

רקמת הדם

נושאי השיעור:

■ הפלסמה

■ תאי הדם

(אדומים, לבנים וטסיות הדם)

בגוף אדם בוגר יש כ-5 ליטרים של דם



נפח של כ-5 קרטוני חלב.....

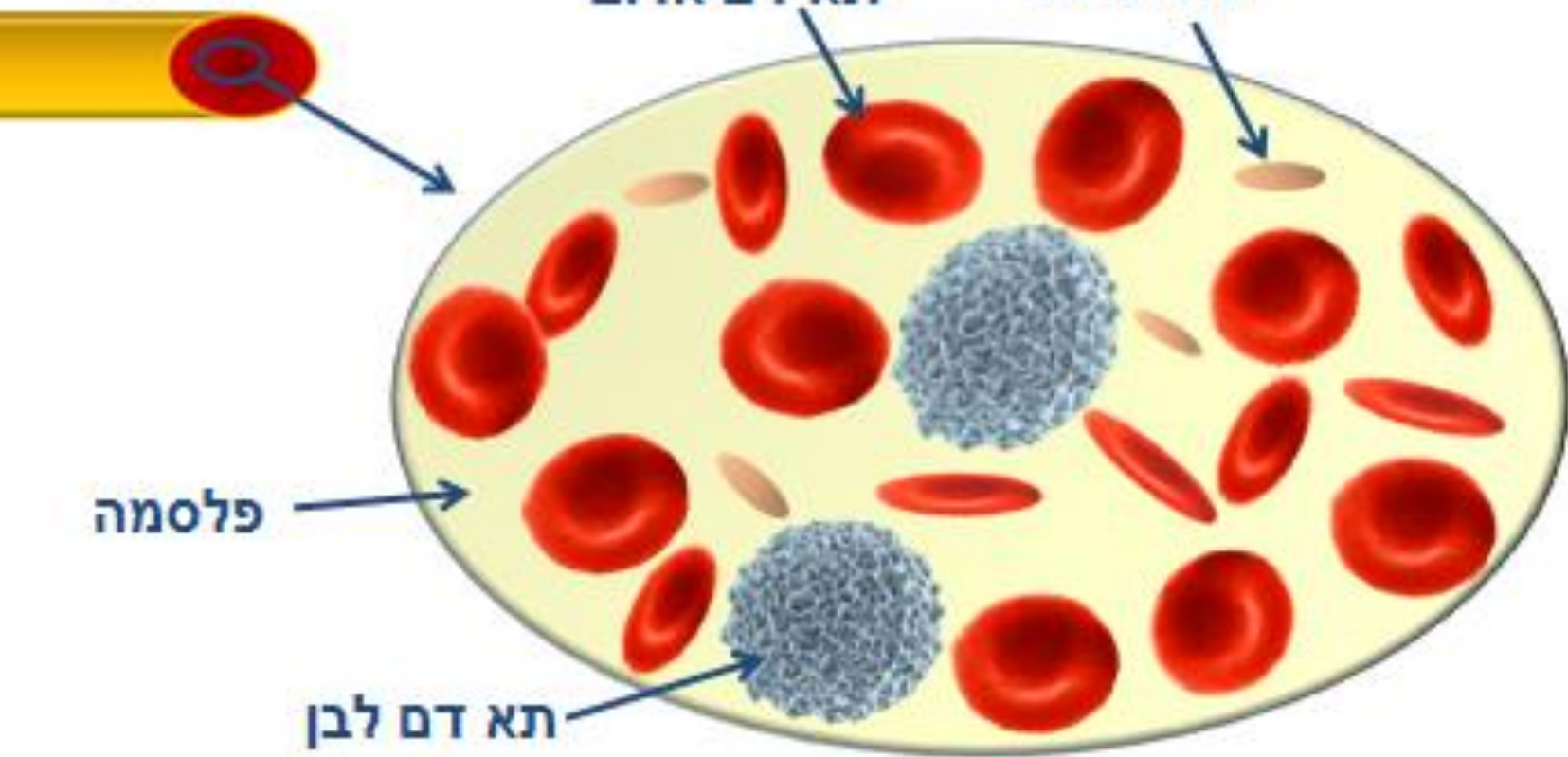
כלי דם

תא דם אדום

לוחית דם

פלסמה

תא דם לבן

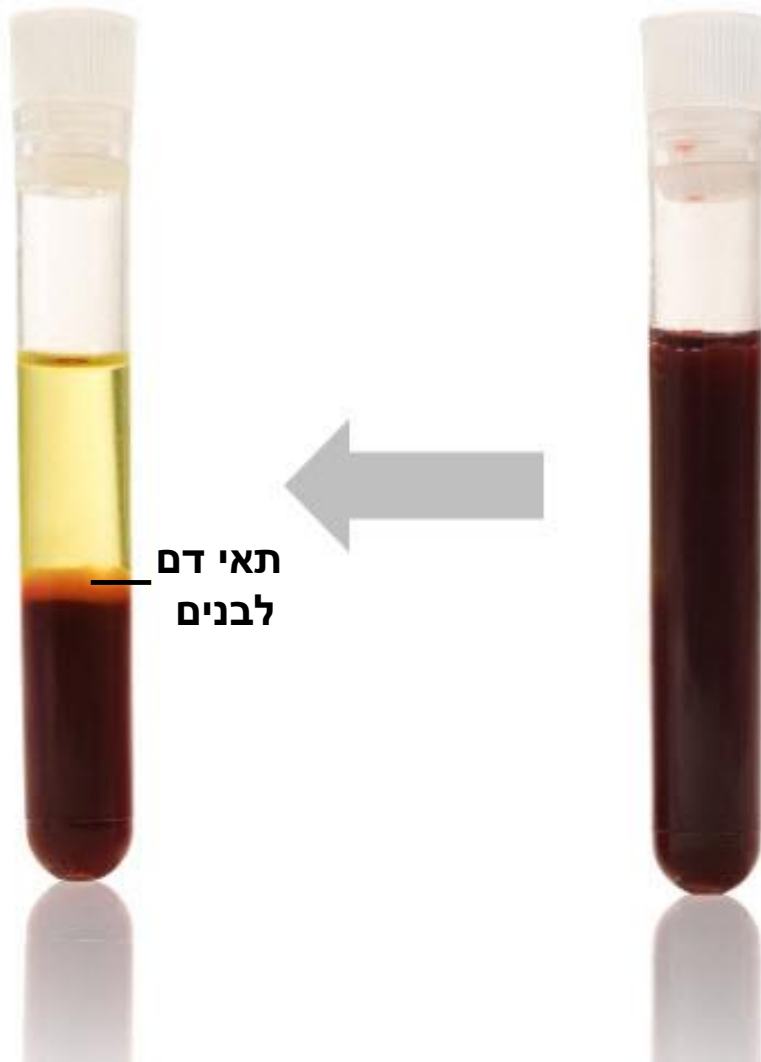




אם שמים דם בצנטריפוגה הוא נפרד למרכיביו

55%
פלסמה

45%
תאי הדם
(אדומים, לבנים,
טסיות הדם)





הרכב הפלסמה

כ-90% מים שבהם מומסים חומרים שונים:

