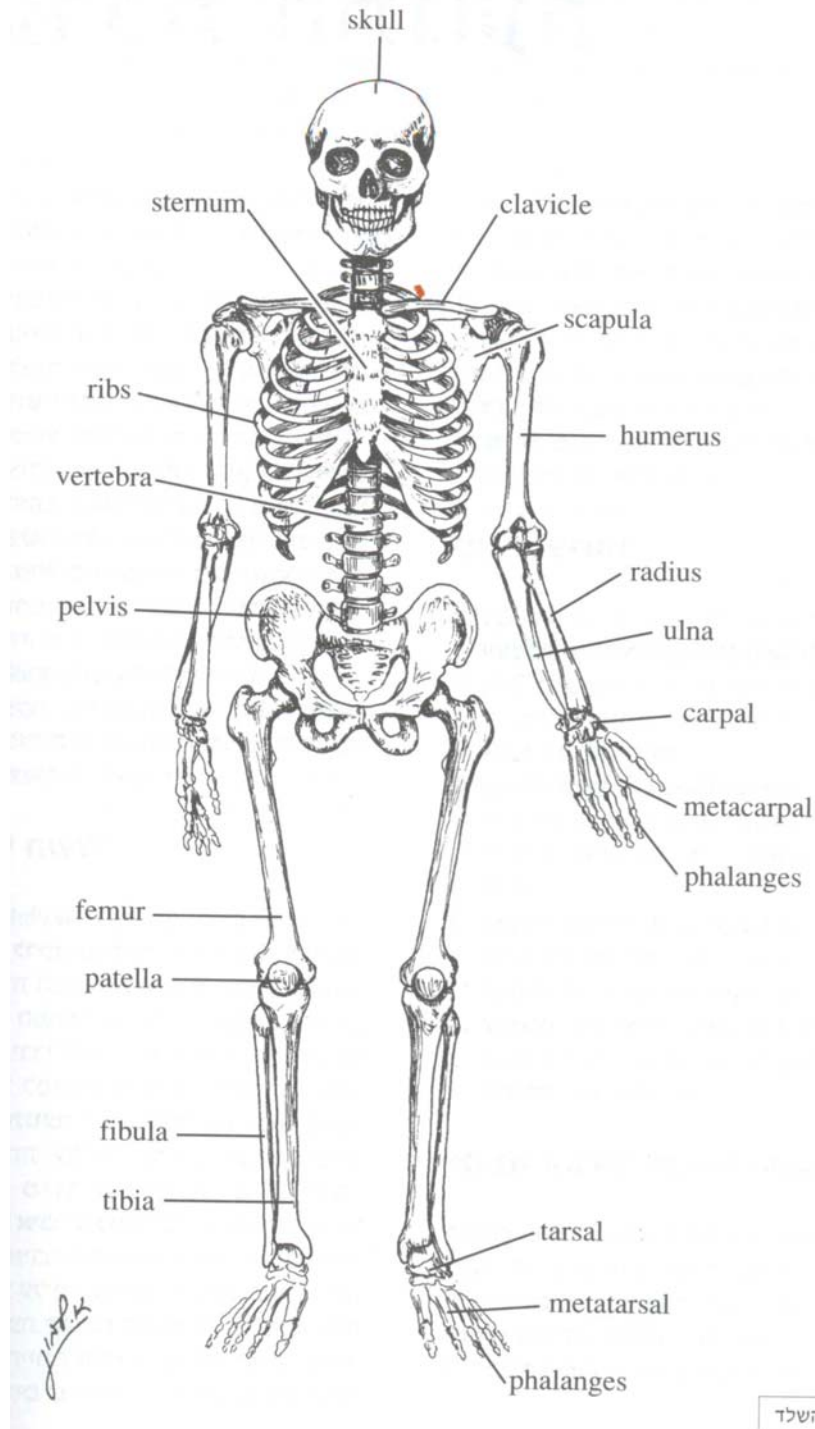


## SKELETAL SYSTEM – מבנה השלד



**העצמות**

ירך - FEMOR – מכילה הכי הרבה כלי דם – שבירה שלה תיצור דימום! אחד המקורות הגדולים ליצור כדוריות אדומות בגוף.

