרן  
מכניסות את הנתרן לתא  
יחד עם כניסה הנתרן יוצא  
סידן

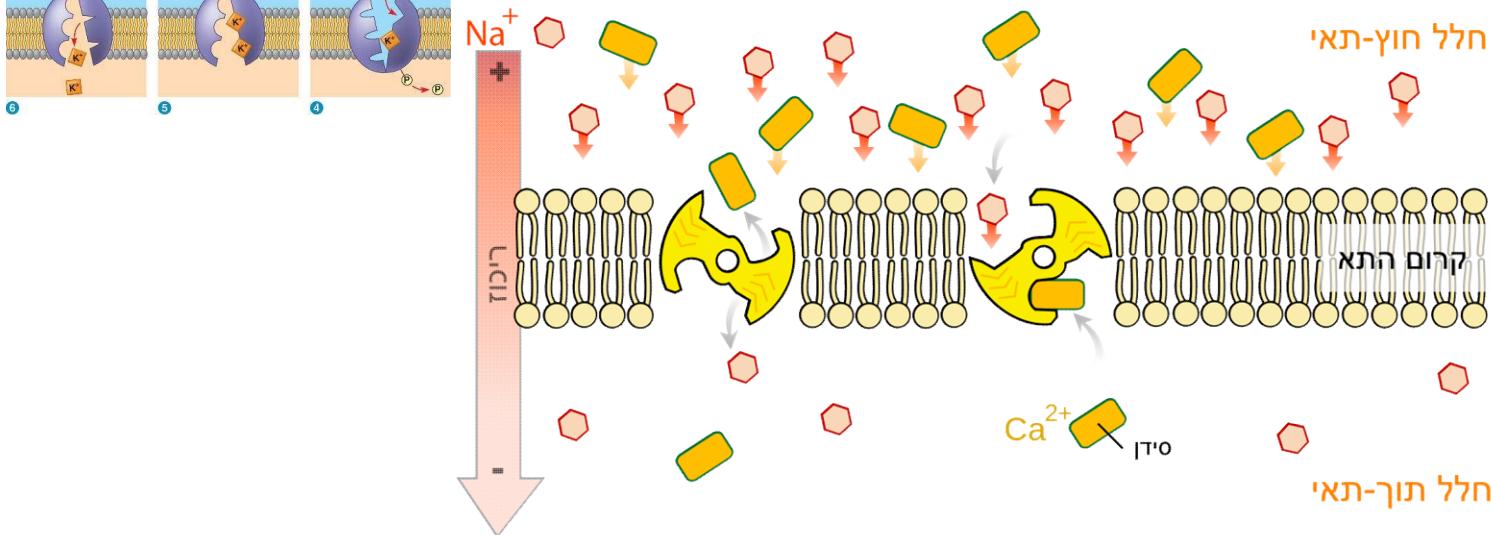
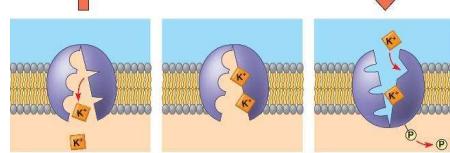
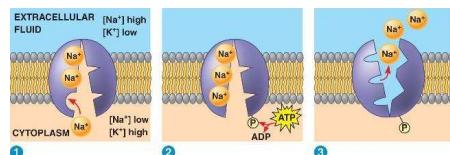
## דיגיטליס

חוסם את המשאבה  
פחות נתרן בחוץ  
נתרן לא נכנס  
סידן לא יוצא  
כח התכווצות עולה

**המטרה**  
העלאת היקולת של הלב לספק דם  
הקלת על עבודה הלב (פרה לאור, אפטר לאור)

## התగרים

לא להגבר את צירוף החמצן של הלב  
לשמור על לחץ דם תקין



# SHIPOR עצמת כיווץ הלב

## דיגיטליים

חוסם את המשאבה

פחחות נתרן בחוץ

נתרן לא נכנס

סידן לא יוצא

## **כח התכוורות עולה**

בנוסף דופק יורד ולכן אין עלייה בצריכה החמצן

חומריים פוטנטיים ביותר

סכנת הרעליה!

הפרעות קצב עד כדי FV!

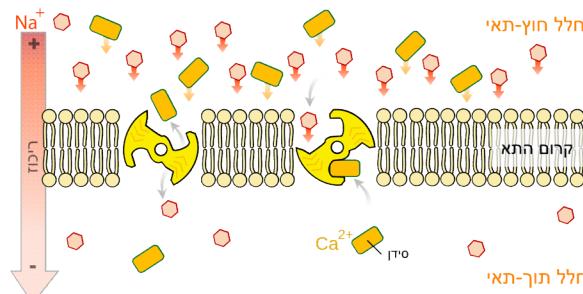
בנוסף ברדיוקרדיה, תסמייני מערכת עיכול ועצבים עד כדי פרוכוס

## המטרה

העלאת יכולת של הלב לספק דם  
הקלה על עבודה הלב (פרה לאור, אפטר לאור)