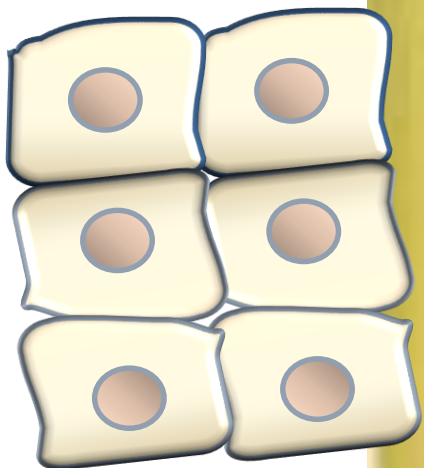
חומרים החודרים לתאים או יוצאים מהתאים.
דוגמאות:

חומרי מזון

חמצן (מעט)

פחמן דו חמצני

שתן



הרכב הפלסמה

כ-90% מים שבהם מומסים חומרים שונים:

✓ חומרים החודרים לתאים או יוצאים מהתאים

חלבונים שונים שאינם חודרים לתאים

אלבומין

נוגדנים

חלבונים שקשורים לקרישת הדם

מלחים

הרכב הפלסמה

כ-90% מים שבהם מומסים חומרים שונים:

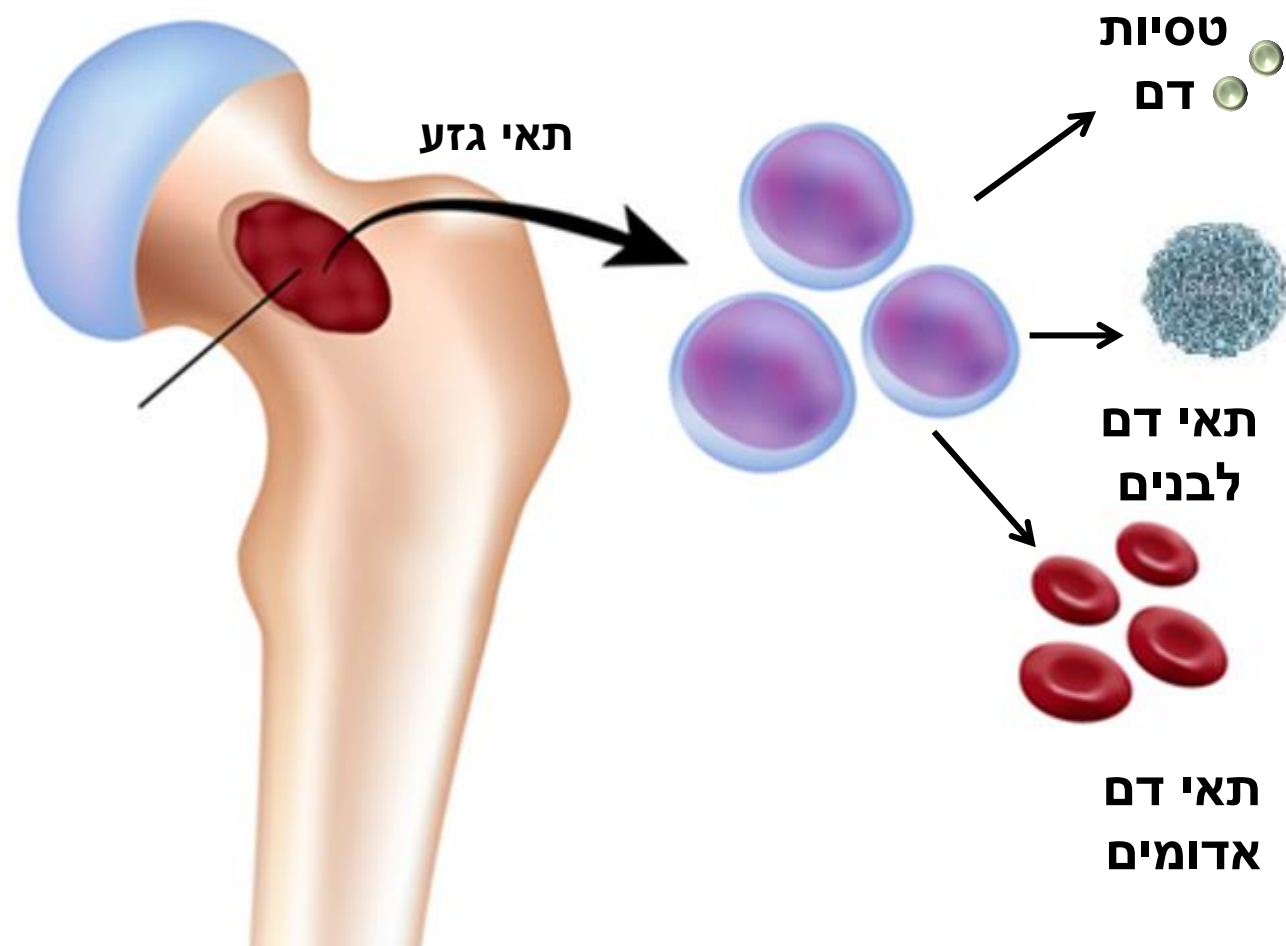
✓ חומרים החודרים לתאים או יוצאים מהתאים

✓ חלבונים שונים שאינם חודרים לתאים
מלחים

✓ הורמונים

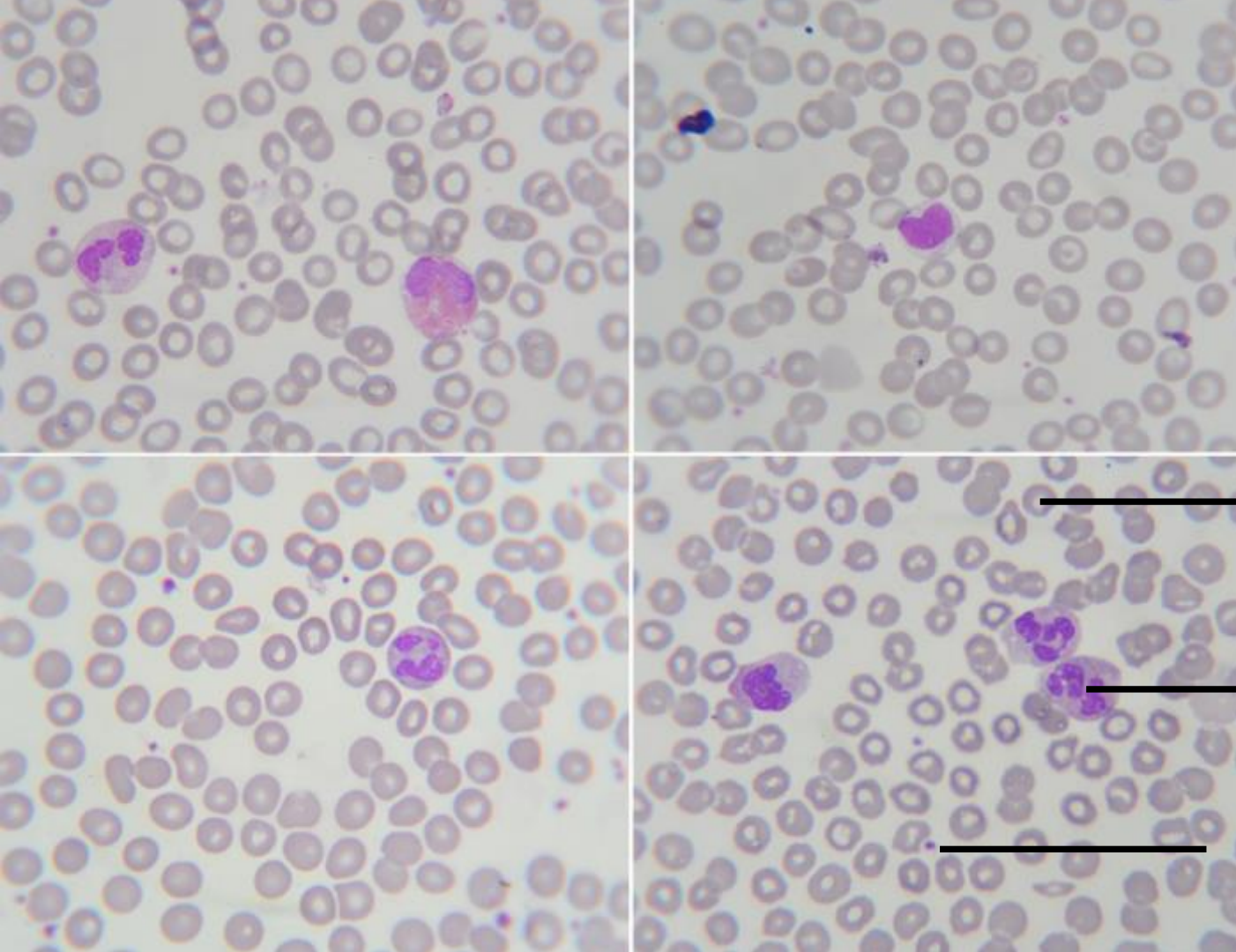
תאי הדם





**מדי יום נוצרים
במח העצמות
בגוף יותר
מ-200
מיליארד!!!!
תאי דם**

**תמונה
מיקרוסקופית
של תאי דם**



**תאי דם
אדומים**

**תאי דם
לבנים**

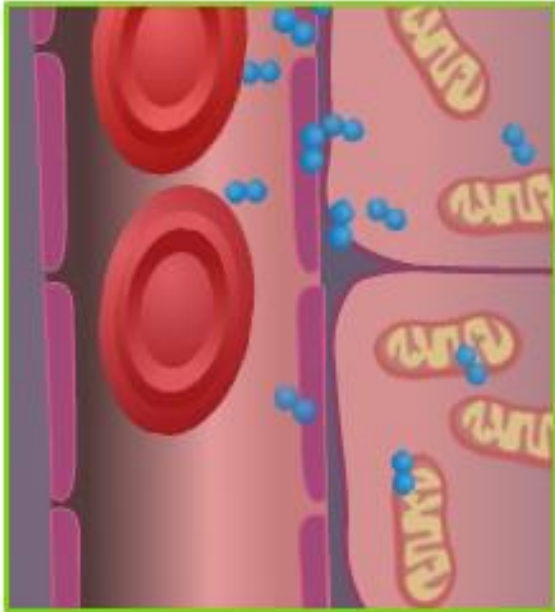
**טסיות
דם**

