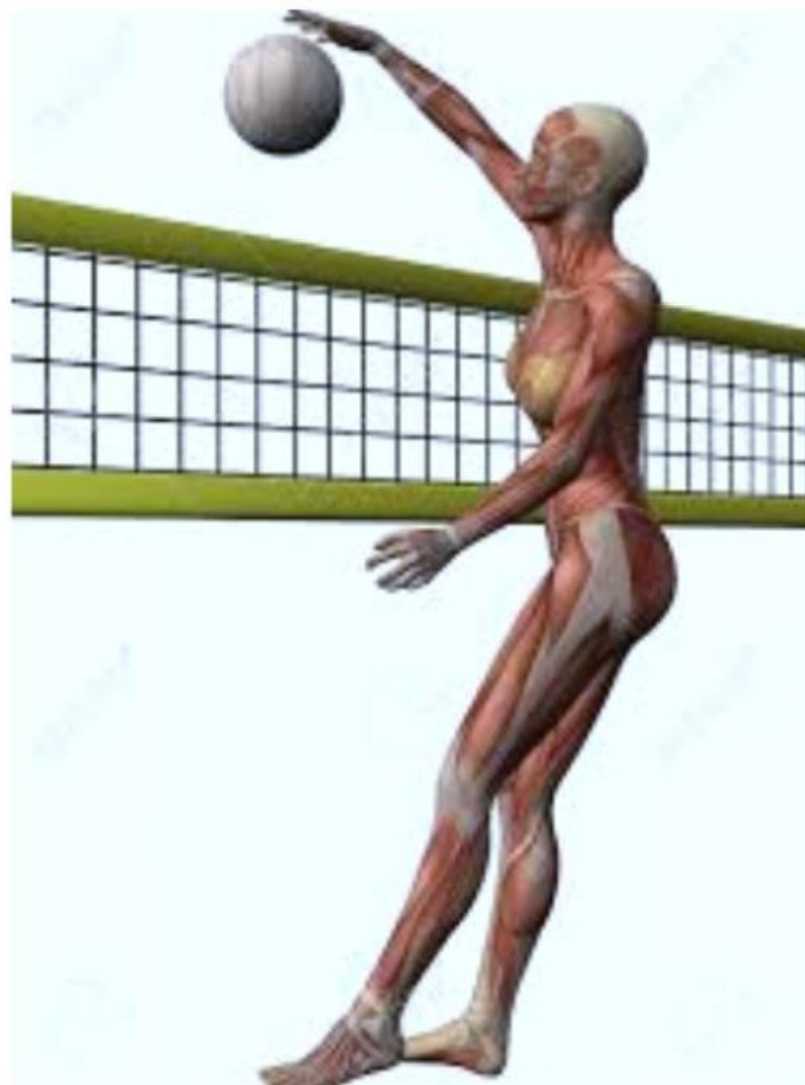


מערכת השלד והשרירים



עריכה: ירדן הר לב

מטרות היחידה

- הקניית ידע בסיסי עיוני על מבנה גוף האדם.
- הכרת מבנה מערכת השלד (עצמות) ומערכת התנועה (שרירים).
- הכרת פעולתם ותפקודם של מפרקי הגוף.
- הכרת פעולתם ותפקודם של השרירים בביצוע תנועות.
- הכרת תנועות ספציפיות האפשריות במפרקי הגפיים.
- הבנת חשיבות היציבה לתפקוד תקין של הגוף.

נושאי הלימוד

- שיעור 1 : מערכת השלד - תפקידים וסוגי עצמות.
- שיעור 2 : מערכת השלד - מפרקים ומישורי תנועה.
- שיעור 3 : מערכת התנועה - תפקידים וקבוצות שרירים עיקריות.
- שיעור 4 : מבחן עיוני מסכם.

מרכיבי הציון

- מבחן מסכם – 70%
- תרגילים להגשה – 20%
- השתתפות פעילה בשיעורים – 10%

גוף האדם כמערכת

- גוף האדם מתפקד כמערכת אחת שלמה, "מערכת על", המורכבת ממערכות רבות.
- בכל פעולה שאנו עושים שותפות מספר מערכות הפועלות יחד כדי למלא את התפקיד.
- כל אחת ממערכות גוף האדם מורכבת מאיברים שונים הפועלים בתיאום להשגת תפקוד המערכת.

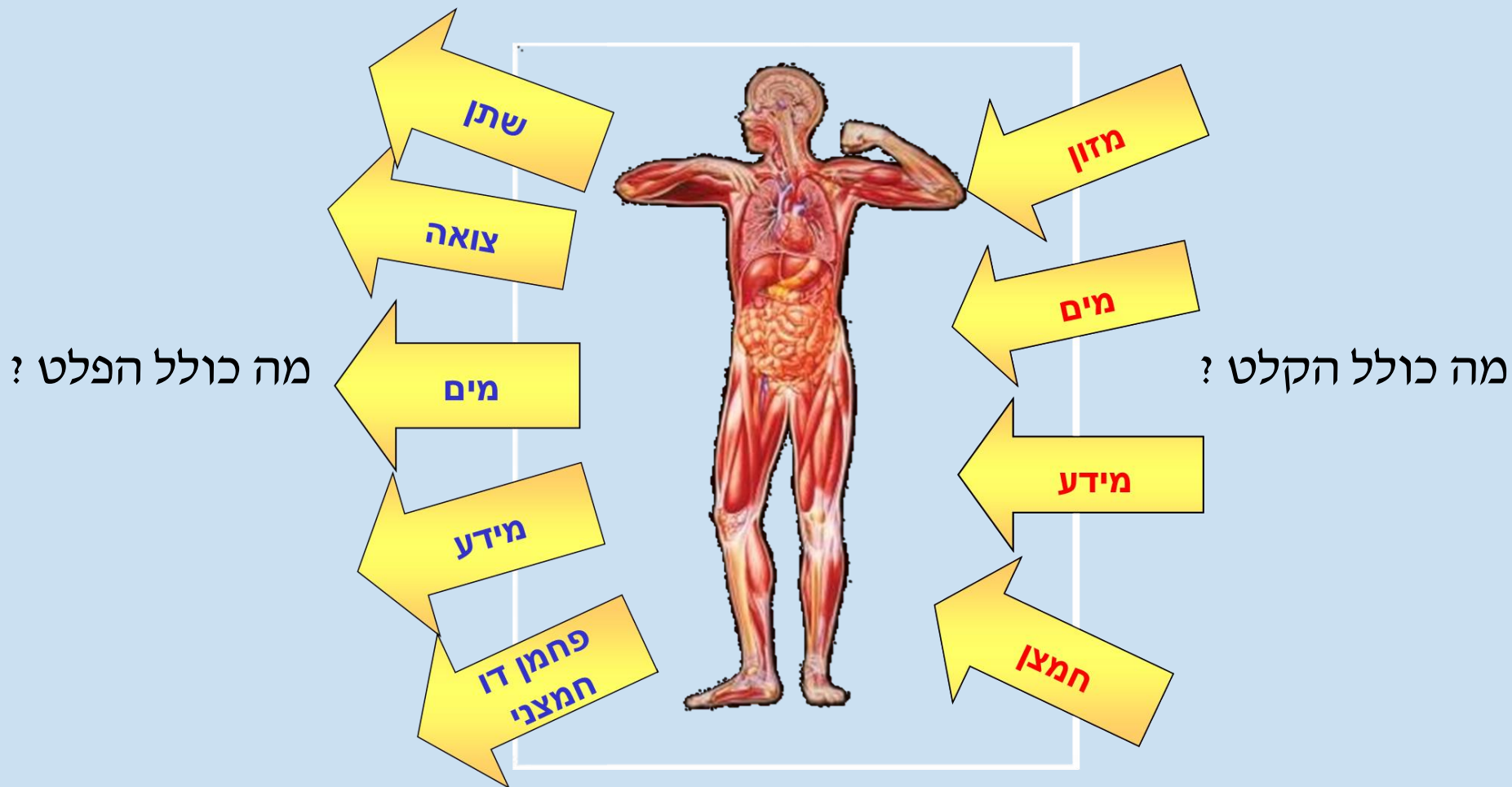
גוף האדם כמערכת

הגוף אינו יכול להתקיים בנפרד מהסביבה, ומקיים איתה יחסי קלט-פלט.