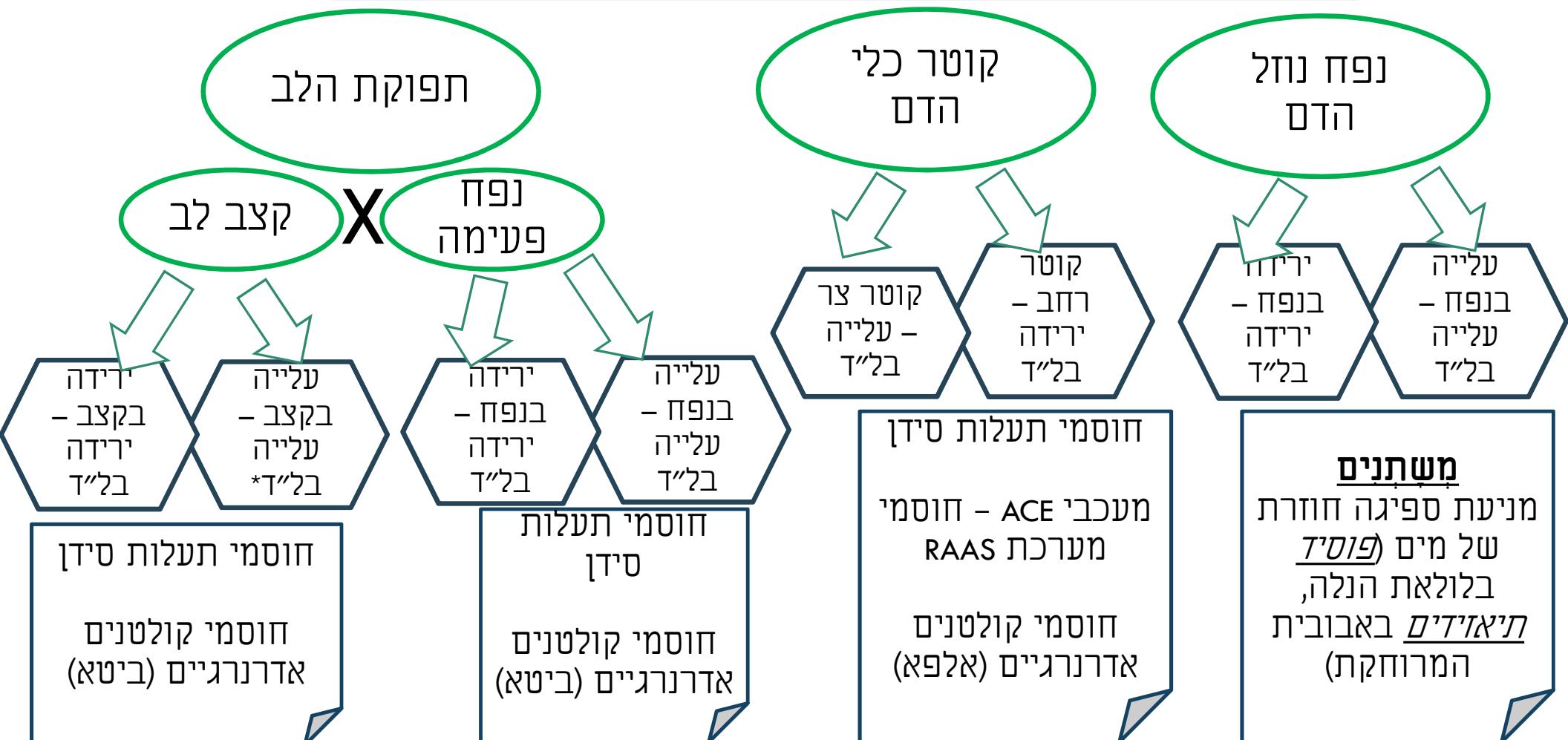
## האתגרים

לא להגבר את צריכת החמצן של הלב  
לשמר על לחץ דם תקין



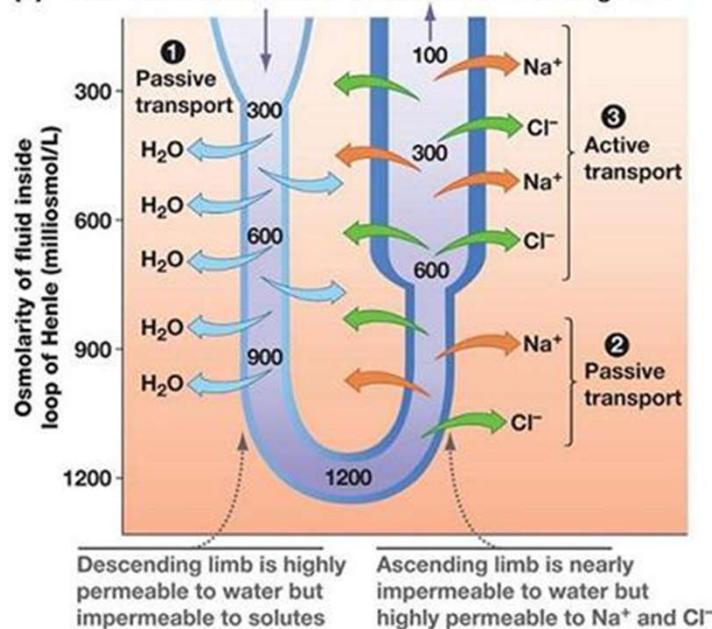
\*קצב גבורה מדי –  
ירידה בל"ד

# יתר לחץ דם – טיפול רפואי



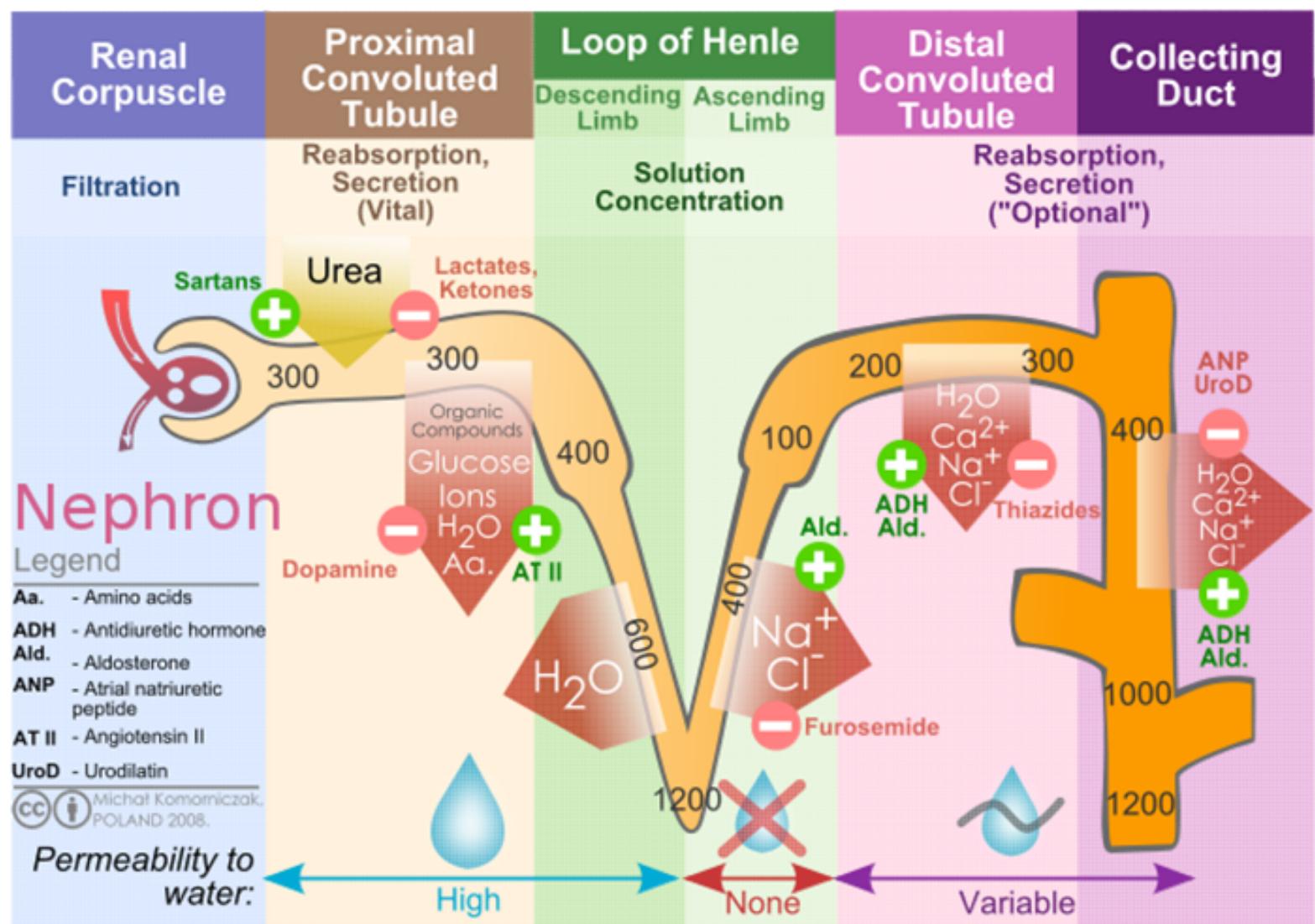
# מנגנון שיתוף

(b) Water and ion movement differ in the three regions.



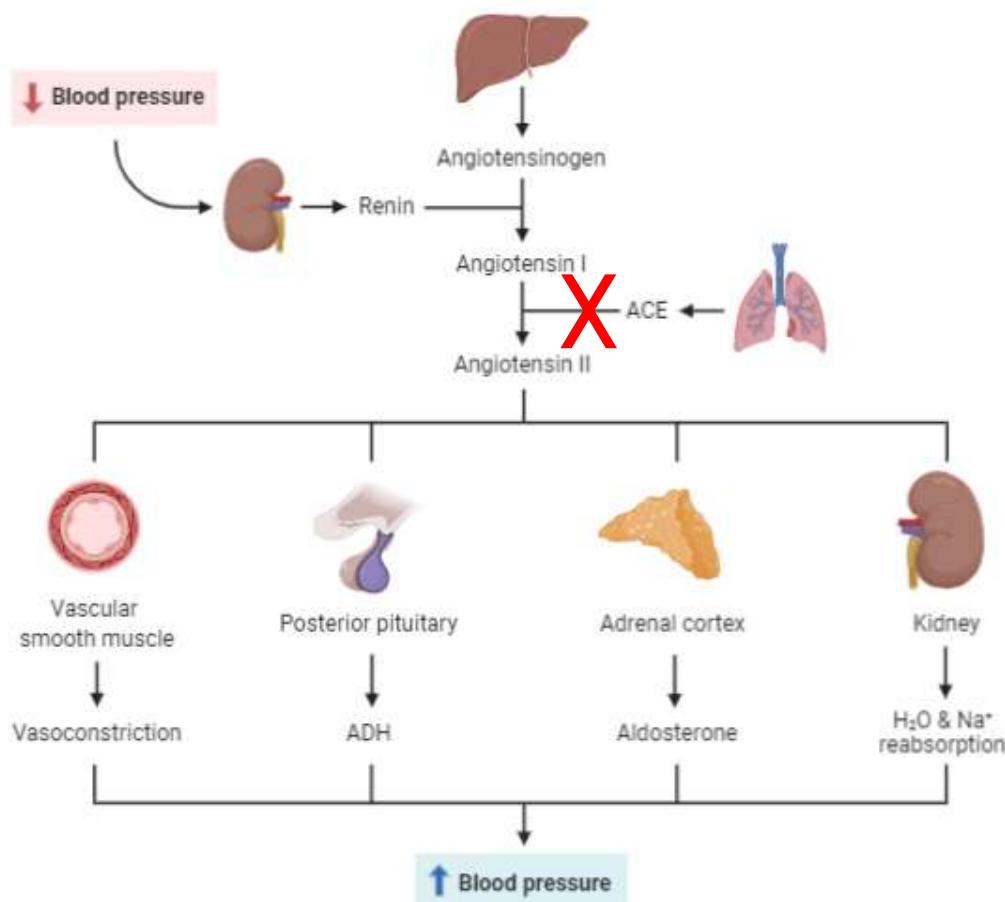
© 2010 Pearson Education, Inc.

