

הפיזיולוגיה של המאמץ

מהלכה למעשה



— שחר נייס —

פרק 2.1

שרירי השלד:

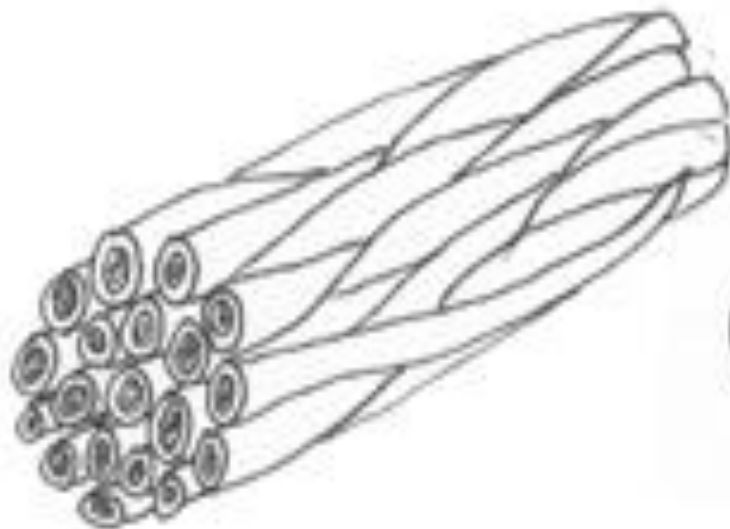
הכרות, מבנה,

סוגי התכווצות

סוגי השרירים שבגוף האדם



שריר שלד



שריר חלק



שריר הלב

בגוף האדם < 660 שרירי שלד

שרירים משורטטים

שרירים רצוניים

השרירים החלקים ושריר

הלב מהווים כ- 10%

ממשקל הגוף.

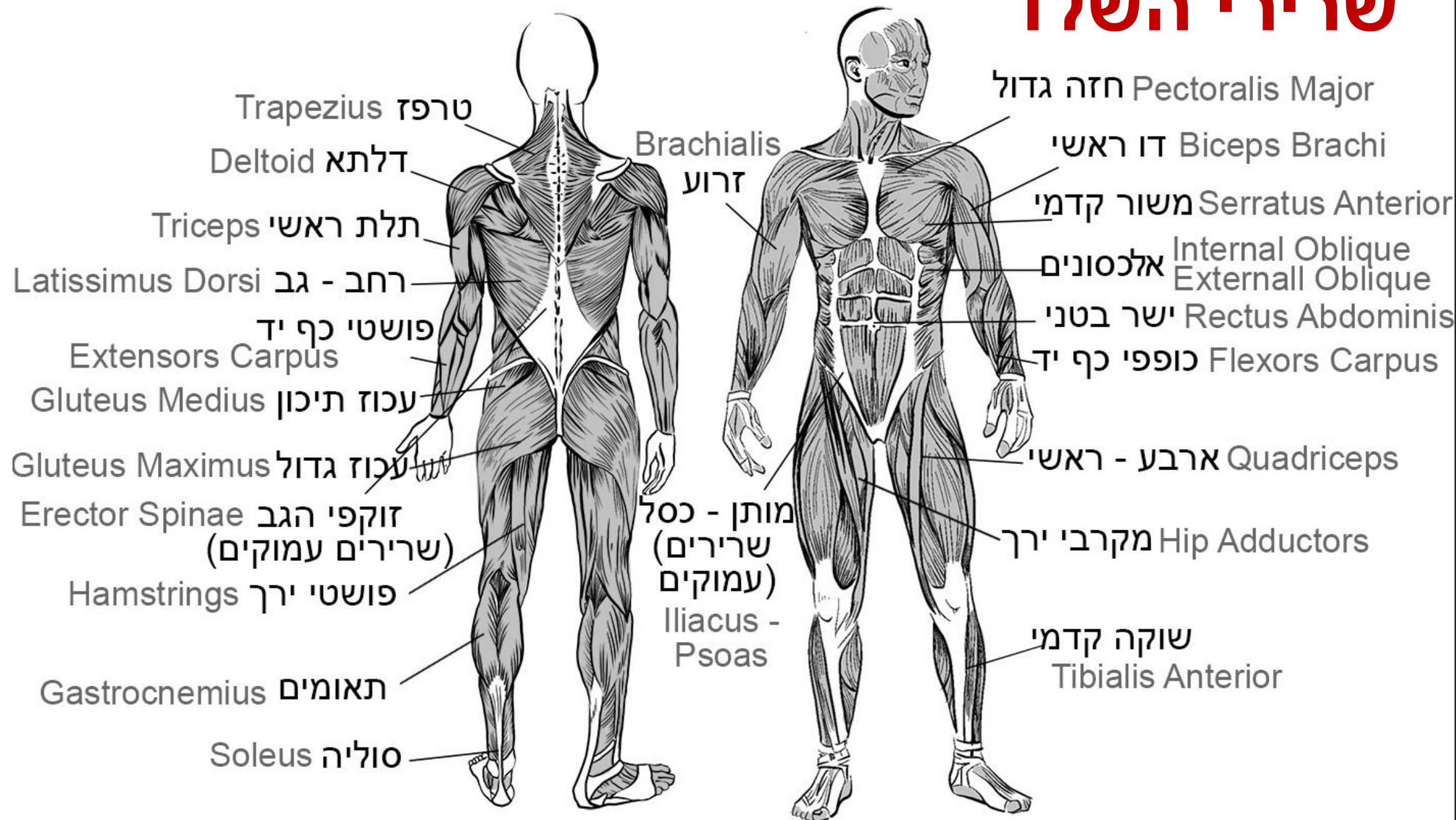
תפקיד שרירי השלד

- הנעת הגוף
- שמירה על יציבת הגוף הזקוף
- הגנה על איברים פנימיים
- הפקת חום
- עזרה בהחזרת הדם הווריד ללב
- ספיגת זעזועים

עובדות ונתונים על שרירי השלד

- המים מהווים 75% ממסת השרירים, החלבון 20%, השאר 5%
- מסת השרירים מגיעה לשיאה בבנים בגילאי 18 - 25. בבנות בגילאי 16 - 20
- בגברים מסת שרירי השלד בשיאה: 40-45% ממשקל הגוף ובנשים: 30-35%
- חלק ניכר מתוספת מסת השריר אצל בנים מתרחש בתקופת ההתבגרות במקביל לעלייה של בסביבות פי 10 בהפרשת ההורמון הגברי טסטוסטרון.
- ההורמון המין הגברי טסטוסטרון הוא סטרואיד אנבולי חזק ומשמעותי. להורמון המין הנשי אסטרוגן ישנו גם אפקט אנבולי שרירי אבל מופחת בהרבה מזה של הטסטוסטרון.