**תפקידי השלד:**

- לבנות צורה
- לייצב
- לייצר כדוריות דם אדומות
- הגנה על איברים פנימיים כבולמי זעזועים
- לאפשר תנועה

**מאפייני העצם**

רקמה חיה (רשת של סיבי פרוטאין ומלח).  
קיימת אספקת דם סדירה – ניתן להשתמש בעצם במקום וריד על מנת להחזיר נוזלים לפצוע/חולה (לחלק העליון של ה-TIBIA, מתחת לברך) - INTRAOSUS  
חוסר אספקת דם: איסכמיה, מוות – לא ניתן לאבחן זאת בשטח

**השלד:**

- מכיל 206 עצמות  
מכיל מספר סוגים של עצמות:
- ארוכות/גליליות – גפיים
  - שטוחות - SKAPULA, גולגולת
  - מוזרות- חוליות עמוד שדרה, כף יד/רגל

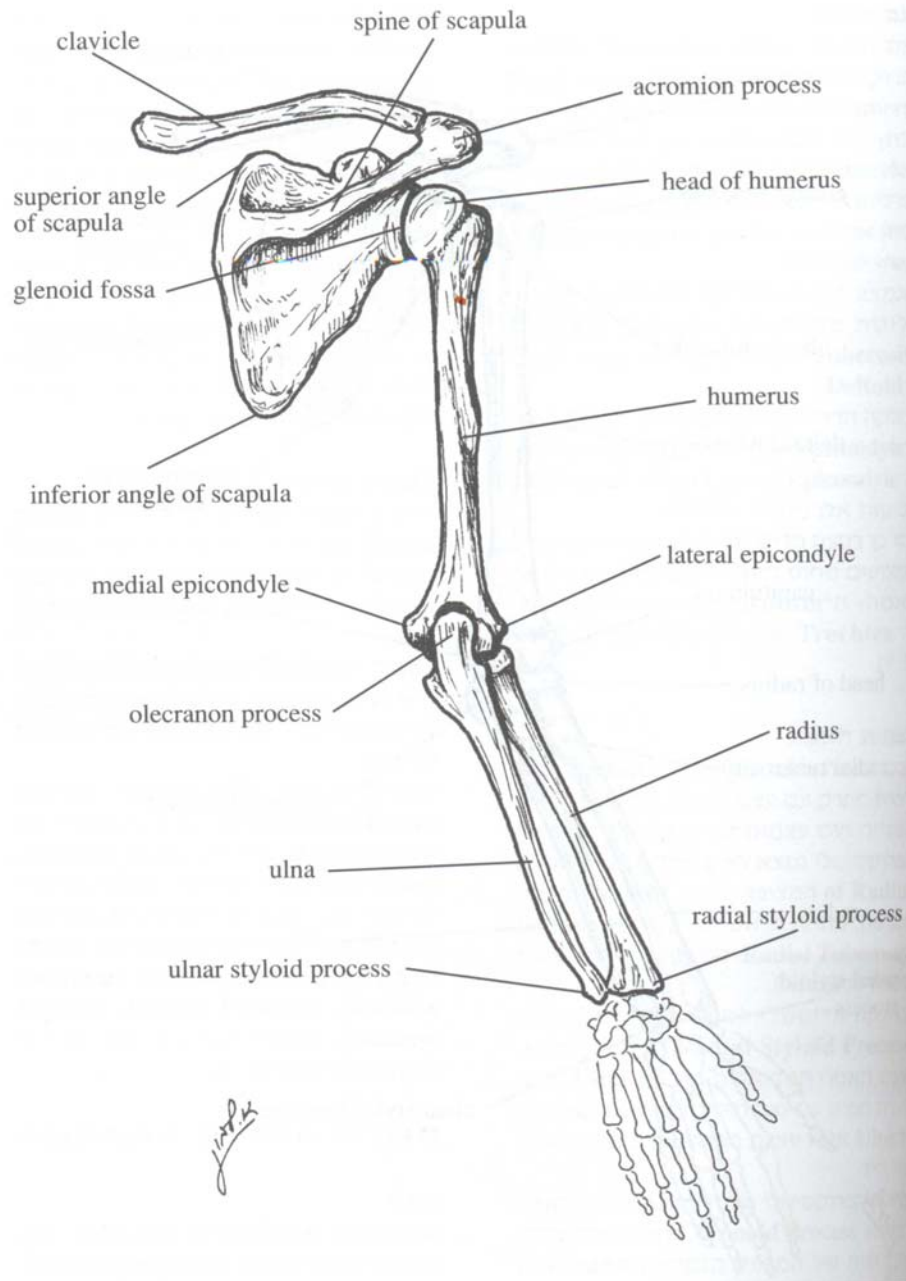
**בבסיס הלשון יש עצם שאינה מחוברת לעצם אחרת****עצם ארוכה/גלילית**