A close-up, microscopic view of numerous red blood cells, which are biconcave discs, filling the frame. The cells are a deep red color and are arranged in a somewhat overlapping manner, creating a textured, organic background.

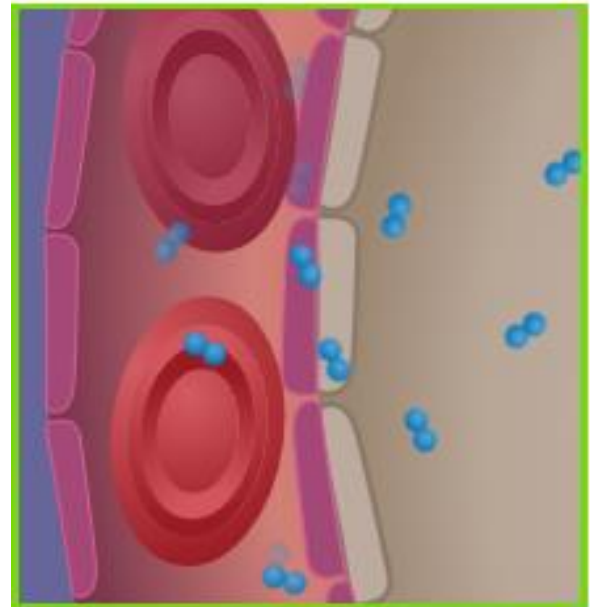
תאי הדם האדומים

ותהליך העברת חמצן בדם

אנימציה: מעבר חמצן מהדם אל התאים



אנימציה: מעבר חמצן מהריאות אל הדם



The background of the image is a dense field of red blood cells, depicted as biconcave discs in a vibrant red color. They are arranged in a way that creates a sense of depth and texture, with some cells in sharp focus and others blurred in the background.

מה היתרון בכך שהחמצן

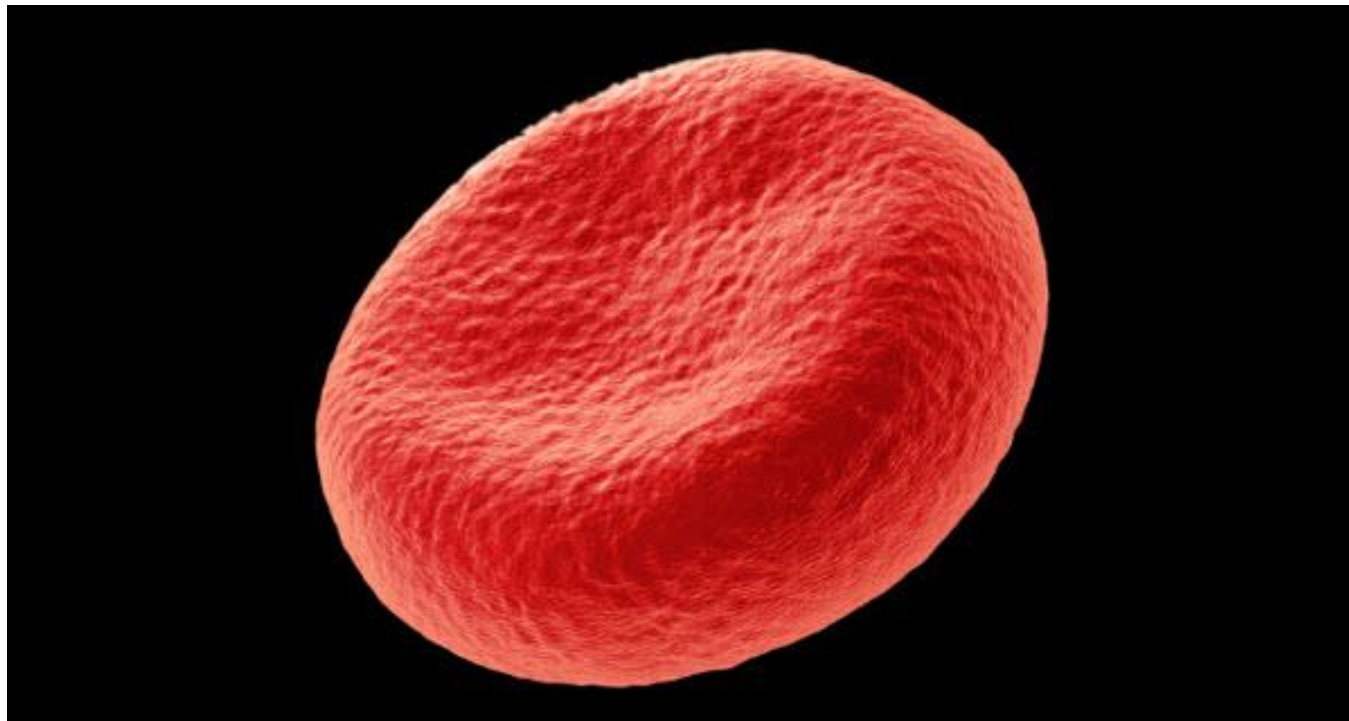
מובל בתוך תאי הדם

ולא מומס בפלסמה?