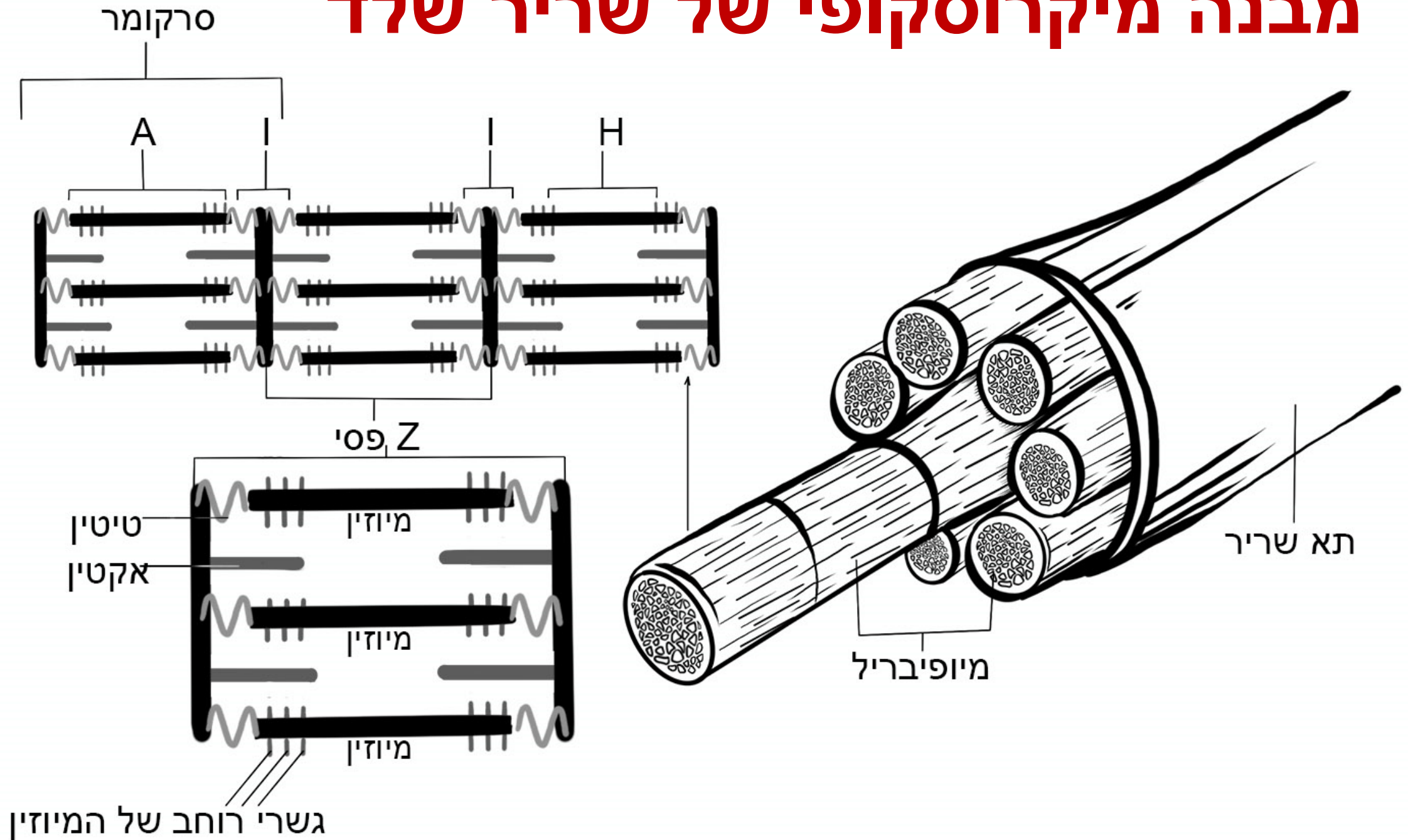
שרירי השלד

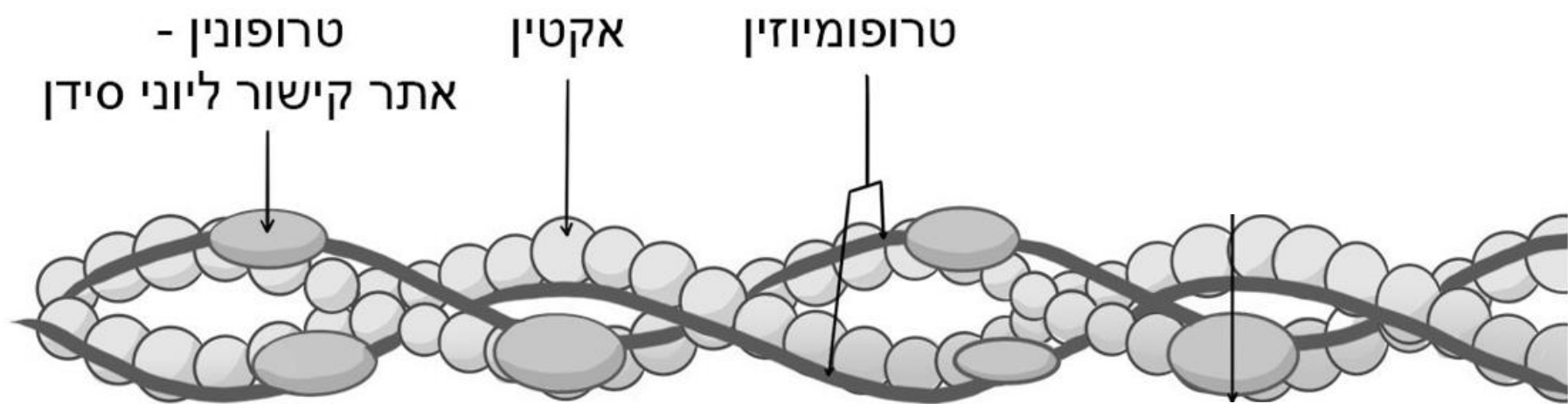


מבנה מקרוסקופי של שריר שלד

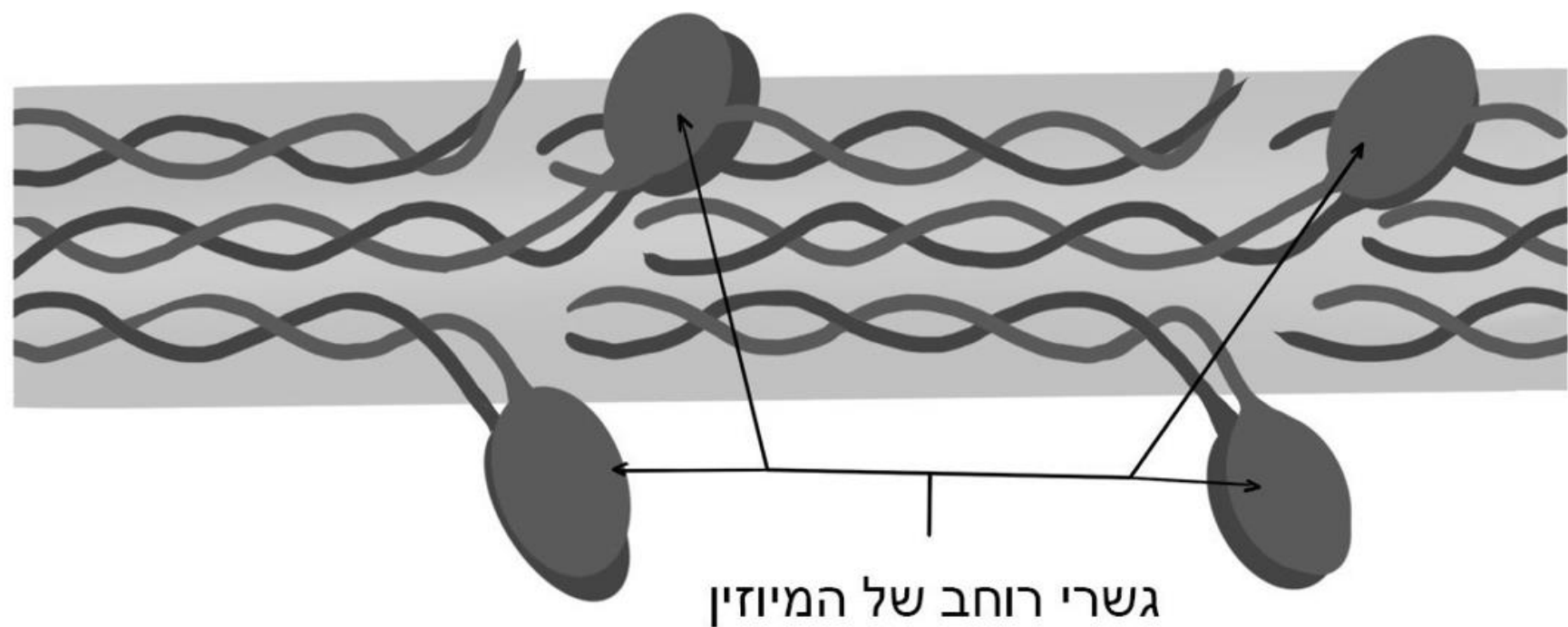


מבנה מיקרוסקופי של שריר שלד



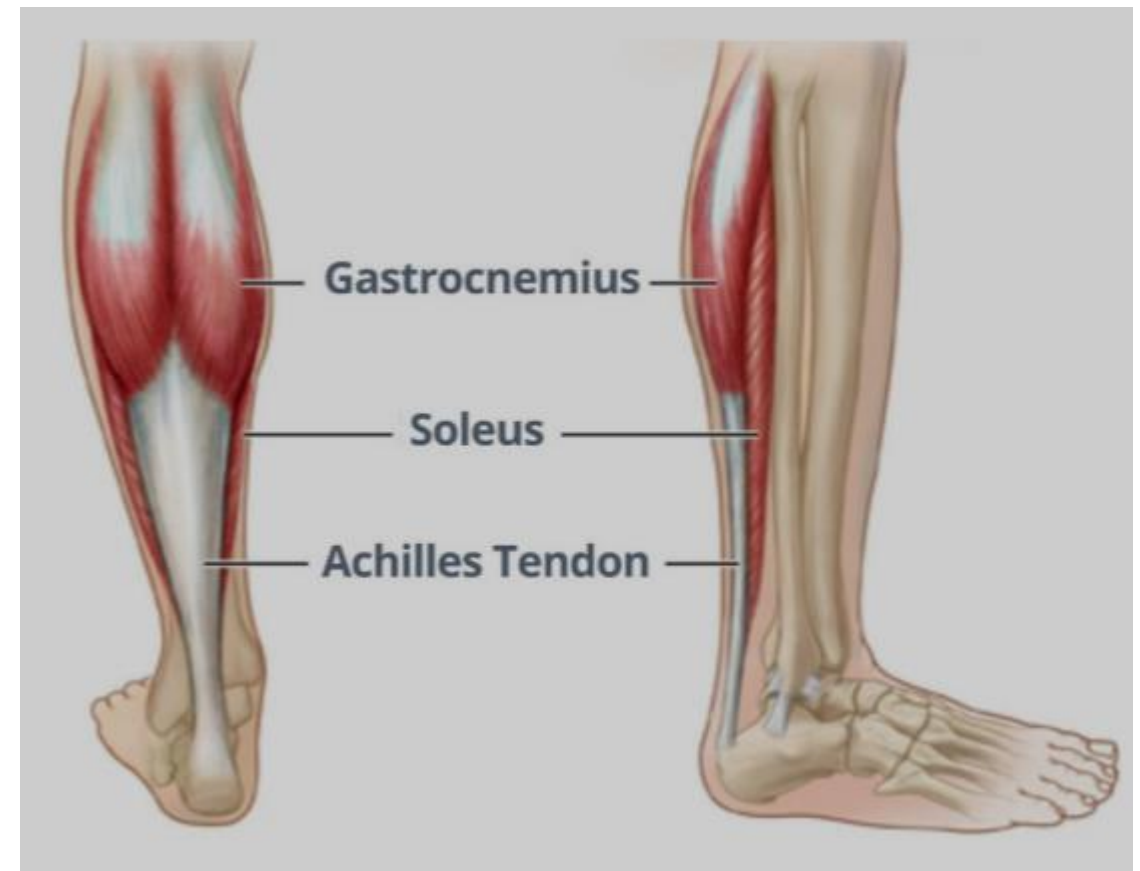
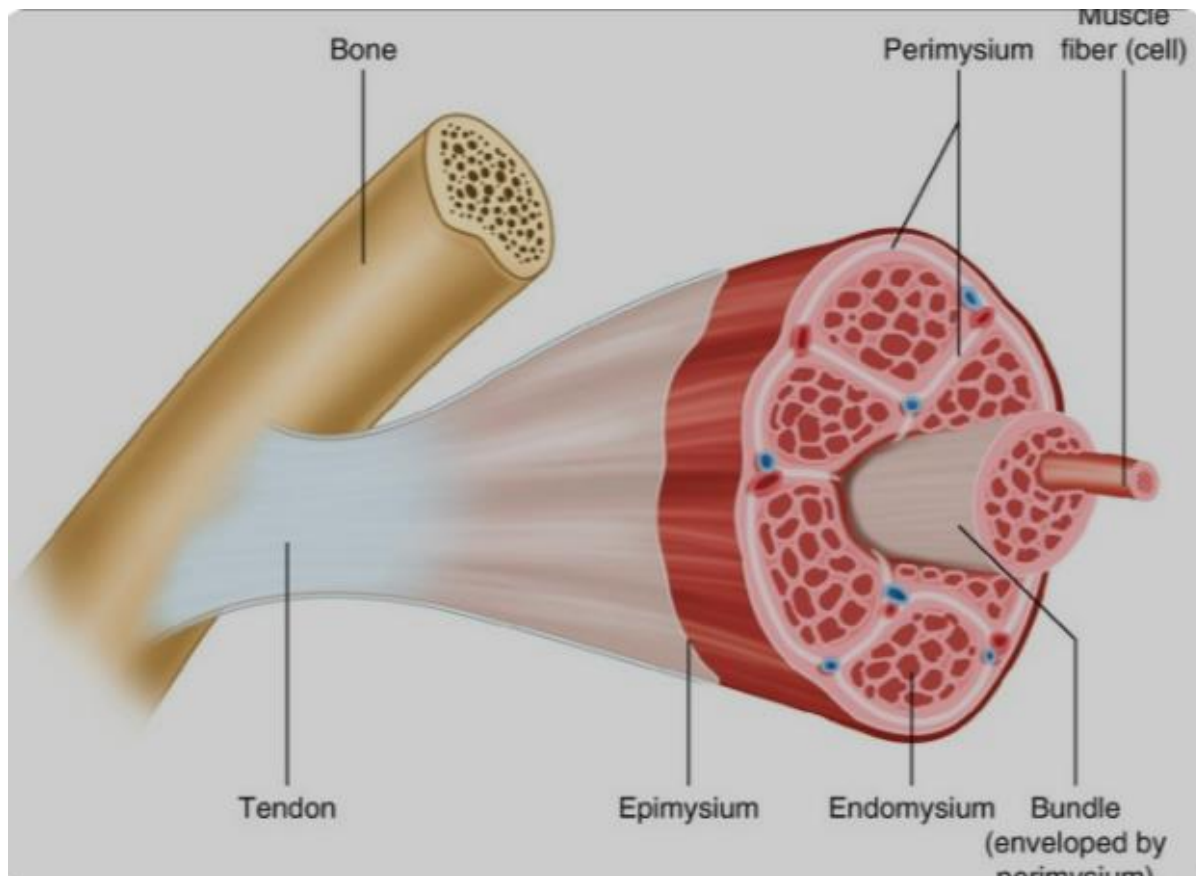