- **הזרוע היורדת חדירה למים**  
**ולכן מים יספגו חזרה**  
**במקטע זה**
- **בעוד שהזרוע העולה אינה**  
**חדירה למים ובה נראה**  
**ספיגה חזרת של מלחים**  
**בלבד. יציאת מלחים מהזרוע**  
**העולה גורמת לכך שבחלוקת**  
**העלון הנוזל אינו מרוכז (כי**  
**מלחים יצאו)**
- **התרופה פוסיד מעכבות**  
**הווצאה של מלחים באופן**  
**אקטיבי מהזרוע העולה**

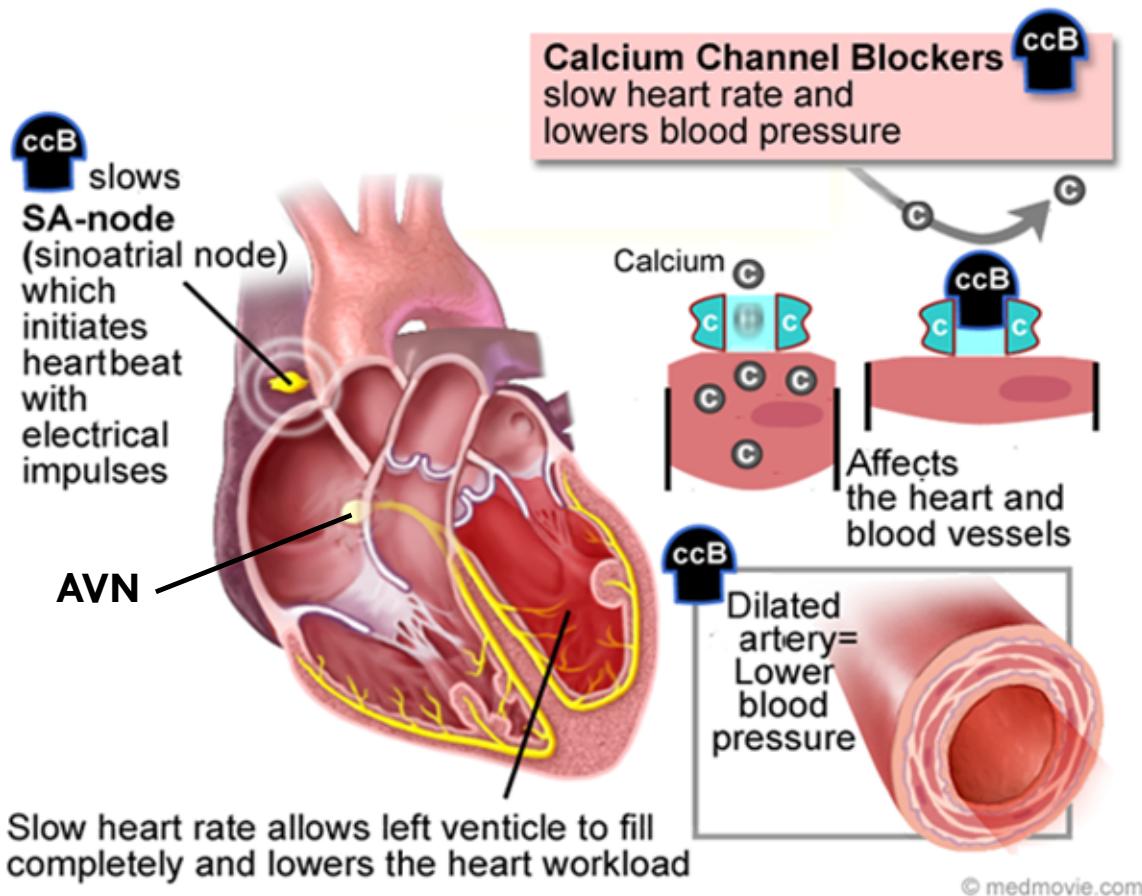


# עיקוב מערכת RAAS

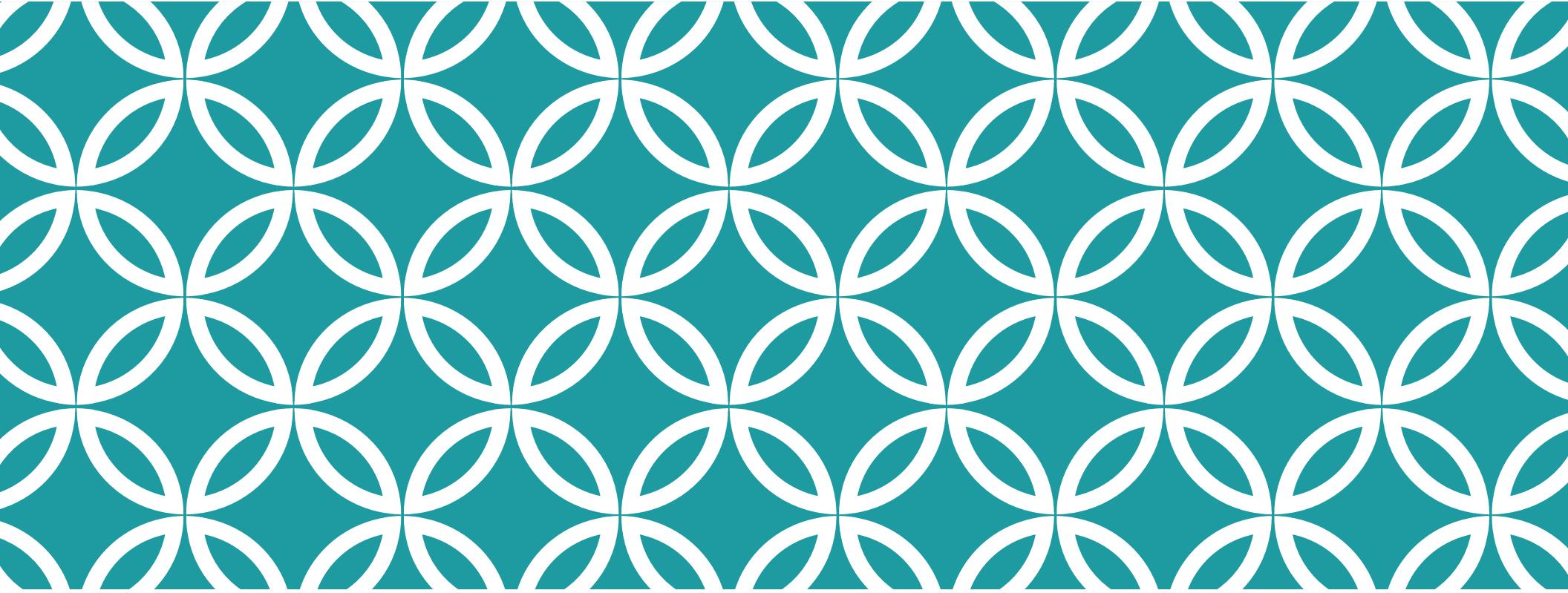
Renin-Angiotensin System



# חוסמי תעלות סידן

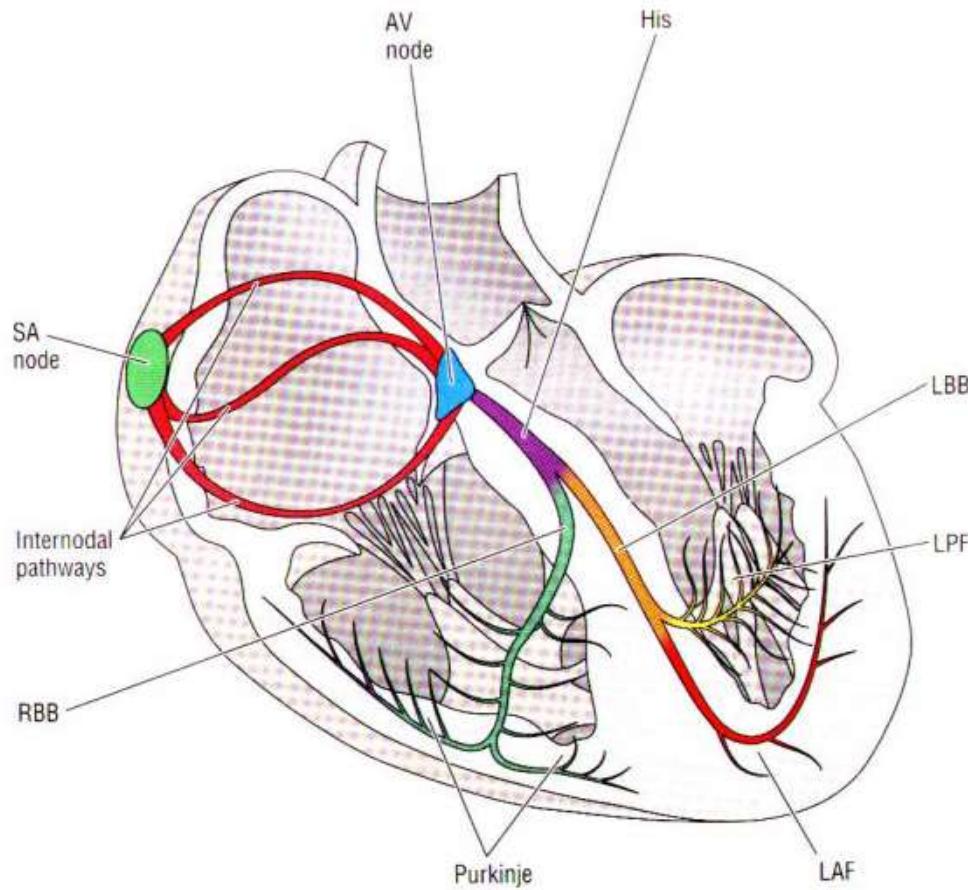