בעיה:
מסיסות החמצן במים נמוכה מאד.

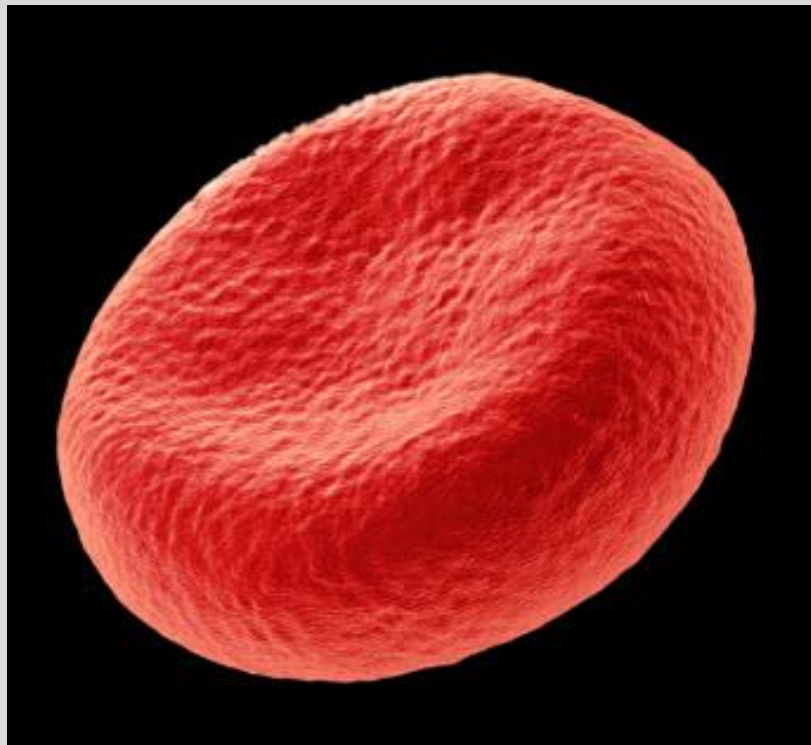
ה"פיתרון האבולוציוני":
קישור להמוגלובין.
מגדיל את כושר
העברת החמצן פי 65
בהשוואה להעברה בפלסמה!!!!

התאמות תאי הדם האדומים להעברת חמצן יעילה



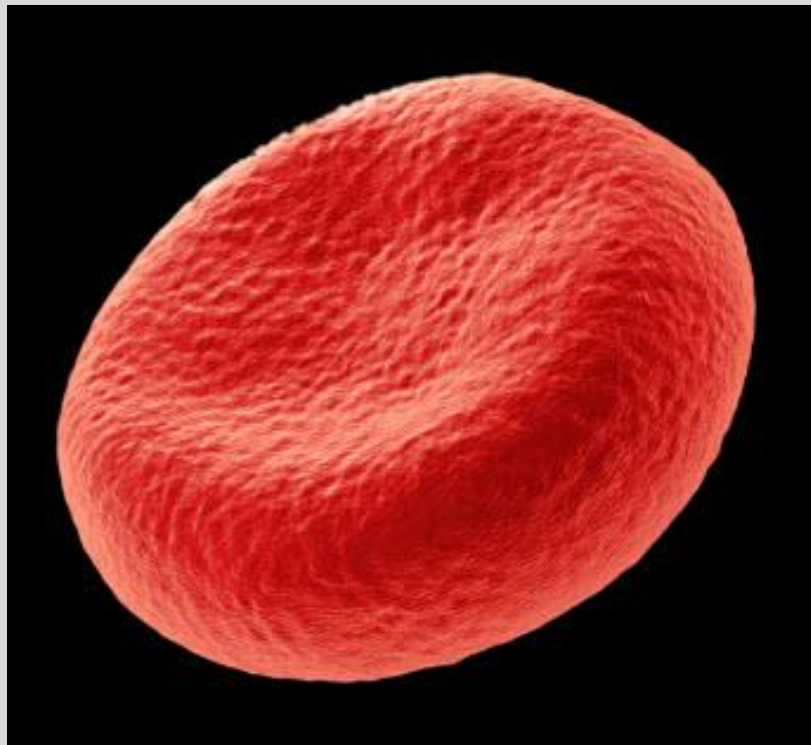
"שקית" של המוגלובין

תאים חסרי גרעין
ואברונים אחרים,
רוב תכולתם היא
המוגלובין.



יחס שטח פנים/נפח גבוה, שנוצר עקב:

צורת הדיסקוס
שיש לה שטח פנים
גדול יותר משטח
הפנים של תא כדורי
באותו הנפח



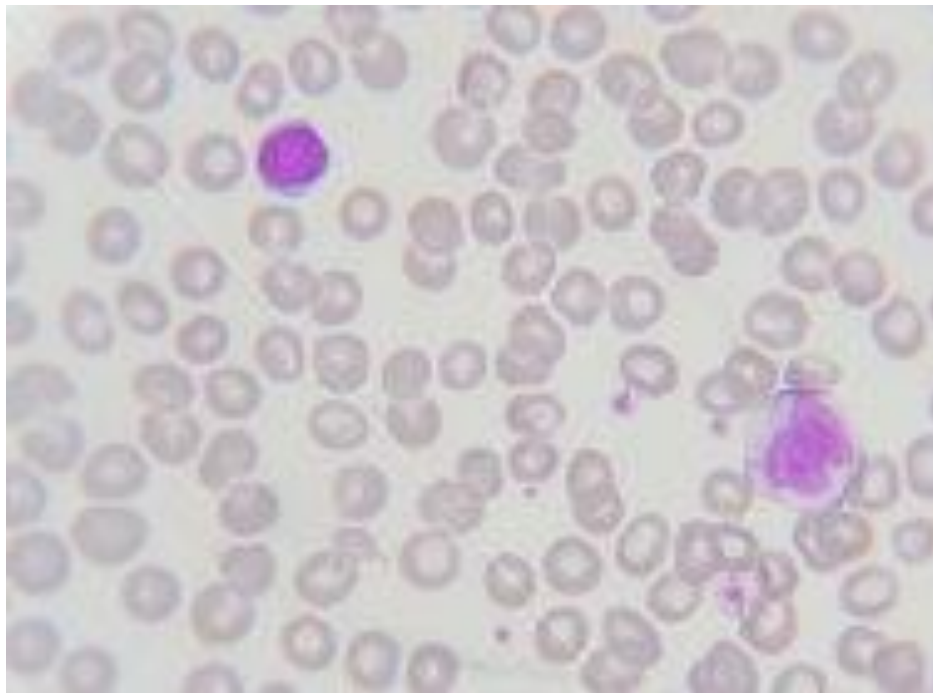
הדגמה



צורת הדיסקוס שיש לה שטח פנים גדול יותר משטח הפנים של
תא כדורי באותו הנפח, ולכן נייר שהקיף את כל הגוף הכדורי
לא מספיק בכדי להקיף את הדיסקוס.

