

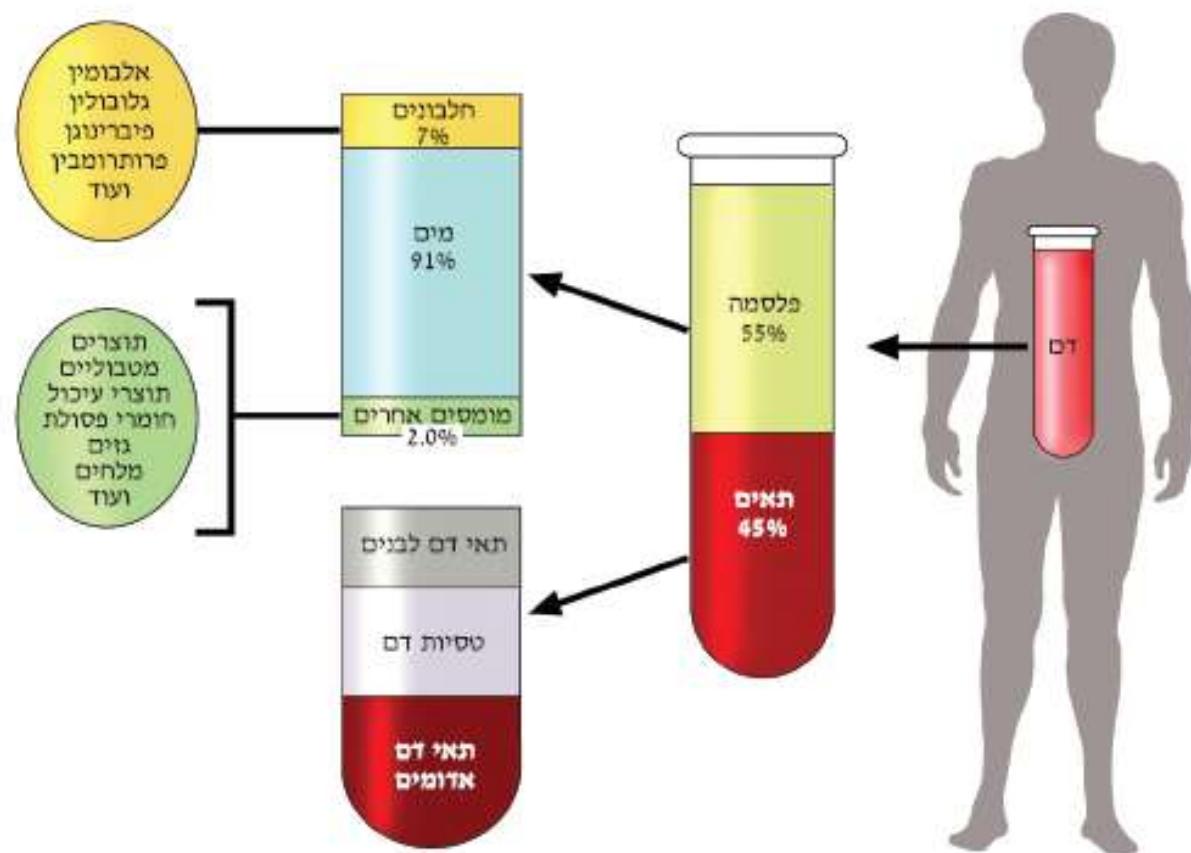
# המטולוגיה רקבמת דם ומערכת הלייפה



קורס חובשים בכיריהם

ית'ם 2024

איתן שמשוביץ



# תא דם אדום (ERYTHROCYTE)

- גודל כ- 7 מיקרו
- כמות גדולה מאוד בדם (כ-44%)
- אנטומיה :
  - קרום גמיש ודק
  - צורת דיסקית דו-קעורה
  - חסר גרעין
  - מכילים חלבוני גLOBIN ויחidot Heme עם ברזל –  
המבנה נקרא "המוגלובין"



# תא דם אדום (ERYTHROCYTE)

- פיזיולוגיה :

- קשר רופף בין הברזל לחמצן

- חיים בדם כ-120 ימים ומתרפרקים בטחול

- מתי יש צורך לייצר עוד?

- הורמון הייצור - **אריתרופואטין**



# תאים אדומיים ונזירים

## ▪ פחמן דו חמצני

- ריכוזו בדם גבוה בגלל היצירה המתמדת של אנרגיה
- 30% קשור לחלבון גLOBIN שבאריתרוזיט
- 10% מומס בפלזמה של האריתרוזיט
- שאר ה-60% מומס בפלזמה



# תאים אדומיים וגזים

חמצן – נקשר לברזל



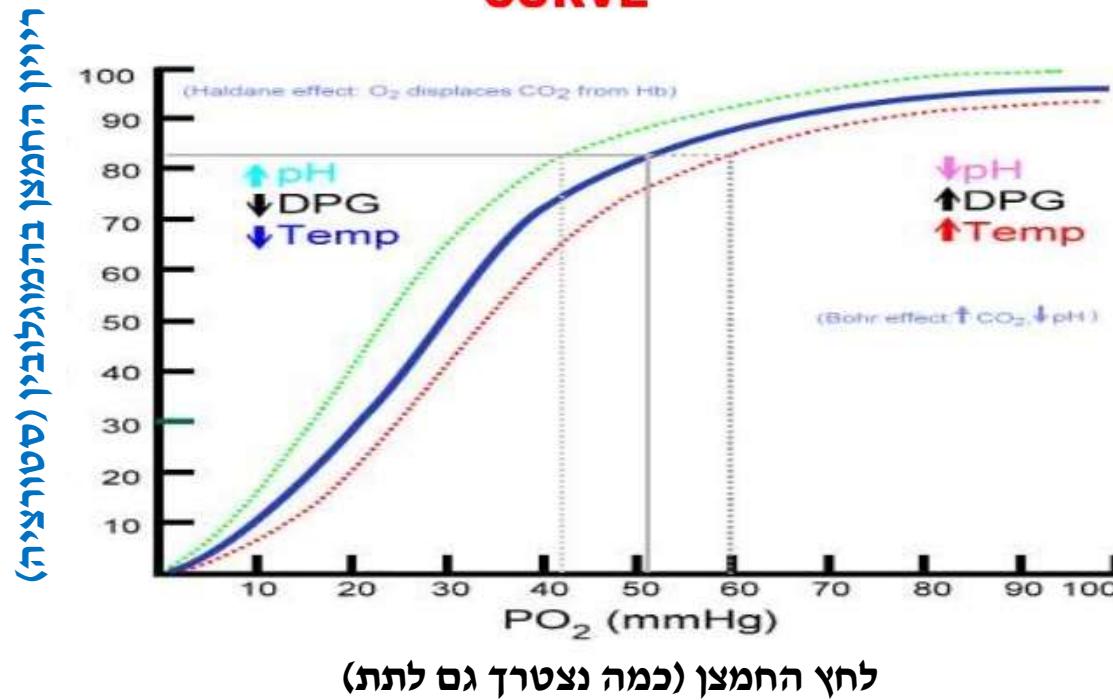
Hb = Deoxyhemoglobin  
HbO<sub>2</sub> = Oxyhemoglobin

$$= \% \text{ רויה} = \frac{\text{Hb O}_2 \text{ הקשור ל Hb}}{\text{יכולת מירבית של Hb לקשר O}_2} \times 100$$

# תאים אדומיים ונזירים

■ מה רואים פה?

## OXYGEN HEMOGLOBIN DISSOCIATION CURVE



**קצת על גזים בדם עורקי ABGs**



# מה בודקים?

- רמת חומציות  $\text{H}\text{p}$  – שימוש לב ל佗וח הצר..
- לחץ הגזים – חמצן ואוורור
- יון ביקרבונט – סיווע של הכליות
- pH: 7.35 – 7.45
- $\text{PaCO}_2$ : 4.7 – 6.0 kPa || 35.2 – 45 mmHg
- $\text{PaO}_2$ : 11 – 13 kPa || 82.5 – 97.5 mmHg
- $\text{HCO}_3^-$ : 22 – 26 mEq/L
- Base excess (BE): -2 to +2 mmol/L

השלה



זה

• pH • PaCO <sub>2</sub> • PaO <sub>2</sub> (מ"מ כספית) • HCO <sub>3</sub> • Ba	סיווג
PaO <sub>2</sub> (מ"מ כספית)	PaO <sub>2</sub> (מ"מ כספית)
80-100	מצב תקין
60-80	היפוקסמייה קלה
40-60	היפוקסמייה בינונית
מתחת ל 40	היפוקסמייה קשה

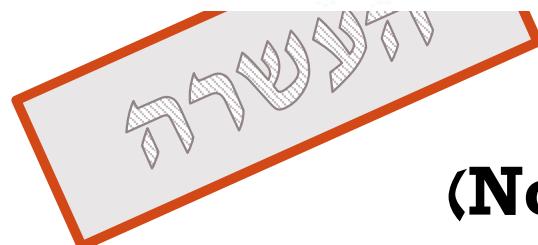
  

	PaO <sub>2</sub>	SPO <sub>2</sub>	
מצב תקין	100	100	
היפוקסמייה קלה	60	90	
היפוקסמייה בינונית	45	80	
היפוקסמייה קשה	25	50	

- האם חסום
- לחץ חם
- כMOVN עליון
- היפוקסמייה יתירה
- היפוקסמייה בינונית
- איזה סוג של קלה?