PERIOSTEUM - דופן העצם. ממבראנה עבה, מכילה כלי דם ועצבים, עוזרת באיחוי שבר בעצם. מבנה קשיח של תאים שמתחלפים. מתחלקת ל- 3 אזורים:  
DIAPHYSIS – חלק מרכזי, מעין צינור שבו עוברות תעלות כלי דם, לשד הצהוב שמאחסן שומן במצב חצי נוזלי- מקור אנרגיה זמין לשימוש מהיר. מקור האנרגיה הזמין הינו גלוקוז או גליקוגן שאינם מצויים דרך קבע בלשד העצם.  
EPIPHYSIS – קצות העצם, רשת של סיבים/חוטמים/דמוי ספוג המעניק לעצם חוזק עם גמישות – כמו בולם זעזועים.  
METAPHYSIS – מרכזי הגדילה של העצם  
CARTILAGE - סחוס  
רקמת חיבור גמישה וחזקה שעוטפת את המפרק ותפקידה מניעת זעזועים, מניעת חיכוך.  
משמשת גם כרקמת חיבור בין העצמות עצמן – בחוט השדרה.  
בתוך הסחוס יש נוזל סיכה

**JOINTS – מפרקים LIGAMENTS – רצועות**

עצמות הגפיים מחוברות בחיבורי המפרק. עצם לעולם לא תיגע בעצם אחרת אלא תתחבר באמצעות רצועות/גידים. הרצועות קשיחות ומחזיקות את העצמות במקום.

### תגורת כתפיים עליונה



SCAPULA – עצם השכם: מוגנת בצורה טובה מפני פגיעה. נעה בחופשיות  
 CLAVICLE- הבריח: מייצבת את הכתפיים אחורה ושומרת על מבנה. עצם חשופה ולא מוגנת. מחוברת ל- STERNUM ולמפרק הכתף.

**עצם הבריח הינה חזקה מאד ולכן שבר יעורר חשד לפגיעה בעמוד שדרה צווארי- קיבוע מחוך ופילדלפיה**

HUMERUS - עצם הזרוע: מחוברת בחלקה העליון במפרק ל- SCAPULA. בחלקה התחתון מחוברת לעצמות האמה ULNA, RADIUS.  
עצמות ה- RADIUS=קישור – וה-ULNA = גומד מחוברות בחלקן העליון, במפרק ל- HUMERUS.

האגן : PELVIS

מורכב מ- 3 עצמות: זוג עצמות: ILIUM  
SACRUM - עצם העצה  
בעצמות האגן נמצא העלי- ACETABULUM של מפרק הירך

עצם הירך FEMUR :

העצם הגדולה והחזקה מבין העצמות הארוכות מחוברת בחלקה העליון במפרק לעצם האגן בזמן ההליכה קיים לחץ גדול מאד לאורך ה- DIAPHYSIS (גוף העצם) שבר של עצם הירך מעיד על קינמאטיקה קשה – להוציא מבוגרים, יהיה מלווה בפגיעה בכלי דם ועצבים, רקמות רכות.

**שבר בעצם הירך יכול לגרום למוות כתוצאה מהשוק היפולמי.**

העצם אינה ישרה- בחיבורה לאגן היא יוצרת סיבוב של 90 מעלות, חיבור זה תורם לחוזק ויכולת התנועה.

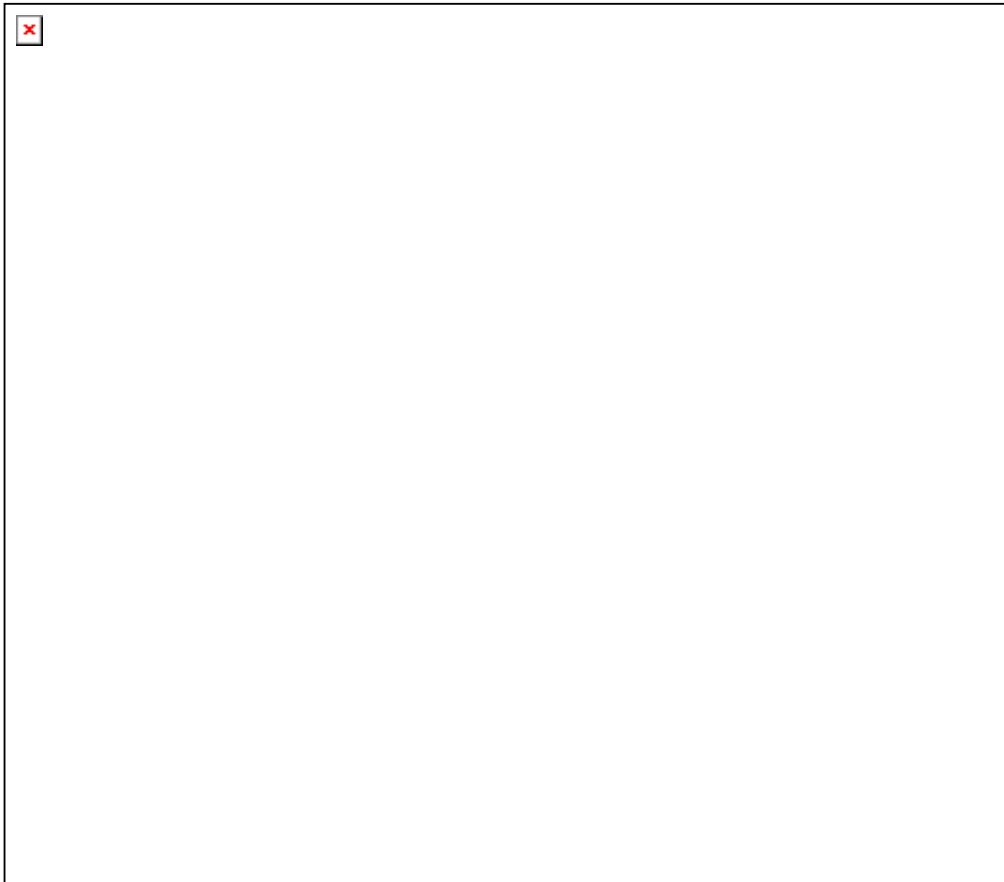
עצמות השוק:

TIBIA = השוקה: מחוברת בחלקה העליון, במפרק, לעצם הירך  
FIBULA = השוקית

כף הרגל:

CALCANEUS = העקב- עצם חזקה מאד, כל משקל הגוף מועמס עליה

הגולגולת:



עצם הקודקוד- PARITAL BONE  
 עצם העורף- OCCIPITAL  
 MASTOID- חיבור של עצם הלסת התחתונה והעליונה  
 חיבור התפר- SUTURE  
 עצם המצח- FRONTAL  
 עצם בסיס הגולגולת- SPHENOID – מחיצה בין המוח הקטן והגדול  
 עצם הרקה- TEMPORAL  
 ארובות העין – ORBITAL BONES  
 לחיים- ZIGOMA

מורכבת משני חלקים:

קופסת הגולגולת – CARNIUM – הגנה על המוח  
 בנויה מעצמות חזקות, קשיחות. השכבה הפנימית רכה יותר ועשירה בכלי דם ויש לה תעלות שבהם עוברים כלי דם.

עצמות הפנים- תמיכה ועיצוב לפה, לאף, ולסתות

מגנות על מערכת העצבים המרכזית ועל המוח. העצמות עצמן שוקלות כ- 2.5 ק"ג  
 SKULL- לא כולל MANDIBULA ו-MAXILLA

בסיס הגולגולת כולל גם את ה- FORAMEN MAGNUM

זוהי קופסה סגורה הרמטית, יש 5 נקבים שם עוברים כלי הדם של המוח שניים קדמיים ושניים אחוריים ועמוד השדרה. עצם האף- NASAL BONE

עמוד השדרה

מורכב מ- 32-34 חוליות VERTEBRAE

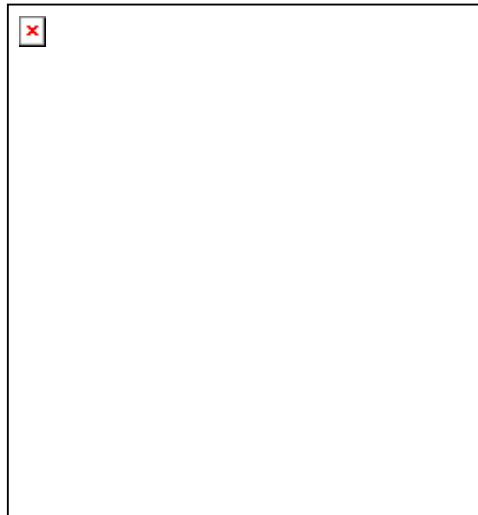
מאפשר תנועתיות

מגן על חוט השדרה

3 אזורים:

CERVICAL - צווארי: 7 חוליות צוואר: ATLAS-1, AXIS-2, איזור קטן ועדין- חשוף לפגיעות  
 THERACIC - חזי: בנוי מ- 12 חוליות. לכל חוליה מתחברות 2 צלעות בחיבור מפרק- מאפשר תנועת הצלעות בזמן הנשימה  
 LUMBAR - מותני – 5 חוליות, החוליות הכי גדולות, חשוף לפגיעת דחיסה ולפריצות דיסק  
 SACRUM - עצם החזה- הצולב- 5 חוליות, מועדות לשברים  
 COCCYX - זנבי- 3-5 חוליות קטנות שבשלב מוקדם של החיים הופכות ל- 1-2 עצמות – אין להן תפקיד

חוליה:



BODY – גוף החוליה- צילינדר עגול שמעניק את התמיכה המרכזית ומאפשר תנועה סיבובית.  
 SPINAL CANAL - תעלה – בתעלה זו עובר מוח/חוט השדרה, מוח השדרה נגמר ב- L2.