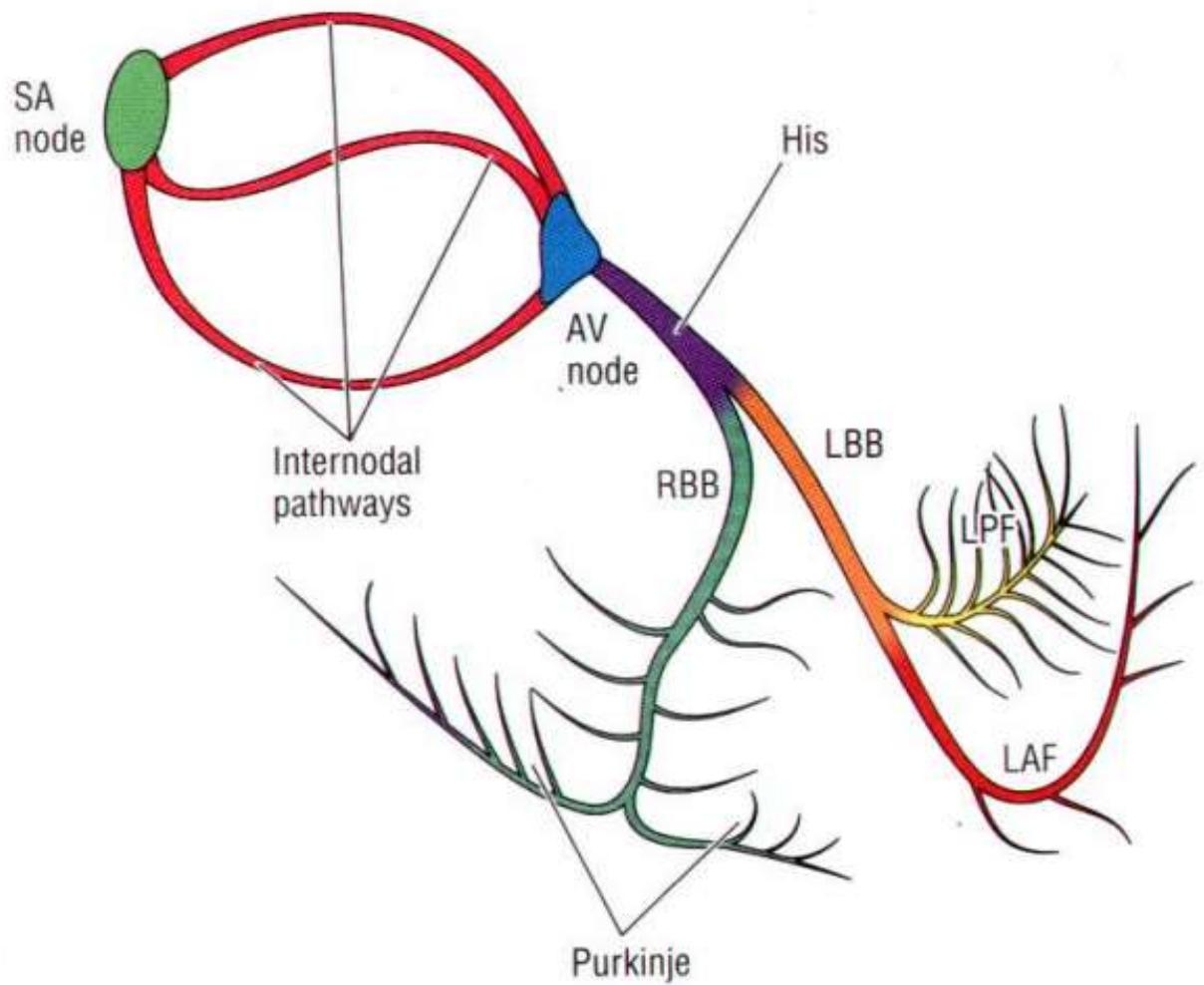
- הרחבת כלי דם
- הורדת עצמת התכווצות של הלב
- האטת קצב הלב – האטת סינוס + AVN

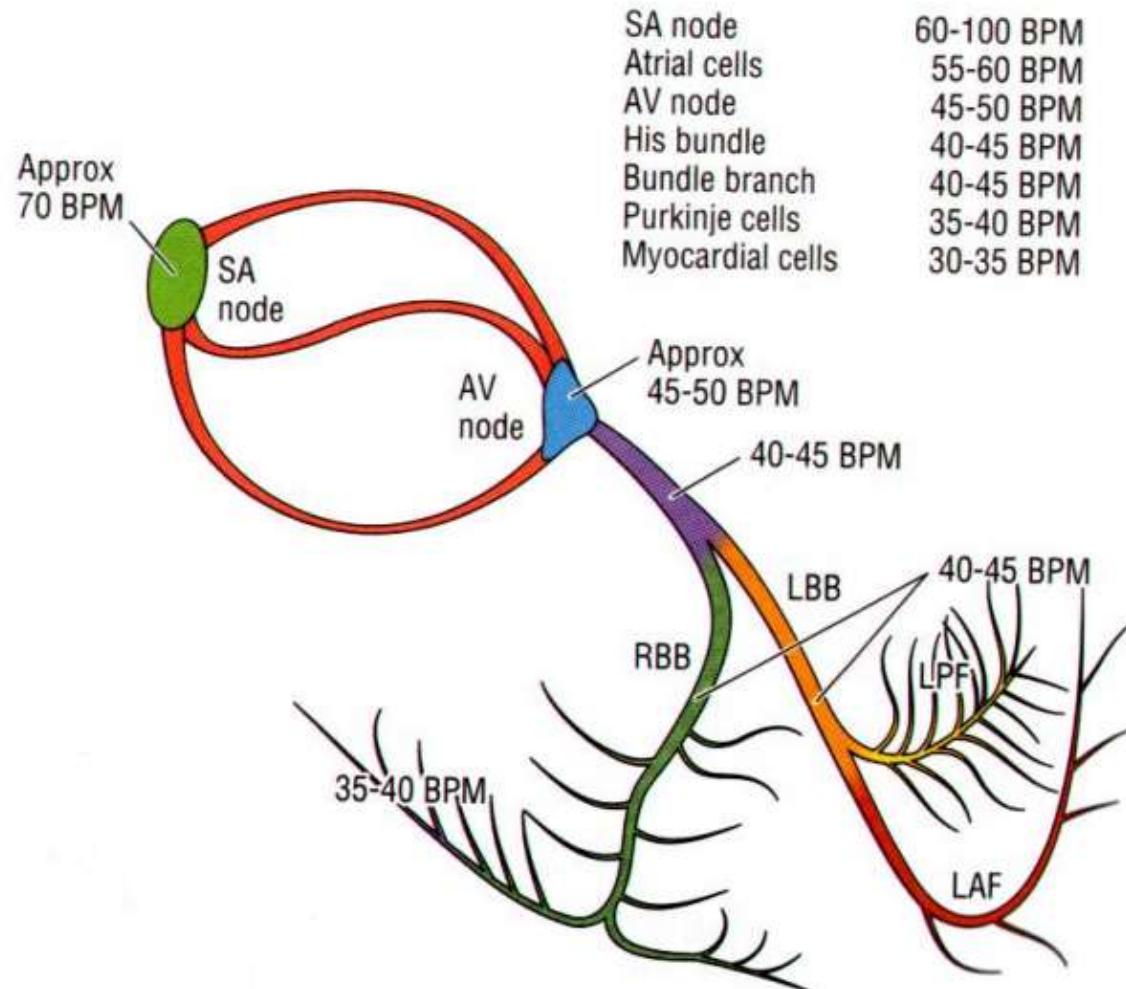


# טיפול בהפרעות קצב

# מערכת הולכה החשמלית







## מערכת הולכה החשמלית (הmarsh)

גובה יותר - מהיר יותר - חזק יותר

: Sinoatrial node (sinus)

▪ מיקום - חלקעליון בעלייה ימין

▪ קצב - 60-100 פולסים בדקה

▪ דרך מסלולים משפעל את העליות

: Atrioventricular node (AV)

▪ מיקום - חלק תחתון בעלייה ימין

▪ קצב - 40-60 פולסים בדקה

נשמע  
מה?