- pH: 7.35 – 7.45
- PaCO<sub>2</sub>: 4.7 – 6.0 kPa || 35.2 – 45 mmHg
- PaO<sub>2</sub>: 11 – 13 kPa || 82.5 – 97.5 mmHg
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 22 – 26 mEq/L
- Base excess (BE): -2 to +2 mmol/L



■ איזה סוג היפוקסמייה?

**■ רמת פד"ח תקינה (Normocapnia)**

V/Q mismatch

■ דם זורם טוב לראיות, חמצן לא עובר לדם (בצקת  
ראיות לדוג')

■ חמצן עובר טוב לראיות, דם לא מגיע לראיות (PE –  
חסימת עורק ריאתי)

■ החולה מעלה קצב נשימה ובסגולל תכונות הגזים,  
מצליה לתקן את הפד"ח ולא את החמצן



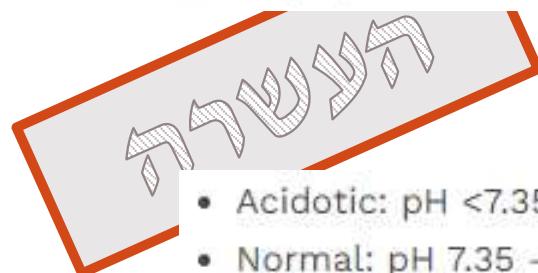
- pH: 7.35 – 7.45
- PaCO<sub>2</sub>: 4.7 – 6.0 kPa || 35.2 – 45 mmHg
- PaO<sub>2</sub>: 11 – 13 kPa || 82.5 – 97.5 mmHg
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 22 – 26 mEq/L
- Base excess (BE): -2 to +2 mmol/L

ולעשותה

- איזה סוג היפוקסמייה?
- רמת PD'ח גבוהה (**Hypercapnia**)
- הリアות מתקשות לאוורר
- הצרות / חסימת דרכי אויר (אסטמה..)
- קושי למתח את רקמת הריאה (שברים בצלעות,  
דלקת...)
- ירידה בקצב הנשימה (פגיעה נוירולוגית, סמים..)



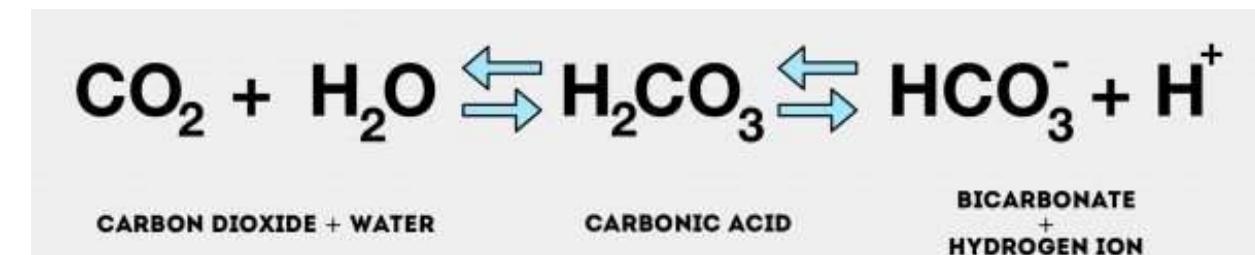
- pH: 7.35 – 7.45
- PaCO<sub>2</sub>: 4.7 – 6.0 kPa || 35.2 – 45 mmHg
- PaO<sub>2</sub>: 11 – 13 kPa || 82.5 – 97.5 mmHg
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 22 – 26 mEq/L
- Base excess (BE): -2 to +2 mmol/L

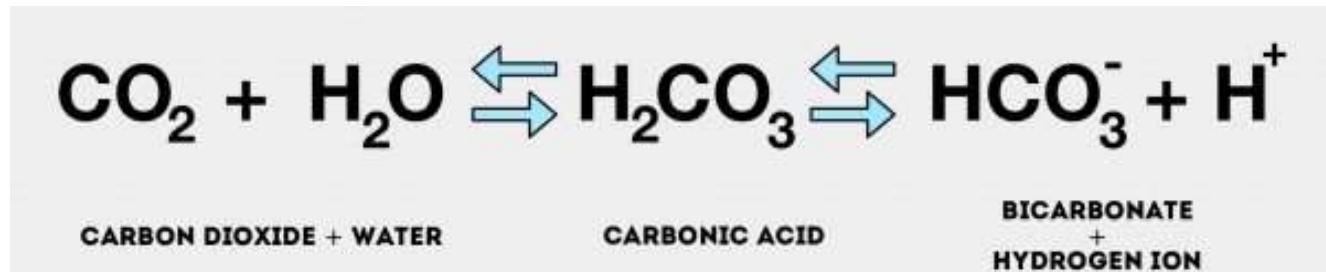


- Acidotic: pH <7.35
- Normal: pH 7.35 – 7.45
- Alkalotic: pH >7.45

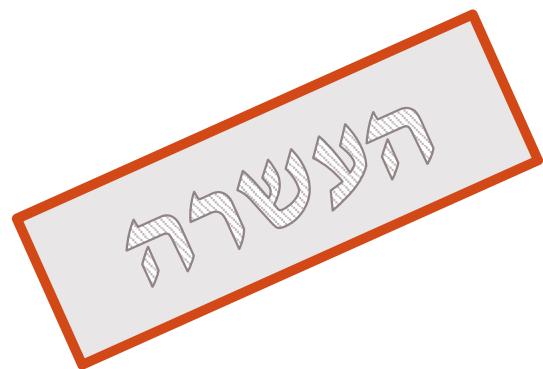
## ניתוח הבדיקה – איזו מערכת אשמה?

- נבדוק עכשו את רמת ה-H<sup>+</sup>:
- נורמלי? חומצוי? בסיסי?
- נזכר במשוואת האיזון:





- יוני מימן חופשיים = עליה בחומציות (ימינה) :
- עוזף פד"ח מסיט את המשווה ימינה
- יון ביקרבונט נקשר ליוני המימן ומסיט את המשווה שמאלה = ירידת בחומציות