- המערכת קולטת חומרים, אנרגיה או מידע = **קלט**
- בתוך המערכת מתבצע תהליך של עיבוד = **עיבוד**
- מהמערכת יוצאים התוצרים של התהליך = **פלט**

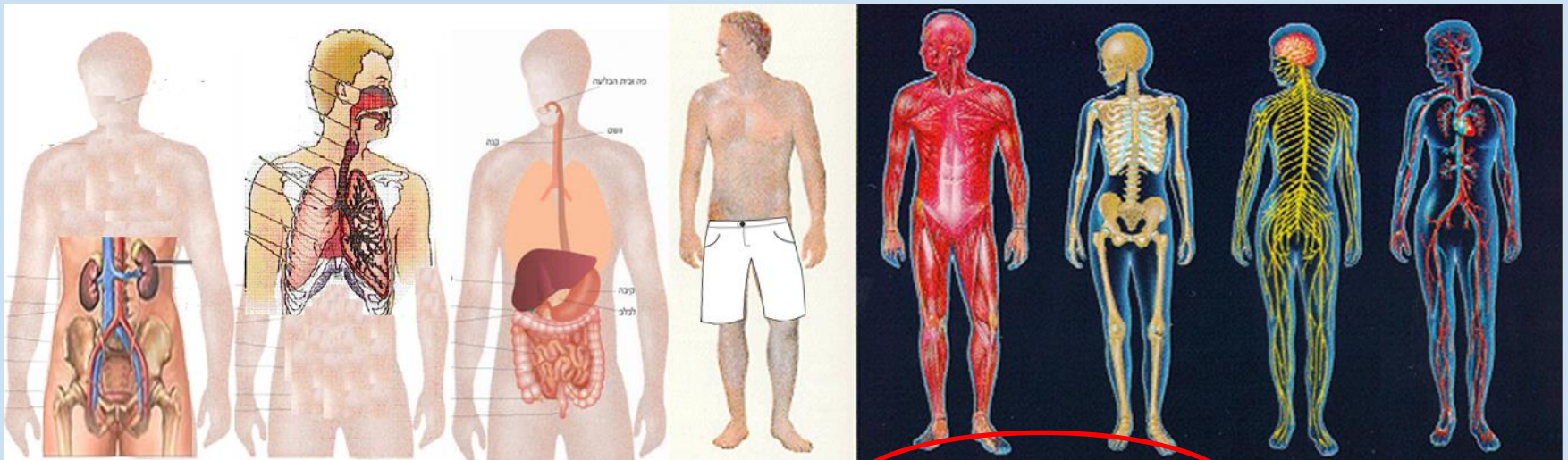


גוף האדם כמערכת קלט ופלט



מערכות בגוף האדם

האיברים בגוף האדם מאורגנים במערכות הפועלות בתאום ובשיתוף פעולה בניהן. **אילו מערכות אתם מכירים ?**



הפרשה

נשימה

עיכול

עור

שרירים

שלד

עצבים

הובלה

מערכת השלד

- השלד הוא הקובע את צורתו של הגוף.
- צורתם של כל בעלי החוליות כגון עופות, זוחלים וכדומה, נגזרת מהשלד שלהם. לחסרי חוליות יש לעיתים שלד חיצוני, למשל לסרטן, או שאין להם שלד כלל, למשל הרכיכות ולכן צורת גופם אינה קבועה.
- השלד עשוי מעצמות המתחברות למערכת אחת באמצעות רקמת חיבור או סחוס. ישנם חלקים בשלד, שאינם עשויים עצם אלא סחוס, כגון האוזן וחלקו התחתון של האף.

תפקיד מערכת השלד

מהם תפקידי השלד ?

- שמירת צורת הגוף - מעניק לגוף את צורתו.
- הגנה על האיברים הפנימיים : מוח, חוט שדרה, לב, ריאות ועוד.
- אחיזה לשרירים ומנופים לתנועת השריר –השלד מאפשר לנו לנוע על ידי חיבור שרירים לעצמות, שאלה יחד מניעים את השלד ודואגים ליציבתו.
- העצמות משמשות גם מאגר של סידן ומינרלים אחרים.

מדוע חשוב לנוע ?

- התנועה היא אחד ממאפייני החיים של היצורים החיים.
- התנועה מאפשרת ליצורים החיים להשיג צורכי קיום: מזון, מים וחמצן שלא צורכי קיום בסיסיים אינם יכולים להתקיים.
- בעזרת התנועה יצורים חיים יכולים למצוא מסתור והגנה מפני אויבים, הם יכולים ליצור קשר עם בני מינם ולהתרבות בסביבת החיים שלהם.
- גם אם נדמה לנו שאנו לא נעים, הגוף נמצא תמיד בתנועה. בית החזה עולה ויורד בזמן הנשימה, הלב פועם ועוד...

סוגי עצמות השלד



- עצמות ארוכות: בנויות כצינורות חלולים ומשתתפות בתנועה.

היכן יש לנו בגוף ? עצמות הגפיים.

- עצמות קטנות: בעלות צורות שונות המהוות

מערכות שדרושה בהן תנועה רבה ועדינה.

היכן יש לנו בגוף ?

עצמות שורש כף היד והרגל.



סוגי עצמות השלד



- **עצמות שטוחות:** בונות דפנות של חללים להגנת האברים שבתוכם.
היכן יש לנו בגוף ? גולגולת, צלעות, עצמות האגן.

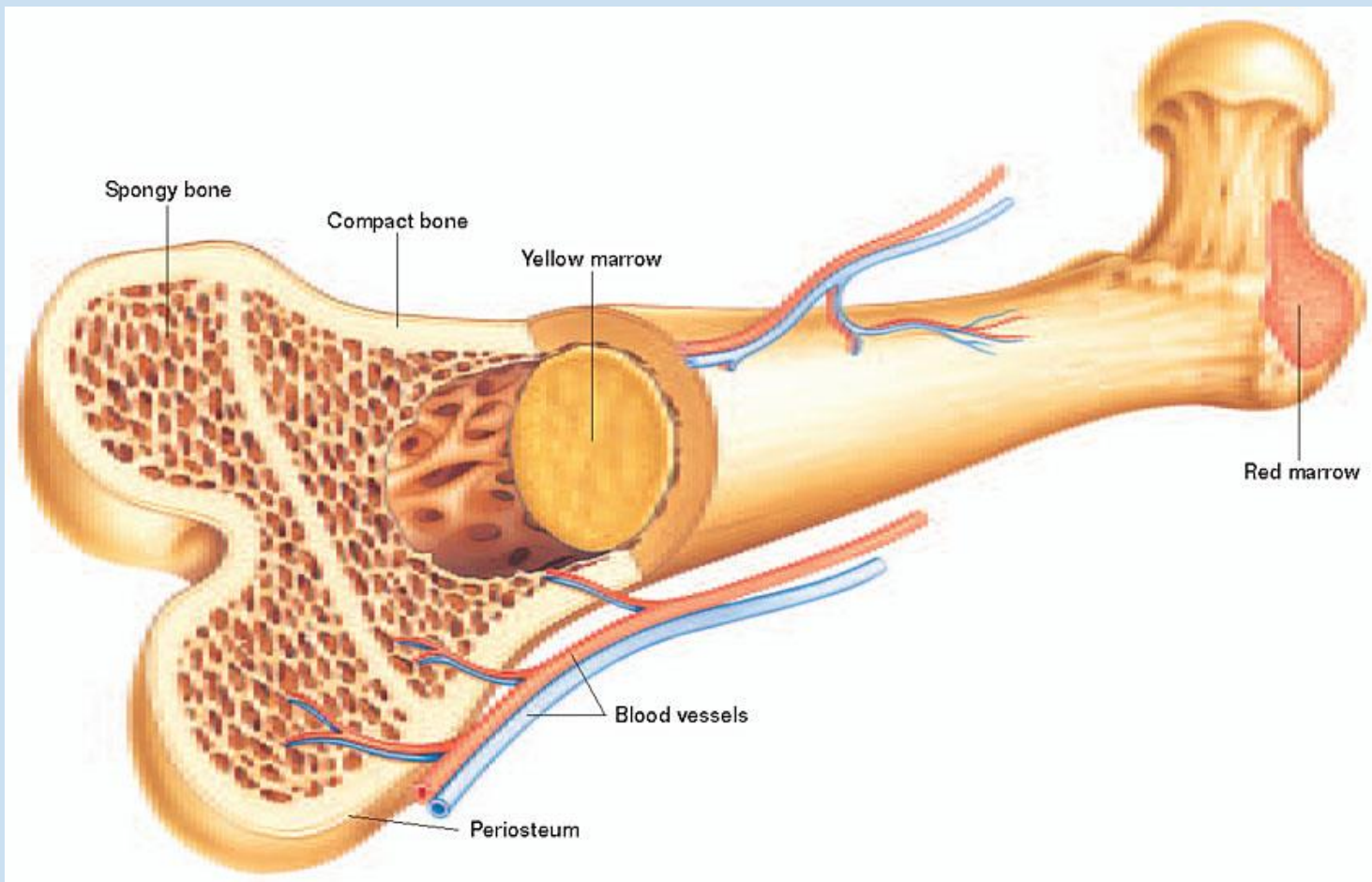


על אילו אברים הן מגנות ?

