

מערכת חיסונית בגיל השלישי

Immunosenescence



פרופ' אנה זיסברג
חוג לסיעוד
אוניברסיטת חיפה

על מה נדבר

- מבנה המערכת החיסונית
- השפעות הגיל על המערכת החיסונית
- קשר בין שינויים במערכת החיסונית
והדבקות בוירוסים
- דרכים לצמצום נזקים



מבנה מערכת חיסונית

- קו ההגנה הראשון: מחסום פיזי וכימי

- קו ההגנה השני: הגנה בלתי ספציפית
תאים בולעניים

- קו ההגנה השלישי: הגנה ספציפית כנגד אנטיגן

- תגובה חיסונית תאית

- תגובה הורמורלית



קו ההגנה הראשון: מחסום פיזי וכימי

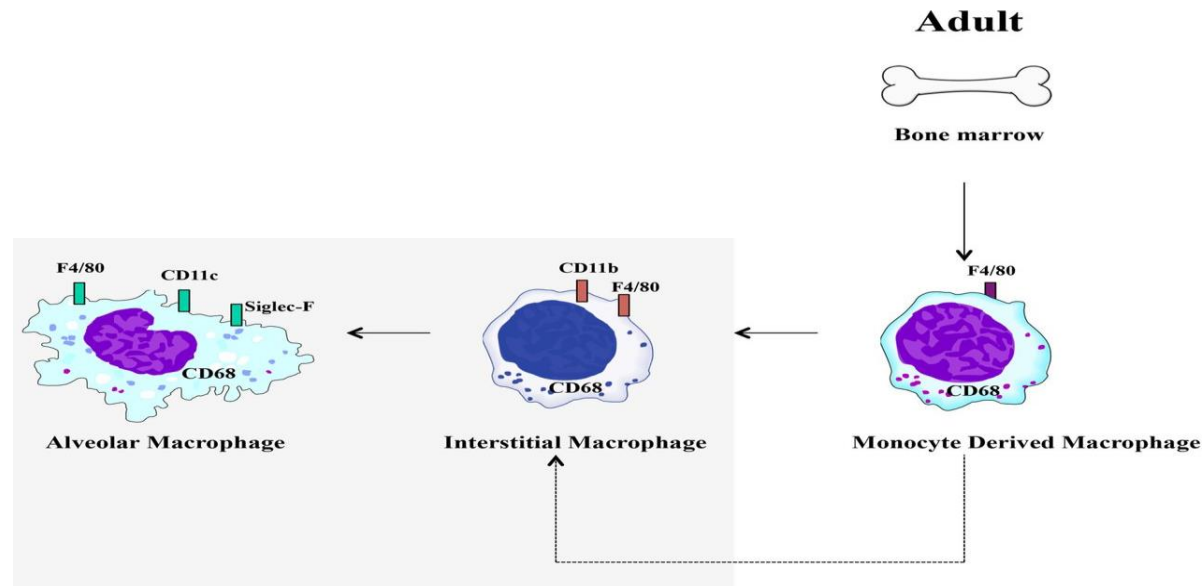
- אנזימים בזעת הגוף
- חומציות בקיבה
- שכבת ריסים בקנה הנשימה
- מבנה החומצי של הרוק, דמעות
- שיעול והתעטשות
- רקמות ריריות בפה והאף
- מבנה העור

