

המערכת הסנסומוטורית

שיעור ראשון

קורס מדריכי רכיבה טיפולית

דגנית חדד

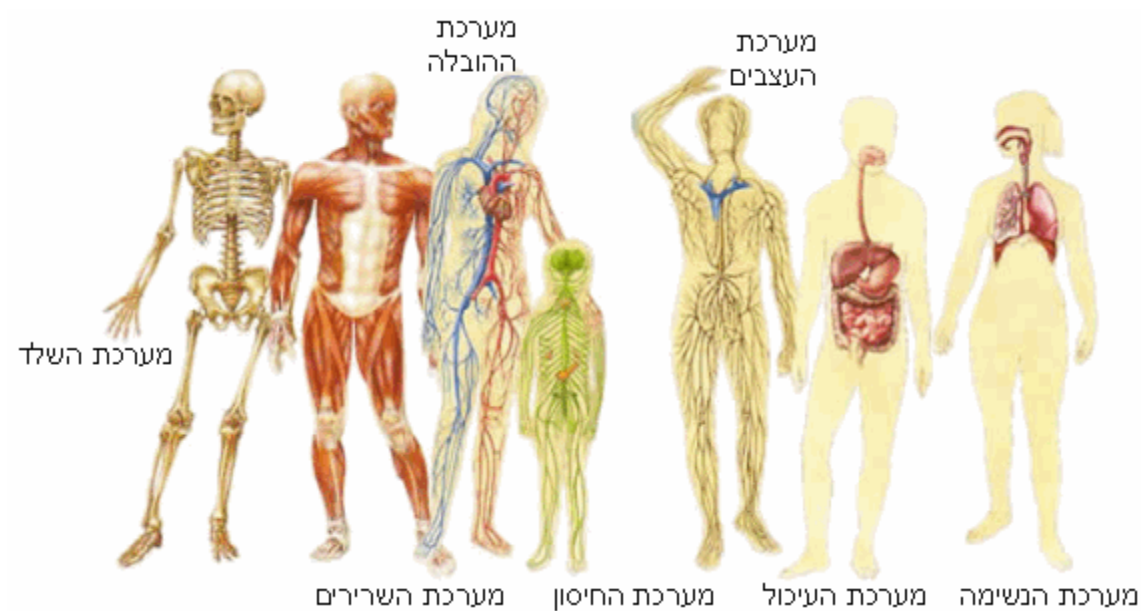
פזיותרפיסיטית

פזיותרפיה:

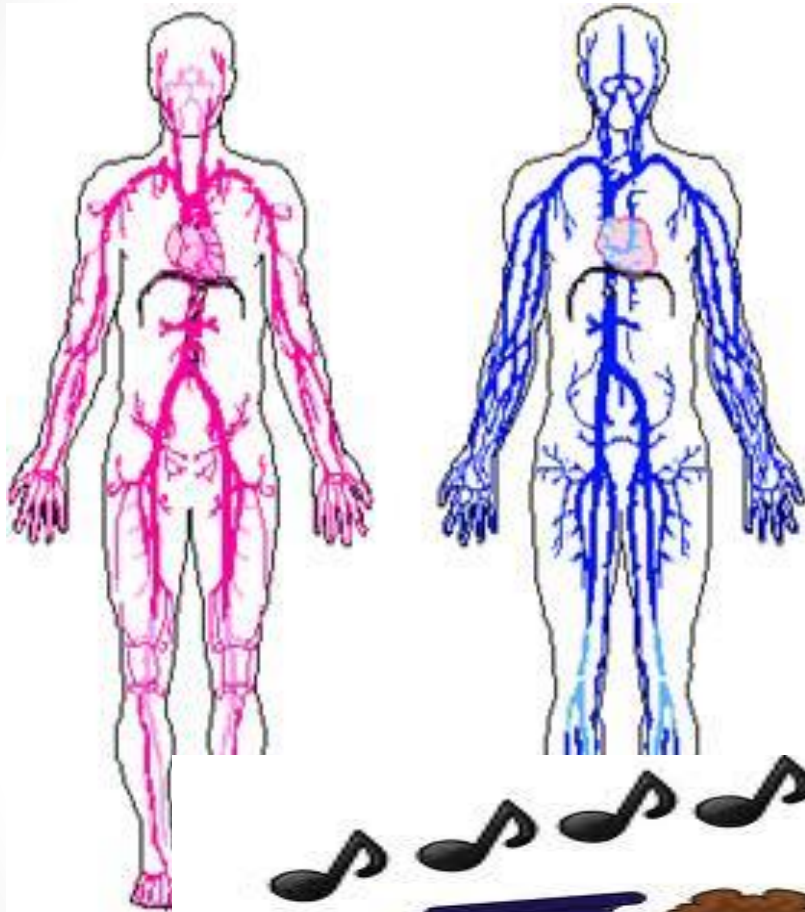


- פיזיותרפיה היא תחום פרא-רפואי העוסק באבחון, שיקום ומניעה של בעיות במערכת התנועה.
- התחום עוסק בשיפור יכולות תפקודיות וטיפול בבעיות עצב-שריר-שלד במגוון רחב של תחומים.

מבנה גוף האדם:



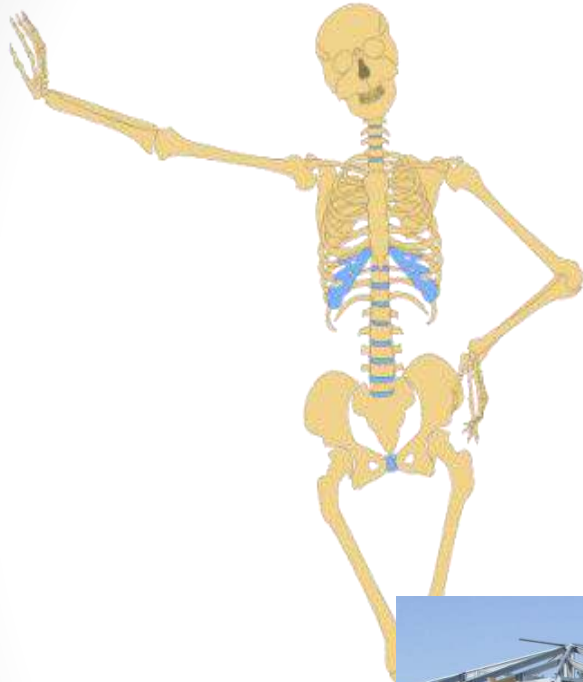
מערכת הדם:



מערכת הדם נקראת גם
מערכת ההובלה של
הגוף. תפקידה לספק
לכל התאים החיים בגוף
את כל צורכי הקיום



מערכת השלד:



מערכת השלד, נקראת לעתים גם "המערכת המבנית" תפקידיה העיקריים הם: תמיכה מבנית לרקמות הגוף הרכות, הגנה על איברים פנימיים מפני חבלה, מאחז

לשרירים,
ושותפה גם
במערכת
התנועתית.

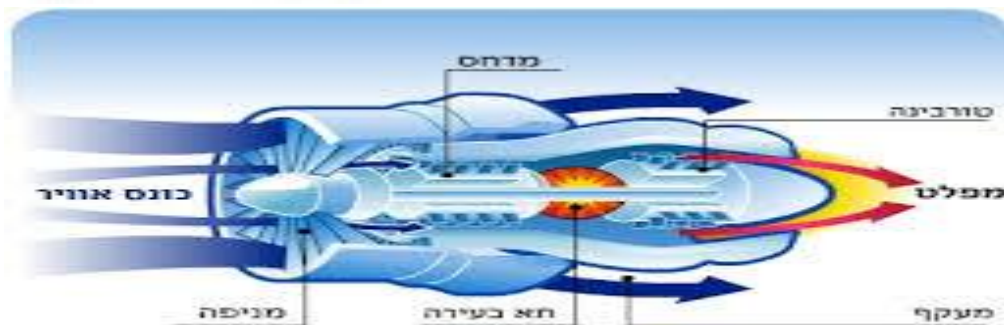


מערכת השריר:

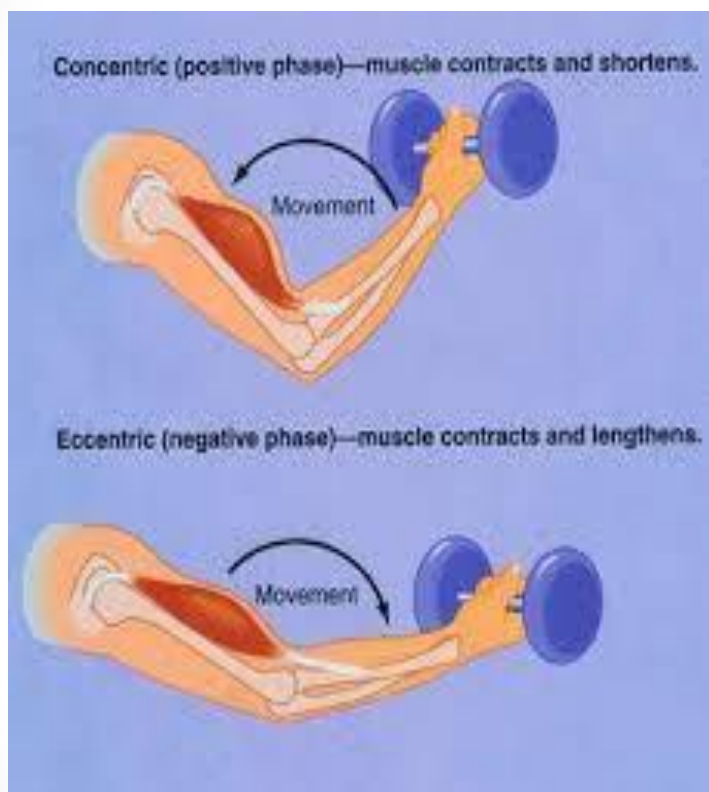


מערכת השרירים יחד עם מערכת השלד משמשת התשתית התנועתית של הגוף. המערכת השרירית היא שמניעה את גוף האדם. והיא נשלטת על ידי

מערכת העצבים.



סוגי כיווץ שרירי:



- שרירי שלד יכולים לפעול בשלוש דרכים:
- **כיווץ קונצנטרי** - במהלכו שריר השלד מתכווץ ו**מתקצר**.
- **כיווץ סטאטי** או **כיווץ איזומטרי** - במהלכו השריר **שומר** על אורכו כנגד עומס. אופייני לפעילות שרירים מייצבים של המפרקים והגוף.
- **כיווץ אקסצנטרי** - במהלכו השריר **מתארך** תוך כדי ספיגת העומס המופעל עליו. אופייני לפעולת שרירים שונים במהלך תפקוד המנצל את הכבידה.

יחסי גומלין בין שריריים: מושגים:

אגוניסט: השריר שמבצע

את התנועה

אנטגוניסט: השריר הנגדי

לתנועה. חייב לשחרר

כשהאגוניסט פועל

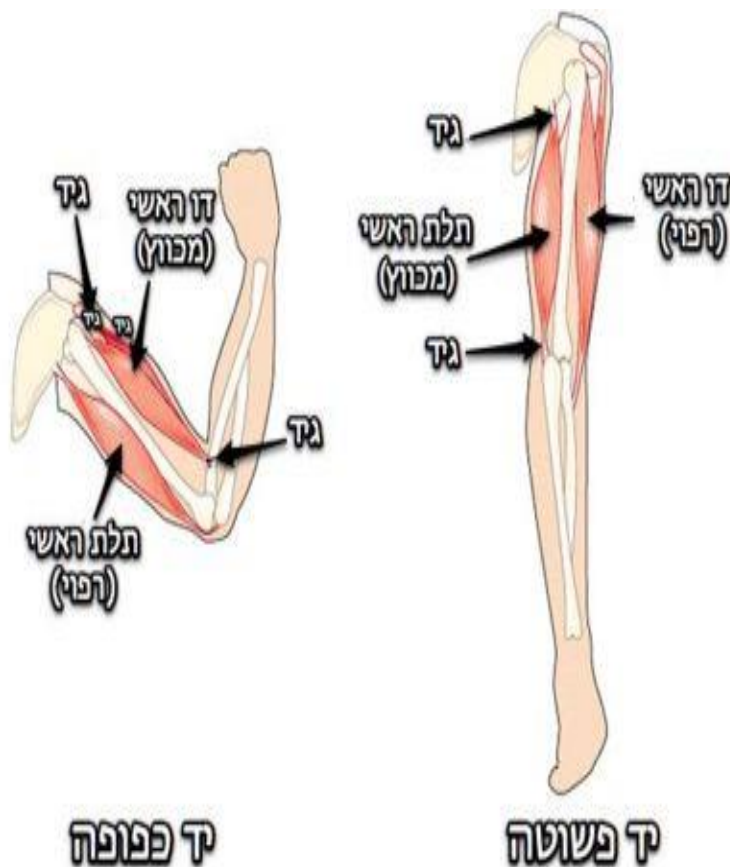
סינרגיסט: עוזר בביצוע

הפעולה: מבקר ומתאם

תנועה או מנטרל תנועה

מיותרת בזמן הפעלת

מפרק.



מערכת העצבים:

- מערכת העצבים היא רשת עצבית מפותחת שבאמצעותה פועל הגוף כיחידה מבוקרת ומתואמת.



תאי עצב (נוירונים):

תא עצב מורכב מ-3 חלקים:

1. חלק קולט מידע – דנדריטים.

2. גוף התא.

3. חלק מוסר מידע – אקסון.

המידע מועבר בדרך כימית.

הנוירונים- פועלים במקביל כ"רשת נוירונים".

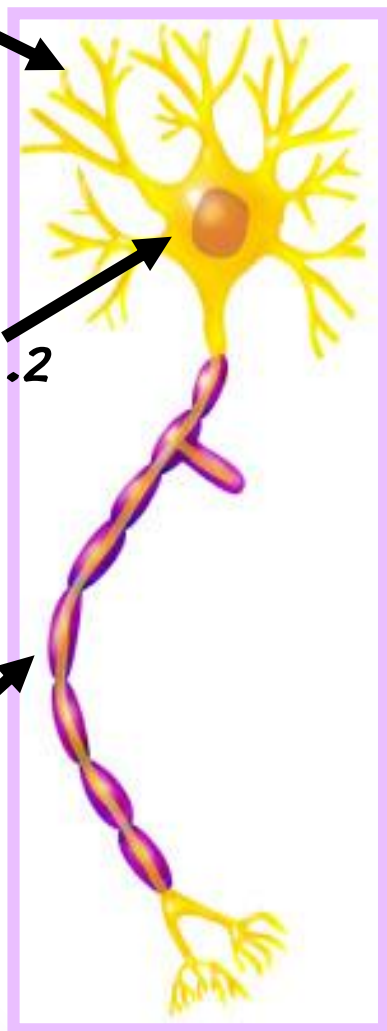
יש נוירונים שאוספים מידע מהחושים או מפעילים שרירים, ולכן יש להם שלוחות ארוכות, ויש נוירונים שעוסקים בחישובים והחלטות והם מרוכזים במקום מצומצם.

תאי עצב שמתים- אינם מתחדשים.