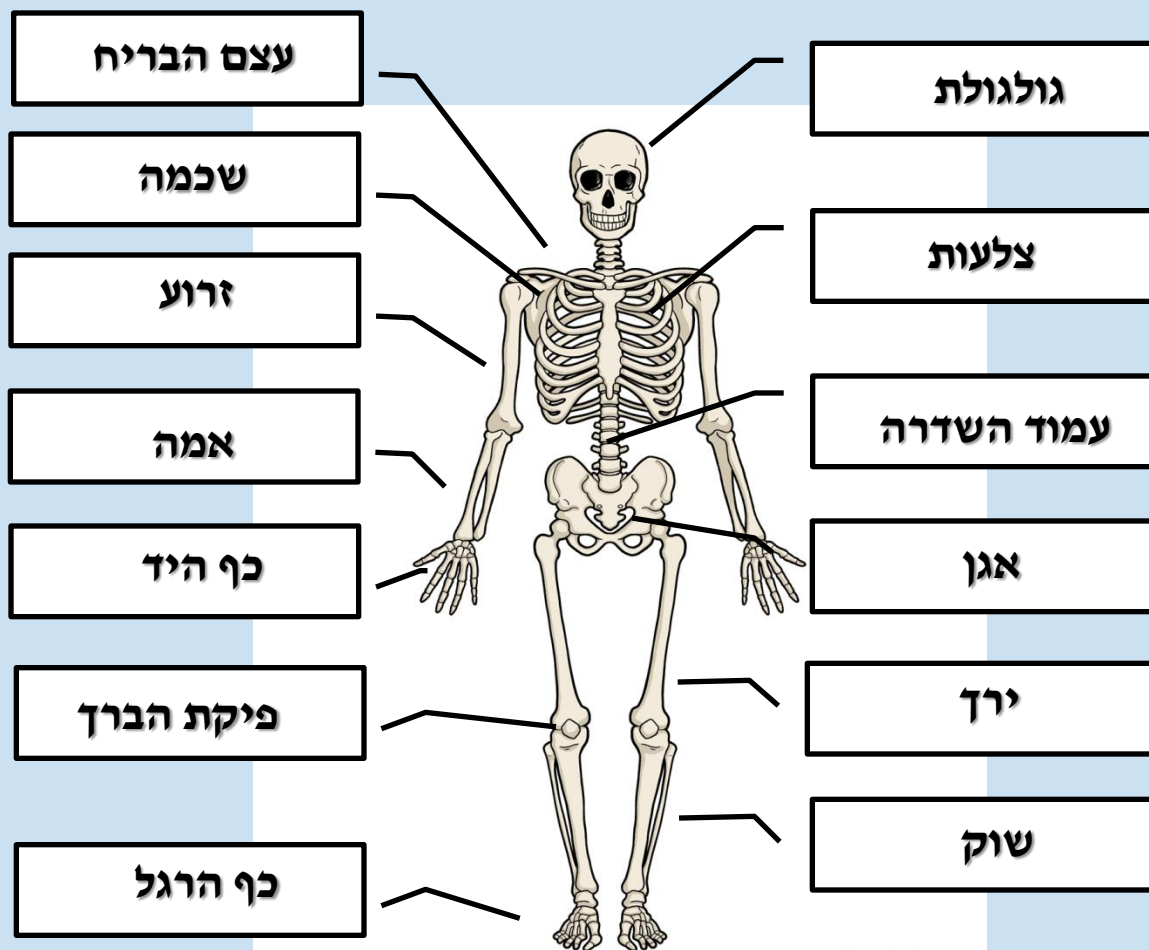


- **עצמות ססמואידיות:** פיקת הברך.
- **עצמות חסרות צורה גאומטרית:** חוליות עמוד השדרה.

מבנה עצמות השלד



חלקי השלד



מפרקים

מהם מפרקים ?

- אזורים בגוף שעליהם מתחברות שתי עצמות או יותר.
- קצות העצמות מחוברות ביניהן ע"י רצועות חזקות והעצמות מתאימות זו לזו בצורה כזו שתאפשר תנועה.
- המפרקים מצופים בחומר חלקלק שמונע חיכוך ומוגנים ע"י נוזל שמופרש כל הזמן. בצורה כזו איננו חשים כאב בזמן תנועה.
- חופש התנועה בין העצמות תלוי במבנה המפרק.

סוגי מפרקים

- **מפרק חסר תנועה:** עצמות האגן, קופסת מוח.
- **מפרק בעל תנועה מוגבלת:** חוליות עמוד השדרה.
- **מפרק בעל תנועה חופשית:** כתף, ירך, ברך.
 - חד צירי
 - דו צירי
 - רב צירי

מפרק בעל תנועה מוגבלת



היכן קיים בגופנו ?

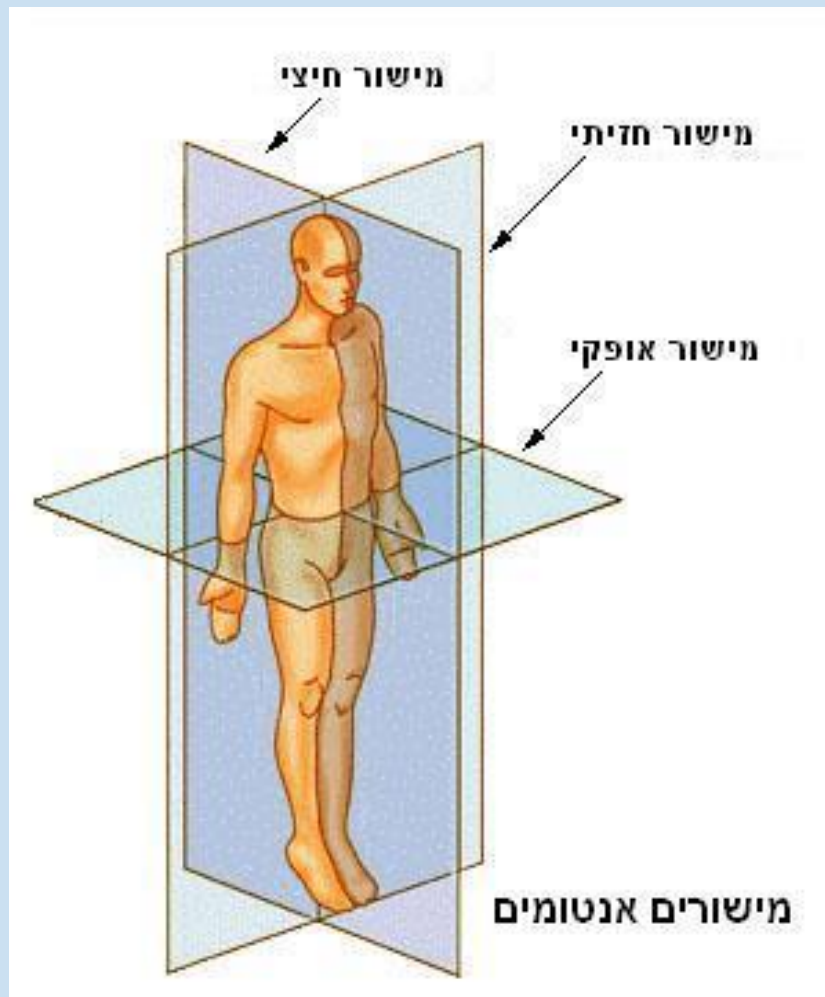
מהו המפרק ?

מישורי תנועה במפרקים

תנועה האדם מתבצעות בשלושה מישורי תנועה:

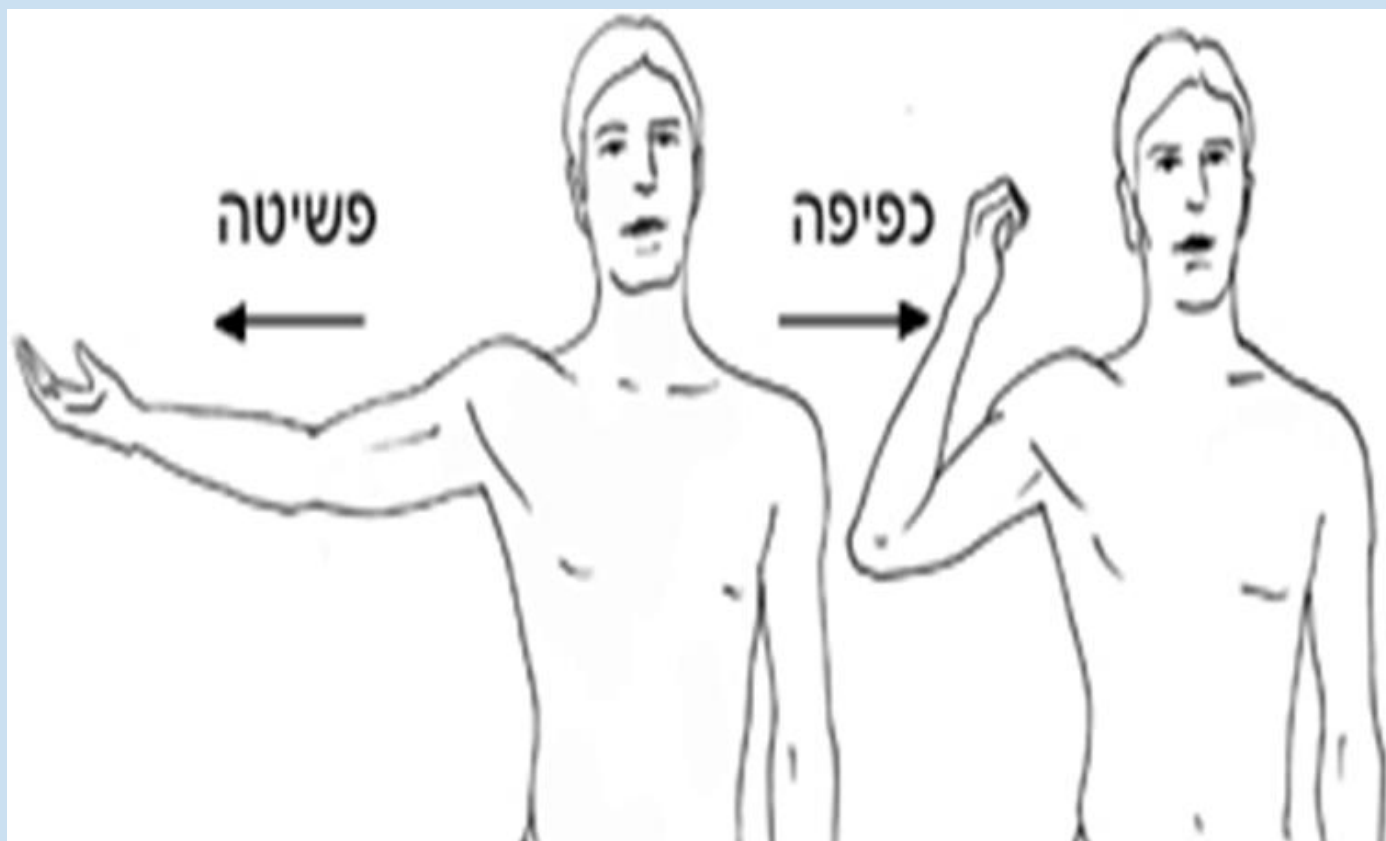
- **מישור חיצוי:** מישור שתנועותיו מתבצעות קדימה ואחורה ומחלקות את הגוף לימין ושמאל.
- **מישור חזיתי:** מישור שתנועותיו מתבצעות לצדדים ומחלקות את הגוף לקדמי ואחורי.
- **מישור אופקי:** מישור שתנועותיו סיבובית ומחלקות את הגוף לעליון ותחתון.

מישורי תנועה במפרקים



מישור חיצי

מי יכול להדגים תנועה במישור החיצי ?



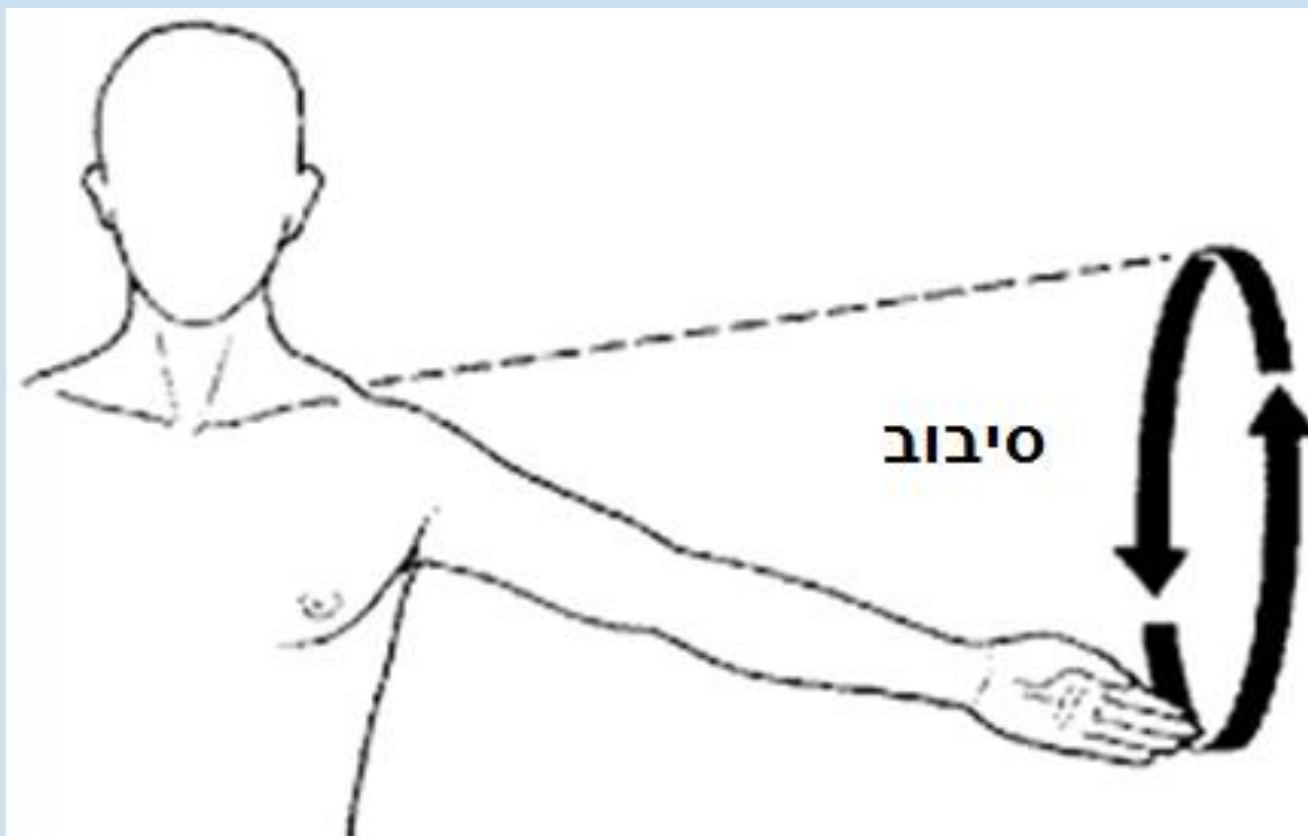
מישור חזיתי

מי יכול להדגים תנועה במישור החזיתי ?



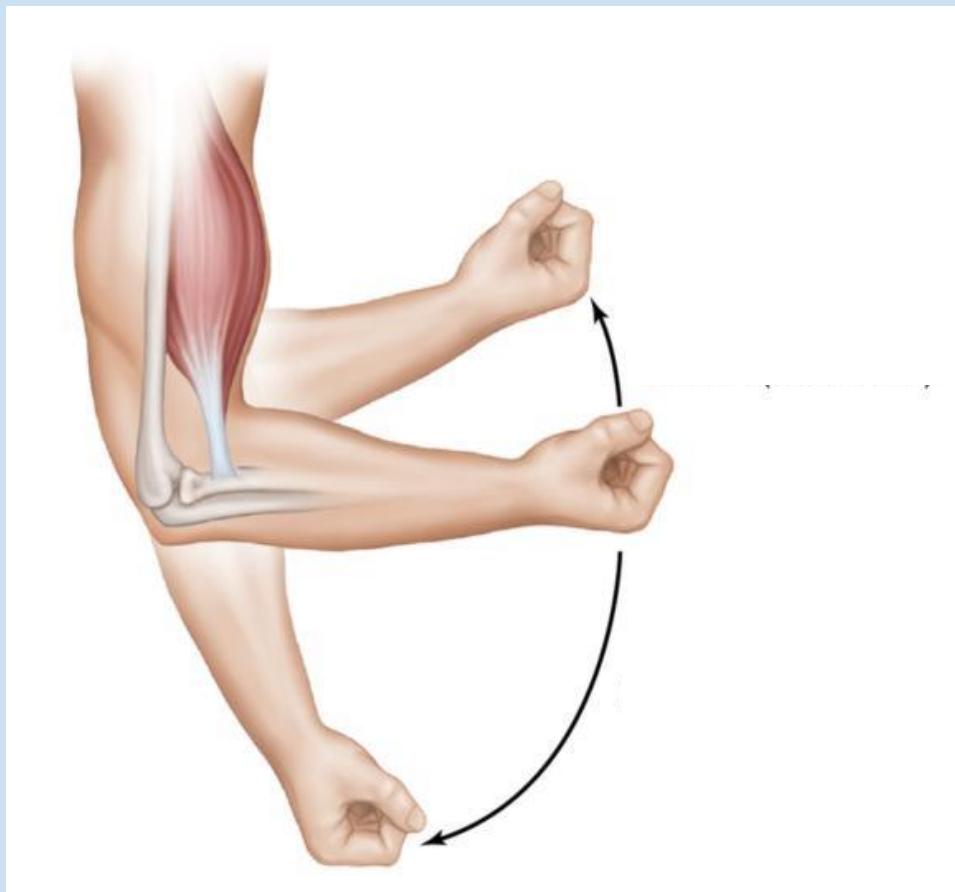
מישור אופקי

מי יכול להדגים תנועה במישור האופקי ?



מפרקים בעלי תנועה חופשית

- מפרק חד צירי: מאפשר תנועה במישור אחד בלבד.