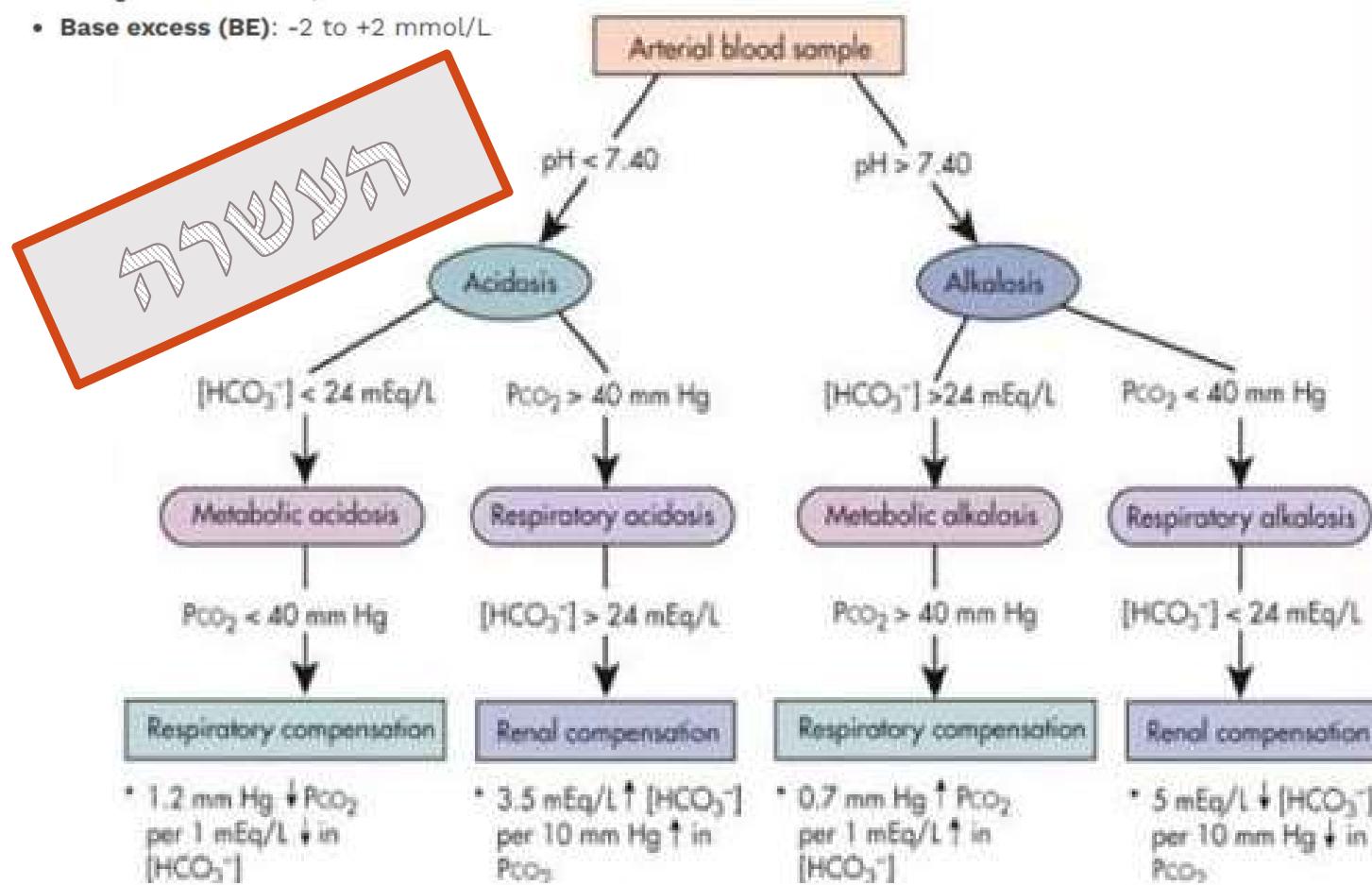


- על הפד"ח אחראיות מע' הנשימה והדם
- על הביקרבונט אחראית הכליה



- pH: 7.35 – 7.45
- $\text{PaCO}_2$ : 4.7 – 6.0 kPa || 35.2 – 45 mmHg
- $\text{PaO}_2$ : 11 – 13 kPa || 82.5 – 97.5 mmHg
- $\text{HCO}_3^-$ : 22 – 26 mEq/L
- Base excess (BE): -2 to +2 mmol/L

? ?



# אנמיה

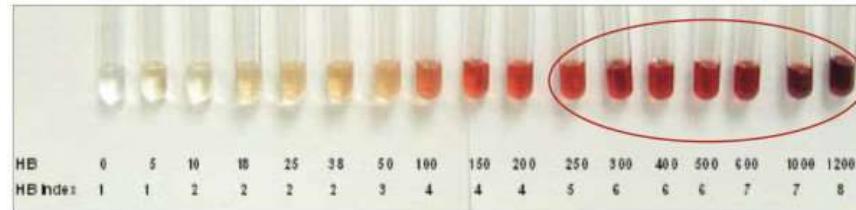
## ■ הגדלה - מצב המטולוגי הגורם לירידה באספקת החמצן לתאי הגוף

- אילו מצבים המטולוגיים יכולים לגרום לכך?
  - בעיה בתאים – חוסר ייצור / איבוד
  - בעיה בהמוגLOBין – חומר ייצור / איבוד
    - תקין בנשים 12-16 מ"ג%
    - תקין בגברים 14-18 מ"ג%
  - בעיה בברזל
  - בעיה בקשר חמצן – ברזל

## ■ הגורמים הם – תורשתיים, מחלות, תזונה, הרעלות

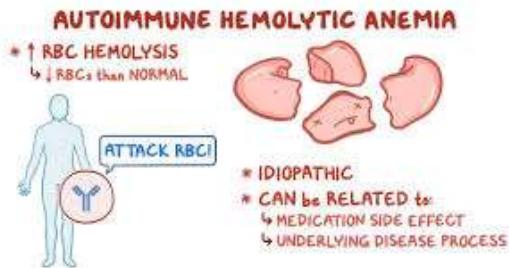
**Image 1: Serum Pool Spiked with Varying Amounts of Hemoglobin**

All images and tables courtesy of the authors.

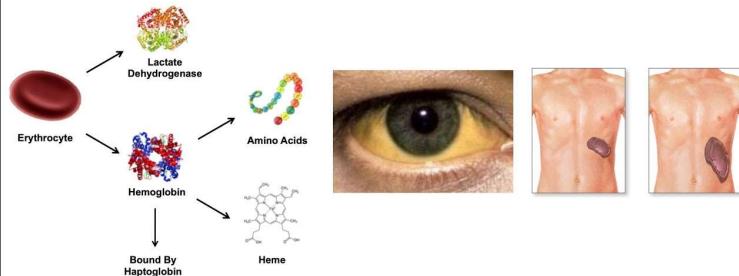


# אנמיה המוליטית

- קצב פירוק התאים גבוה מקצב הבניה



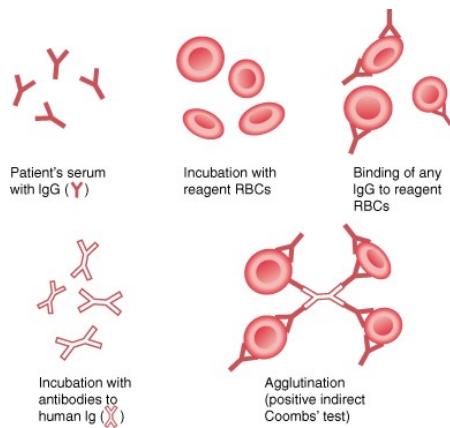
## Hemolytic Anemia



- אטיאולוגיה :
- אוטואימוני
- מולד :
  - חוסר באנזים G6PD – G6P
  - גנטי רציבי על X בעיקר בקרב יוצאי עירק, כורדייסון, אפרואמריקאים
  - מגן על התאים האדומים מנזקי חמצן במצב סטרס
  - התפרצויות – מחלת חום, תרופות (סולפה), פול
- תאים נפגעים – מסתם פגום, כלי דם צרים..
- עירוי דם לא מתאים והצמתה