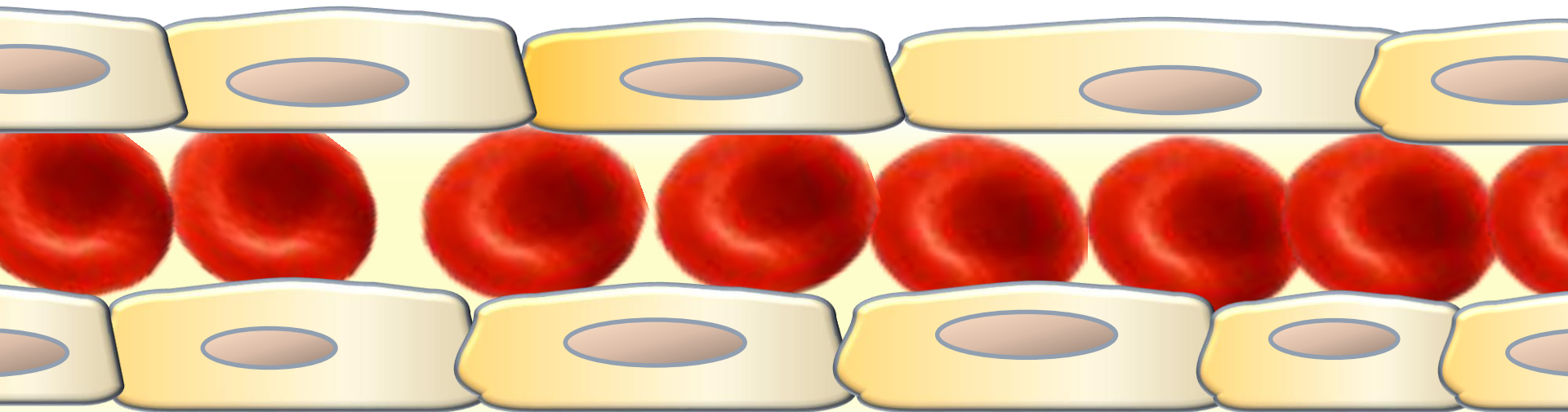
יחס שטח פנים/נפח גבוה

תאי דם האדומים
הם התאים הקטנים
ביותר בגוף.
ב-1 מיליטר דם
יש 5 מיליון
תאי דם אדומים!



גמישות המקנה יכולת הידחקות בנימים הצרים

נים



התאמות תאי הדם האדומים לתפקודם

יכולת לקלוט הרבה חמצן:
יחס שטח פנים/נפח גדול:
הרבה תאים קטנים, צורת דיסקוס
היצמדות לדופן הנימים



יכולת לקשור הרבה חמצן:
תכולת גבוהה של המוגלובין



יכולת לנוע בנימים הצרים – גמישות



העברת פחמן דו חמצני בדם



קשור להמוגלובין



מומס במים

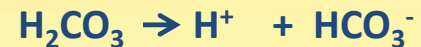


מגיב עם המים
בפלסמה

ויוצר איתם חומצה פחמתית:



החומצה הפחמתית מתפרקת ליוני מימן וליוני ביקרבונט.



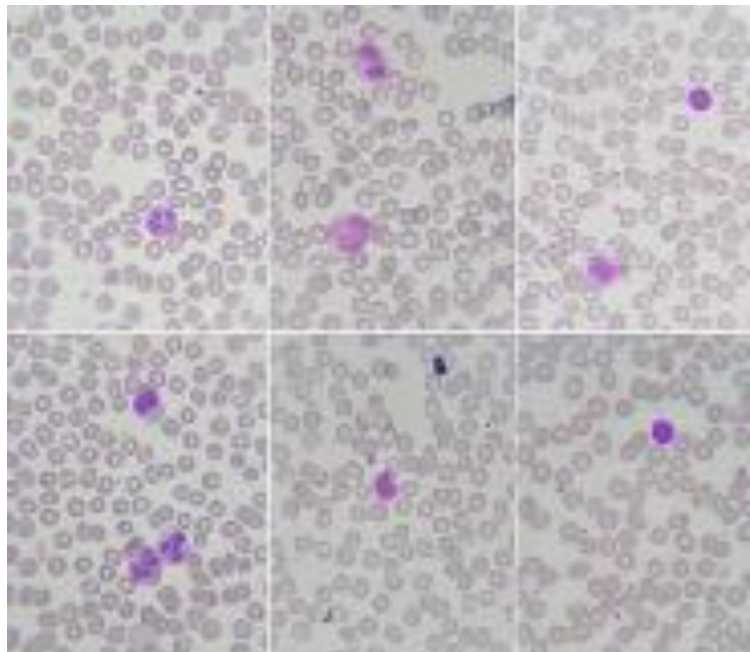
חומצה פחמתית

יוני ביקרבונט

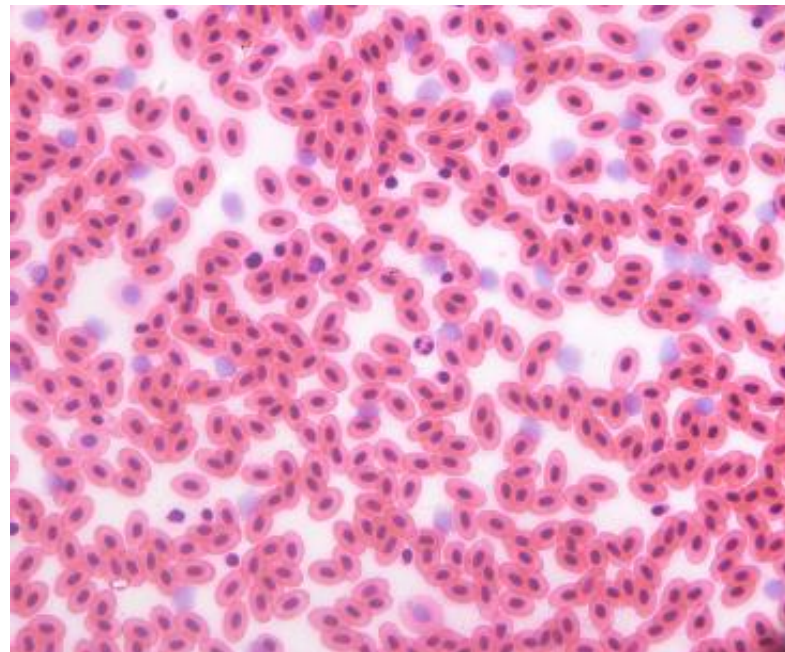
רוב הפחמן הדו-חמצני מועבר בפלסמה כיוני ביקרבונט

?