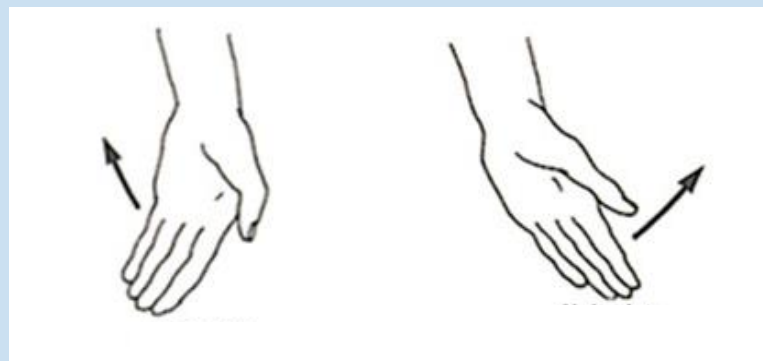
היכן קיים בגופנו ?

מפרקים בעלי תנועה חופשית

- מפרק דו צירי: מאפשר תנועה בשני מישורים (חזיתי וחיצי).

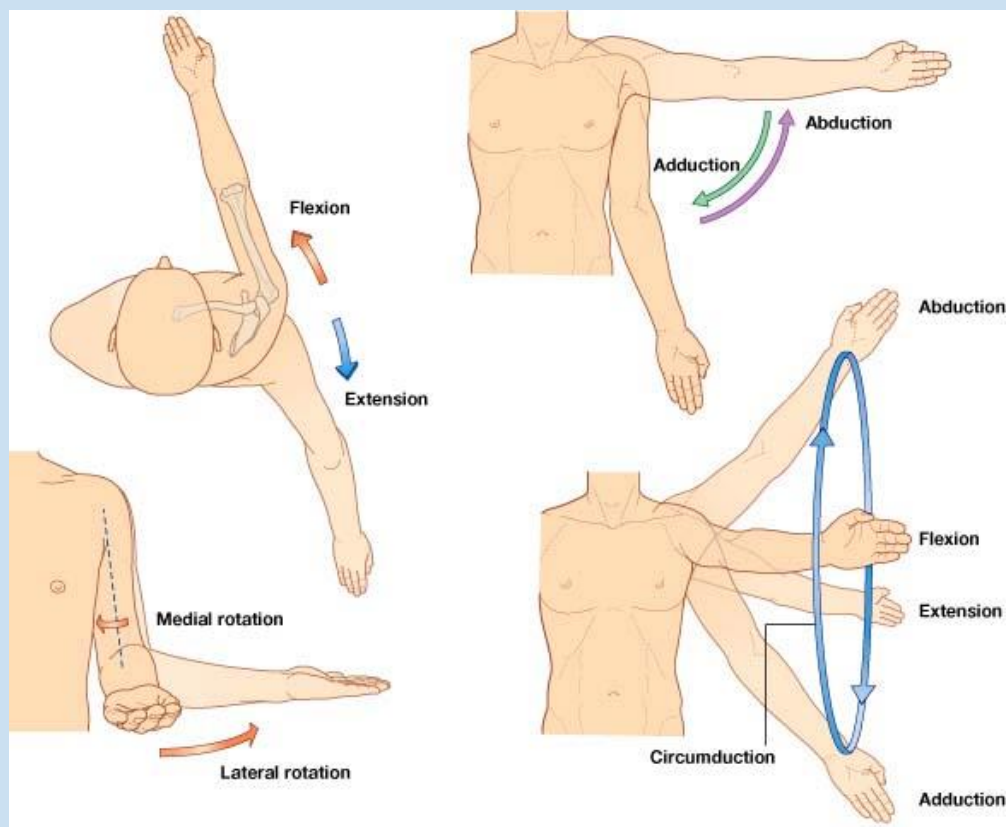


היכן קיים בגופנו ?



מפרקים בעלי תנועה חופשית

- מפרק רב צירי: מאפשר תנועה בכל המישורים.



היכן קיים בגופנו ?

עוד רעיונות ?

תנועת גוף האדם

יכולת התנועה תלויה ב:

- מבנה העצמות.
- חיבור העצמות.
- פעולת השרירים והגידים המחברים את העצמות.
- מערכת העצבים הנותנת את פקודות.

אם כך, מה מניע את העצמות ???

שרירים

- לעצמות השלד מחוברים שרירים רבים והם אלה שמניעים את עצמות השלד.
- כדי שתתרחש תנועה של עצמות דרוש שיתוף פעולה בין השלד לבין השרירים.
- הודות לשיתוף פעולה ביניהם מתאפשרות תנועות כגון: הרמת יד, הליכה, קפיצה ועוד...

שרירים

השריר הינו רקמה המסוגלת להתכווץ. כשהשריר מגיב לגירוי, מתפתח בו מתח (טונוס) שיוצר כוח הגורם לשני קצותיו של השריר להתקרב למרכזו = יצירת תנועה.

תכונות השריר:

- יכולת להתקצר - הקטנת אורך.
- יכולת להתארך - להימתח ולהגדיל אורך.
- מגיב לגירוי עצבי ומפתח מתח.
- אלסטי- נמתח וחוזר לאורכו המקורי.

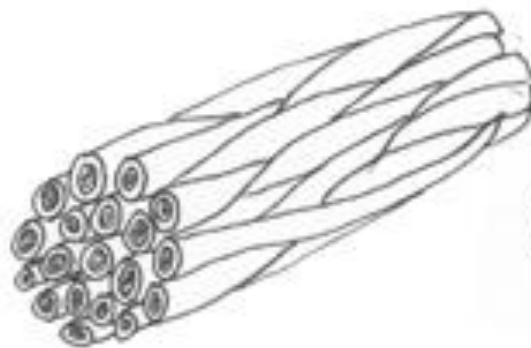
סוגי שרירים

- **שריר חלק:** מרכיב את דפנות כלי הדם, מערכת העיכול, איברים פנימיים. כאשר מתכווץ משפיע על זרימת החומרים\הדם בגוף.
- **שריר הלב:** משורטט ויחיד מסוגו. התכווצותו אינה רצונית ומהירות התכווצות קטנה יחסית.
- **שרירי השלד:** מרכיבים את מערכת התנועה. התכווצותם רצונית ומהירות התכווצות גבוהה. כמו כן, יכולת לשנות אורך ולהגיב לגירוי עצבי מהמוח.