החלק האחורי מורכב מ- 3 זיזים (PROCESSES) :

1. מחוברים לשרירים ורצועות בגב- מקבעים אותם למקום.

2. דרך התעלות שבתוכם יוצאים אקסוניהם (קצות עצבים) – 3 חוטים שמעצבבים איברי מטרה

**העומס על כל חוליה משתנה בהתאם למיקומה, ככל שהחוליה תחתונה יותר העומס גדול יותר.**

INTERVERTERBRAL DISK

- הסחוסים בין החוליות מסככים, בולמים זעזועים, מונעים חיכוך בין העצמות, מקנים גמישות בתנועה סיבובית.
- מאפשרים כיפוף ומתיחה של חוט הדרה
- בתוך הסחוס ישנם מרכזים נוזליים.
- שכבה של חומר תאי קשיח, קצת נוזל.
- עלולים להיפרץ וללחוץ על חוט השדרה. מקומות מועדים לפורענות – גב תחתון

THORACIC CAGE - כולב בית החזה

**בחלק העליון של הסטרנום – ישנה בליטה שניתן להבחין בה ע"י מישוש ושמה הזווית על שם לואי – מיקום מוליכי הא.ק.ג. – V1 וV2 בגובה של הזווית על שם לואי – חצי סנטימטר ימינה וחצי סנטימטר שמאלה**

עצם הבריה- CLAVICLE

עצם החזה- STERNUM

MANIBRIUM – חלק בולט בקצה הסטרנום מצידו העליון (החיבור בינו לבין הסטרנום נקרא הזווית על שם לואי)

צלעות- COSTALS

עצם השכם

BODY

XIPHOID

NEEDLE DECOMPRESSION – בין צלעות 2 ו-3 בקו MIDCLAVICLE

TORCAR – בין 4-5 MIDAXILAR

12 זוגות של צלעות:

10 עליונות מחוברות ישירות לחוט השדרה

2 חופשיות- לא משתתפות בתהליך הנשימה

השרירים

קיימים שלושה סוגי שרירים:

- שרירי שלד משורטטים- SKELETAL MUSCLES יכולת הפעלת כוח רב לזמן קצר (התעייפות יחסית, מהירה) מפעילים את תנועות הגוף/השלד והנשימה נשלטים על ידי מערכת העצבים הרצונית בד"כ סיביים מאד
- שרירים חלקים- SMOOTH MUSCLES יכולת הפעלת כוח לאורך זמן נמצאים בכלי הדם, בסימפונות ובמערכת העיכול נשלטים על ידי המערכת הבלתי רצונית
- שריר הלב MYOCARDIUM שריר מעורב (משורטט+חלק) יכולת הפעלת כוח רב לזמן ממושך לא מתחמם בזמן פעולתו!!! חימום ישפיע על המעברים הכימיים...

**שרירי השלד:**

ממוקמים מתחת לעור  
מתחברים לפחות בשתי נקודות לעצמות  
מכילים הרבה כלי דם ועצבים  
קיימים זוגות שרירים (דו צדדיים למפרק) לפעולות כיווץ והרפייה  
מפיקים חום

**גידים TENDOS:**

רקמת חיבור מיוחדת בין העצם לשריר  
רקמה חזקה מאד שאינה מתכווצת  
יכולה לגרום לשבר בעצם ולא להיקרע

**דוגמא: גיד אכילס מאפשר עמידה על קצות האצבעות ונשיאת כל משקל הגוף.**

סיכום:

שריר מופעל על ידי מעבר של זרם חשמלי!  
שרירים חשובים: שריר בית החזה, PECTORALIS.  
STRENIKLADIOMASTOID שריר שמחבר מהצוואר דרך ה- CLAVICLE ועד ה- STERNUM בולט אצל חולים עם מצוקה נשימתית.



## NERVOUS SYSTEM – מערכת העצבים

מערכת העצבים ההיקפית PERIPHERAL		מערכת העצבים המרכזית CENTRAL
מערכת העצבים בלתי רצונית AUTOMATIC	מערכת העצבים הרצונית SOMATIC	מוח גדול מוח קטן גזע המוח מוח השדרה

קולטת שדרים מכל הגוף ומעבדת אותם ונותנת תגובה/פעולה בהתאם לנתונים שהתקבלו. במוח יש זכרון, הסקת מסקנות, רגשות – פעולות גבוהות של המוח.

