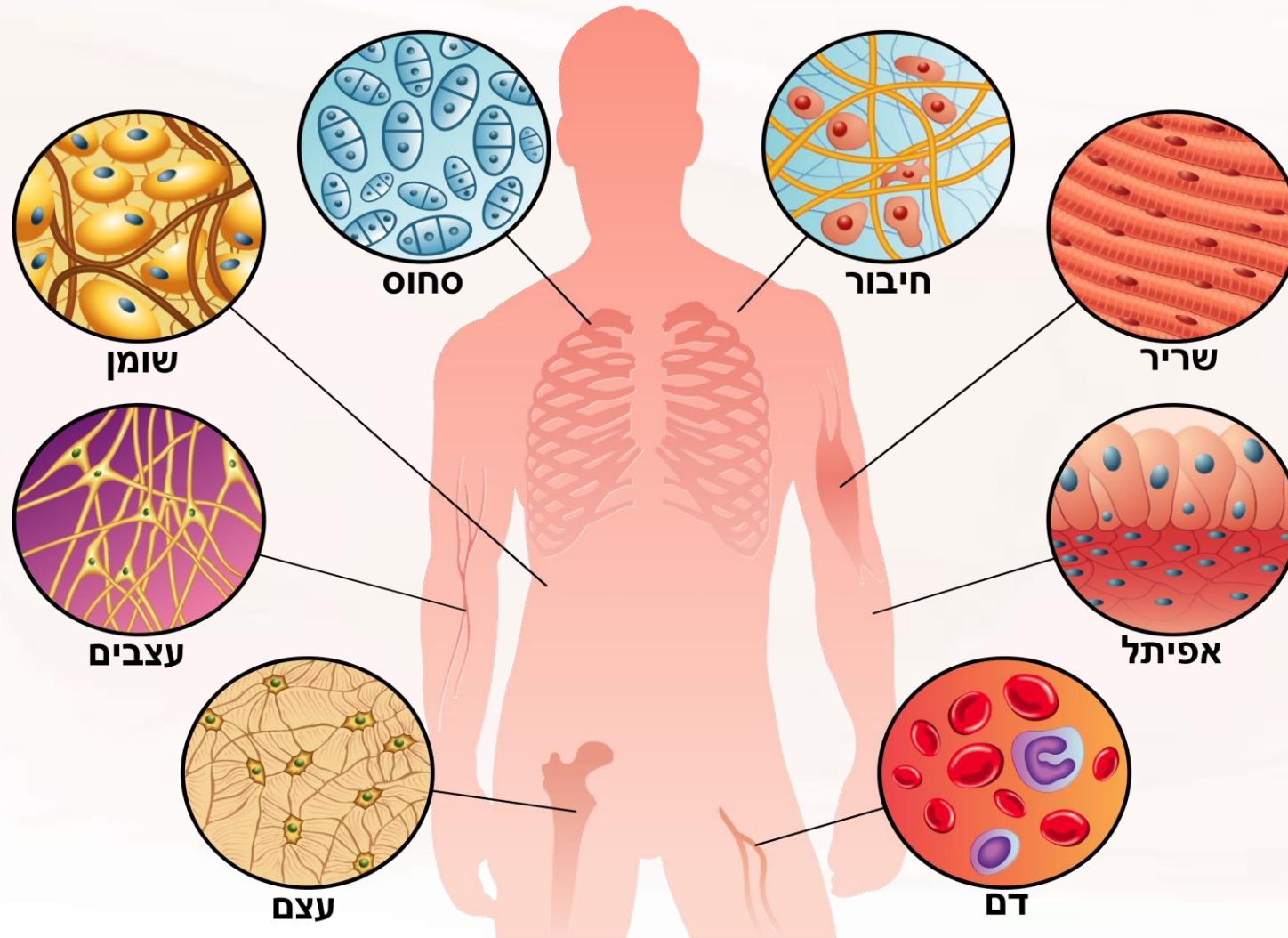


מבוא לאנטומיה שיעור 7- מבוא למערכת השריר

נגזרות של רקמת חיבור



רקמת חיבור השריר

שריר הוא רקמת חיבור צפופה אי-רגולרית- מעט תאים, הרבה סיבים.
השריר מורכב מתאים הנקראים סיבים (Fibers) העטופים יחד ומספר תאים כאלו יוצרים את רקמת השריר.
הסיבים הללו יודעים להתכווץ ולהתקצר, להרפות או להתארך.