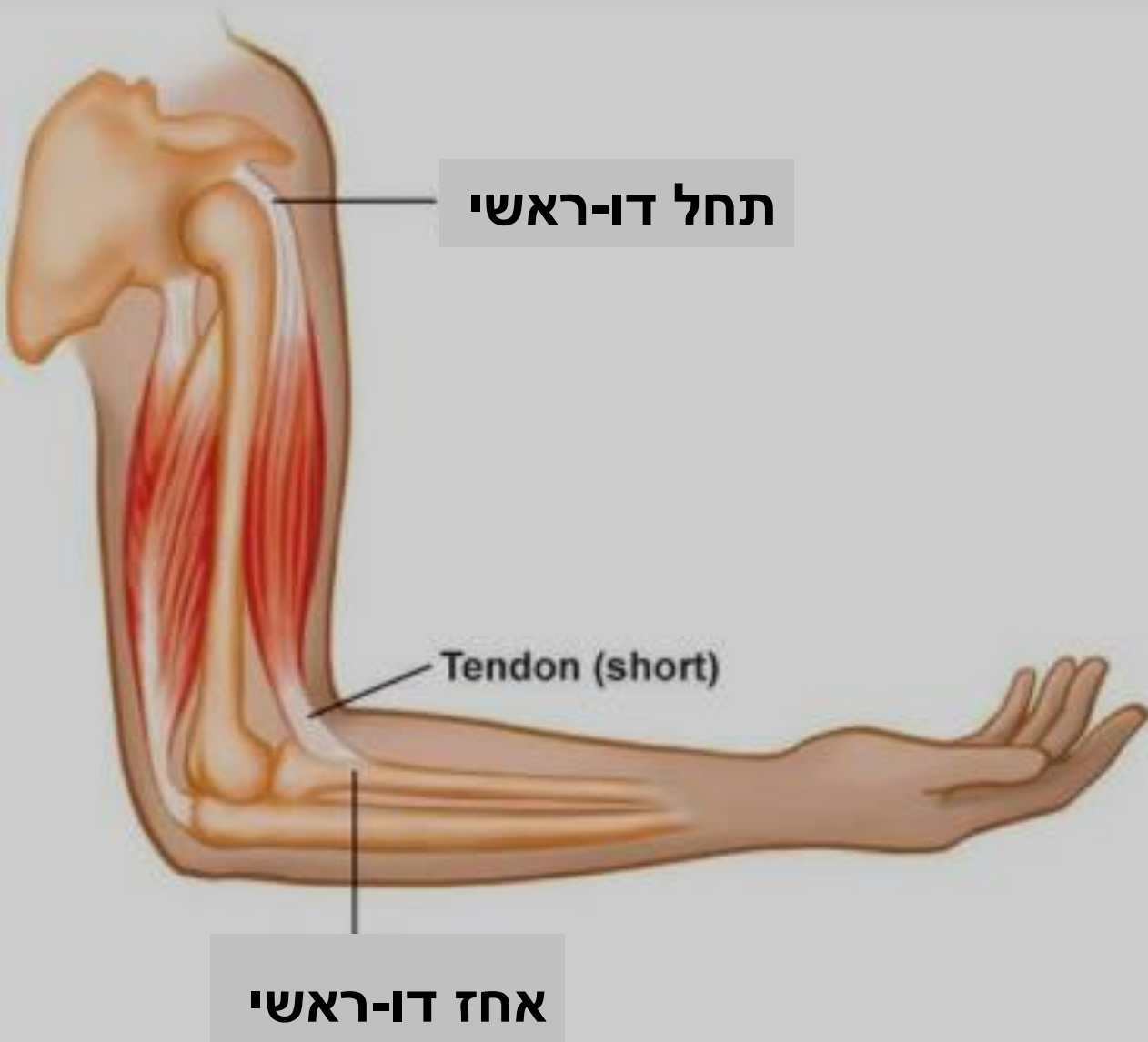
אקטין



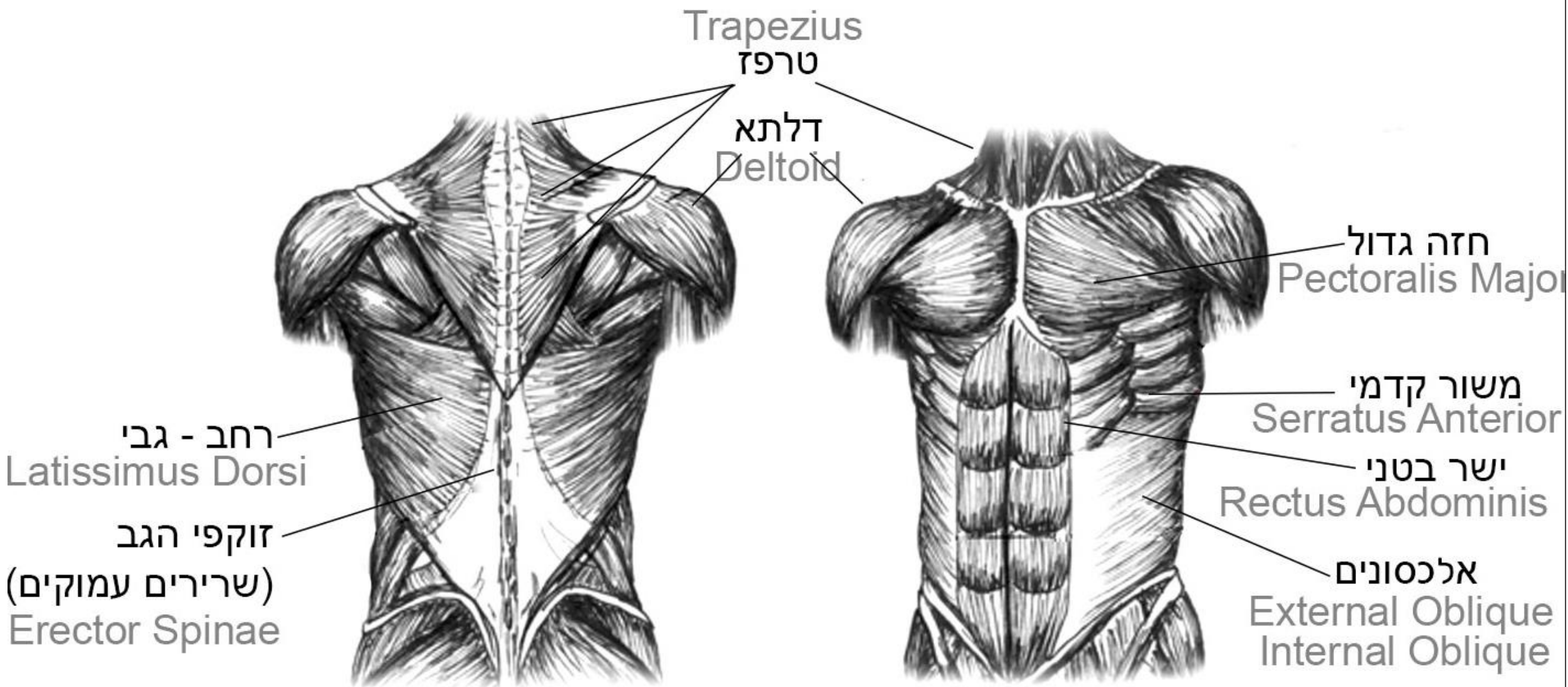
מיוזין

גיד - המרכיב שמחבר שריר לעצם



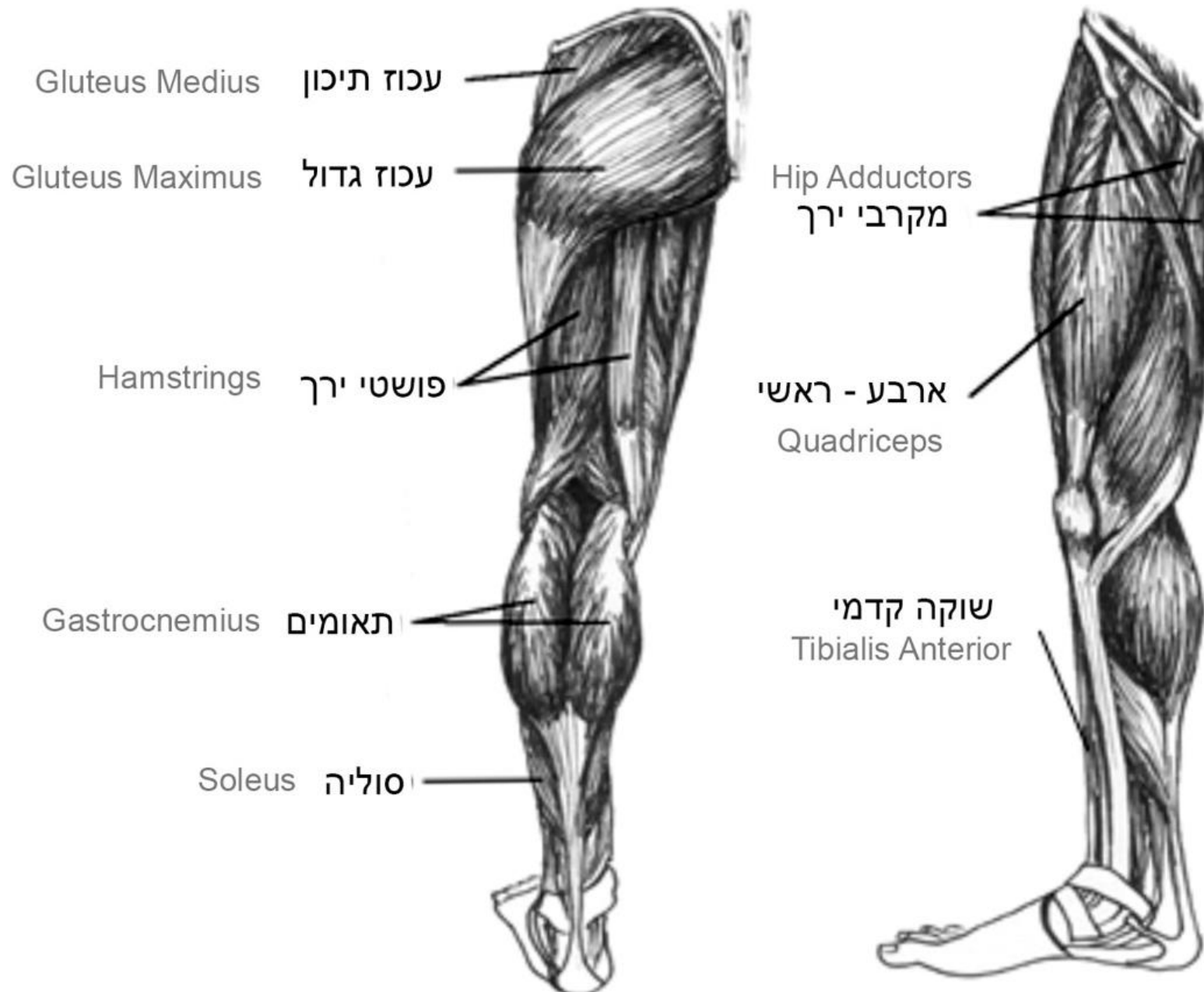


שרירי חגורת הכתפיים והגו

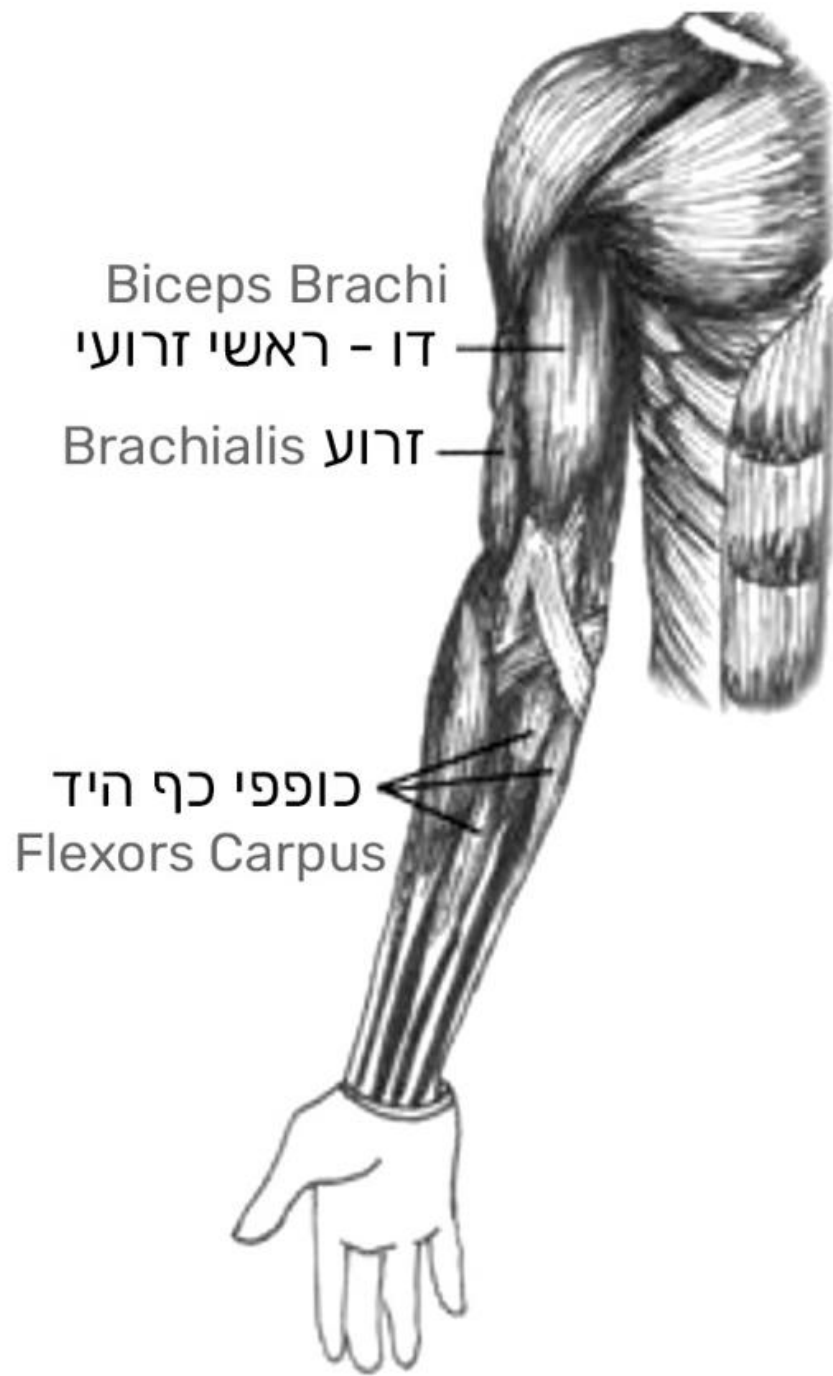


תנועה	אחז	תחל	מפרק	השריר
קירוב שכמות	בריח	חוליות עמוד שדרה	שכמה-בית חזה *	טרפז
הרמת שכמות	שכמה			Trapezius
הרחקת שכמה	שכמה	צלעות	שכמה-בית חזה*	משור קדמי
				Serratus Anterior
פשיטת כתף	זרוע	כסל עצה חוליות מותניים	כתף	רחב גבי
				Latissimus Dorsi
הרחקת כתף	זרוע	בריח שכמה	כתף	דלתא – Deltoid
כפיפת כתף, קרוב אופקי, רוטציה מדיאלית בכתף				דלתא קדמי - Anterior deltoid
הרחקת כתף				דלתא אמצעי - Middle deltoid
פשיטת כתף, הרחקה אופקית, רוטציה לטרלית בכתף				דלתא אחורי - Posterior deltoid
קירוב אופקי בכתף	זרוע	בריח	כתף	חזה גדול - Pectoralis Major
כפיפת כתף		עצם חזה		חזה עליון - Upper pectoralis
פשיטה וקרוב בכתף				חזה תחתון - Lower pectoralis
כפיפה של עמוד שדרה	צלעות	עצם החלציים	חוליות עמוד שדרה	שרירי בטן