## מערכת הולכה החשמלית (המשר)

הצדור ע"ש היס (Bundle of his)

- העברת הזרם דרך המחיצה
- סיב שמאלית המעביר לימני

סיבי פורקנניה (Purkinje fibers)

- קצב – 20-40
- שפיעול החדרים מהאפקס כלפי מעלה

## קצת כימיה

натרן – יון חיובי ( $\text{Na}^+$ ):

- יון מרכזי בתהליכי העברת האזרם מטה לתא (דפולרייזציה) בעליות ובחדרים
- זרימה מהירה

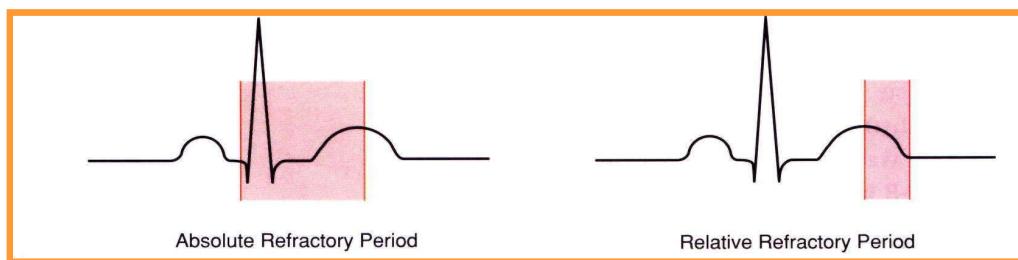
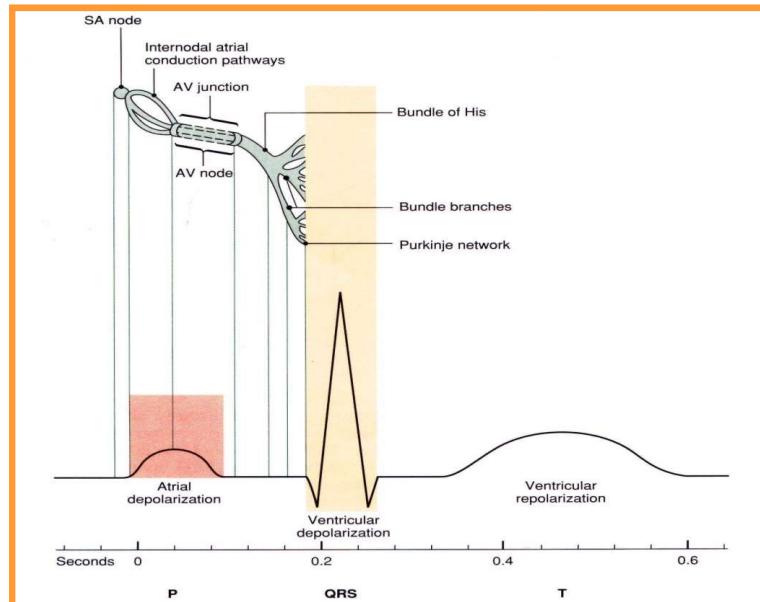
אשלגן – יון חיובי ( $\text{K}^+$ ):

- פעילות מיוחדת לעובדת הקוצב
- יון מרכזי בתהליכי הרפולרייזציה

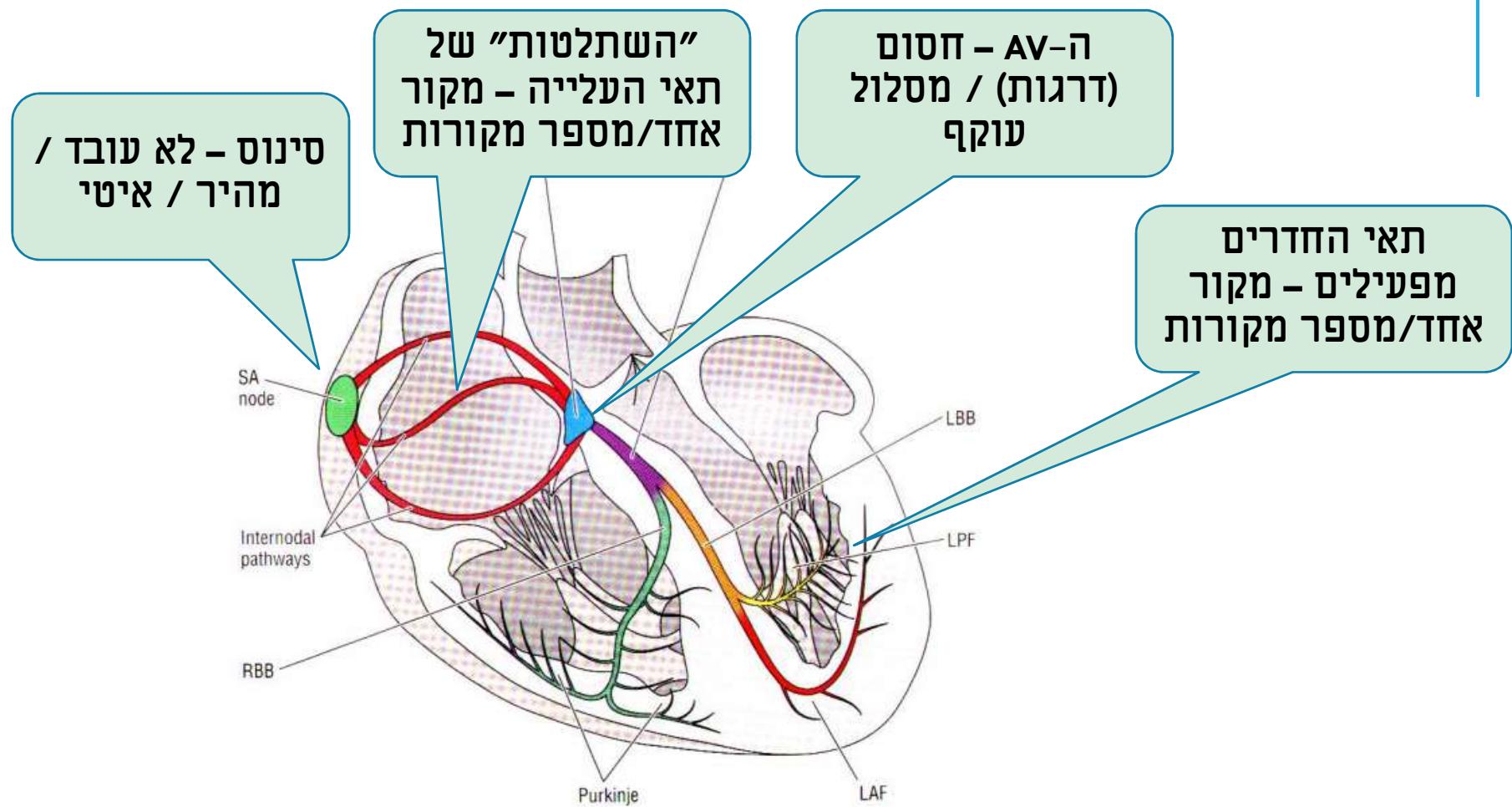
סידן ( $\text{Ca}^{++}$ ):

- יון מרכזי בהעברת האזרם ב-AV
- אוטומטיות של הסינוס
- זרימה איטית יותר
- משמש בתהליכי התכווצות שריר