תפקידי השריר:

1. לייצר תנועה. כמו הליכה או ריצה
2. לאפשר תנועת חומרים בגוף: דם, זרע, שתן
3. לייצב את הגוף
4. הגנה על איברים חשובים
5. ייצור חום ושמירה על חום הגוף- 85% מחום הגוף

השריר המשך

מספר תאי השריר אינו משתנה במהלך החיים.

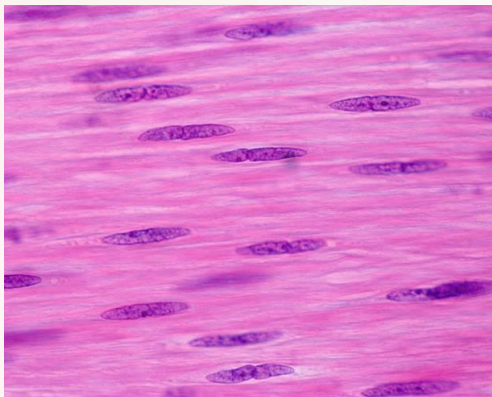
אימון שרירים = הגדלת קוטר תאי השריר על ידי הגדלת כמות הסיבים שמתכווצים בכל תא.

שרירים גדלים ומתפתחים במנוחה כי אז מופרשים הורמוני גדילה.

3 סוגי תאי שריר:

1. סיב חלק
2. סיב לב
3. סיב משורטט

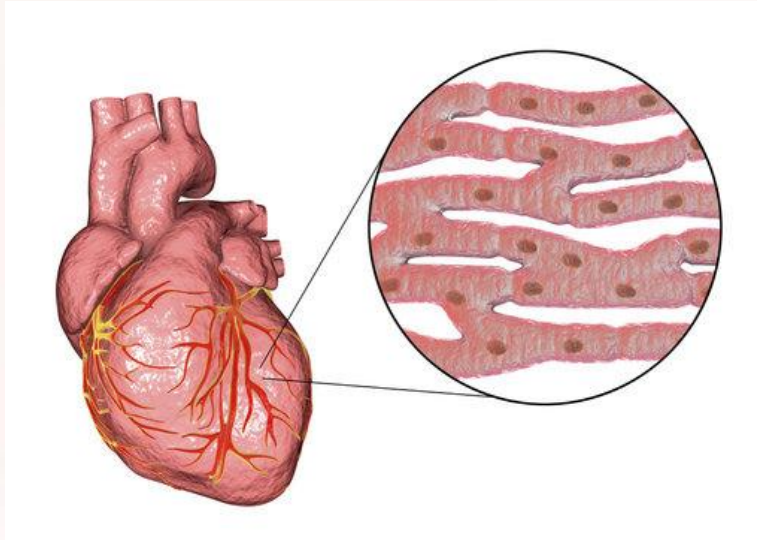
סיב/ שריר חלק



זהו סיב שבונה שרירים שאין לנו שליטה רצונית עליהם.
שמו מגיע מהמראה שלו כפי שנצפה במיקרוסקופ, ללא פספוס.
שרירים אלו מופעלים על ידי מערכת העצבים האוטומונית
(ללא התערבות).
הוא בעל גרעין אחד.
אינו עובד על A.T.P אלא על חמצן ומאגרי מזון ולכן אינו מתעייף.

אלו שרירים המרכיבים בעיקר דפנות של איברים פנימיים.
כמו; שרירי המעיים, שלפוחית השתן.

סיב/ שריר לב

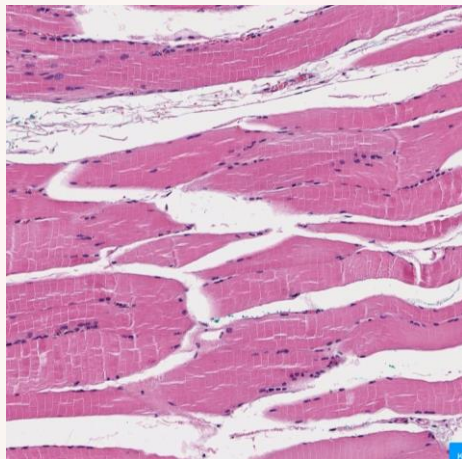


נמצא רק בלב, הרקמה המרכזית ממנה עשוי הלב. הוא בעל יכולת להתכווץ בעצמו. הוא דומה במבנה לשרירי השלד אבל הוא לא רצוני. והוא פועל ללא הפסקה החל מהשבוע ה-4 להפרייה תאי המין.