				• ישר בטני
				Rectus Abdominis
הפניה תוך כפיפה של עמוד שדרה				• אלכסונים
				External Oblique
				Internal Oblique
פשיטה של עמוד שדרה	חוליות עמוד שדרה	עצם החלציים חוליות עמוד שדרה	חוליות עמוד שדרה	זוקפי הגב
				Erector Spinae

שרירי הרגליים



השריר	מפרק	תחל	אחז	תנועה
עכוז גדול Gluteus Maximus	ירך	עצם החלציים (כסל)	ירך	פשיטת ירך
עכוז תיכון Gluteus Medius	ירך	עצם החלציים (כסל)	ירך	הרחקת ירך
מקרבי ירך Hip Adductors	ירך	עצם החלציים (חיק, שת)	ירך	קירוב ירך
פושטי ירך Hamstrings	ירך ברך	עצם החלציים (שת) ירך	שוקה שוקית	פשיטת ירך כפיפת ברך
מותן - כסל Iliacus - Psoas	ירך	חוליות עמוד שדרה עצם החלציים (כסל)	ירך	כפיפת ירך
ארבע-ראשי Quadriceps	ברך ירך	עצם החלציים (כסל) ירך	שוקה	פשיטת ברך כפיפת ירך
תאומים Gastrocnemius	ברך קרסול	ירך	גיד אכילס גבששת העקב	כפיפת ברך כפיפה כפית של הקרסול
סוליה Soleus	קרסול	שוקה שוקית	גיד אכילס גבששת העקב	כפיפה כפית של הקרסול
שוקה קדמי Tibialis Anterior	קרסול	שוקה	פיסת כף רגל	כפיפה גבית של הקרסול