למי יש יכולת העברת חמצן גדולה יותר: אדם או צפרדע?



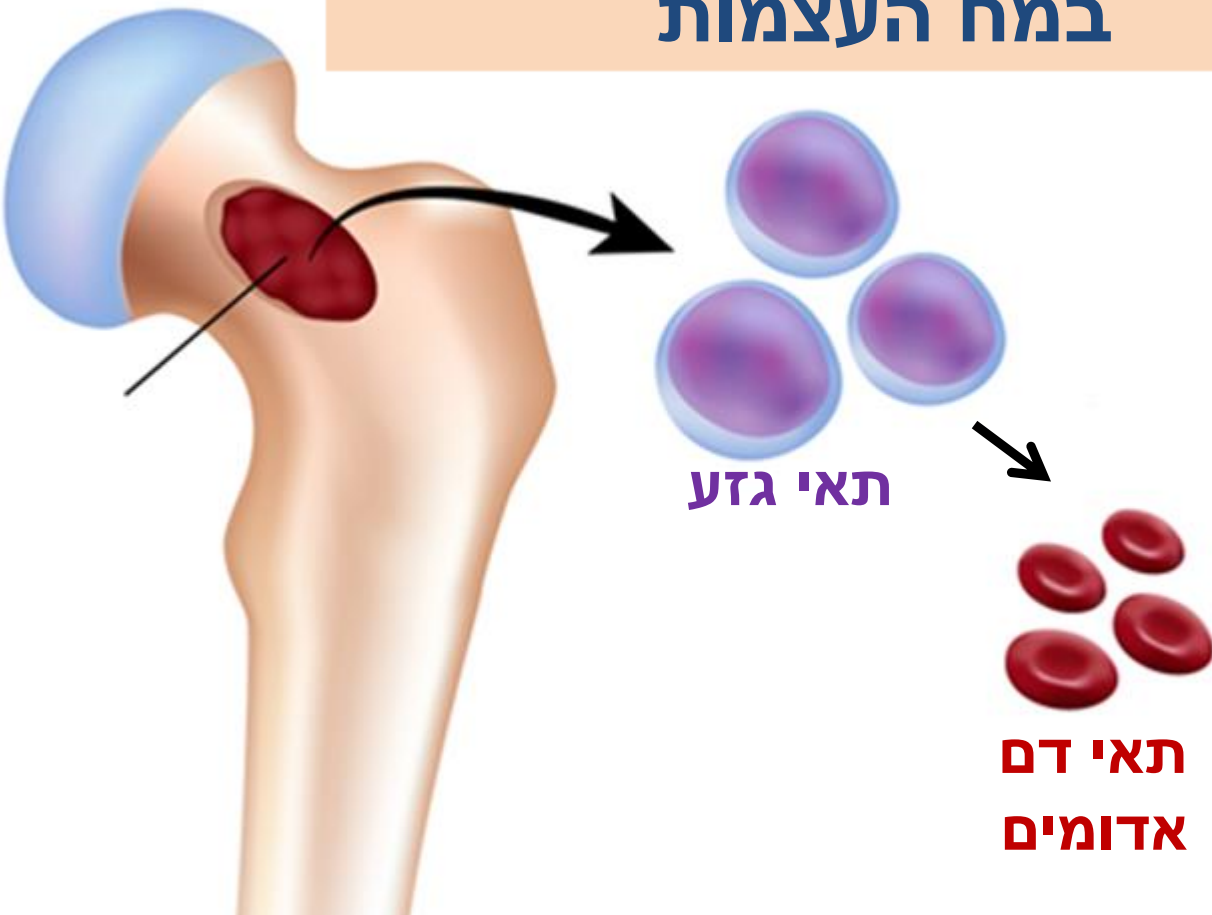
דם אדם (קוטר כ-7 מיקרומטר)



דם צפרדע (קוטר כ-25 מיקרומטר)

לאדם, כי יש לו הרבה תאי דם אדומים ששטח הפנים הכולל שלהם גבוה ממעט תאים גדולים יותר. בנוסף לתאים אין גרעין ולכן הם יכולים להכיל יותר המוגלובין.

וויסות יצירת תאי הדם האדומים במח העצמות



רמת החמצן בדם תקינה



הגברת קצב הפרשת

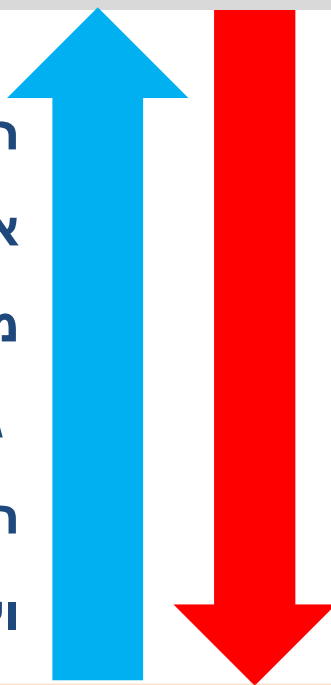
אריתרופויטין מתאים

מסוימים בנפרונים בכליות

גורמת לעלייה בייצור

תאי הדם האדומים,

ולעלייה ברמת החמצן בדם



עלייה לגבהים

רמת החמצן בדם נמוכה מהנורמה

?

לפניכם בדיקות דם של
שלושה אנשים שונים:

לאיזה נבדק יש אנמיה?

איזה חזר מביקור בהימליה?

מהי הבדיקה התקינה?