סוגי שרירים



שריר שלד



שריר חלק



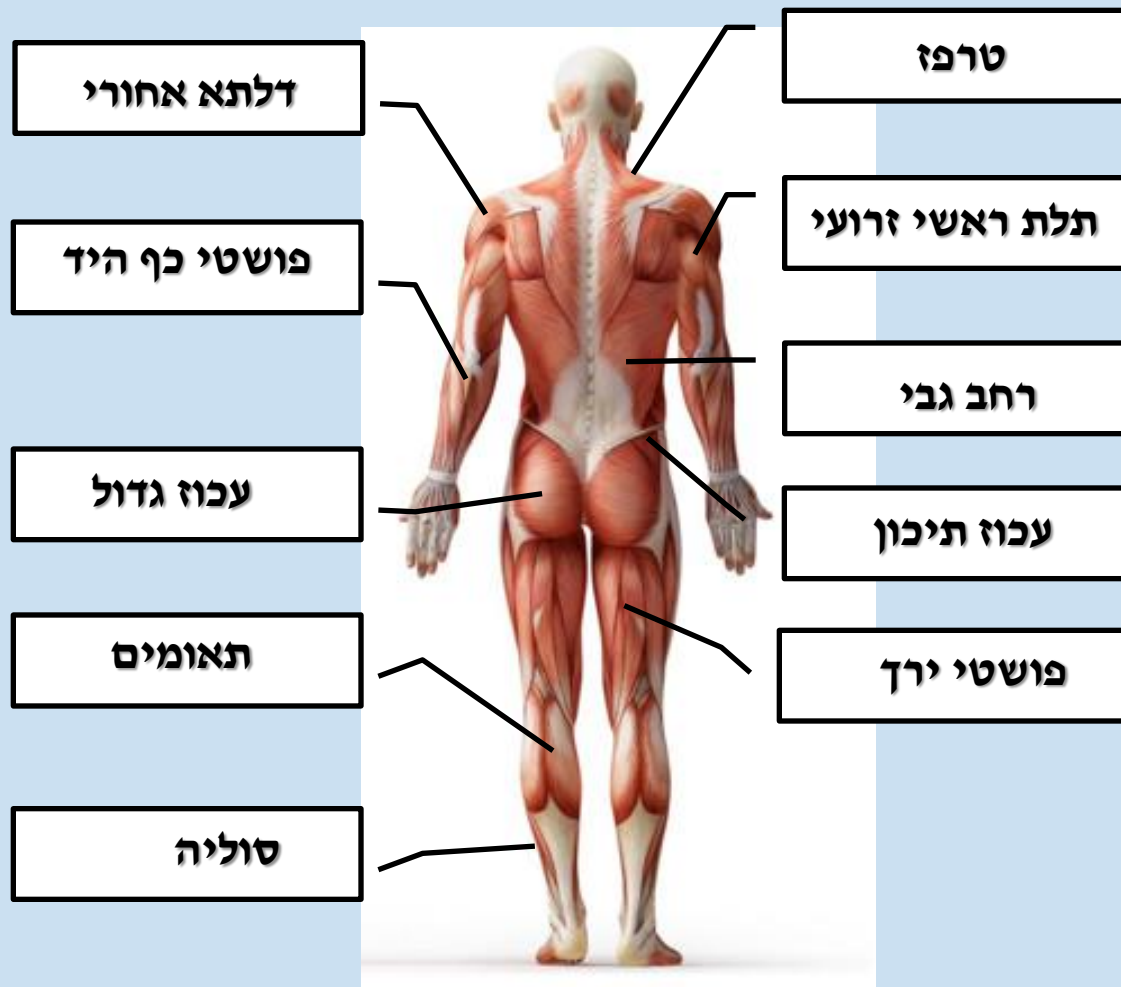
שריר הלב

תפקיד שרירי השלד

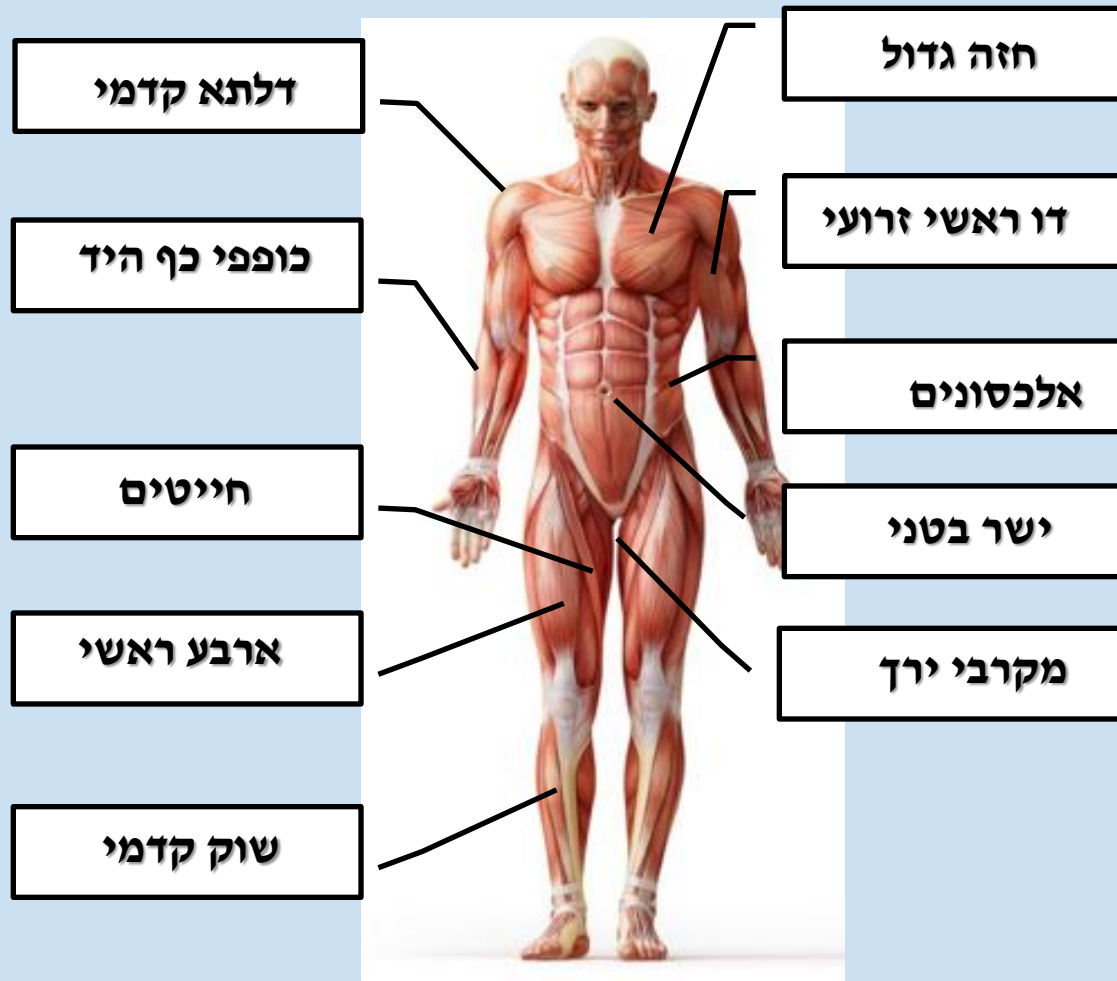
מהם תפקידי שרירי השלד ?

- מניעים את הגוף.
- מאפשרים את יציבת הגוף הזקוף.
- מגנים על איברים פנימיים.
- מפיקים חום.
- עוזרים בהחזרת דם וורידים מהגפיים התחתונות והבטן אל הלב
- מסייעים בספיגת זעזועים הנובעים מתנועות הגוף.

שרירי השלד האחוריים



שרירי השלד הקדמיים



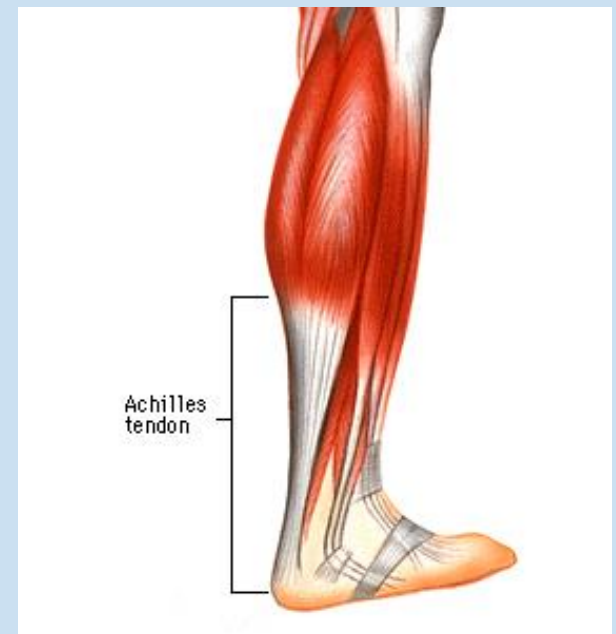
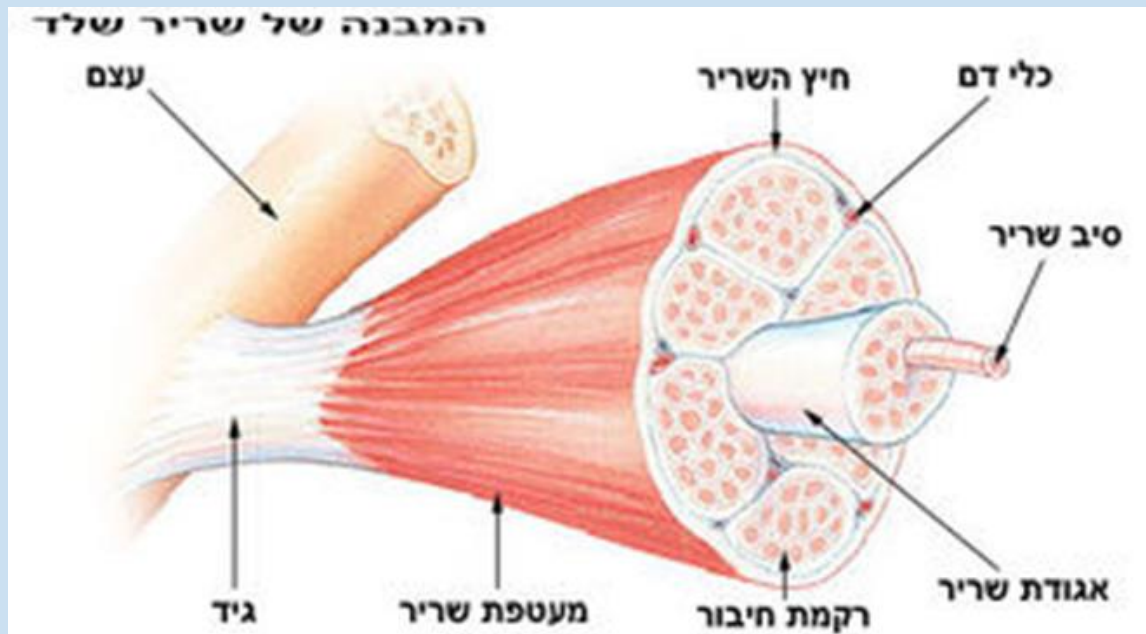
מבנה מקרוסקופי של שריר שלד



חיבור שריר - עצם

- שריר מחובר לעצם על ידי גיד, המשכו של רקמות החיבור העוטפות את התאים, צרורות תאי שריר והשריר כולו. כלומר, הגיד הוא רקמת חיבור ומהווה חלק מהשריר.
- רוב הגידים בעלי צורה דמוית חבל וסיביהם מסודרים במקביל.
- תפקידם להעביר את המתח שנוצר בשרירים לעצמות.
- הגידים אינם נמתחים, לתכונה זו חשיבות רבה מאחר שהם מסוגלים להעביר כל מתח קטן שמתפתח בשריר אל מערכת השלד.