כיווץ שריר הלב דורש אנרגיה רבה. לכן דרושה אספקת דם קבועה- לספק לשריר חמצן וחומרים. אספקת הדם ללב מגיעה מהעורקים הכליליים שיוצאים משורש אבי העורקים ומגיע אל שריר הלב.

אבי העורקים אאוטרה- זהו עורק ראשי, שממנו מסתעפים כל שאר העורקים בגוף האדם.

סיב/ שריר משורטט



נקרא גם שריר שלד, זהו סיב שריר שיש לנו שליטה רצונית עליו. כמו למשל; שרירי הזרוע, שריר הירך. שמו מגיע מהמראה שלו הנצפה במיקרוסקופ.

יש כ 650-850 שרירים משורטטים בגוף. השרירים מחוברים לעצמות השלד בגידים.

גיד הוא רקמת חיבור ללא יכולת התכווצות כמו לשריר.

כשהשריר מתכווץ הוא מושך את הגיד שמחובר לעצם ומייצר תנועה.

לכל תנועה יש תנועה מנוגדת המצריכה הפעלה של מספר שרירים בו זמנית והרפייה של מספר שרירים.

הפעלת השרירים

השרירים בגוף פועלים על ידי מערכת העצבים.
כל שריר מעוצב על ידי מערכת העצבים על ידי **עצב מוטורי**.
בעצב יש אקסונים הנכנסים לתוך תא השריר ויוצרים סינפסה עם תא השריר.
סינפסה זו נקראת צומת עצב- שריר.
עובר מתח חשמלי מתא עצב לתא שריר למרות שהם לא נוגעים אחד בשני.

כיווץ השריר צורך אנרגיה A.T.P

מספר תאי שריר המתכווצים יחד **כיחידה מוטורית**.

בשריר יש מספר יחידות מוטוריות.

ככל שפחות תאי שריר יתכווצו יחד התנועה תהיה יותר מדויקת (האקסון מעצבב פחות תאי שריר).
היחידות המוטוריות הקטנות ביותר הן בגלגל העין (כל אקסון מעצבב רק כמה תאים)
היחידות המוטוריות הגדולות ביותר הן בגב (כל אקסון מעצבב כמה מאות תאי שריר).

לשריר יש מספר רמות כיווץ

אם כל היחידות המוטוריות בשריר מתכווצות ← השריר מכווץ בשיא עוצמתו

תהליך הפעלת השריר

מסר עצבי מועבר על ידי מעביר עצבי- אצטיכולין היוצא מהתא עצב ונקלט בתא שריר.



הקולטן בתא שריר- אלו תעלות נתרן סגורות.
התעלות נפתחות ברגע שהאצטיכולין נקשר.



יוני נתרן חיובים נכנסים לתאי השריר



בגלל זרימת הנתרן עם המטען החיובי נוצר זרם חשמלי שעובר לאורך התא עד למאגרי הסידן.



הסידן יוצא אל הציטופלזמה של התא ומתחיל תהליך הכיווץ.

טונוס שריר

אפשר להפעיל בעוצמות שונות
כיווץ בעוצמה חלשה; רק חלק מהיחידות המוטוריות מופעלות.
כיווץ בעוצמה גבוהה; כל היחידות המוטוריות מעוצבבות.

גם כששריר במנוחה קיים בו מתח מסוים.
המתח הזה נקרא טונוס של שריר.
הטונוס חשוב לשמור על יציבות ואחזקה.