שרירי
הידיים

תנועה	אחז	תחל	מפרק	שריר
כפיפת מרפק כפיפה והרחקה של הכתף	אמה (חישור)	שכמה	מרפק כתף	דו-ראשי זרועי Biceps Brachi
כפיפת מרפק	אמה (גומד)	זרוע	מרפק	זרוע Brachialis
פשיטת מרפק פשיטת כתף	אמה (גומד)	שכמה זרוע	מרפק כתף	תלת-ראשי Triceps
כפיפת אצבעות כפיפת כף יד	עצמות כף היד והאצבעות	זרוע גומד חישור	כף היד	כופפי כף היד Flexors Carpus
פשיטת אצבעות פשיטת כף יד	עצמות כף היד והאצבעות	זרוע גומד חישור	כף היד	פושטי כף היד Extensors Carpus

שיתוף פעולה בין שרירים - קואורדינציה בין-שרירית

תאום ותיזמון בין השרירים הפועלים, ובמקביל הרפיית השרירים הלא נחוצים

אגוניסט - השריר העיקרי המבצע את התנועה



כפיפת מרפקים עם משקולות יד בעמידה

שיתוף פעולה בין שרירים - קואורדינציה בין-שרירית

תאום ותיזמון בין השרירים הפועלים, ובמקביל הרפיית השרירים הלא נחוצים

אנטגוניסט - השריר שמבצע את התנועה המנוגדת לאגוניסט

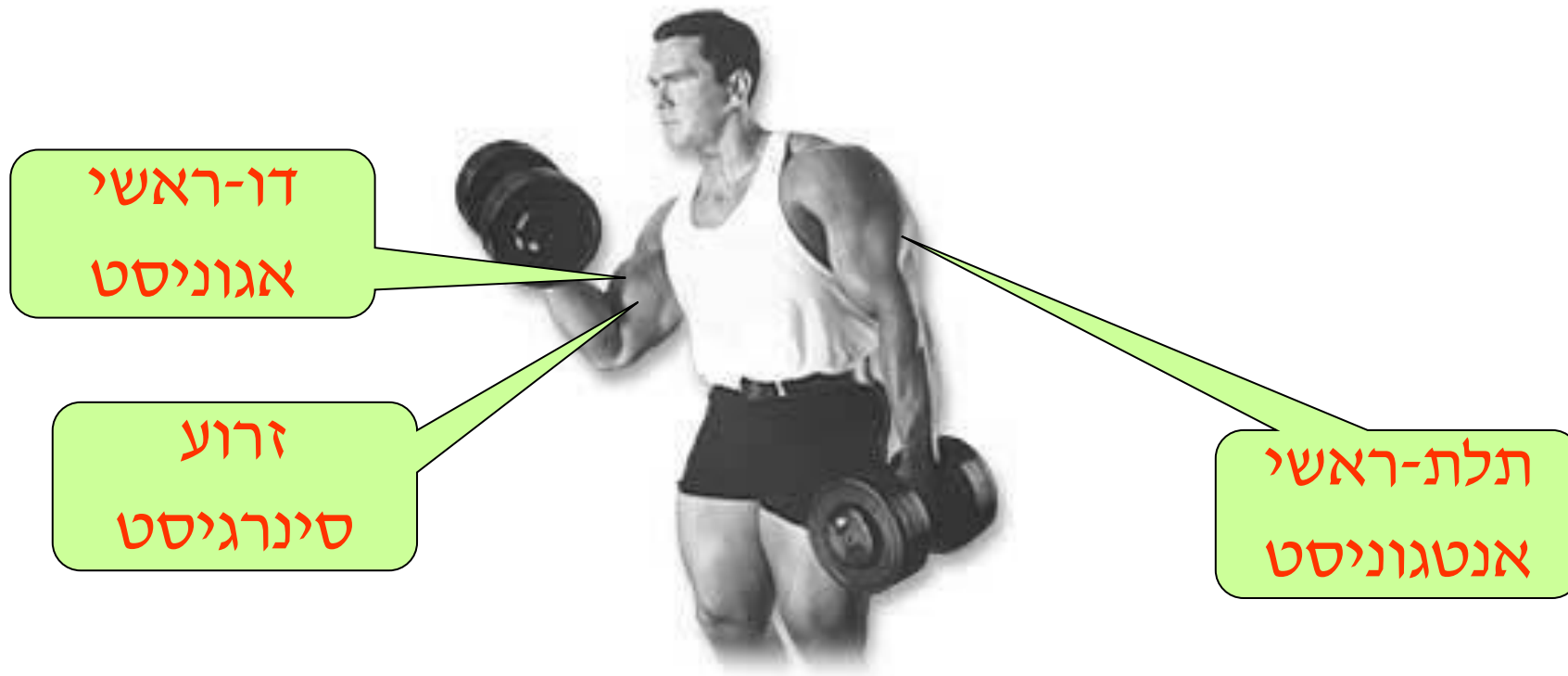


כפיפת מרפקים עם משקולות יד בעמידה

שיתוף פעולה בין שרירים - קואורדינציה בין-שרירית

תאום ותיזמון בין השרירים הפועלים, ובמקביל הרפיית השרירים הלא נחוצים

סינרגיסט - השריר שעוזר לאגוניסט בביצוע התנועה

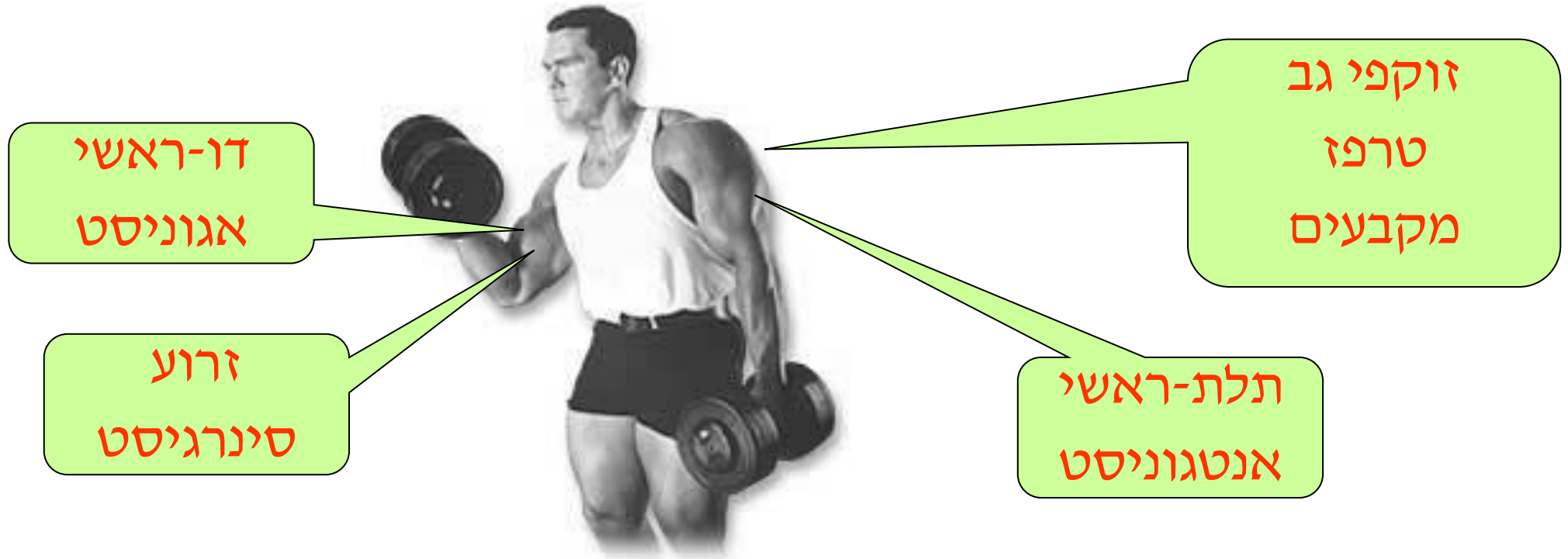


כפיפת מרפקים עם משקולות יד בעמידה

שיתוף פעולה בין שרירים - קואורדינציה בין-שרירית

תאום ותיזמון בין השרירים הפועלים, ובמקביל הרפיית השרירים הלא נחוצים

מקבע - השריר שמקבע את התחל של האגוניסט



כפיפת מרפקים עם משקולות יד בעמידה

שיתוף פעולה בין שרירים - קואורדינציה בין-שרירית

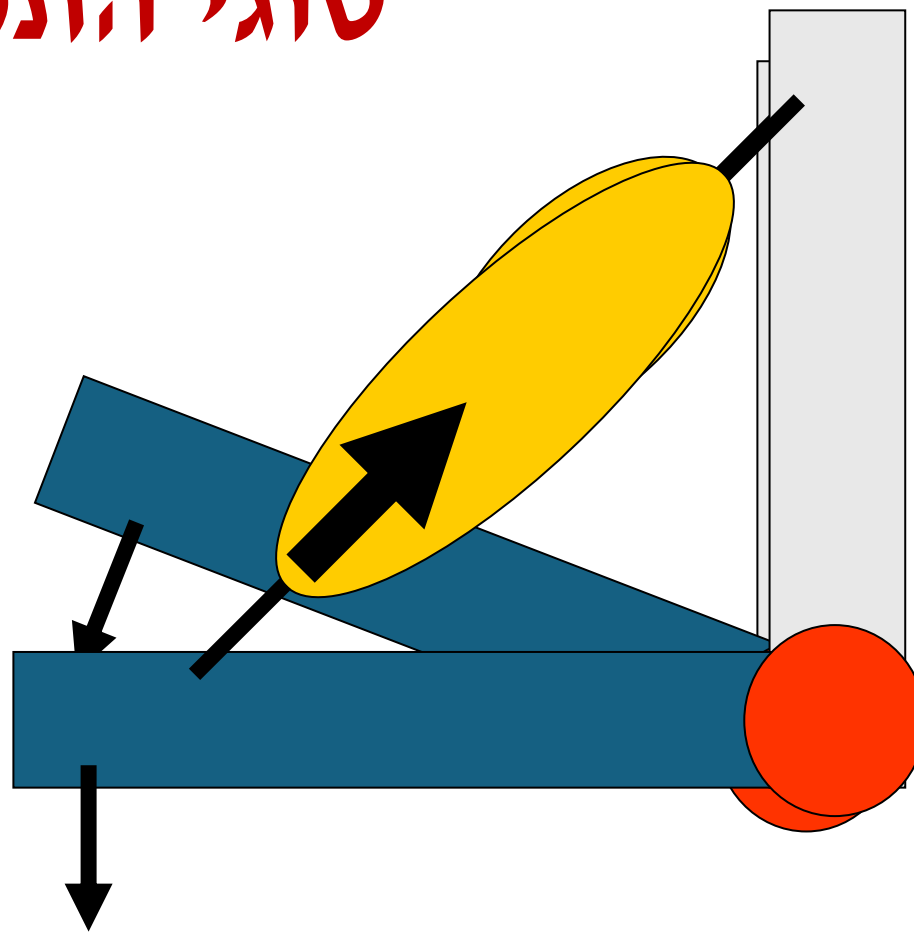
תאום ותיזמון בין השרירים הפועלים, ובמקביל הרפיית השרירים הלא נחוצים