חיבור שריר - עצם



כיצד פועלים השרירים ?

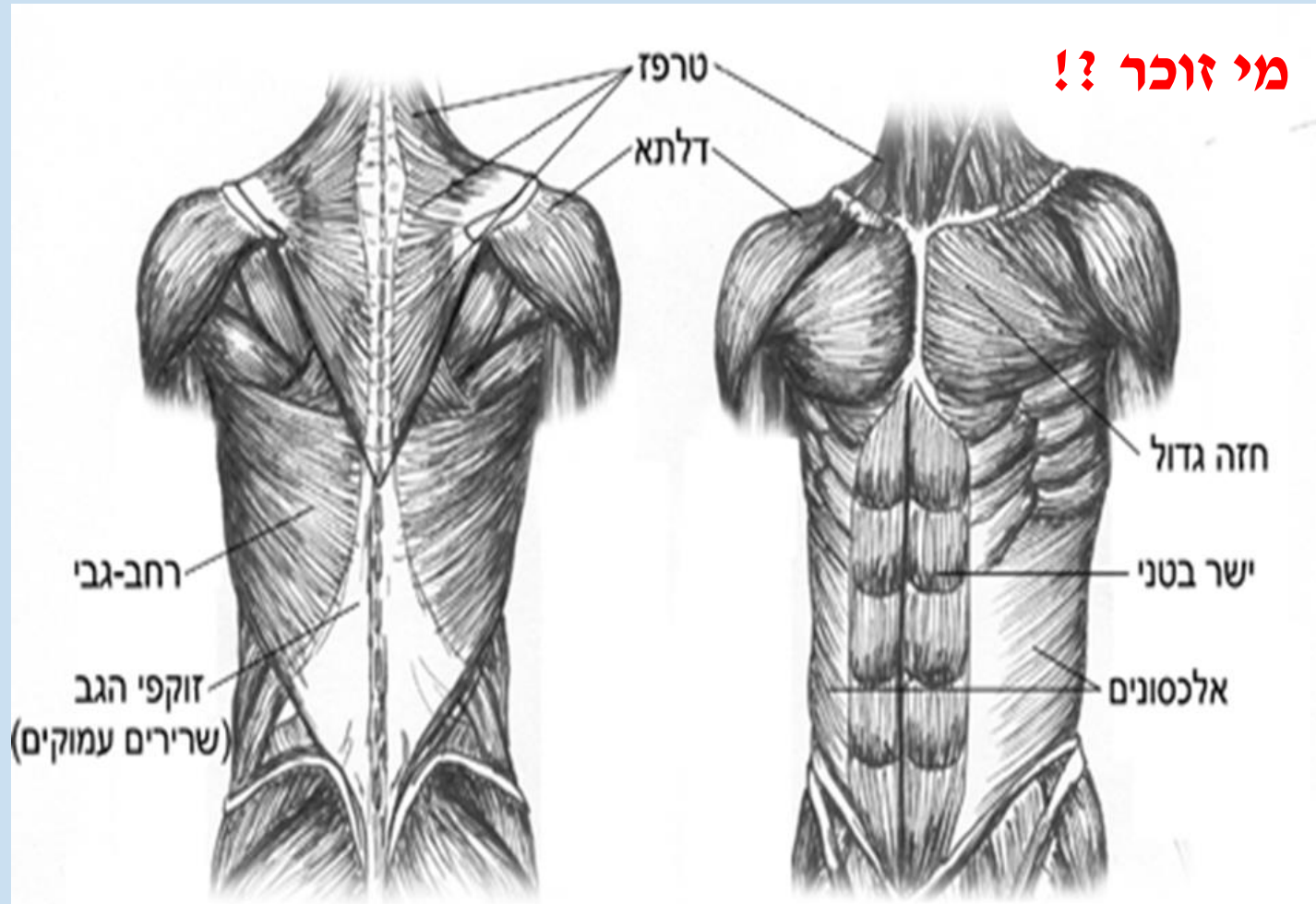
- על ידי התכווצות ואחר כך התרפות, השרירים גורמים לתנועה. כשאנו מרימים את היד, מניעים רגל, עושים הבעות פנים וכדומה, השרירים "מתכווצים" ולאחר מכן "מתרפים".
- כשריר מתכווץ הוא נעשה קצר יותר, עבה יותר וקשה יותר.
- כאשר שריר מתרפה (חוזר למצבו הקודם) הוא נעשה ארוך יותר, פחות עבה ופחות קשה.
- כדי להפעיל שריר צריכים להתקיים שלושה תנאים : גירוי עצבי, אנרגיה וסידן.

יצירת תנועה במפרק

כיצד נוצרת תנועה במפרק ?

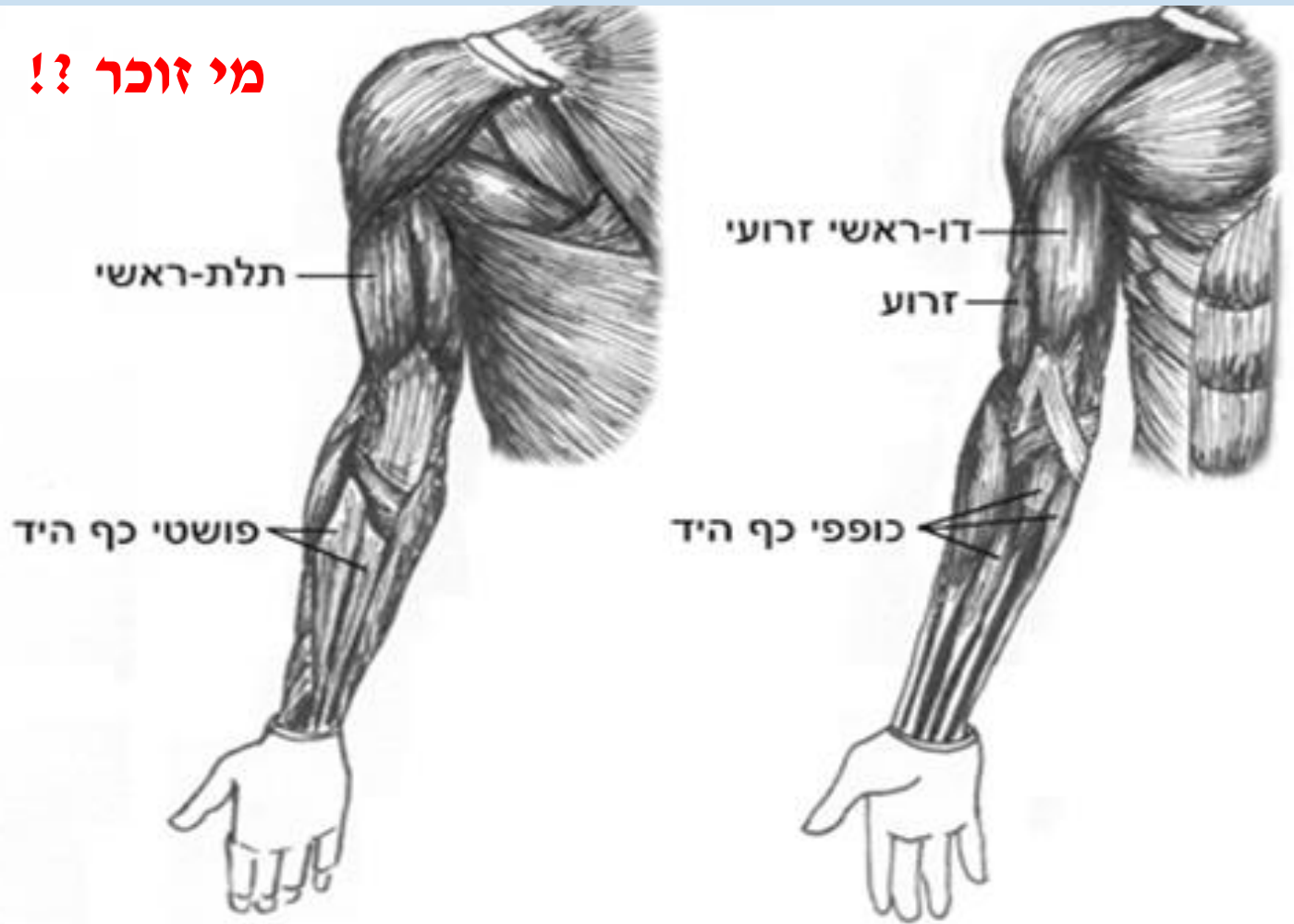
- כדי ששריר יוכל ליצור תנועה במפרק, הוא חייב לעבור מעליו.
- התכווצות השריר מפעילה מתח על הגיד, השואף לקרב את העצמות זו לזו ועל ידי כך ליצור תנועה.
- האיבר שייתן את ההתנגדות הקטנה יותר לפעולת השריר יהיה זה שינוע.