מתח גבוהה- טונוס גבוהה גורם לכיווציות יתר
מתח נמוך מדי- טונוס נמוך גורם לרפיון

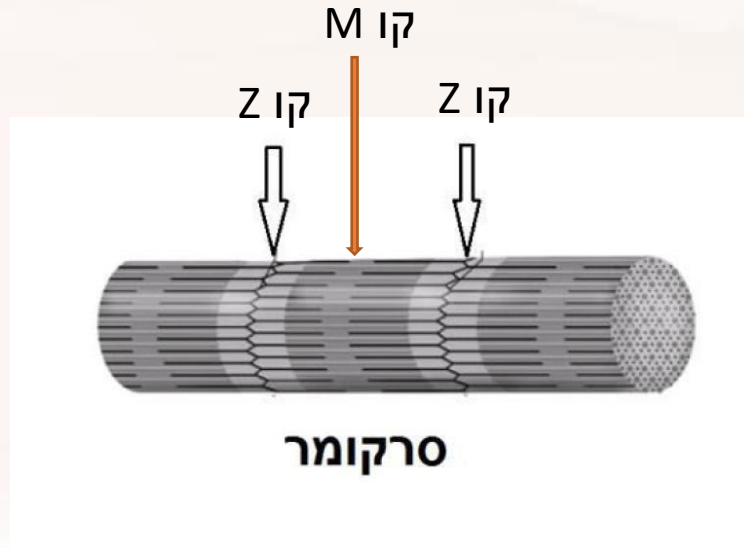
סרקומר

יחידת תפקוד בסיסית של שרירי השלד.

בכל תא יש מספר סרקומרים המאפשרים את כיווץ השריר.

מספר סרקומרים יחד נקראים- **מיופיברילה**.

הסרקומרים מחוברים בטור וגבול הסרקומר נקרא קו Z.



יש מספר חלבוני כיווץ הלוקחים חלק בכיווץ התא.

שני המרכזיים הם:

1. **אקטין**- מחובר אל קו ה-Z

2. **מיוזין**- מחובר אל קו ה-M

3. **טרופומיוזין**- נמצא על סיבי האקטין

4. **טרופונין**- נמצא על סיבי הטרופומיוזין

יש איזורים שיש חפיפה בין האקטין למיוזין. יש ביניהם משיכה חשמלית וכימית.

המיוזין רוצה להתחבר לאתרי הקישור של האקטין אך הם לא יכולים כי חלבון אחר, **הטרופמיוזין**

חוסם להם את הדרך.

הפעלת הסרקומר

מגיע מסר עצבי לשריר לכווץ



תעלות הסידן נפתחות



על הטרופונין יש אתר קישור לסידן
הסידן נקשר אליו הטרופונין זז ומושך את הטרופומיוזין



לאחר תנועת הטרופומיוזין נחשפים קישורים למיוזין על האקטין



המיוזין נצמד בכוח ומושך את האקטין

זו פעולה שדורשת אנרגיה – A.T.P מתמשכת.
כל עוד יש הזרמת סידן ואנרגיה הסיב מתכווץ.

[סרטון](#)

הרפיית שריר

מגיע מסר עצבי לשריר להרפות



נפסק הזרם החשמלי.



אין יותר הפרשת אצטילכולין

האצטילכולין שנשאר בסינפסה מפורק על ידי אנזים ונשאב חזרה לתא עצב



תעלות הנתרן נסגרות.

כל הנתרן שנשאר נשאב אל מחוץ לתא



תעלות הסידן נסגרות.

כל הסידן שנשאר נשאב אל מאגרי הסידן



אין סידן חופשי בסיב הטרופונין והטרופומיזין מפרידים שוב בין האקטין למיוזין

הסרקומר מתארך והסיב רפוי

סוגי פעילות שריר

פעילות איזוטונית- השריר מתקצר אבל המתח לא משתנה. יש תנועה במפרקים.

פעילות איזומטרית- השריר לא מתקצר אבל המתח עולה. אין תנועת מפרקים.

רוב הפעילויות הן גם וגם.

הרמת משקולות- בעיקר איזוטוני

ריצה/ הליכה- בעיקר איזוטוני

החזקת מוט ברזל לאורך זמן- בעיקר איזומטרי

סרטון-

מחלות שרירים

פיברומיאלגיה- הפרעה שכיחה אצל נשין.
כאב, רגישות, קשיחות של השרירים והגידים

דלקת בגיד- נוצרת בצקת מקומית, רגישות וכאב.

חולשה של שרירי השלד- פתולוגיה במפגש בין העצב לשריר.
קולטני האציטילכולין נפגעים

SPASM- התכווצות פתאומית של שריר.
זו אינה התכווצות רגילה או נורמלית.

ALS- מחלת ניוון שרירים מחלה ניוורני של תאי העצב המוטוריים. היא גורמת לחוסר יכולת להפעיל את השרירים עד כדי שיתוק וחוסר יכולת לנשום.