# משמעות הגלים והזיזים

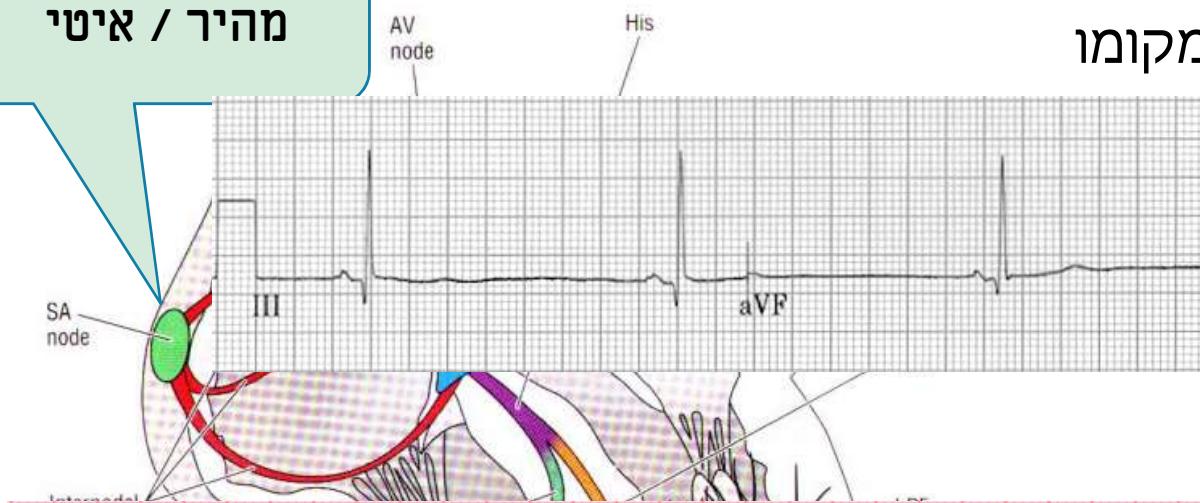


# איפה יכולה להיות הבעירה?



# פתרונות אפשריים

סינוס - לא עובד / מהיר / איטי



## סינוס לא עובד

- טיפול לפי מה שעובד במקומו

## סינוס ברדיוקרדיה

- ביטה אגוניסטים
- אדרנלין / דופמין
- אנטагוניסט כולינרגי
- אטרופין
- קיצוב לב חיצוני / פנימי

## סינוס טאכיקרדיה

- טיפול בגין

# פתרונות אפשריים

"השתלטות" של  
תאי העלייה – מקור  
אחד/מספר מקורות

## פרפור / בפרוף עליות

Atrial Fibrillation - fibrillatory waves

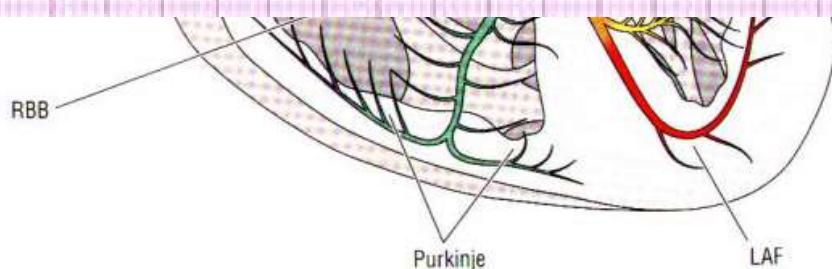


Atrial Flutter - sawtooth pattern



- רק לה:
- חוסמי
  - איקכו
  - אנטיגון
  - מטופו

- "להפוך"
- אמידודורון – פרוקור
  - חסימת תעלות נתרן וסידן
  - היפור חשמלי



# פתרונות אפשריים

First degree AV block



Second degree AV block (Mobitz I or Wenckebach)



Second degree AV block (Mobitz II)



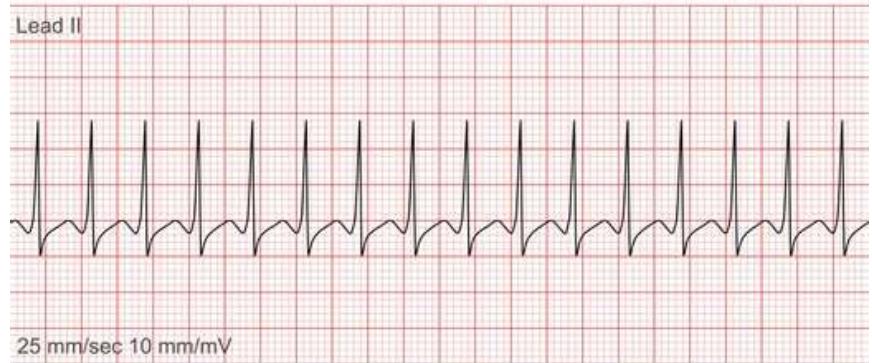
Second degree AV block (2:1 bl)



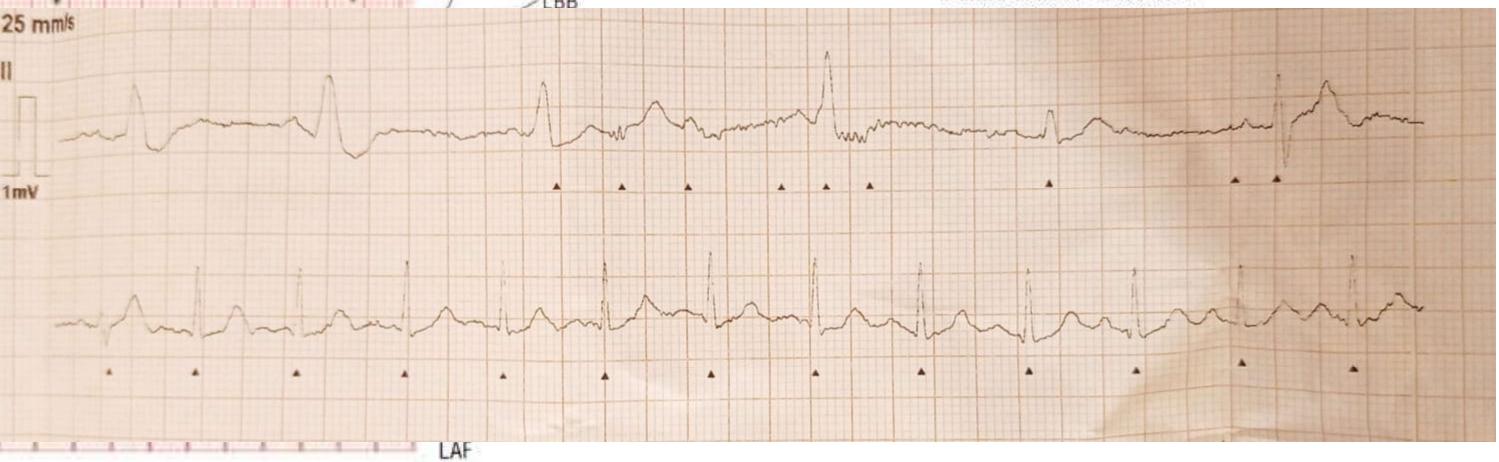
Third degree AV block with junctional escape rhythm



Supraventricular Tachycardia (SVT)