# אנמיה המוליטית



## טיפול

- אוטואימוני – סטרואידים
- החזר דם

## סיבוכים

- קרדיו...
- שקיעתobilrubin ויצירת אבני כליה

## מניעה

- מתן דם מתאים
- מנעות מסולפה אצל בעלי G6PD



# הטרומבווציטים ותרחיד קריישת הדם

קורס חובשים בכירים

ית"ם

פברואר 2024

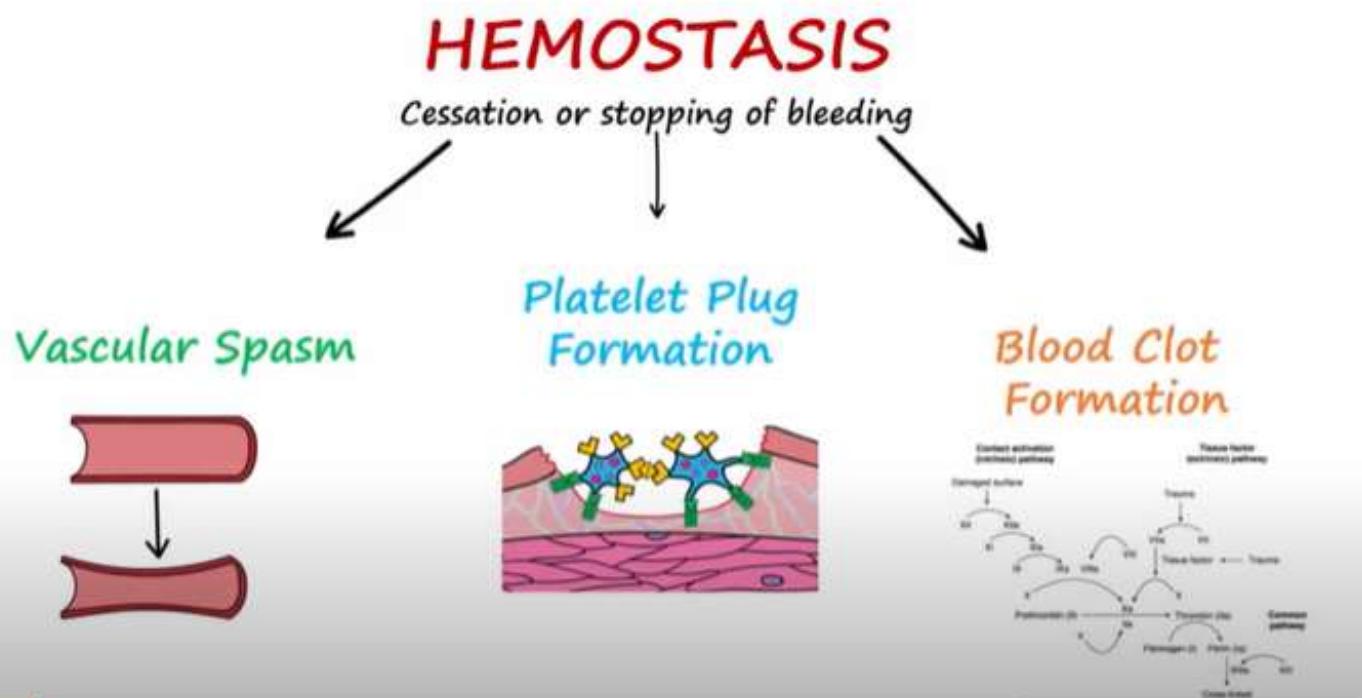
איתן שמשוביץ



# המוסטזיס - המטרה

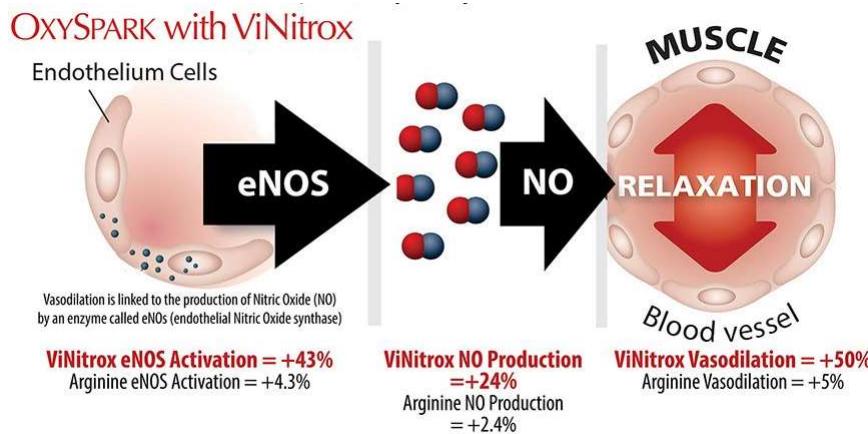
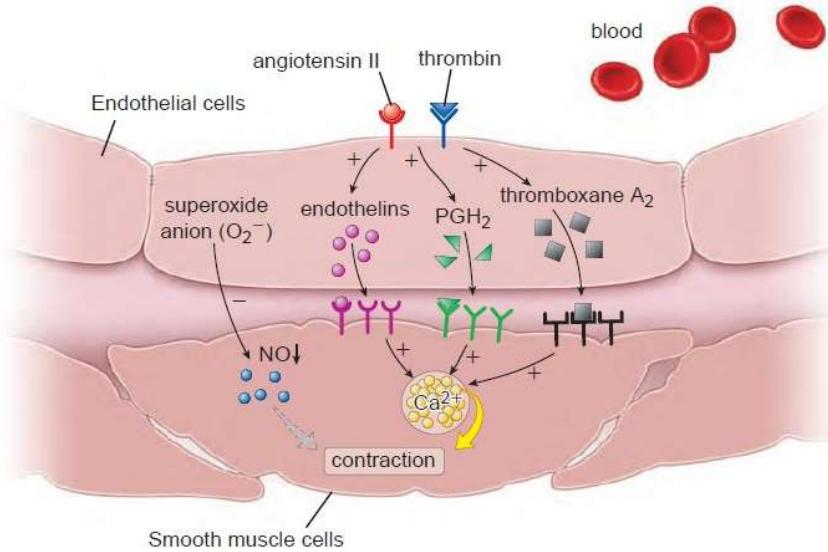
- עצירת דימום למניעת איבוד של דם במקרה של פציעה

- פנימית / חיצונית



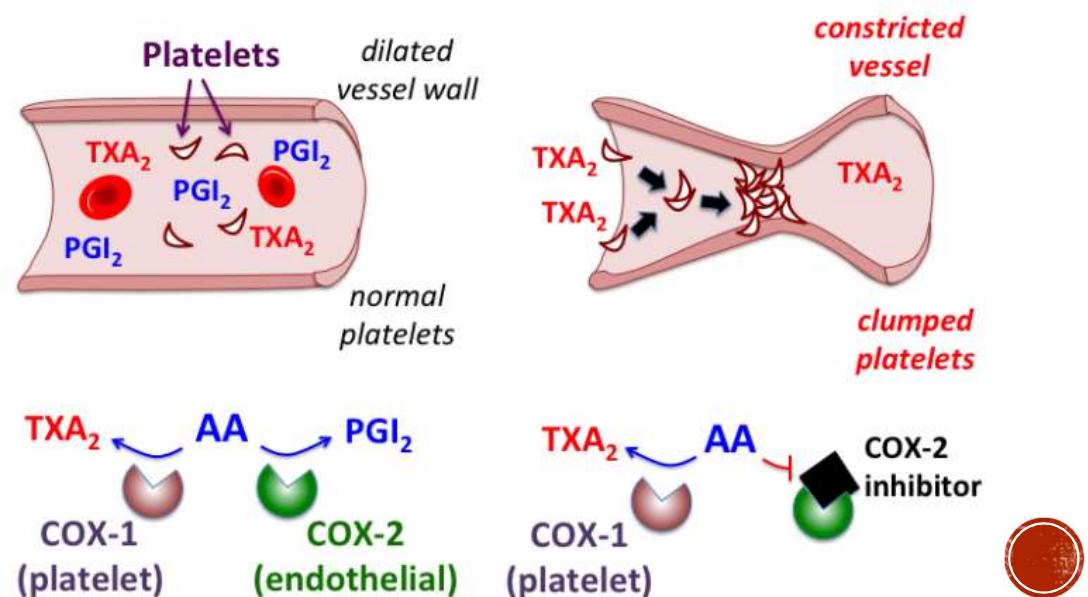
איך???