מונעים חדירה של למעלה מ 99% חיידקים ווירוסים



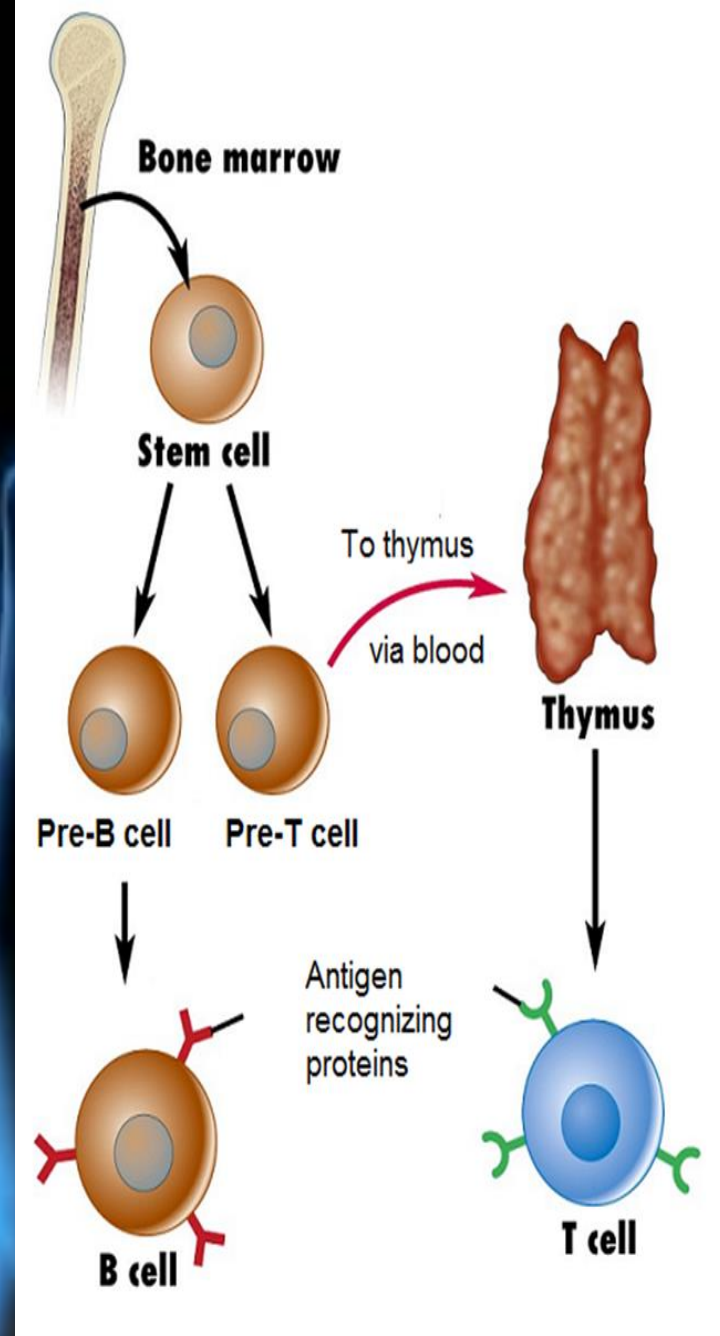
קו ההגנה שני: הגנה בלתי ספציפית

- התאים שבולעים פתוגנים לפני כניסתם לתאים
(Phagocytic cells: Macrophages, Langerhaans)
- לאחר הפירוק של וירוס, המקרופג מציג למע' החיסון מרכיב אנטיגן ויראלי
- מקרופגים מפרישים Interleukins כאיתות לתאי T- להפעלת קו ההגנה השלישי



קו ההגנה השלישי: הגנה ספציפית כנגד אנטיגן

- מח עצם מיצר מונוציטים ולימפוציטים (pre-T & pre-B cells)
- T-Cells מבשילים בתימוס תוך בניית HLA receptor ורצפטור ייחודי לאנטיגן ספציפי (100 מילון סוגים ויותר).
- T-Cells בשלים עם אנטיגן ייעודי מעוברים לבלוטות לימפה ותחול.
- B-Cells מפתחים HLA-proteins ורצפטור לאנטיגן במח עצם.
- B-Cells נמצאים בנוזלי הגוף וריריות ואחרי חיבור לאנטיגן T-Cells מיצרים נוגדנים כנגד הווירוס הייחודי:
 - IgA – בקרומים ריירים (ראות, מעי)
 - IgM & IgG – במערכת דמע ולימפה
- memory T & B cells



האם זה גיל או התרגיל?

• הזדקנות?

• או:

• חשיפה לקרינה ממושכת של השמש

• תת תזונה

• סכרת

• סרטן

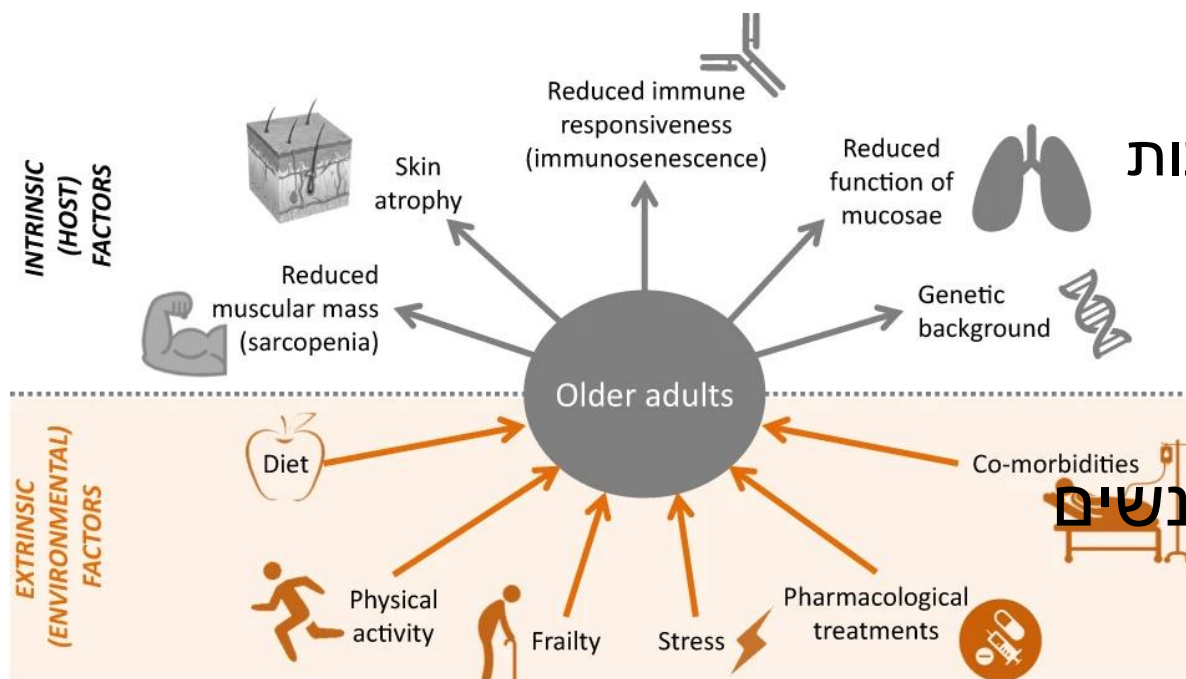
• כימותרפיה והקרנות

• הרדמה

• ניתוחים

• לחץ נפש

• שונות רבה בין האנשים
(25-50-25)



איך מערכת חיסונית מושפעת מהגיל

- ירידה ב:
- מהירות התגובה
- עוצמת התגובה
- משך התגובה
- איזון התגובה

Immunosenescence



קו ההגנה הראשון: מחסום פיזי וכימי

- ירידה בהפרשת זיעה
- שינויים במבנה העור (ירידה בחילוף החומרים)
- ירידה בחומציות בקיבה
- צמצום בהפרשת הרוק והדמעות
- דלדול שכבת רקמות ריריות בפה והאף
- צמצום במספר ריסים בקנה הנשימה
- ירידה בעוצמת השיעול והתעטשות