### מערכת העצבים ההיקפית

1. מערכת העצבים האוטונומית:

פרה-סימפטטית	סימפטטית
מופעלת במצב רוגע- FEED OR BREED	מופעלת בשלב הדחק – FIGHT OR FLIGHT
המערכת הכולינרגית	המערכת האדרינרגית

פראסימפטטית	סימפטטית	האיבר
האטת קצב <a href="#">אצטילכולין</a>	האצת קצב <a href="#">נוראפינפרין</a>	לב/דופק
כיווץ סמפונות	הרחבת סימפונות (ונטולין תופעת לוואי- האצת דופק)	ריאות
הגברת פעילות	עצירת פעילות	מערכת עיכול
ריקון שתן	עצירת שתן	שלפוחית השתן
כיווץ	הרחבה	אישונים
הפרשה מוגברת	עצירת רוק	בלוטות הרוק

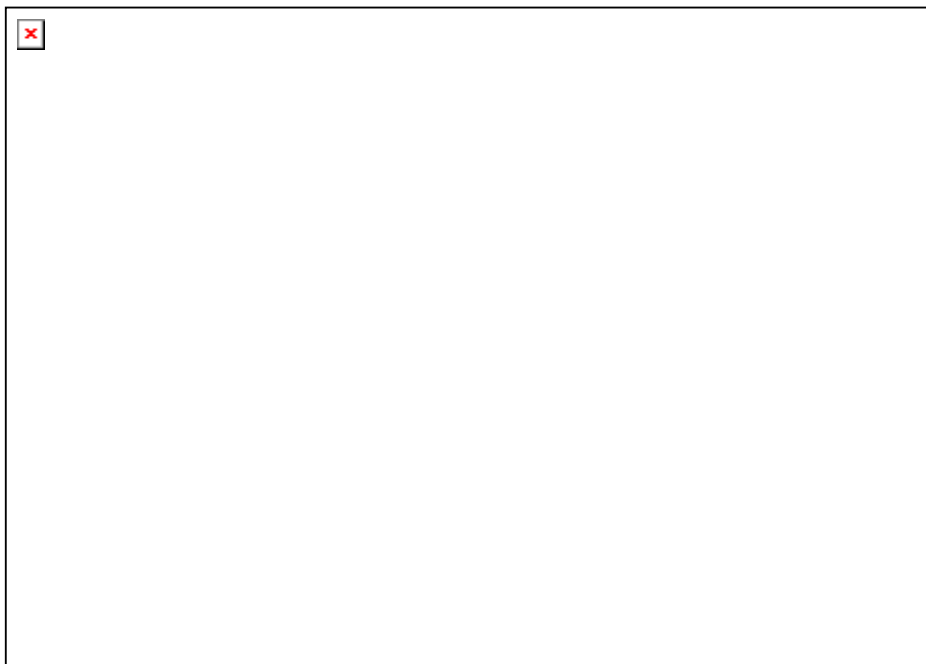
## מערכת העצבים – שרשרת של תאי עצב- NEURON

הגדרה: היחידה התפקודית היסודית של מערכת העצבים.

מבנה נוירון:

1. דנדריט- DENDRITE: סיבים קצרים המתנצלים סמוך לתא. מקבלים את השדר מהטרמינלים של אקסונים שכנים
2. גוף התא- SOMA מכיל את כל מרכיבי התא כמו בכל תא אחר בגוף
3. אקסון- AXON: סיב ארוך ובודד היוצא מגוף התא ומתפצל, סוף האקסון נקרא טרמינל (עד 1 מטר אורך)
4. מיאלין-MYELIN: חומר לבן ושומני העוטף את האקסון שמהווה בידוד המונע "קצרים" בין תאי עצב שכנים. רק על אקסונים שעוביים עולה על 1 מיקרון או על אקסונים ארוכים

ההולכה של הגירוי בעצבים:



הדחף החשמלי בתוך תא העצב עובר תמיד מכיוון הדנדריט לכיוון האקסון. המעבר הכי מהיר שיש 1/1000 שנייה. מעבר הגירוי בקשר בין שני תאי עצב/הסינפסה מתבצע על ידי הפרשה כימית.

ההולכה של הגירוי במעבר הסינפסי:

מעבר הדחף בין שני קצות עצבים מתבצעת על ידי הפרשה כימית NEUROTRANSMITTER.