# קוטר כלי דם – בקה של הלחץ, הזרימה ועצירת דימומיים

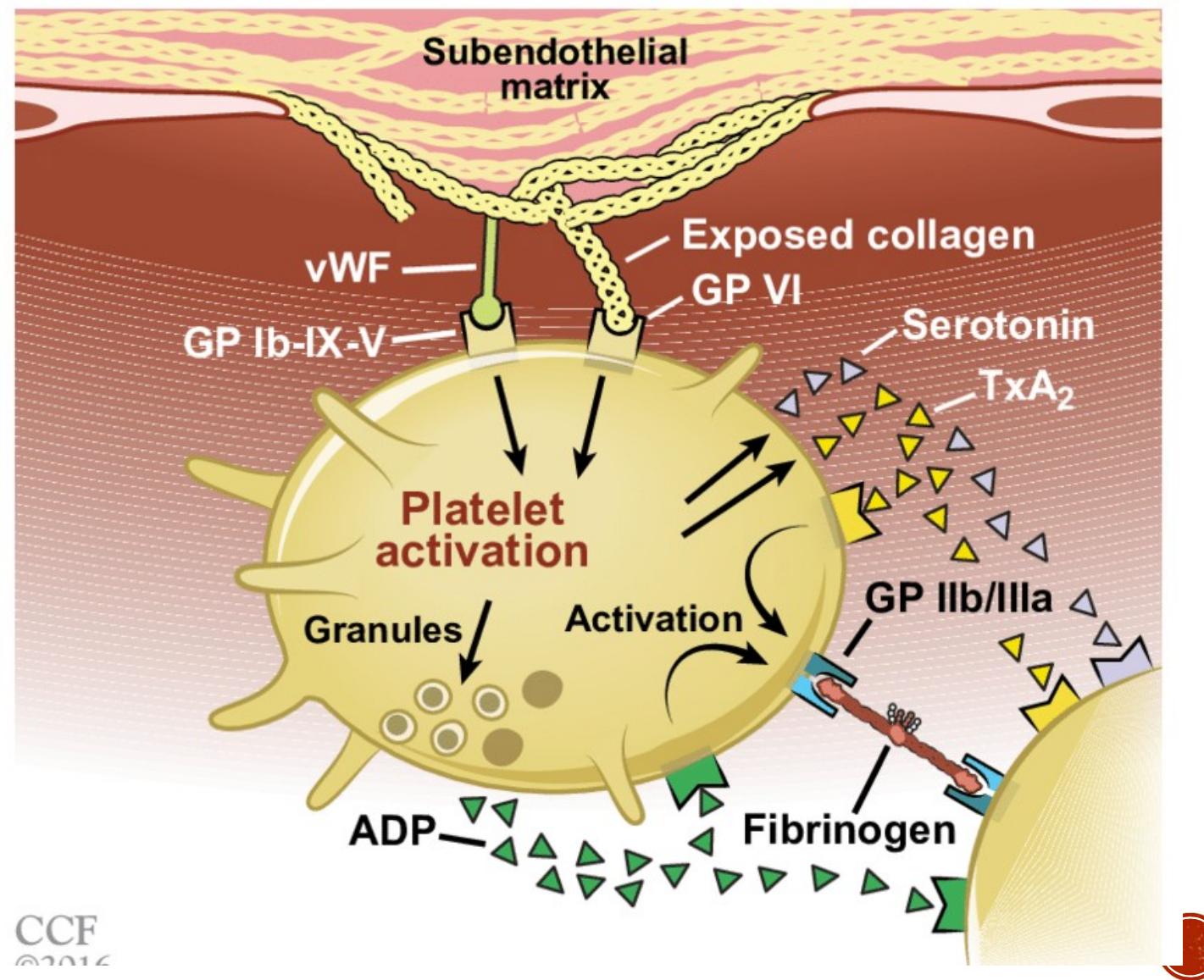


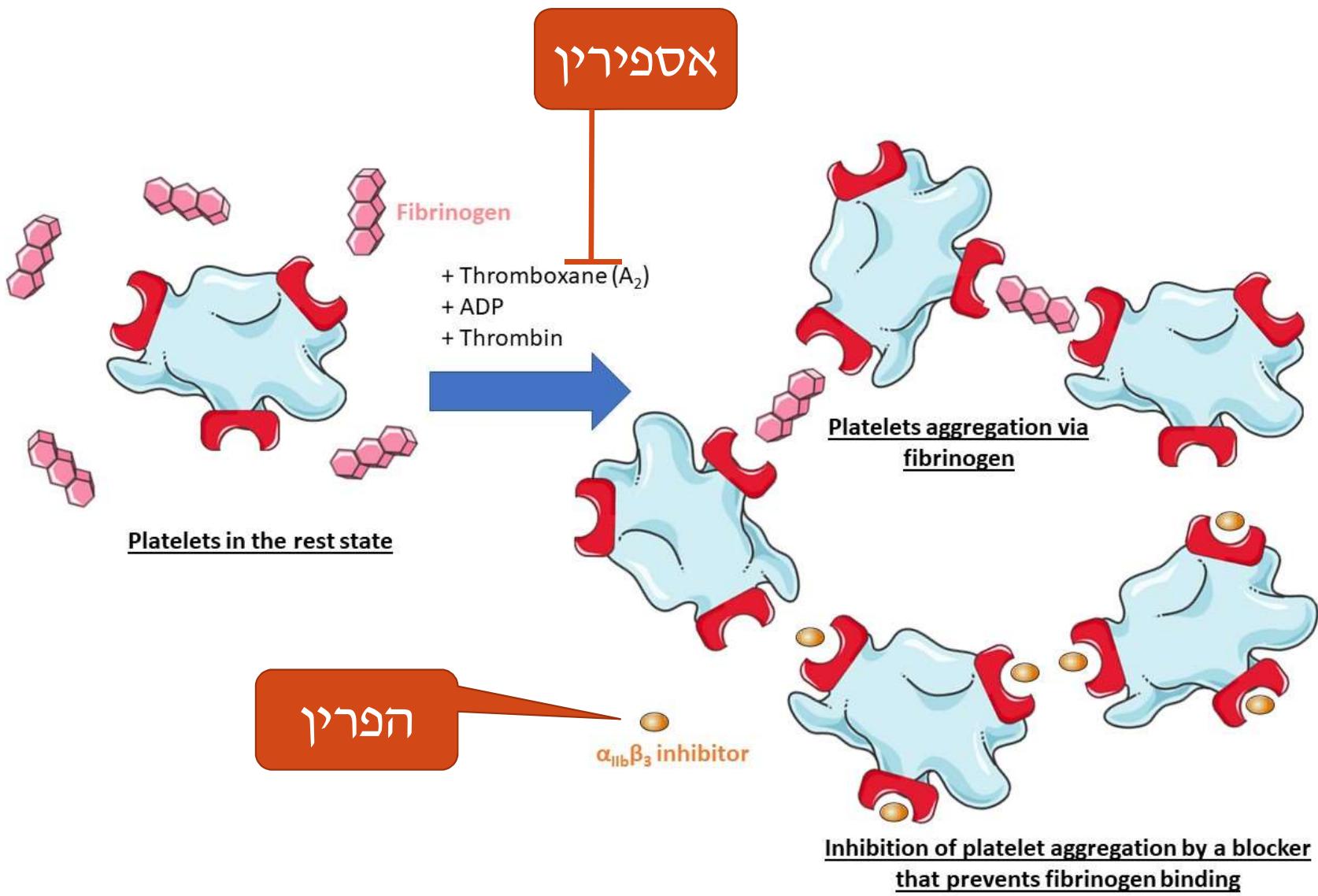
## Selective COX-2 Inhibition & Enhanced CV Risk

(The Thromboxane/Prostacyclin Imbalance Hypothesis)



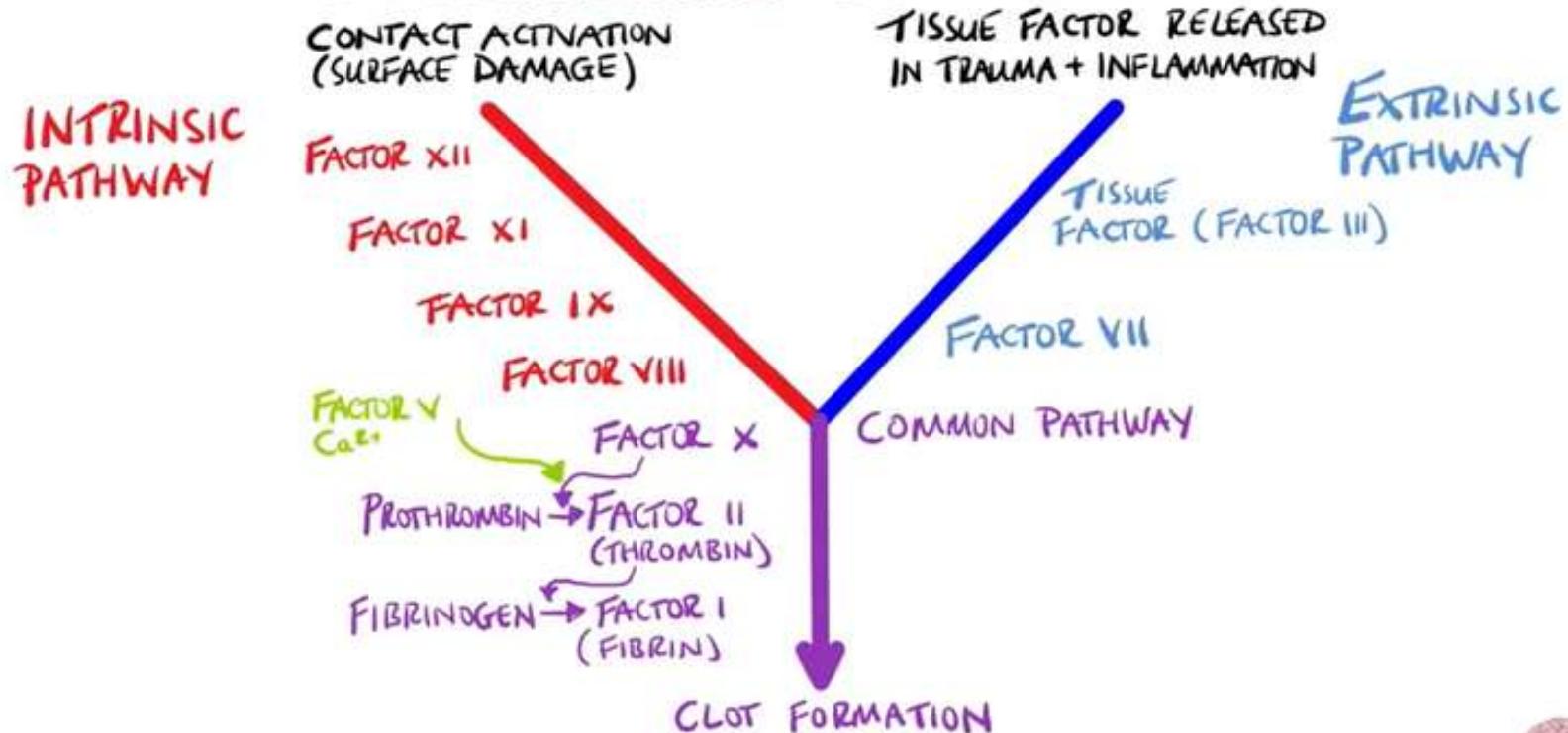
# טסיות





# מסלולי קריית הדם

## COAGULATION CASCADE



# קריש דם

- בעקבות אחד מהמסלולים משופעל פקטור X
- גורם לשפיעול פרוטרומבין לטרומבין
- טרומבין הוא אנזים המפעיל את הפיברינוגן לפיברין
- פיברינוגן – חלבון הנוצר בכבד ונמצא בדם במצב מסיס
- פיברין – מצב לא מסיס – יוצר סיבים