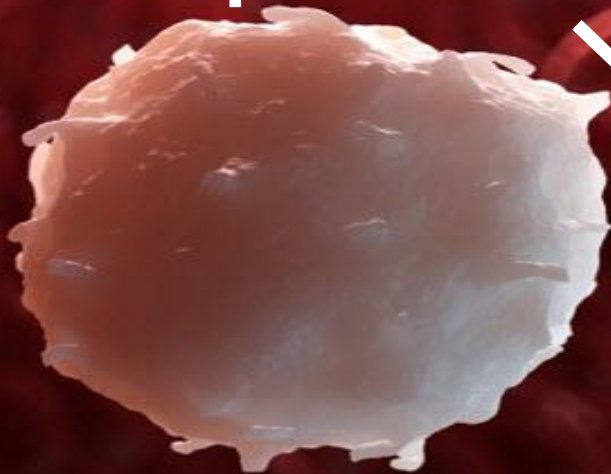
חזר מההימליה

תקין

אנמיה

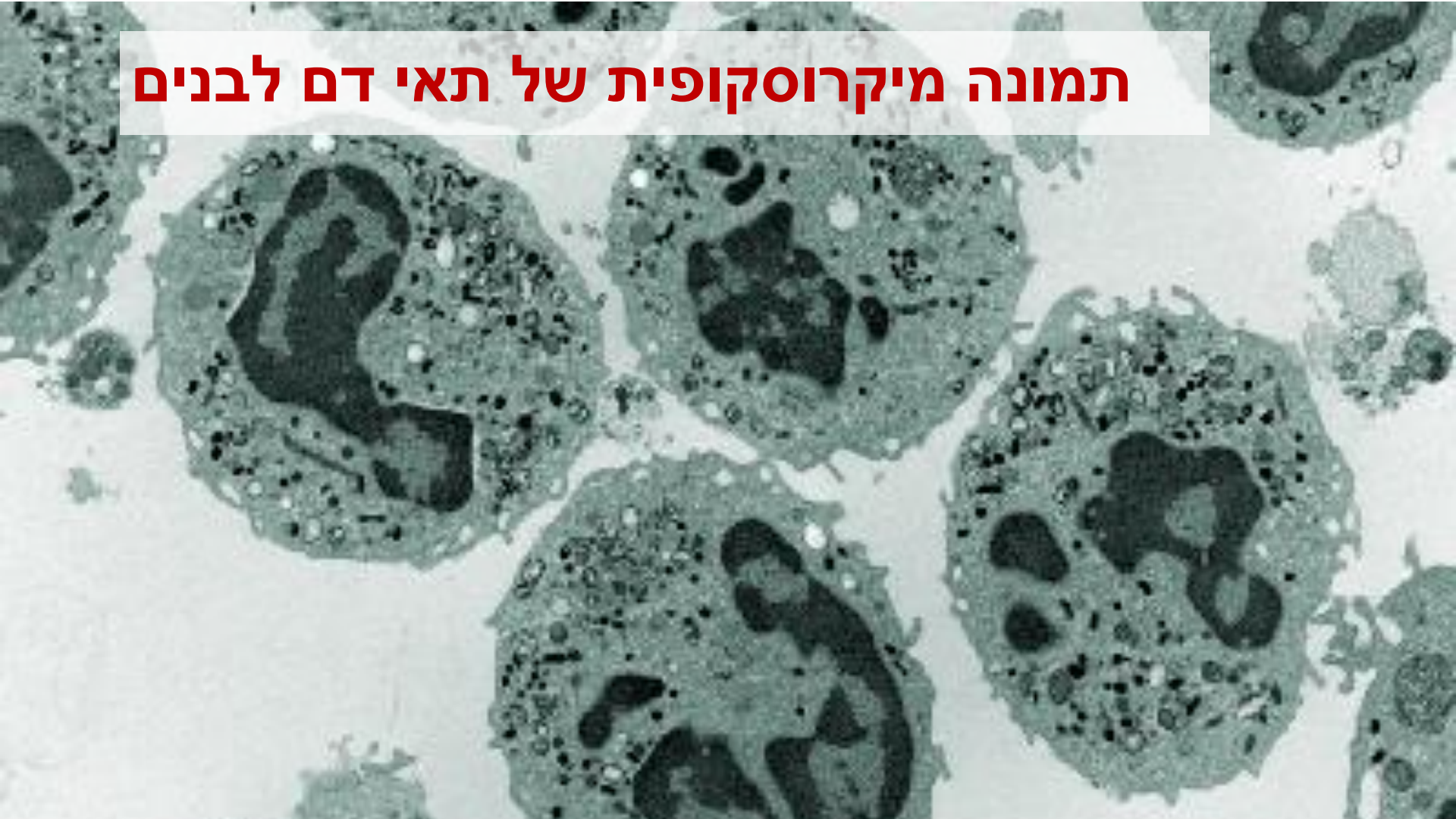
**תאי הדם הלבנים הם ה"חיילים"
וה"שוטרים" של מערכת ההגנה והחיסון
של הגוף נגד:**

**תאי
גוף
שהפכו
לסרטניים**



**גורמים
זרים כגון
חיידקים
ונגיפים**

תמונה מיקרוסקופית של תאי דם לבנים



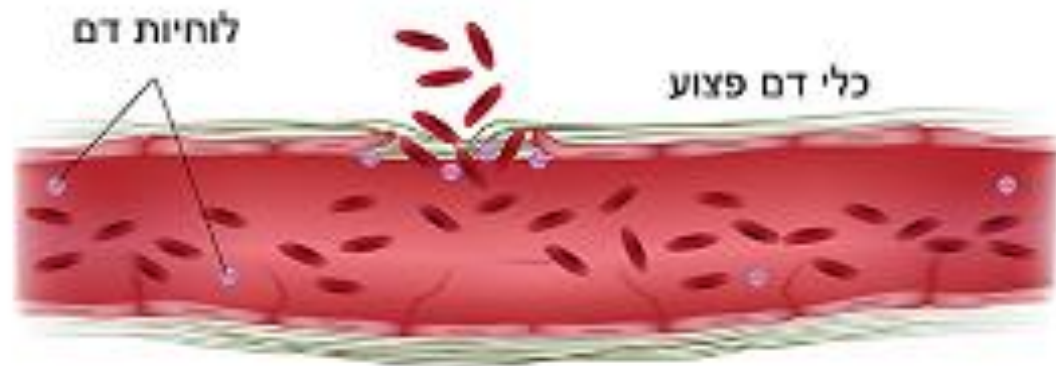
לוחיות הדם

8



קרישת הדם

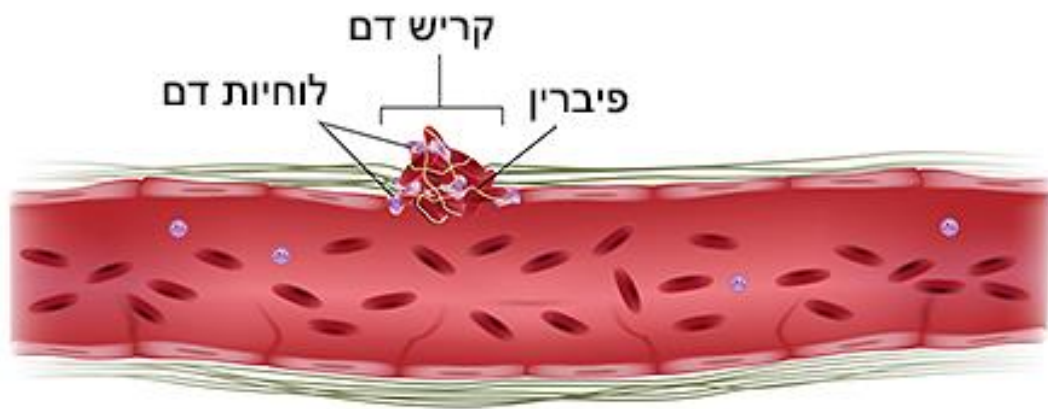




לוחיות הדם נתקלות בקרע בדופן
כלי הדם ועוברות שינוי, הן נצמדות
זו לזו ויוצרות פקק ראשוני



משתחרר מהן חומר הגורם להפעלת
סדרת תהליכי שרשרת שבסופם חלבון
מסיס הנמצא בפלסמה הנקרא פיברינוגן
הופך לחלבון בלתי מסיס הנקרא פיברין