מנטרל - השריר שמנטרל חלק מפעולת האגוניסט



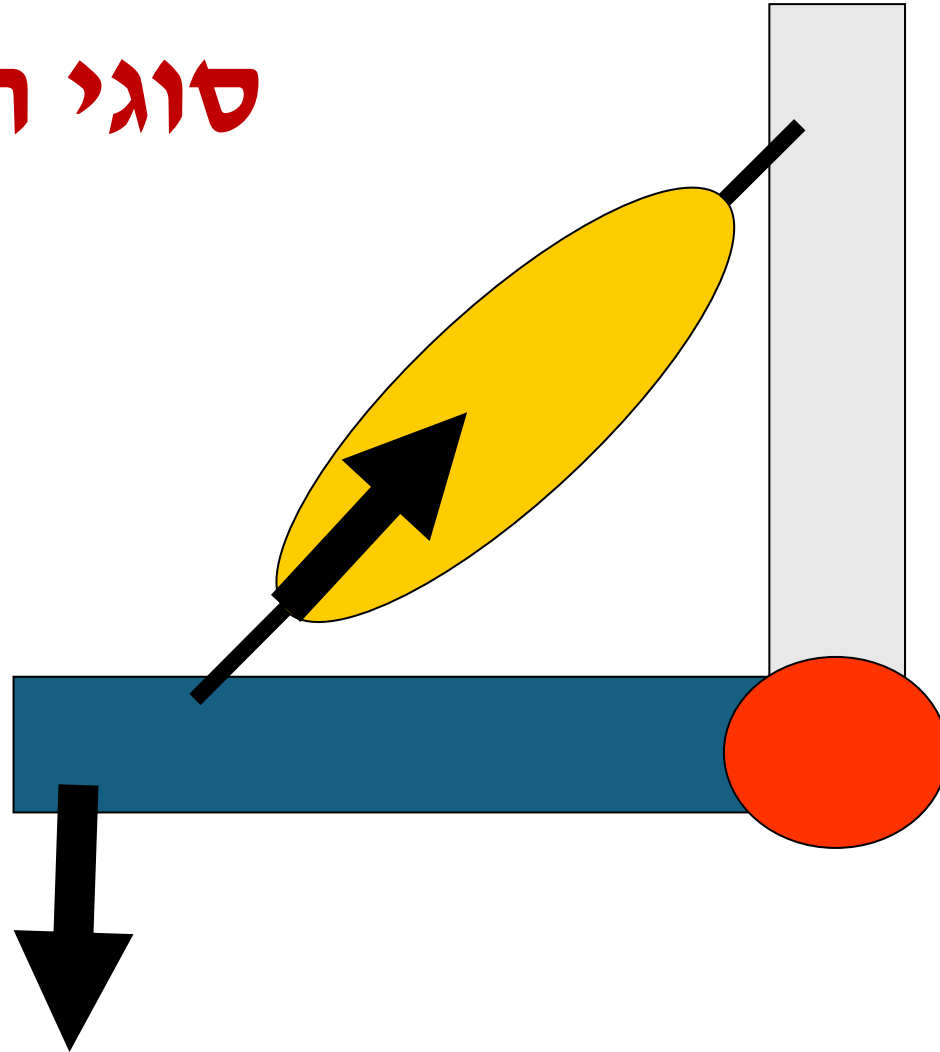
כפיפת מרפקים עם משקולות יד בעמידה

סוגי התכווצות של שריר



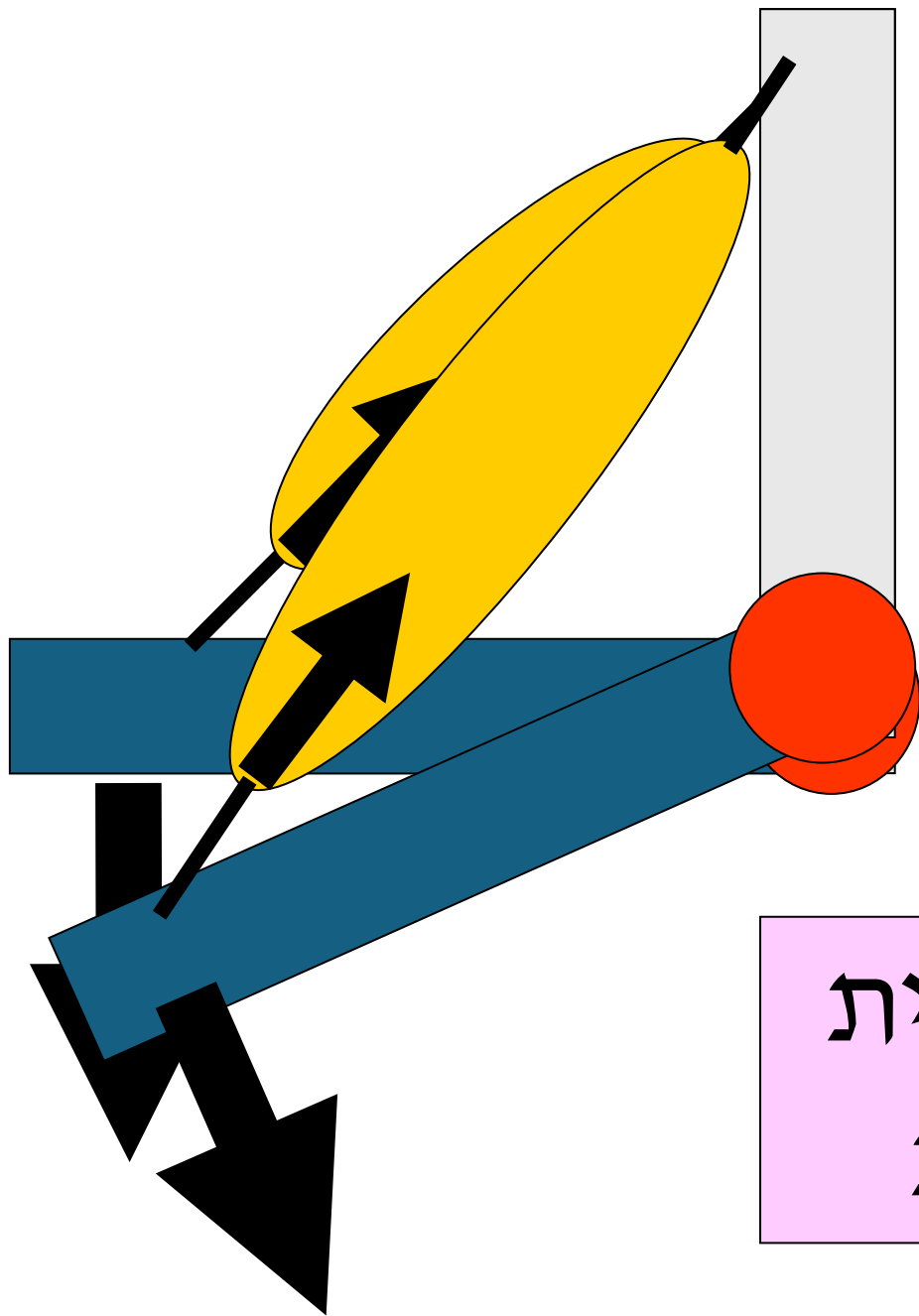
התכווצות דינמית קונצנטרית

סוגי התכווצות של שריר



התכווצות סטטית איזומטרית

סוגי התכונות של שריר



התכונות דינמית
אקסצנטרית

סוגי התכווצות של שריר

התכווצות דינמית איזוקינטית (Isokinetic) קונצנטרית/אקסצנטרית - השריר מפתח כוח

מרבי לכל אורך טווח התנועה תוך התקצרות (קונצנטרית) או התארכות (אקסצנטרית). התנועה מבוצעת במהירות קבועה כנגד התנגדות משתנה. ניתן לבצע התכווצות מסוג זה רק בעזרת מכשירים מיוחדים. בפרק 8 בשער השני, היבטים מכניים בפעולת השריר, נראה שהכוח החיצוני המרבי ששריר יכול להפיק, משתנה לאורך טווח התנועה. אם המתאמן יבצע התכווצות מרבית בכל טווח התנועה מול התנגדות קבועה, הדבר יגרום למהירות תנועה לא אחידה. הייחודיות של המכשירים האיזוקינטיים היא שהם חשים את מידת הכוח החיצוני שמופק על-ידי השרירים ומשנים בהתאם את ההתנגדות, כך שמהירות התנועה תישאר קבועה. אם המכשיר חש שרמת הכוח החיצוני שהשריר מפיק עולה, הוא יעלה את ההתנגדות בהתאם. אם רמת הכוח החיצוני שהשריר מפיק פוחתת, המכשיר מפחית את ההתנגדות בהתאם.