# סכנה בקריש דם

## אוטם בשריר הלב - MI

Plaque rupture with thrombus



MI Type 1

Vasospasm or endothelial dysfunction



MI Type 2

Fixed atherosclerosis and supply-demand imbalance



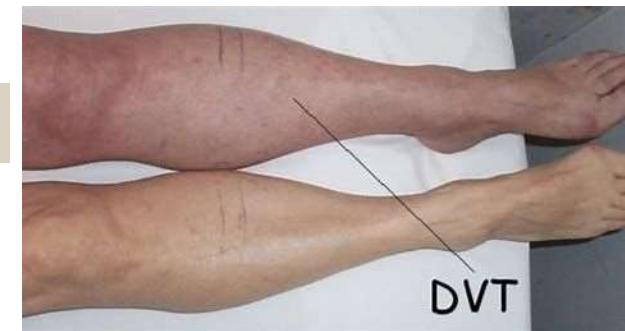
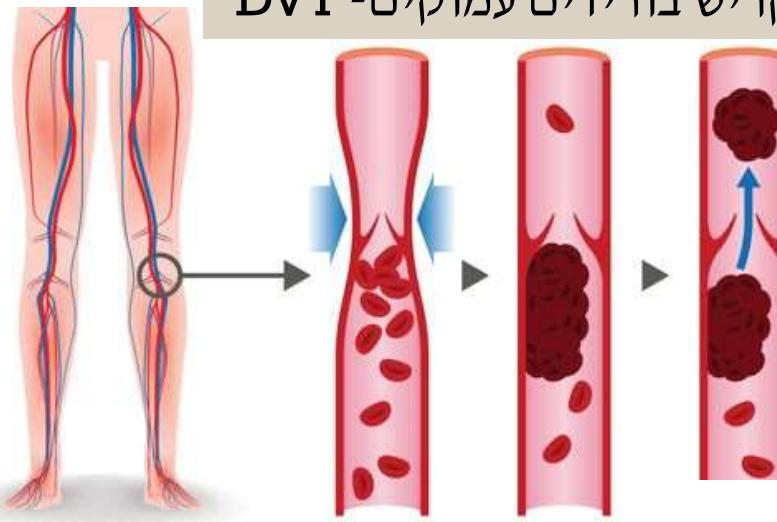
MI Type 2

Supply-demand imbalance alone



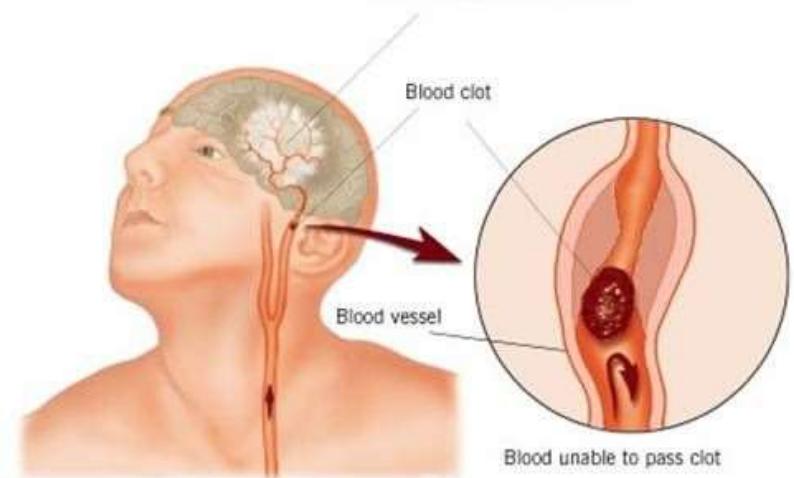
MI Type 2

## קריש בורידים عمוקים - DVT

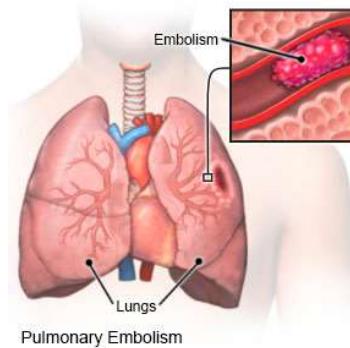


## שבץ מוחי - CVA

Area of brain deprived of blood



## אוטם בעורקי הריאה - PE



# טיפול בקרישת דם

## מניעת ארגציה של טסיות

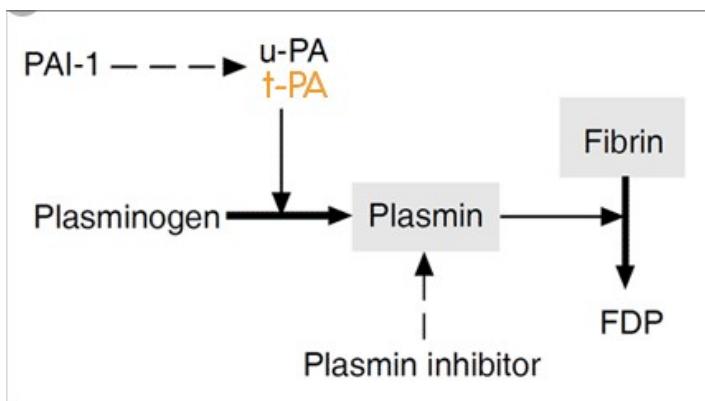
- אספירין – עיכוב האנזים (COX1) המשפעל את הטרומבוקסן
- פלואיקס – מניעת קישור הפיברינוגן לטסיות

## השפעה על מגנון הקרישה

- הפרין – ניטROL טרומביון (מפעיל אנטיטרוביון)
- קומדין – ניטROL פקטוריים שונים (2,7,9,10)

## תרופה טרומבוליטיות – המסת קריש

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



# ומנו הצד השני – איך נטפל בדימום?

## עכירות שטף הדם

- חיצוני
- פנימי – ניתוח

## החזיר נזלים

- תמיישה איזוטונית
- תמיישה היפרטונית
- תמיישה קולואידית
- פלזמה יבשה
- דם

## כיווץ כלי הדם

- קירור
- אדרנלין (מקומי בדרך כלל)
- אוקסיטוצין (רחם)

## הגברת מערכת הקרישה - HEXAKAPARON – Tranexamic Acid

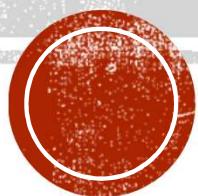
- קשריה לרכפטורים על הפלסמיינוגן מעכב שפיעול לפלסמין ומונע פירוק פיברין



# מערכת ההגנה והחיסון

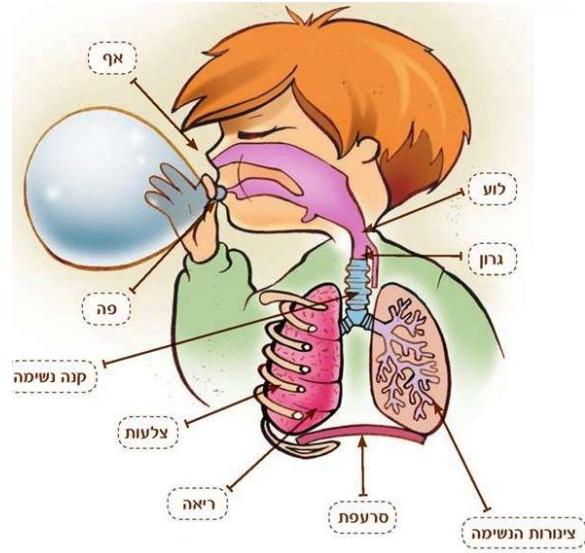
מגמת ביולוגיה

איתן שימושי

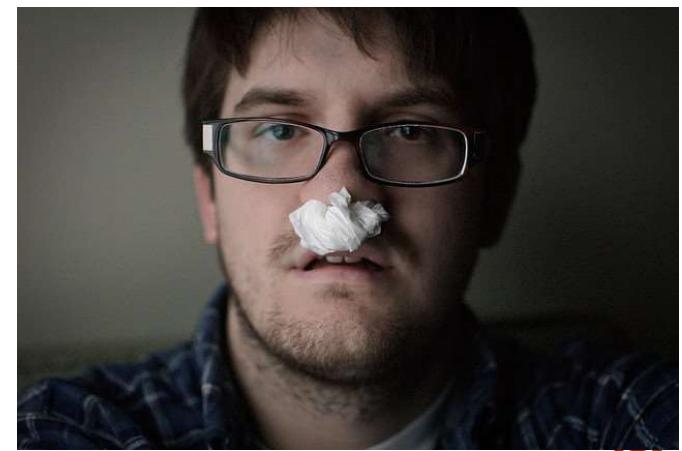
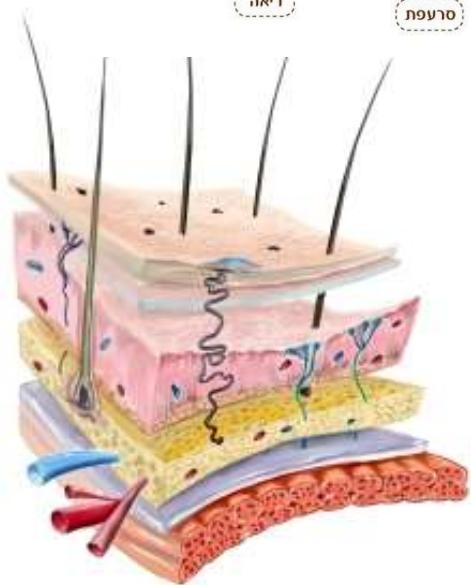