shutterstock.com · 1886098696



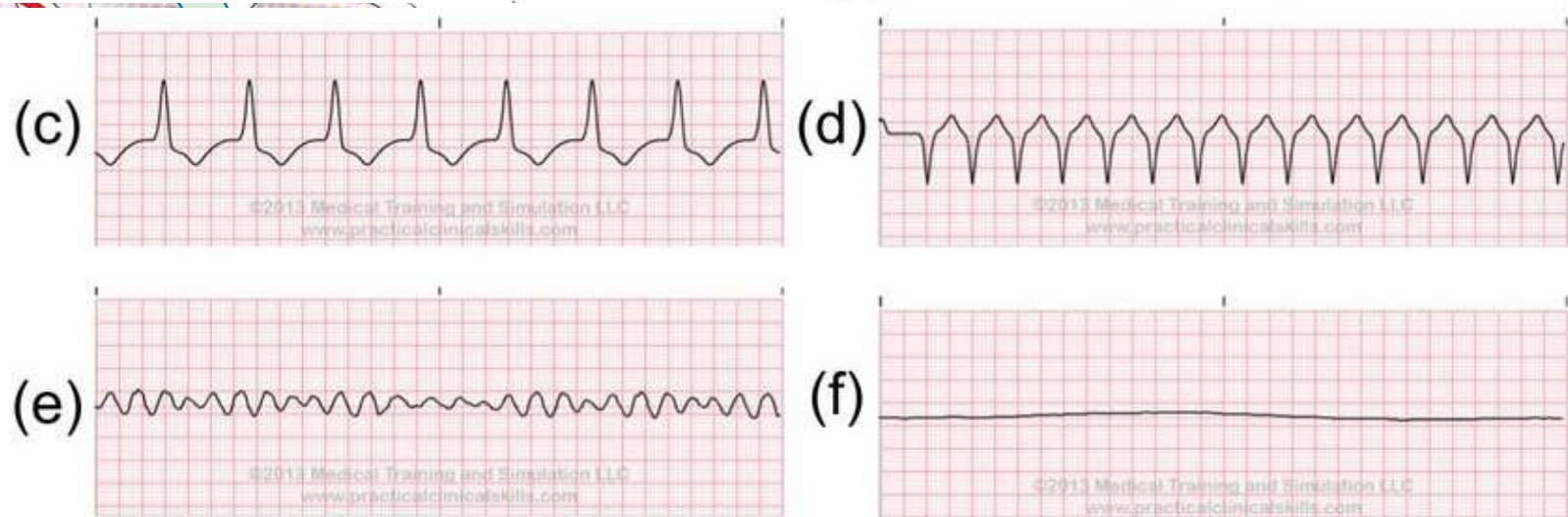
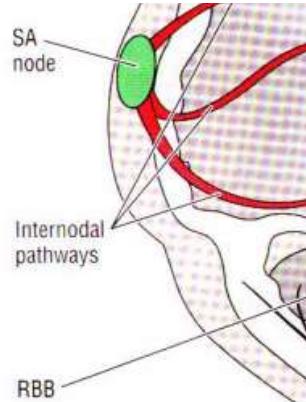
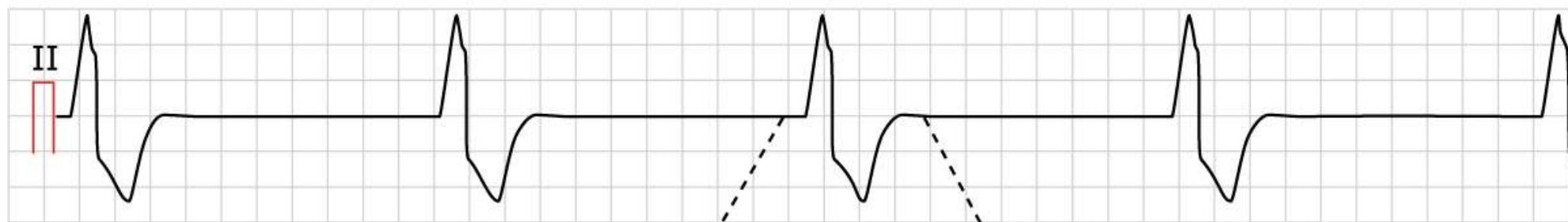
תאי החדרים  
מפעילים - מקור  
אחד/מספר מקורות

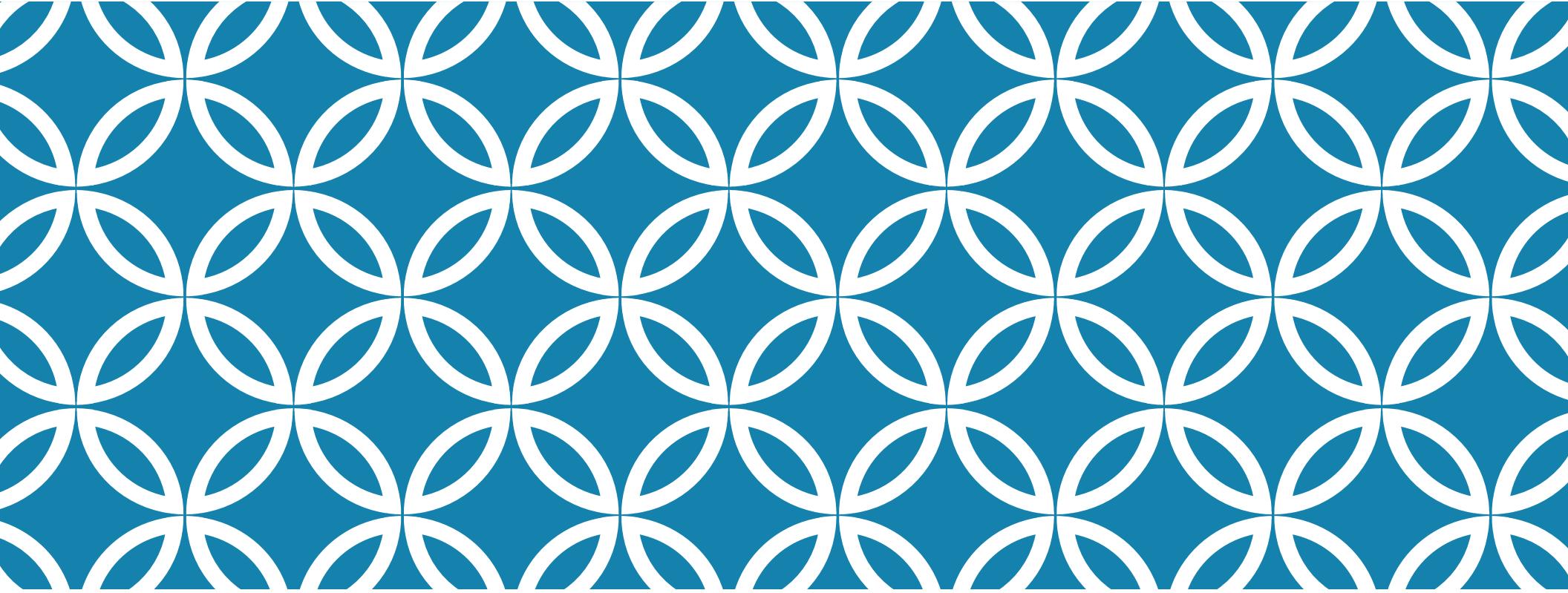
## פתרונות אפשריים

Ventricular rhythm

25 mm/s

29 beats per minute





# חישובי מינונים ומהילה

# מידות בתרופות

התרופה מורכבת מחומר בעל **מאסה** המומס בתור  
נוزل בעל **נפח**

**מאסה** – כמות החומר

**נפח** – המקום שగוף תופס למרחב

# יחידות מידת

נפח	מאסה
1 ליטר (L)	1 גרם (gr)
1,000 מ"ל / סמ"ק (ml/cc)	1,000 מ"ג (mg)
1 דציליטר (dL)	1,000,000 מיקרוגרם (mcg)
1 דציליטר (dL)	1 מ"ג (mg)
100 מ"ל (ml)	1,000 מיקרוגרם (mcg)



# איך נראה תרופה

**כיתוב ע"ג התווית:**

שם התרופה – בגודל שם מסחרי. כאשר השם היגנרי שונה הוא מופיע בקטן.  
נפח האמפוללה  
כמות החומר המומס/אחו  
דרך מתן אפשרית  
תאריך ייצור/aczoha – סדרת ייצור – כרך ניתן לדוח על פgam בסדרה/**תפוגה**.

# סוגי אמפולות

שבירת ראש הזכוכית  
פלكون - החדרת מחתן דרך גומי  
שבירת ראש פלסטיק בסיבוב  
החדרת סט עירוי

## כלי בטיחות בשימוש בתרופות

- פعلي על פי הנחיות ראש הוצאות בלבד
- קראי את שם התרופה על האמפולה
- וודאי כי את יודעת כיצד לשאוב אותה
- וודאי האם יש צורך במחילה
- וודאי כי התרופה בתוקף
- וודאי אין שינוי בצבע וכי לא מופיעים גושים
- הגישי את האמפולה עם המזرك לראש הוצאות / אדם  
נוספַּח וחוורי על הדרכך בה שאבת אותה

# חישוב מינוני תרופות



$$Mg = 10 * \% * CC$$

אם מופיע באחוזים

(אפשר להציב 1 ב-CC)

וכבר קיבל כמה

מ"ג יש במ"ל

בדקי:

- 1. מהו נפח האמפולה?
- 2. כמה חומר יש בכל האמפולה?
- 3. כמה חומר יש בכל מ"ל אחד?

חישוב כמות חומר במ"ל – יחס משולש

מאות	נפח	כל האמפולה
500	10	מ"ל
?	X	

# מחיילת רפואיות

דרכי מתן:

1. מנת העמסה "בולוס" – הגעה לרמה תרפואית בدم
  - בדרך כלל מתן בפעם אחת
2. מנת אחזקה – שמירה על הרמה התרפואית
  - בדרך כלל בטפטוף דרך עירוי לאורך זמן

מה צריך להכיר?