התכונות איזוקינטית

סוגי התכונות של שריר שלד

- דינמית קונצנטרית - השריר מפתח כוח ומתקצר
- דינמית אקסצנטרית - השריר מפתח כוח ומתארך
- סטטית איזומטרית - השריר מפתח כוח ללא שינוי באורכו
- התכונות דינמית איזוקינטית - השריר מפתח כוח מרבי לכל אורך טווח התנועה במהירות קבועה כנגד התנגדות משתנה.

באיזה סוג של מכונות כוח אין אפשרות

לבצע התכווצות אקסצנטרית?

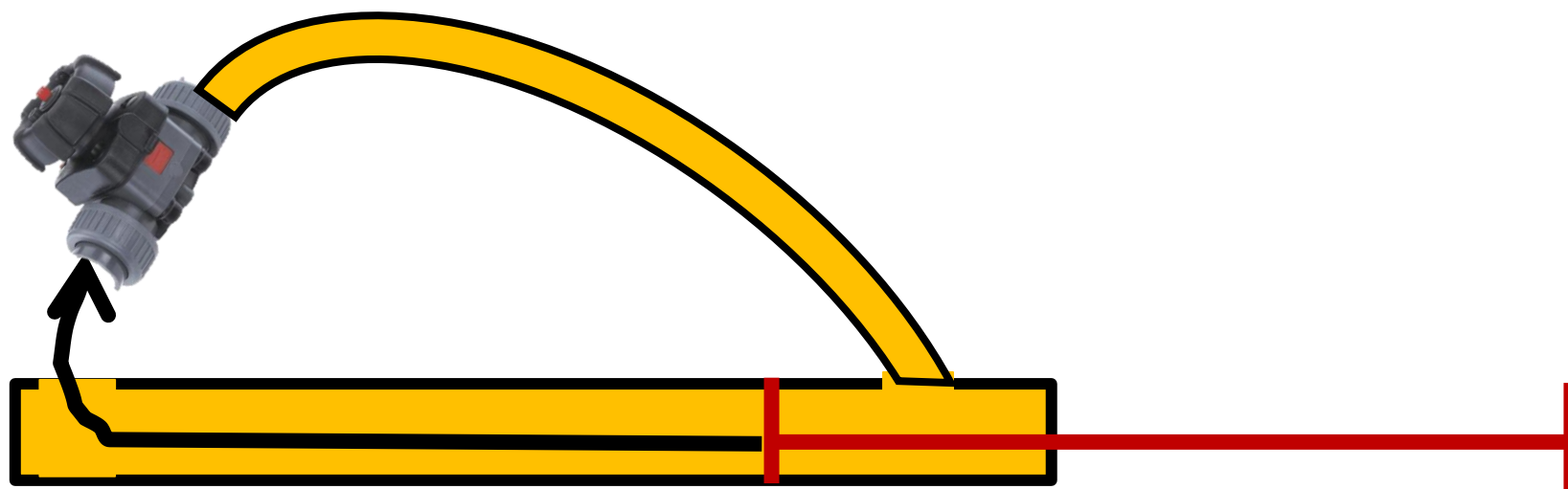
מכונות הידראוליות

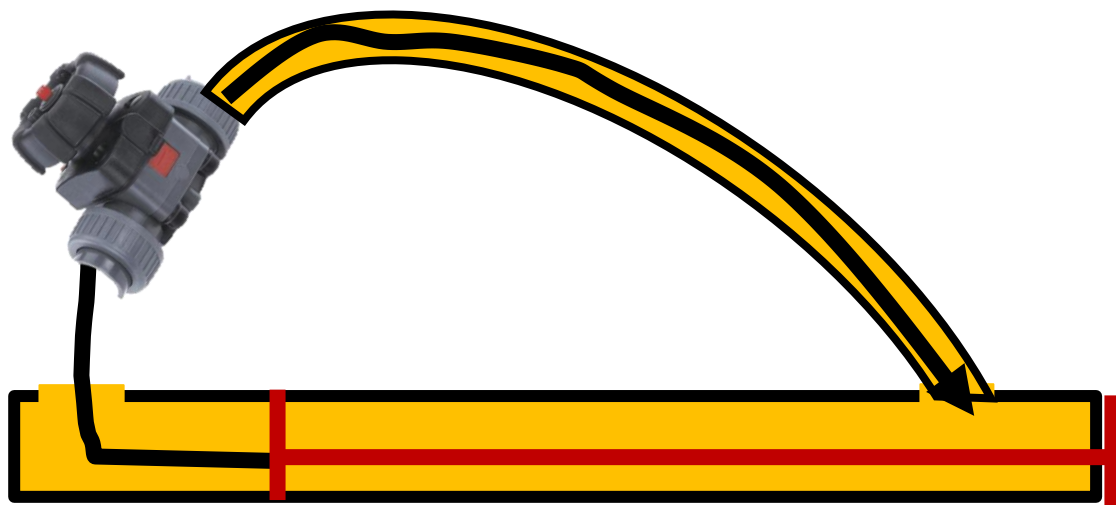
•ההתנגדות נובעת מדחיסת שמן מבעד לשסתום

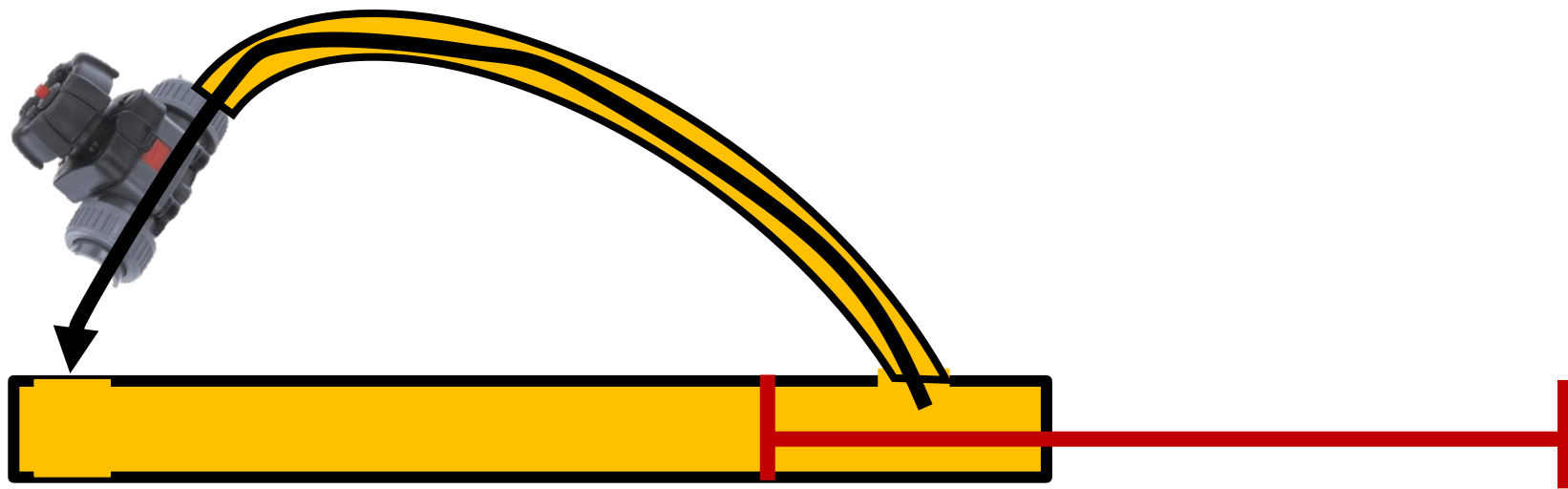
•ניתן לווסת את ההתנגדות ע"י פתיחה / סגירה של השסתום