הקו הראשוני



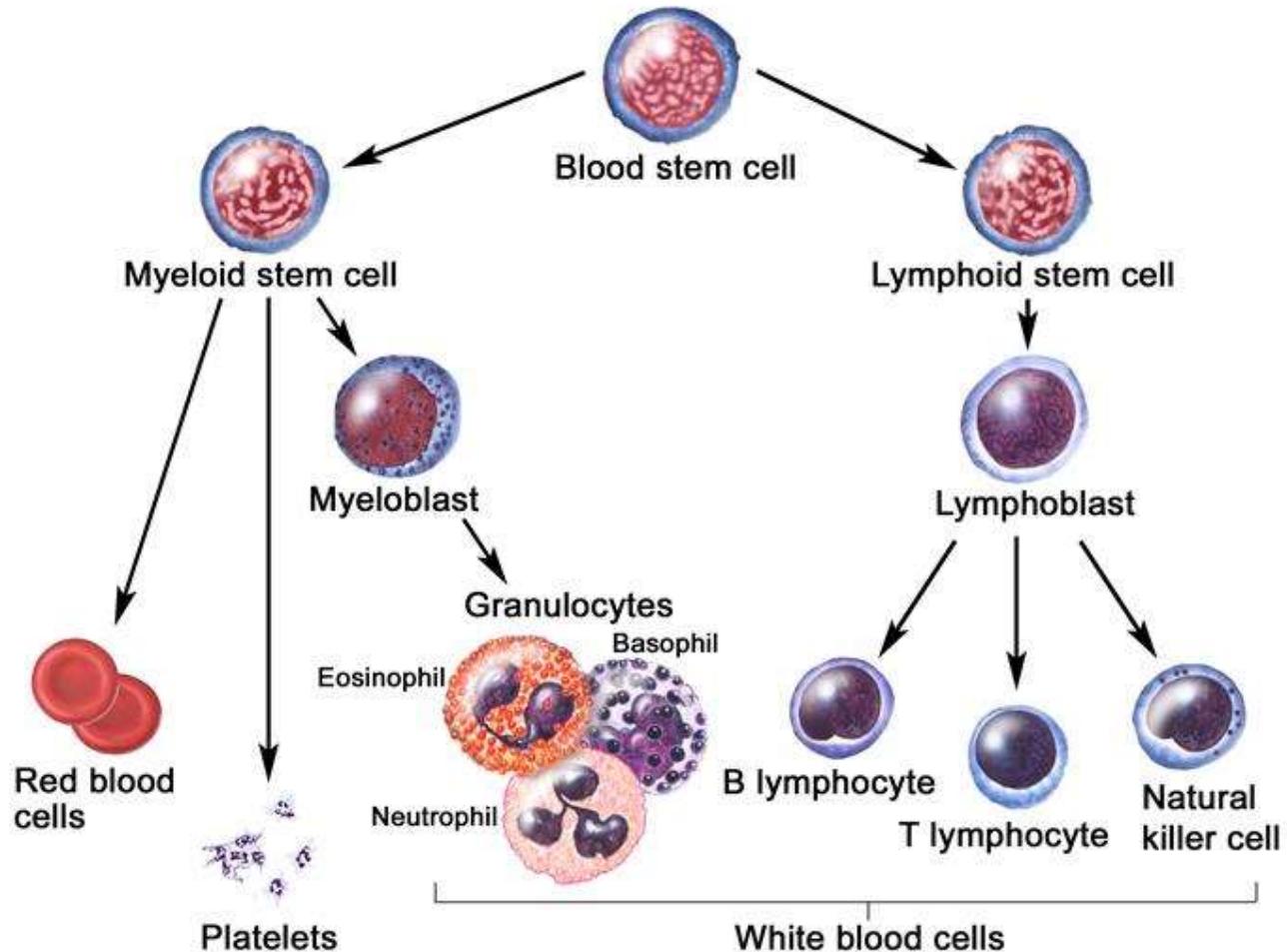


מה  
המשותף?