- סוגי מזרקים (במד"א 3,5,10,20,50)
- סוגי תמיסות למחיילה (במד"א סליין 10,100,500, W D5W 100)
- סוגי סטים לעירוי ("רגיל" 20 טיפות למ"ל, בורר זרימה)

# מיהילת רפואיות - עקרונות

**1. בולוס מהיר** – העיקר שិיכנס בمزрак

**2. בולוס איטי** –

.1. לחת יותר נפח, לפחות 20-10 מ"ל

.2. חישוב קל – כמה מ"ג יש בכל מ"ל

**3. מינון קבוע לדקה**

.1. כמה יש בכל מ"ג לק"ג

.2. חיבור סופר טיפות

# מתן תרופות – מה צריך לדעת?

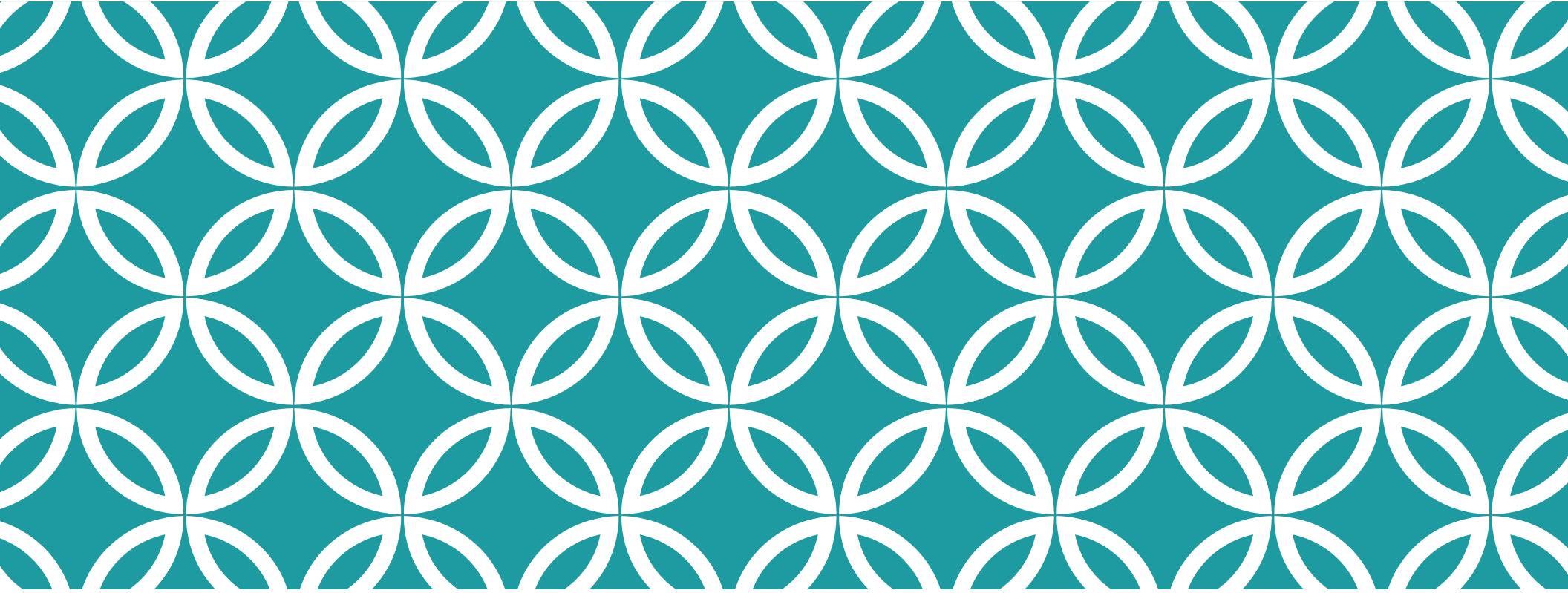
- 1. איך מכינים מזרק?
- 2. איך מכינים את האמפולה?
- 3. איך שוברים את האמפולה?
- 4. באיזו מחת שואבים את האמפולה?
- 5. איך שואבים את התרופה?
- 6. איך נותנים את התרופה?
- 7. באיזו מחת ואיך מזրיכים את התרופה?
- 8. חישוב המינון, בחירת המזרק, המחת והמהילה
- 9. הכנת סט לעירוי

# תרגול

בחירת פרוטוקול  
הכנת התרופות

מחפשת אתגר?

- פרוטוקולי ידים...
- דופמין...



# התרופות באט"ר

# סדציה וטיפול בכאב

# אטומידיט

אמפולה : 200 מ"ג/10 מ"ל

מינון: 0.2-0.3 מ"ג/ק"ג

זרקה איטית 7.5

מנת חד פעמיות

מזרק: 10 מ"ל

לשאוב: הכל

כל מ"ל: 20 מ"ג

להזריק: 1 מ"ל לכל 10-15 ק"ג

השפעה על רצפטורי GABA (דיכוי פעילות מוחית)  
השפעה מעטה על מדדים נשימתיים  
וקרדיוסקולריים

**תחילת השפעה:** 30-60 דקות, שייא לאחר דקה  
**משך השפעה:** 3-5 דקות

**התווויות:** סדיצה לפני פרוץ הדורה לאדם בהכרה  
**התווויות נגד:** רגישות, שוק ספטי, מתחת לגיל  
חץ שנה

**ת"ל:** פרכסוס וכיוצים קצרים (במיוחד בהזרקה מהירה)

# קטמין סדציה

אמפולה : 500 מ"ג/10 מ"ל

מינון: 2-3 מ"ג/ק"ג לוריד,  
6-5 לשרייר

זרקה PUSH. W.I./I.V.

מנה ניתנת להוסיף לפי הצורך

מזרק: 10 מ"ל

לשאוב: הכל

כל מ"ל: 50 מ"ג

להזריק: 1 מ"ל לכל 20 ק"ג

השפעה עיכוב רצפטורים במערכת העצבים,  
"ניתוק" בין המוח לגוף  
השפעה מוגה על מדדים נשימתיים  
וקרדיוסקולריים

**תחילת השפעה:** 30 שניות, שייא לאחר 5-2 דקות  
**משך השפעה:** 12-25 דקות

**התווויות:** סדציה, הרדמה, אנגלטיקה, הרחבות  
סمفונות

**התווות נגד:** רגישות  
**ת"ל:** היזות, תחושת ניתוק

# מחלות בשינה

# אֲרוֹנוֹת

אמפולה :

מינו: 0.5 – 0.25 מ"ג

אין הצליה

ניתן מנוגות חוזרות

مزוק: 3/5

לשאוב: 2-1 מ"ל

כל מ"ל: 0.25 מ"ג

להכניות: 2-1 מ"ל

אנטי כולינרגי, אנטגוניסט מוסקרייני  
ירידה ביכולת שריר חלק להתקווץ, ירידת יכולת  
האפיקטל להפריש נזלים

**תחילת השפעה:** מהיר בריאה, שייא לאחר 1.5 ש'  
**משך השפעה:** 4-6 שעות

**התוויות:** היצרות בדרכי הנשימה, זרchanים אורגניים  
**התוויות נגד:** רגישות, גלאוקומה

**ת"ל:** יובש בפה, כאבי ראש, שיעול, ייבוש הפרשות

# ונטולין

אמפולה :

מינו: 2.5-5 מ"ג

אין הצליה

ניתן מנוגות חוזרות

זרק: 3/5

לשאוב: 2-1 מ"ל

כל מ"ל: 2.5 מ"ג

להכנס: 2-1 מ"ל

AGONIST RAZFUTORIM BIET A2, VICOB HISSTMI  
MERCHIB SHIRER CHLIK, MORID HAFRASHAT RIR

**תחילת השפעה:** 15-5 דקotas, שיא 1.5 שעות.  
**משך השפעה:** 6-3 שעות

**התוויות:** היצרות בדרכי הנשימה, זר汗נים אורגניים  
**התוויות נגד:** רגישות

**ת"ל:** טאכיקרדיה, פלפיטציות, רעד שריריים, כאבי  
ראש, יושב בפה, פעימות מוקדמות, בחילות ותקאות

# סולומדרול

אמפולה : 125 מ"ג / 2 מ"ל

מינון: 125 מ"ג  
ילדם 2 מ"ג/ק"ג

זרקה PUSH

מנת חד פעמיות

מזרק: 2 מ"ל

לשאוב: הכל

כל מ"ל:  
להזריק: הכל

סטרואיד אנטי דלקתי, מעכב הגעת תאי דם לבנים

**תחילת השפעה:** 40 דקות  
**משך השפעה:** 2.5-3.5 שעות

**התווויות:** אסתמה, COPD, אלרגיה  
**התווויות נגד:** רגישות, שוק ספטני, מתחת לגיל חצי שנה

**ת"ל:** כיב, היפרגליקמיה, היפוקלמיה, ירידת בפעילות חיסונית

למשיר את הפרויקט..