שני נוירונסמיטרים עיקריים:

1. אצטילכולין- ACETYLCHOLINE בשימוש המערכת הפאראסימפטטית
2. נוראדרנלין- NORADRENALINE בשימוש המערכת הסימפטטית

גוף התא מפעיל שדר שעובר באקסון ומגיע לטרמינל, בקצה הטרמינל ישנם מיטוכונדריות שמרכזות בתוכן נוירורנסמיטורים, עם הופעת דחף חשמלי משתחרר החומר הזה למרווח הסינפטי, משם באמצעות דיפוזיה מואצת עוברים החומרים האלה לדנדריט והשדר ממשיך, בכדי למנוע גירוי חוזר עקב הדיפוזיה מופרש עם הופעת האות הראשון בדנדריט, אסטרז שתופס את הטרנסמיטורים, ממחזר אותם ומחזיר אותם לטרמינלים באמצעות מערכת הדם.

### הפיזיולוגיה של הסינפסה האדרנירגית (סימפטטית)

נוראפינפרין NE מופרש ע"י הטרמינל הבטר-סינפטי הנוראדרנלין מגרה את איבר המטרה/עצב אחר- ואז יופרש מהדנדריט האסטרז הספציפי – מאו (ספציפי לנויראדרנלין) ומכין אותו למחזור הבא

### הפיזיולוגיה של הסינפסה הכולינרגית (פראסימפטטית)

כנ"ל אבל יופרש אצטילכולין והאסטרז שלו.

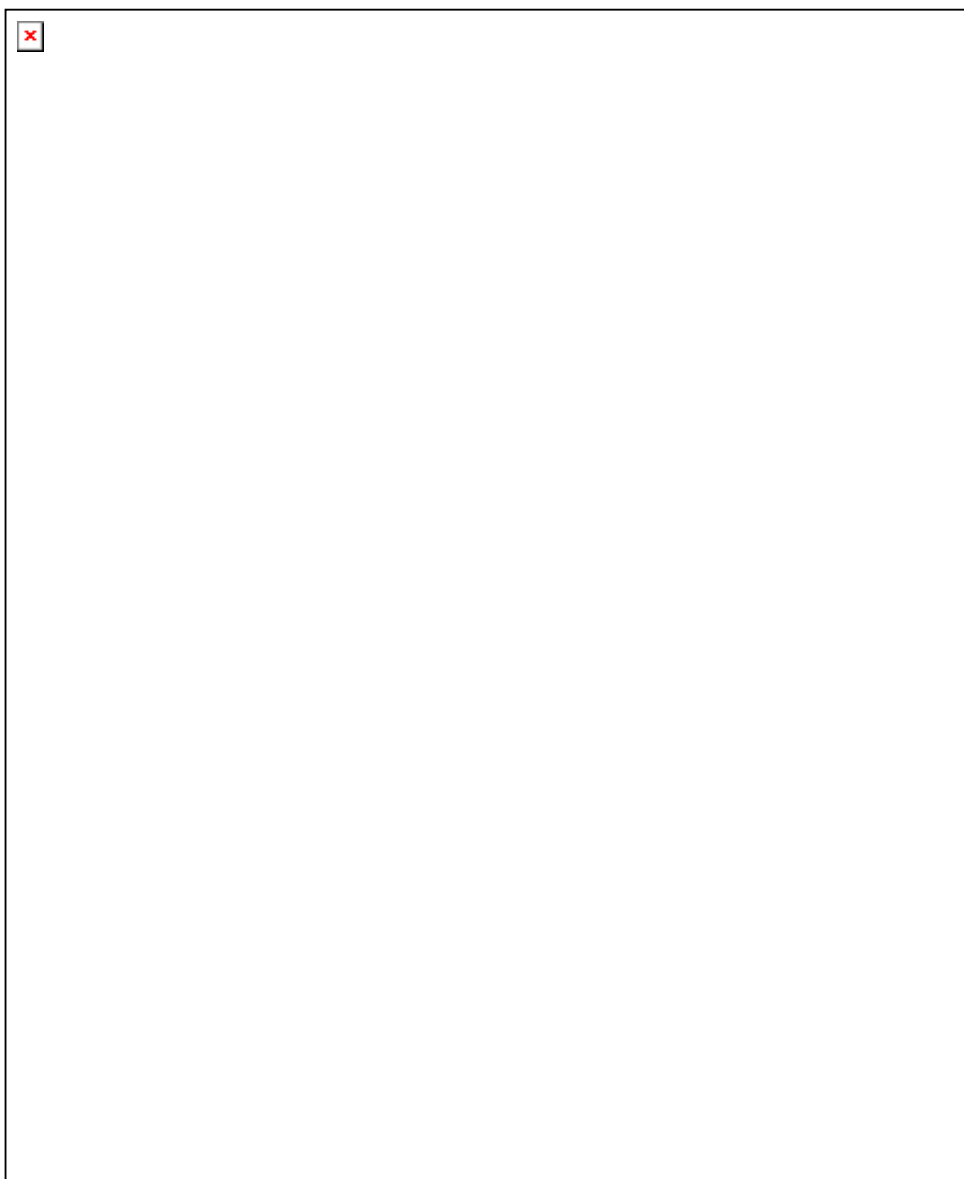
סוגי עצבים:

1. עצב תחושתی AFFERENT - SENSORY NEURON – מעביר מידע מקולטנים/רצפטורים (חום- כימורצפטורים, קור, לחץ- באורצפטורים) פריפריים אל מערכת העצבים המרכזית (מוח)
2. EFFERENT - עצב תנועתי – MOTOR – מידע ממערכת העצבים המרכזית לעצב/שריר או בלוטה
3. עצב מקשר - Interneuron – רק בחוט השדרה. מקשר בין תאי עצב תחושתיים לתאי עצב תנועתיים. מעל 90% מהנוירונים במוח הם מקשרים.

Afferent מוגדר כראשוני. אכן לרוב העצבים הללו מעבירים מידע אל המוח.

קשת רפלקס- תגובה של שריר בגוף ללא פקודה מהמוח, קצות האצבעות הן האיזור הכי רגיש מבחינת עצבים תחושתיים. לחץ על נוירון תחושתי, השדר עבר דרך האקסון שלו למוח השדרה. במוח השדרה יעובד למידע- כואב, יש לפעול: מוח השדרה יוצא תא עצב מוטורי שמגיע אל שריר משורטט רצוני ומגרה אותו וגורם לתזוזה.

**מערכת העצבים המרכזית**



CEREBRUM – המוח הגדול  
 BRAIN STEM – גזע המוח  
 SPINAL CORD – חוט השדרה  
 CEREBELLUM – מוח קטן

ה- **DURA MATTER** נמצא מסביב לגולגולת, לעמוד השדרה (המבנה הגרמי בתוך התעלה). בצד שני יש קרום כפול סמוך למוח, כאשר הוא קשיח כמו קלף שנועד להחזיק את תכולת קופסת הגולגולת במקום.  
 מעל ה- DURA יש כלי דם שמספקים חמצן למוח ולגולגולת.  
 מפריד בין המוח הגדול למוח הקטן ובין החדרים.  
 מתחת לקרום ה- DURA נמצא ה- ARACHNOID MATTER. בקרום העכבישי (ARACHNOID) יש רשת צפופה מאד של כלי דם שביניהם נוזל ה- CSF. תפקידו להוות את ה- BLOOD BRAIN BARRIER – BBB.  
 כלי דם אלה מסננים מולקולות גדולות של חלבון (למשל) ושומנים.  
 PIA MATTER – כמו ניילון נצמד שמקיף את המוח מכל צדדיו, שקוף חלקית.

### CEREBRUM – מוח גדול

מורכב משני חצאי כדור HEMISPHERES. הן עובדות בהצלבה מקו הכתפיים ומטה.  
 כל חצי כדור מורכב מארבע אוגות LOBES:  
 OCCIPITAL – עורפית  
 PARIETAL – קודקוד  
 TEMPORAL – צידי  
 FRONTAL – קדמי

המוח הגדול:  
 מקשר בין כל חלקי המוח:  
 כשבאונה הקודקודית PARIETAL מרוכזים איזורים תחושתיים ותנועתיים (מגע, קור, לחץ)  
 באונה המצחית FRONTAL – איזורים תנועתיים, תנועות רצוניות בהצלבה וכישורי למידה, חשיבה רגשות ואישיות  
 האונה העורפית OCCIPITAL – מרכז הראייה  
 האונה הרקתית TEMPORAL – שמיעה, דיבור

המוח הקטן:  
 שיווי משקל  
 קואורדינציה  
 מוטוריקה עדינה  
 טונוס/מתח שרירים  
 חלק מהרפלקסים התזונתיים

גזע המוח:  
 קורה בין אונתית- CORPUS CALLOSUM  
 THALAMUS  
 HYPOTHALAMUS  
 HYPOPHYSIS – בלוטת יותרת המוח  
 PONS – גשר  
 MEDULLA OBLONGATA – המוח המאורך

כל הפעולות שמקיימות מערכות חיים נמצאות בגזע המוח:  
מרכז הנשימה  
פיקוח על ל"ד וקצב לב  
ויסות רמת סוכר בדם  
ויסות חום גוף  
רפלקס הראיה, תחושות (רעב, צמא)  
ופיקוח על מערכת ההפרשה הפנימית

מוח השדרה:

תפקידיו:  
רפלקסים הגנתיים- קשת רפלקס  
הולכת/החזרת גירויים ממערכת העצבים דרך 3 זיזים בחוליות מאחור