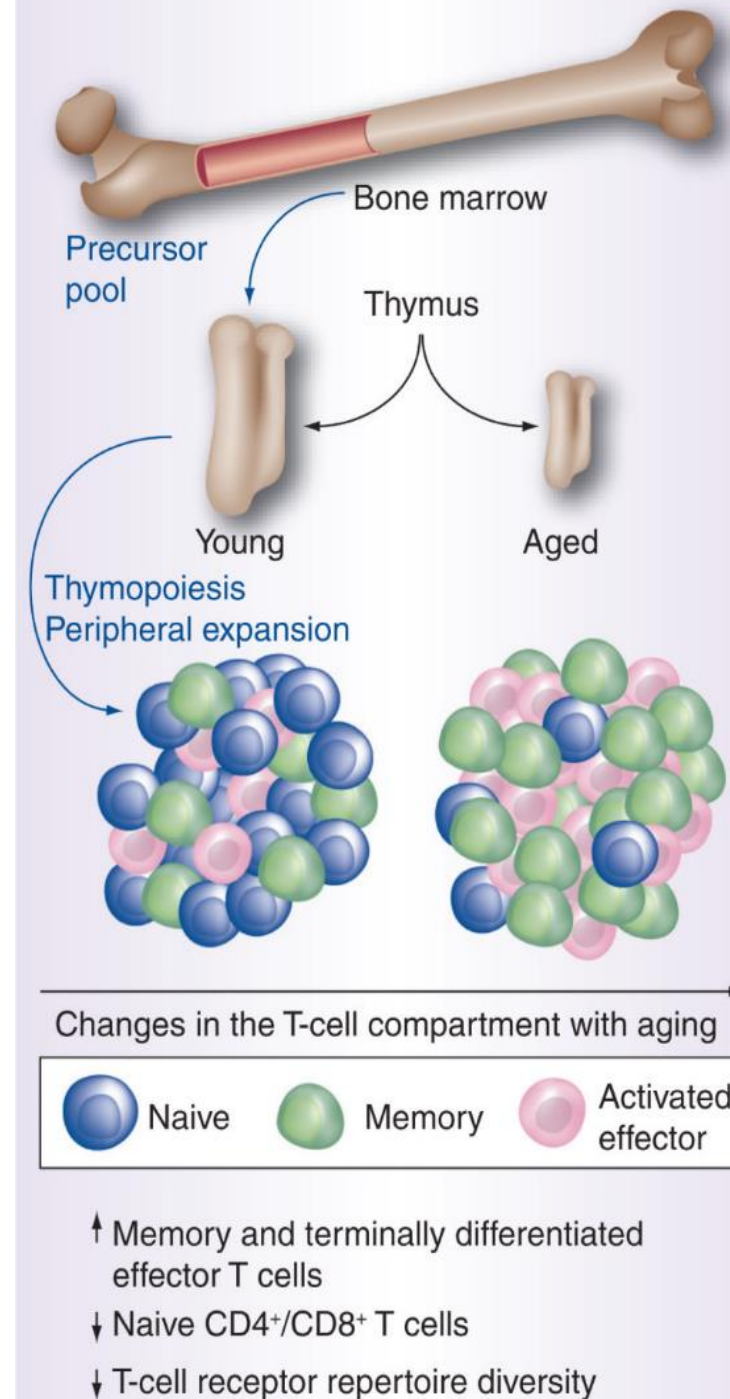
קו ההגנה השני

- אין שינויים רבים ביצור ומספר של מקרופגים אבל אפקטיביות פגוציטוזיס יורדת.
- מספר של תאי Langerhans יורד משמעותית
 - עליה בסיכון לזיהומים בעור
 - עליה בסיכון לסרטן העור
 - צמצום בתגובות אלרגיות
 - תבחיני עור פחות יעילים



קו ההגנה השלישי

- עד גיל 50 נשאר לנו רק 5% מהתימוס, והפרשת ההורמונים מהתימוס נפסקת עד גיל 60.
- צמצום משמעותי בהבשלת T-Cells ויצור תאים מותאמים לאנטיגנים חדשים.
- בלוטות לימפה מחלפות חלקית את תפקיד התימוס.
- צמצום שכפול תאי T, הפרשת IL-2, מס' רצפטורים IL-2.
- יצור קלונים של תאי B ונוגדנים לאנטיגנים מוכרים לא משתנה.
- יצור נוגדנים חדשים יורד עקב מחסור בתאי T, והפרשה ירודה של IL-2.
- יצור נוגדנים איטי יותר, הגעה לפיק איטית יותר, מספרם מצטמצם מהר יותר, ואיכות ההיקשרות לאנטיגן יורדת.
- הפחתה במספר ואיכות של memory T cells.



השלכות

- עליה בסיכון להדבקה
- חומרת הזיהומים עולה
- עליה בסיכון להדבקה שניונית כאשר תחלואה ראשונה התרחשה לאחר גיל 60
- התעוררות מחדש של זיהומים ישנים (HZ, TB)
- עליה בשכיחות מחלות סרטן
- עליה בשכיחות מחלות אוטואימוניות
- יעילות החיסונים יורדת



דרכים לצמצום נזקים

- קבלת חיסונים בגילאים צעירים
- הימנעות מחשיפה לפתוגניים מזיקים
- הימנעות מעישון
- שמירה על משקל גוף תקין
- תזונה בריאה
- פעילות גופנית
- פיתוח חיסונים ייעודיים לזקנים
- הבנה טובה יותר של גילינו הביולוגי
- ובעתיד:
bone marrow transplantation and
genetic reprogramming