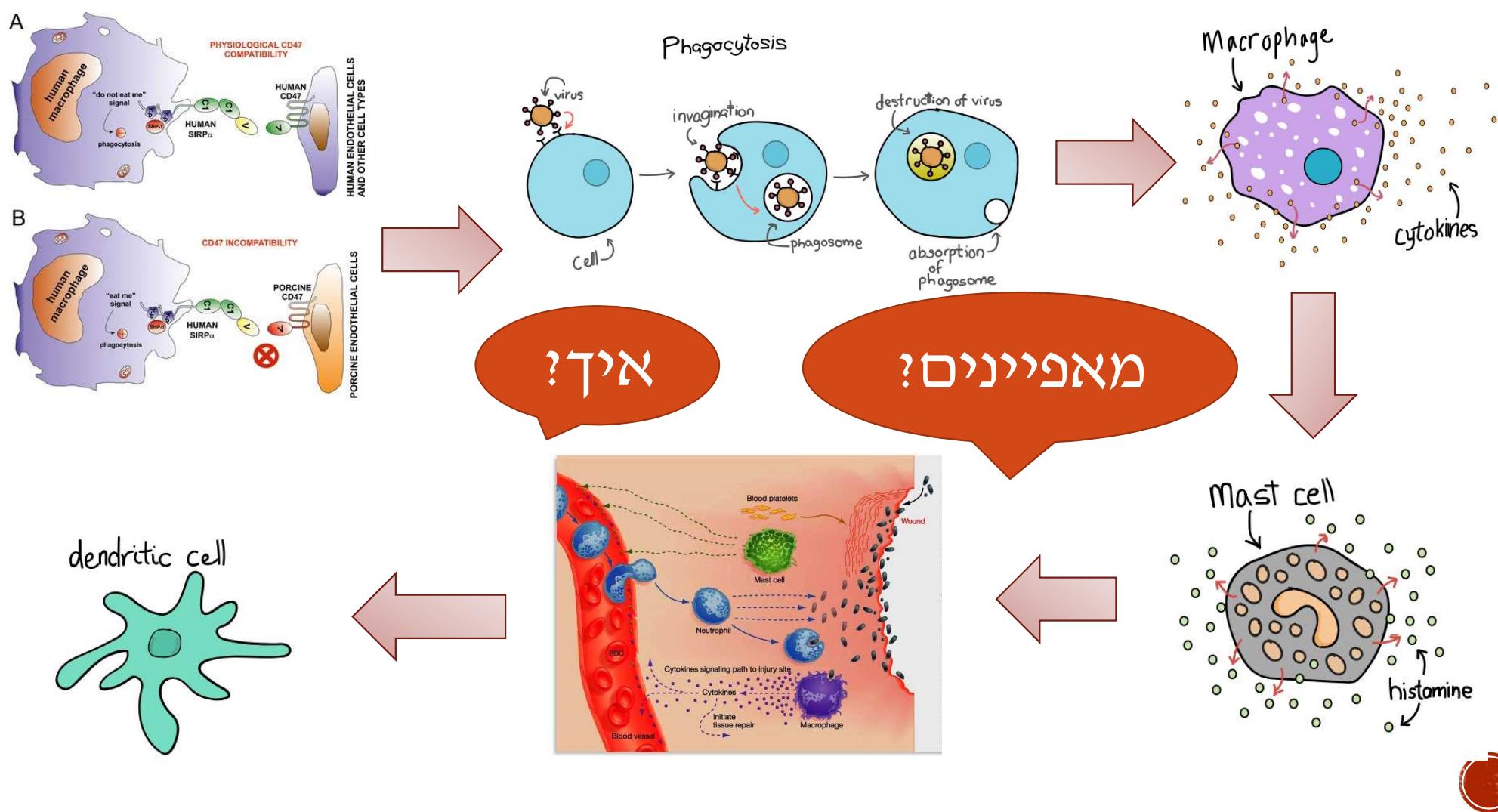
הקו השני





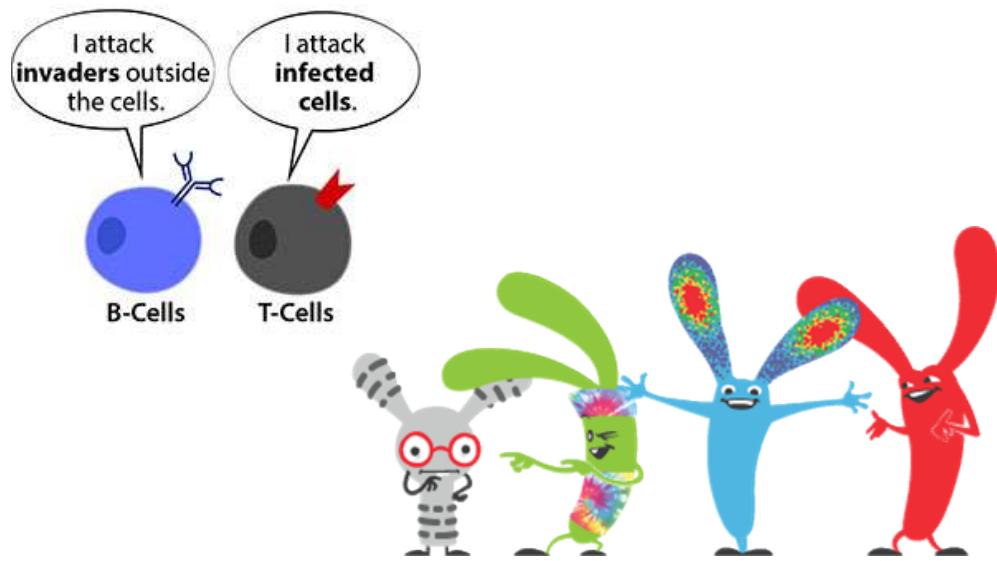
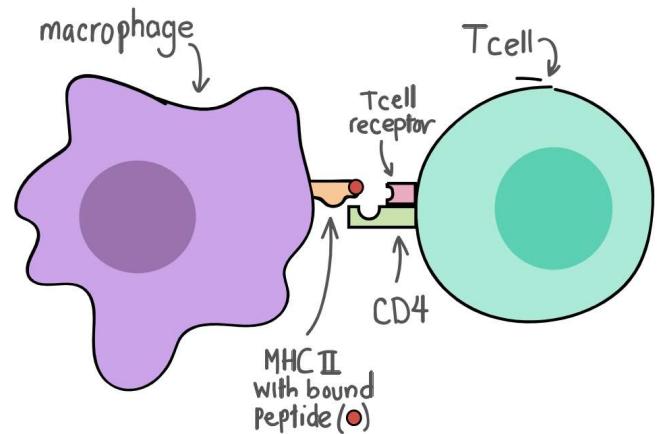
© 2007 Terese Winslow  
U.S. Govt. has certain rights



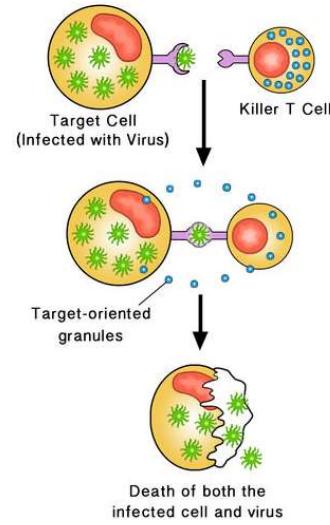
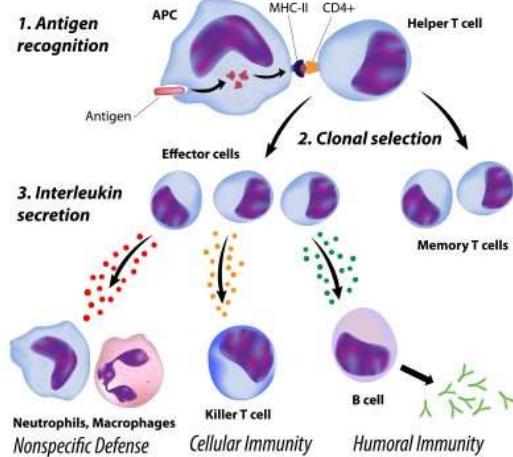


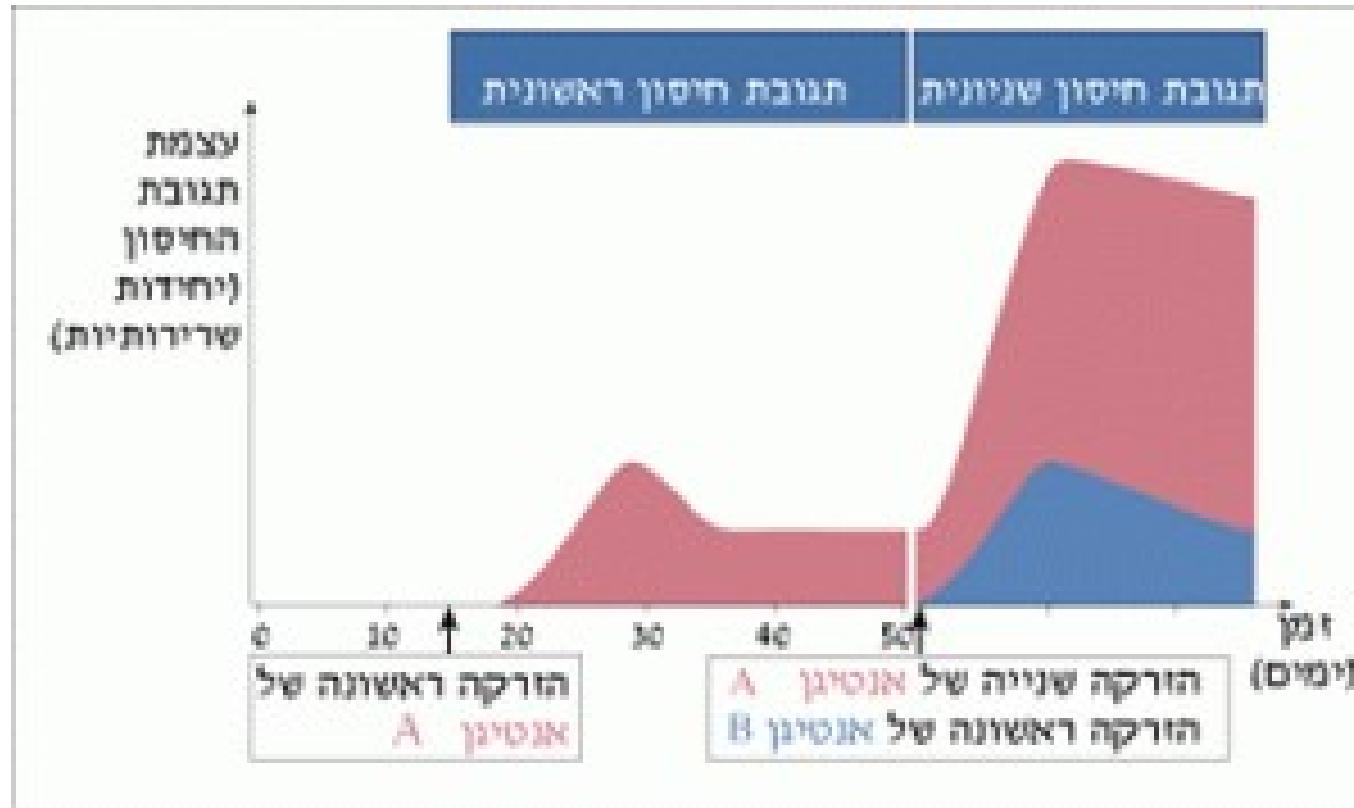
הקו השלישי

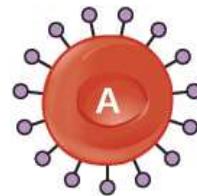
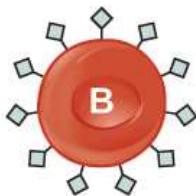
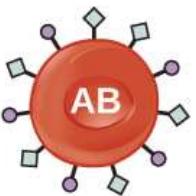
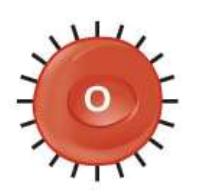




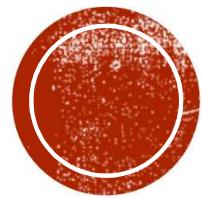
### Helper T cell Activation and Action





	Blood Type			
	A	B	AB	O
Red blood cell type				
Isohemagglutinins	 Anti-B	 Anti-A	None	 Anti-A and Anti-B
Antigens on red blood cell	● A antigen	◆ B antigen	● ◆ A and B antigens	None





דלקת



# דלקת זיהומית

- תגוברת מערכת החיסונית לפגיעות וגירויים עם מעורבות של פתוגן

## SEPTIC SHOCK RISK FACTORS

SUPPRESSED IMMUNE SYSTEM



EXTREME AGE (INFANTS or ELDERLY)

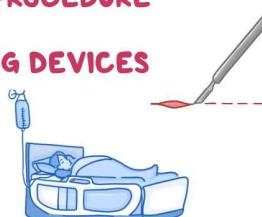


PROCURED ORGAN (TRANSPLANT)

SURGICAL PROCEDURE



INDWELLING DEVICES



SICKNESS

OSMOSIS.org

- חידקים, נגיפים, פטריות

## אטיולוגיה

- כניסה מזחמים מבחוץ עקב פגיעה ברקמות ההגנה

- חידקים מהפלורה הטבעית חודרים לסייעת הפנימית

- חלשות מעי ההגנה

## סימנים וסימפטומים

- דומים לדלקת סטרילית

- במידה ויגיע לדם – אלח דם (ספריס) וסימני שוק ספרט