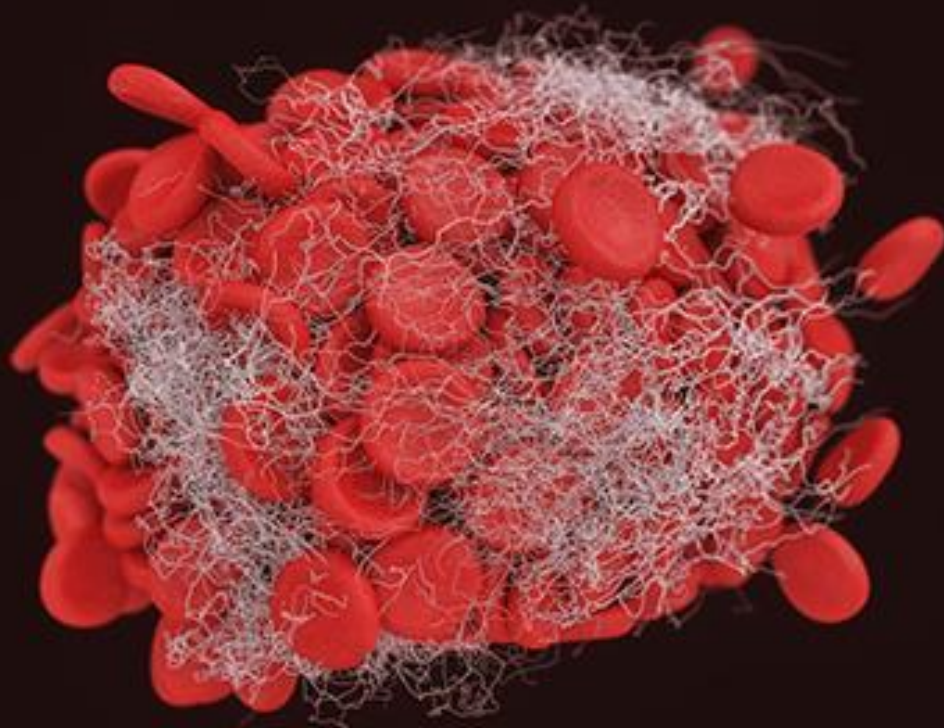


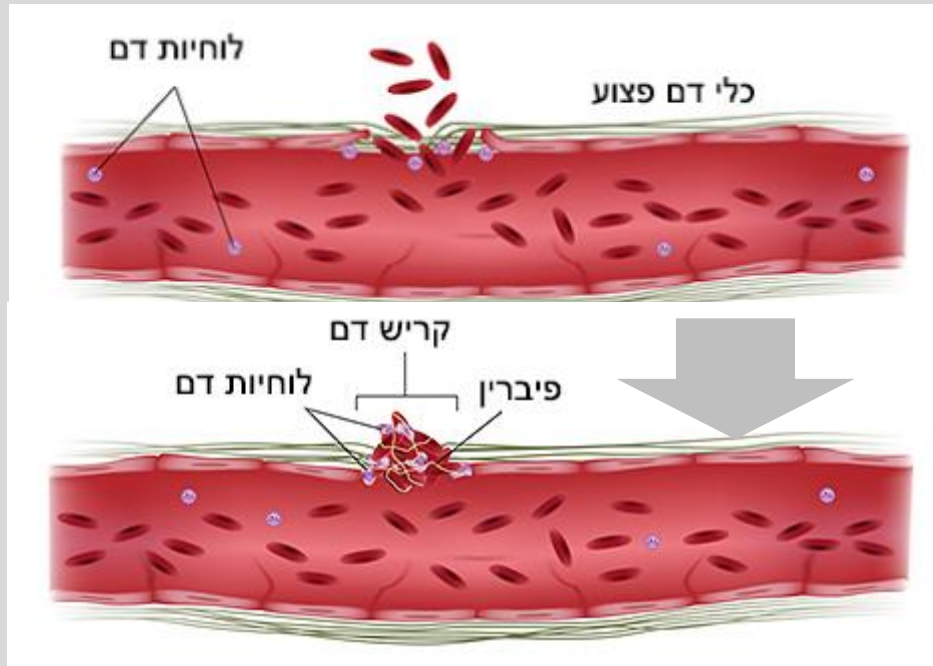
נוצר קריש דם שעוצר את הדימום,
המורכב מסיבי הפיברין
ובניהם לוחיות דם ותאי דם אדומים

מצד אחד
תהליך הקרישה
צריך להיות מהיר,

מצד שני
הוא לא צריך להיות
מופעל שלא לצורך.

תהליך הקרישה צריך
להיות מבוקר בקפדנות:





**תהליך קרישת הדם מהיר כי
החומרים הנחוצים לקרישת הדם
מצויים בפלסמה במצב לא פעיל**

בדיקות דם





אחת ה"חוויות" הראשונות בחיים

סוגי בדיקות דם

ספירת דם:

בדיקת מדדים
שונים הקשורים
לתאי הדם

כימיה של הדם:

בדיקת ריכוזי
חומרים שונים
המומסים בפלסמה

כימיה של הדם

תוצאות מלאות					
שם הבדיקה	תוצאות הבדיקה	יחידות	גבול תחתון		גבול עליון
כימיה בדם					
Glucose (B)	92	mg/dl	70		100
Urea (B)	34	mg/dl	17		43
Creatinine (B)	0.89	mg/dl	0.51		0.95
eGFR					
גדול מ-1.73m ² /min/60					
ערך רפוי מעל 60					
K+ Potassium (B)	4.7	mmol/l	3.5		5.1
Ca-Calcium (B)	9.8	mg/dl	8.1		10.4
Phosphorus (B) (PO4)	4	mg/dl	2.5		4.5
Cholesterol	236	mg/dL			
200 mg/dL מומלץ <					
Triglycerides	149	mg/dl			
Normal קטן מ-150 mg/dl					
HDL-Cholesterol	58	mg/dl			
40 mg/dL מומלץ <					
Non-HDL Cholesterol	178	mg/dl			
מומלץ <160					
(לחולי לב וסכרת >130)					
גבול: 160-189					
גבוה: >190					
גבול מקרה יש להימנע עם הרפא					
המטפל באשר לערך המסווג הרפוי לך					
LDL-Cholesterol	148.2	mg/dl			160
130 mg/dL מומלץ <					
(לחולי לב וסכרת >100)					
130-159 mg/dL גבול					
160 mg/dL גבוה					
גבול מקרה יש להימנע עם הרפא					
המטפל באשר לערך המסווג הרפוי לך					

130 <

ספירת דם

המטלבייה- ספירת דם - מכשיר

WBC-Leucocytes	5.4	$10^3/\mu\text{mol}$	4.5		11
RBC-Red Blood Cells	4.48	$10^6/\mu\text{mol}$	4		5.2
Hemoglobin	13.6	g/dl	12		16
Hematocrit	40.9	%	36		46
MCV-Mean Cell Volume	91	f	79		97
MCH-Mean Cell Hemoglobin	30.4	pg/cell	27		34
MCHC-M. Cell Hb cont.	33.3	g/dl	31		36
RDW-Red Cell Distrib.Width	12.7	%	11.6		15
Platelets	289	$10^3/\mu\text{mol}$	150		450
MPV-Mean Platelet Volume	11.4	f	8.5		12.9
Neutrophils %	68.7	%	40		75
Lymphocytes %	42.2	%	32		43
Monocytes %	7	%	3		13
Eosinophils %	1.7	%	0		6
Basophils %	0.4	%	0		2
Neutrophils #	2.66	#	1.8		3.7

עסקנו בנושאים:

- הרכב הדם

- פלסמה

- תאי הדם

- בדיקות דם

והציקר ההריאות!!!!



תמונות במצגת: shutterstock

מקורות זכויות לתמונות:

Shutterstock.com	התמונות במצגת
------------------	---------------