•מפעילות אגוניסט/אנטגוניסט לסירוגין

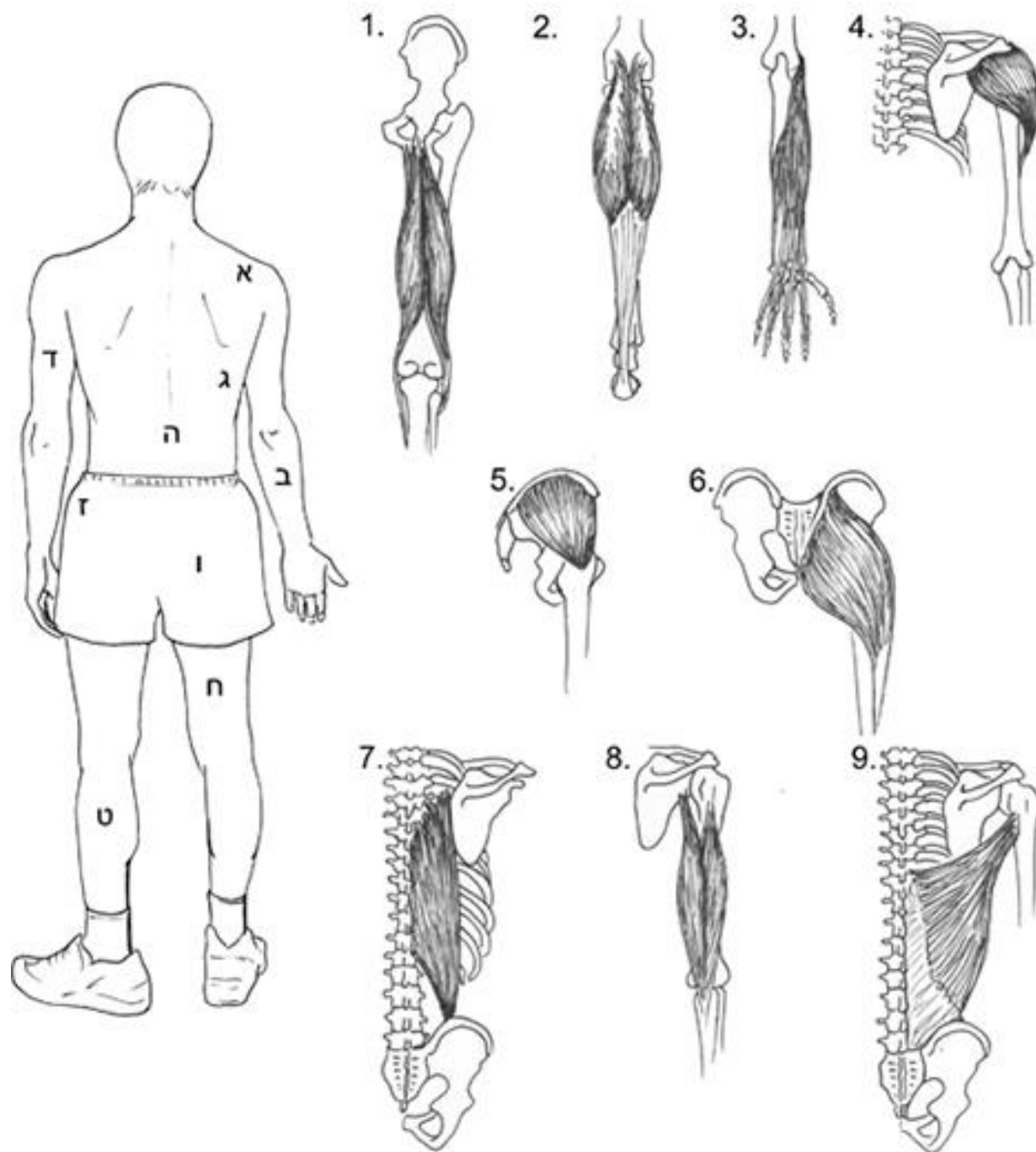




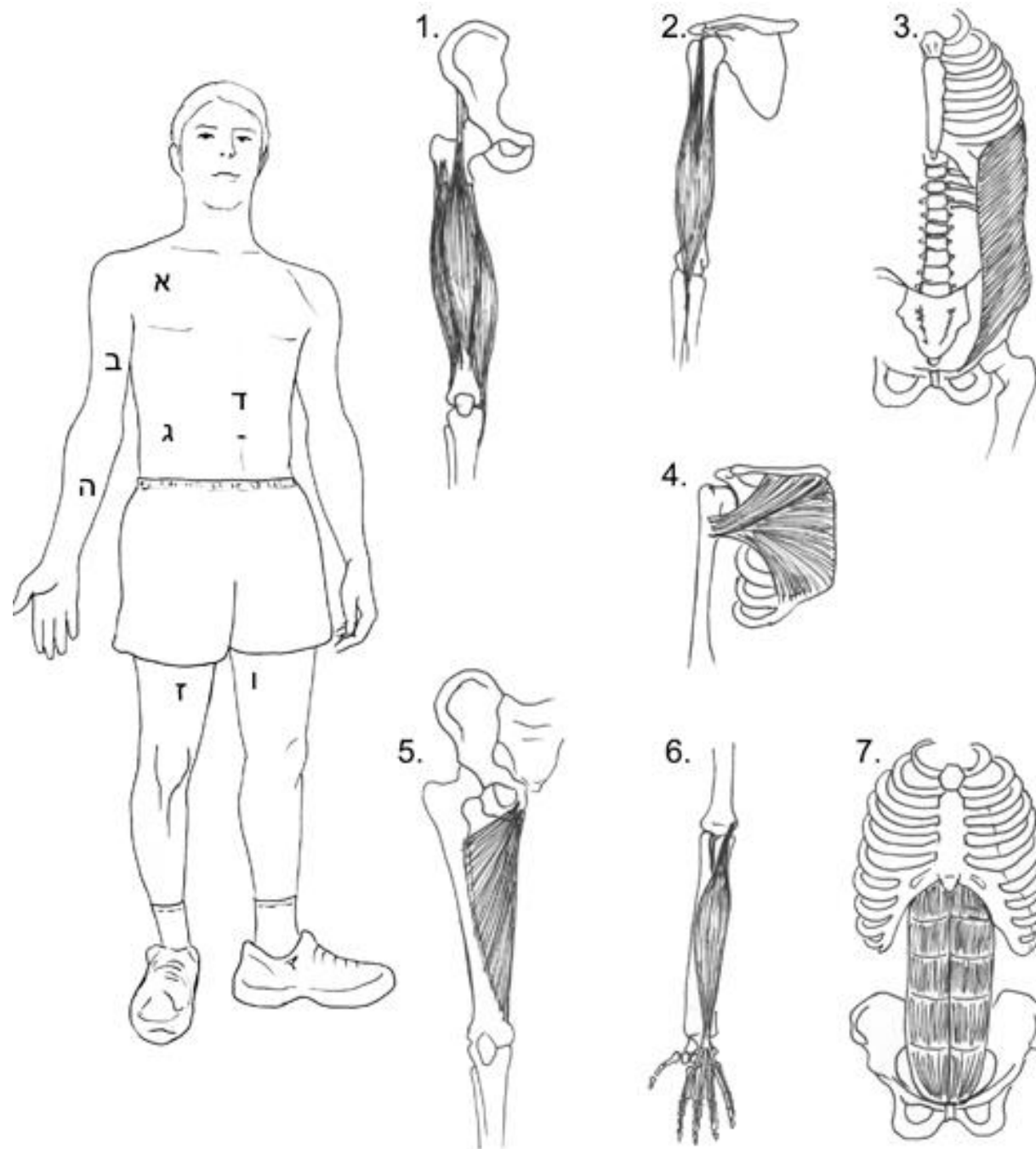




איור 8



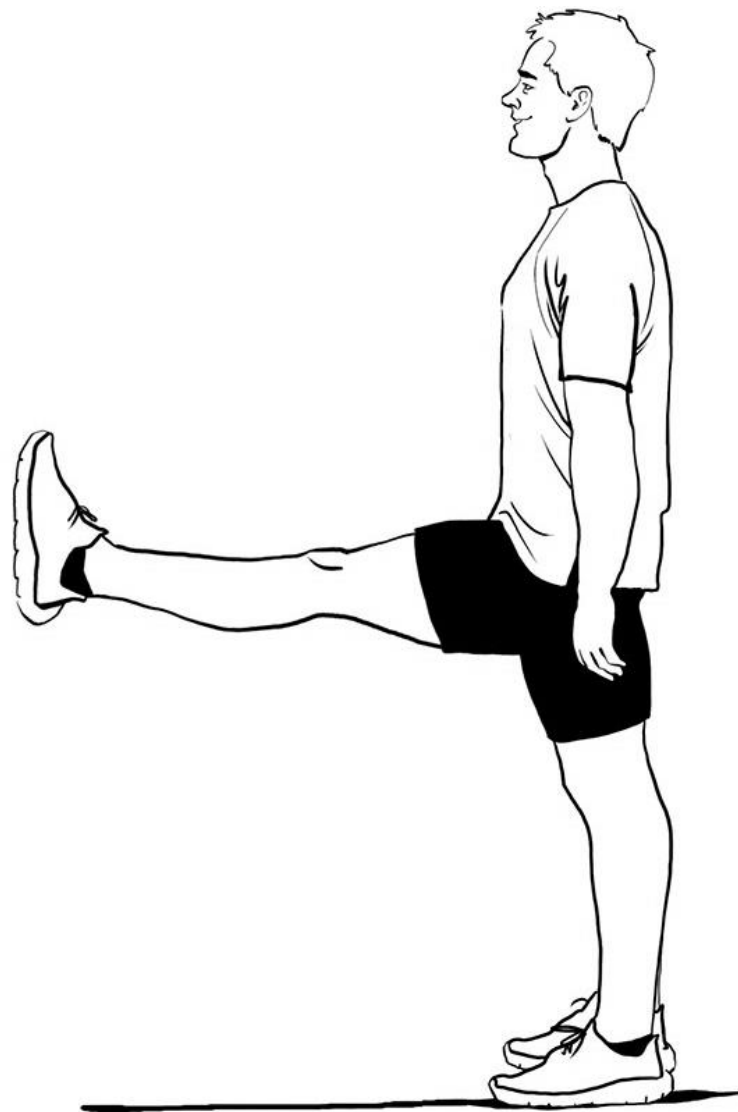
איור 9



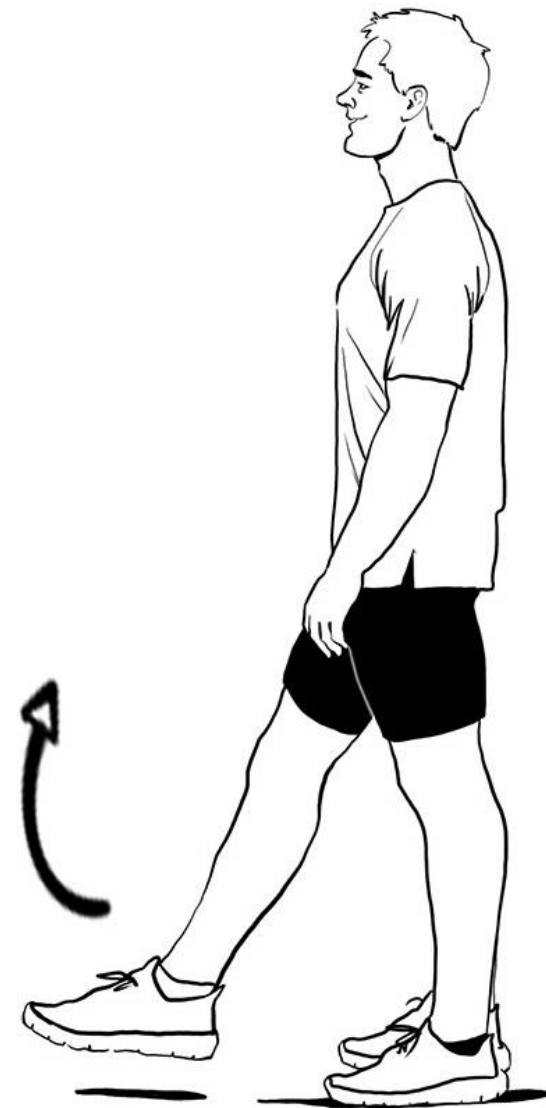
איור 10



פשיטת ירך



ירך ב-90 מעלות



כפיפות ירך

איור 11