שרירי חגורת הכתפיים והגו

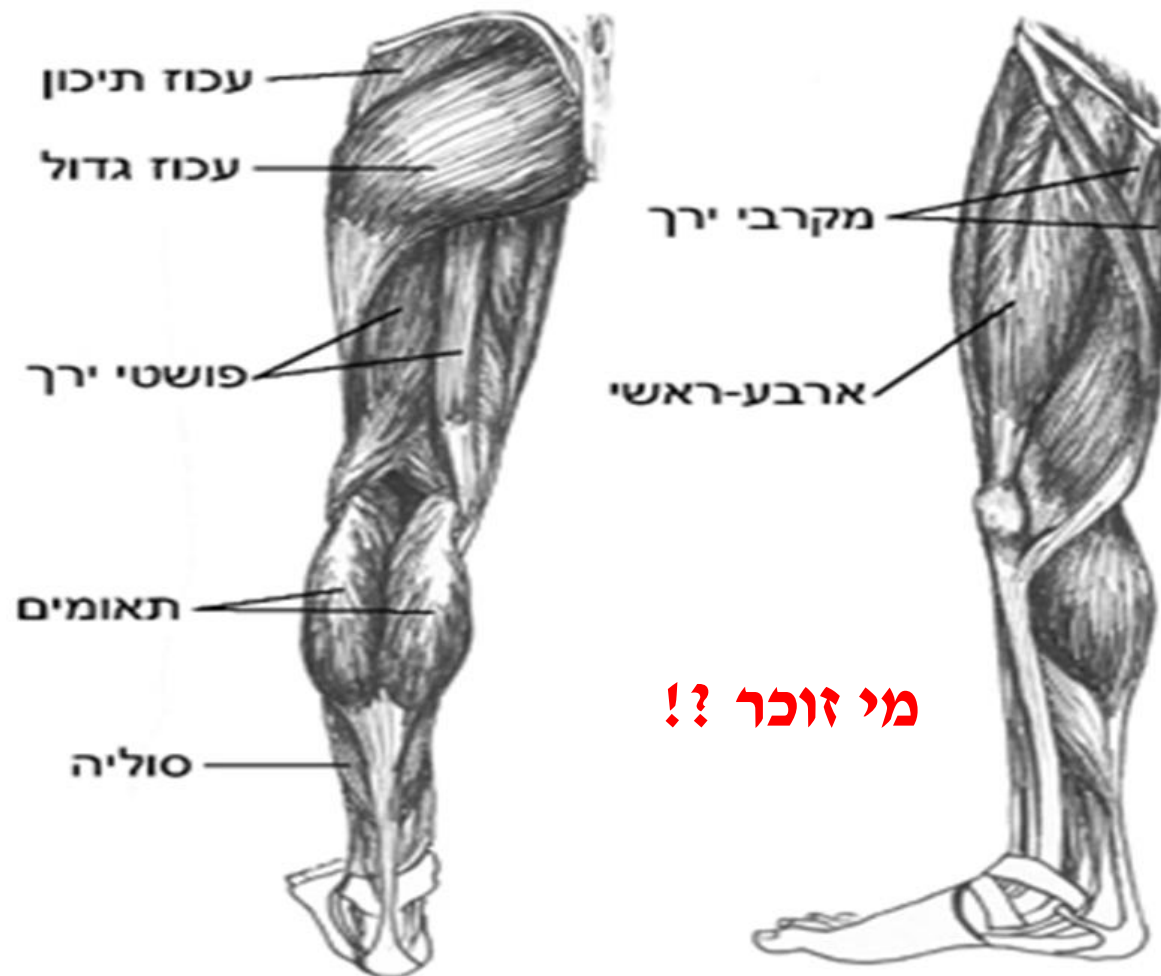


שרירי הידיים

מי זוכר !!



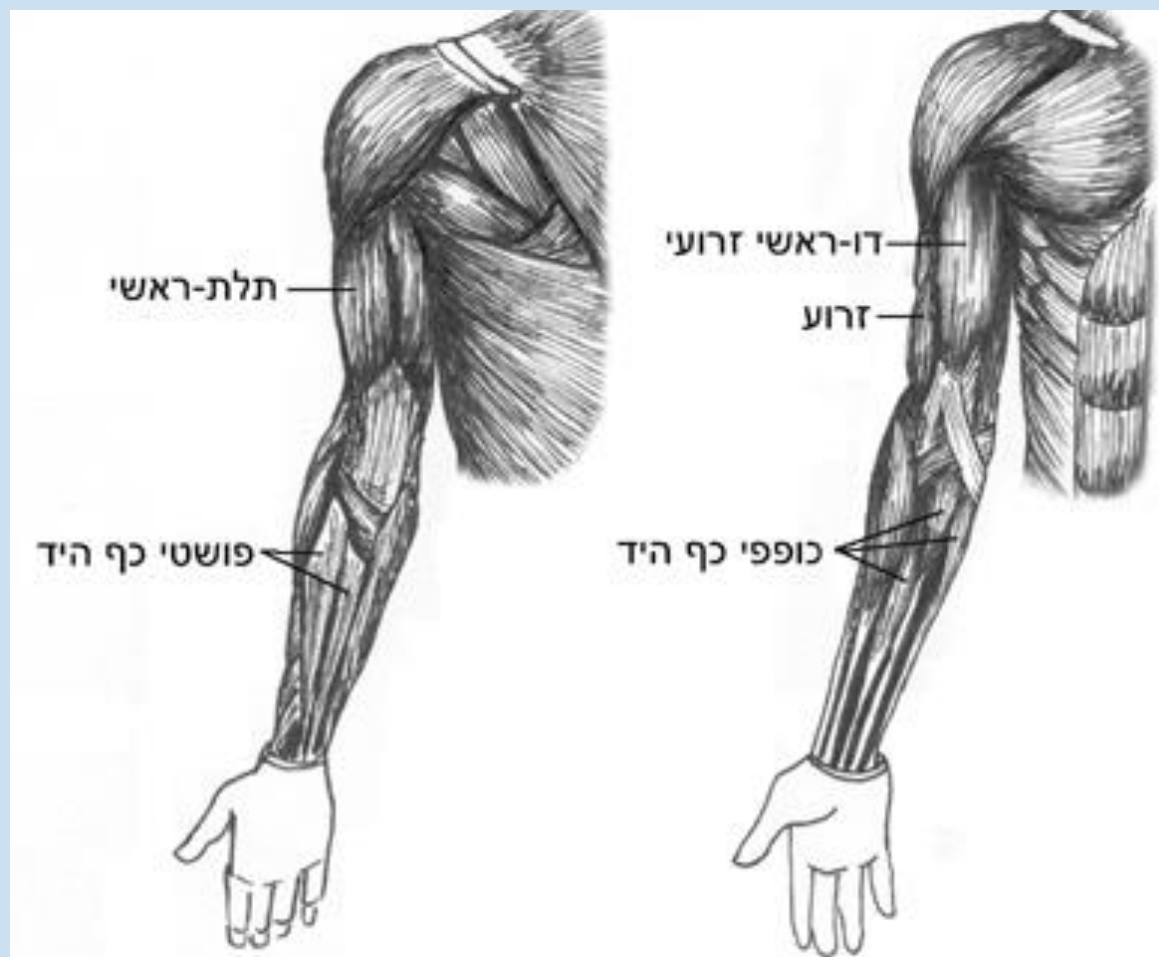
שרירי הרגליים



שיתוף פעולה בין שרירים

- ישנם שרירים שמבצעים תנועה מסוימת במפרק, וישנם שרירים שעושים את התנועה ההפוכה.
- כאשר מתבצעת תנועה במפרק, השריר העיקרי המבצע את התנועה נקרא אגוניסט, והשריר שמבצע את התנועה המנוגדת נקרא אנטגוניסט.
- לדוגמה, שריר הדו - ראשי של הזרוע מבצע כפיפה במרפק בעוד שריר התלת-ראשי מבצע פשיטה במרפק.

שיתוף פעולה בין שרירים



שיתוף פעולה בין שרירים

- ישנם מקרים שבהם מספר שרירים מבצעים יחד את התנועה במפרק. אחד מהשרירים בדרך כלל חזק יותר ולכן הוא המפעיל העיקרי ונחשב אגוניסט. השרירים האחרים עוזרים לאגוניסט בביצוע התנועה ונקראים סינרגיסטים.
- בכל תנועה משתתפים שרירים אחדים. תיאום ושיתוף הפעולה בין השרירים שנעשים באמצעות מערכת העצבים נקראים קואורדינציה בין-שרירית. תיאום זה מאפשר ביצוע תנועתי שוטף וחלק של איברי גופנו. www.youtube.com/watch?v=1rQ8iEGd2jk

שאלות ?