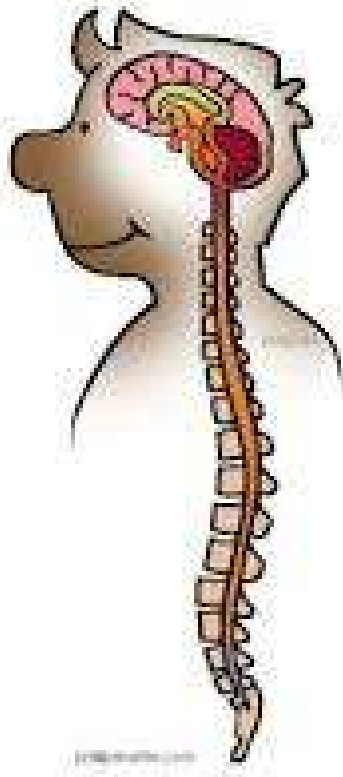
1. דנדריטים

2. גוף התא

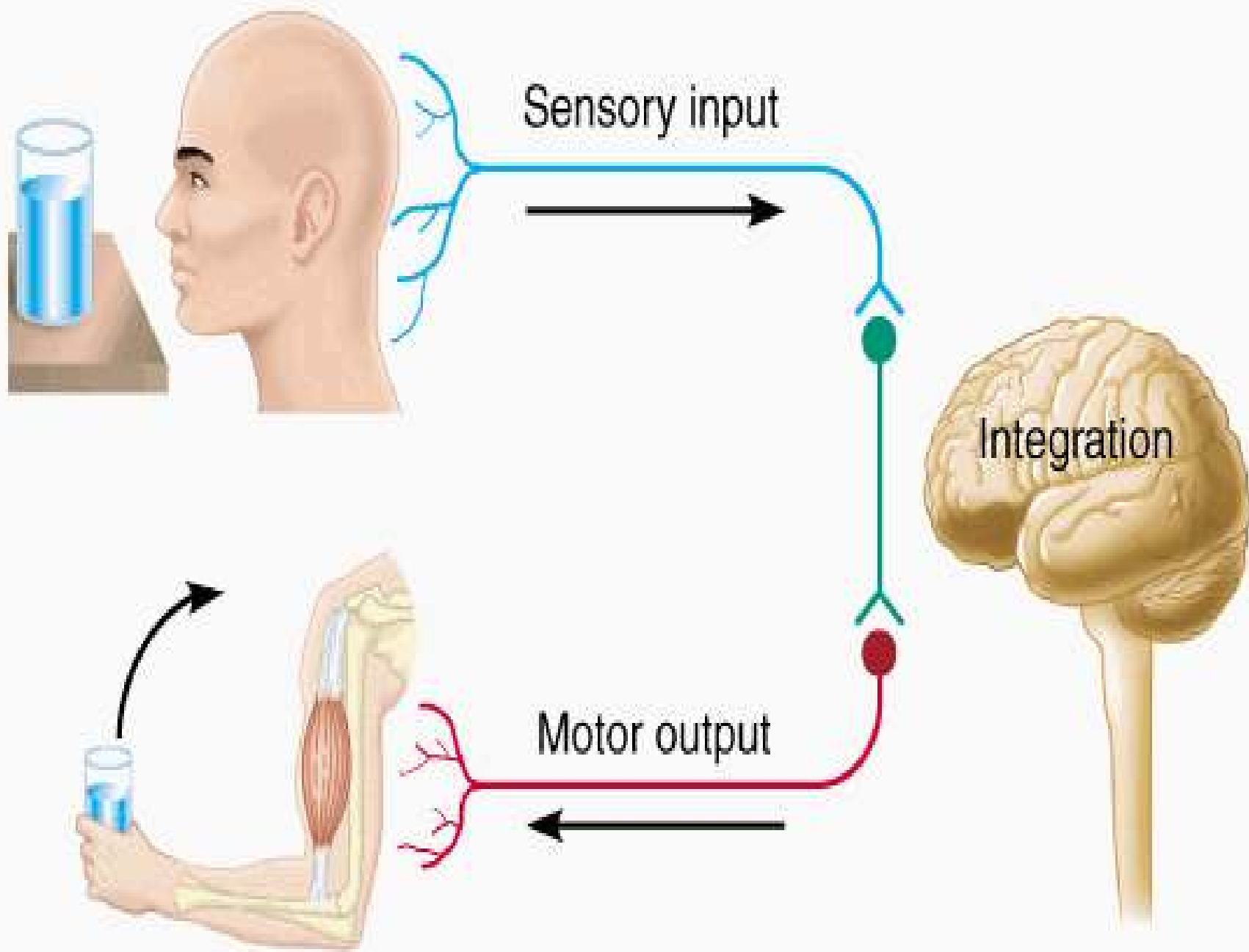
3. אקסון



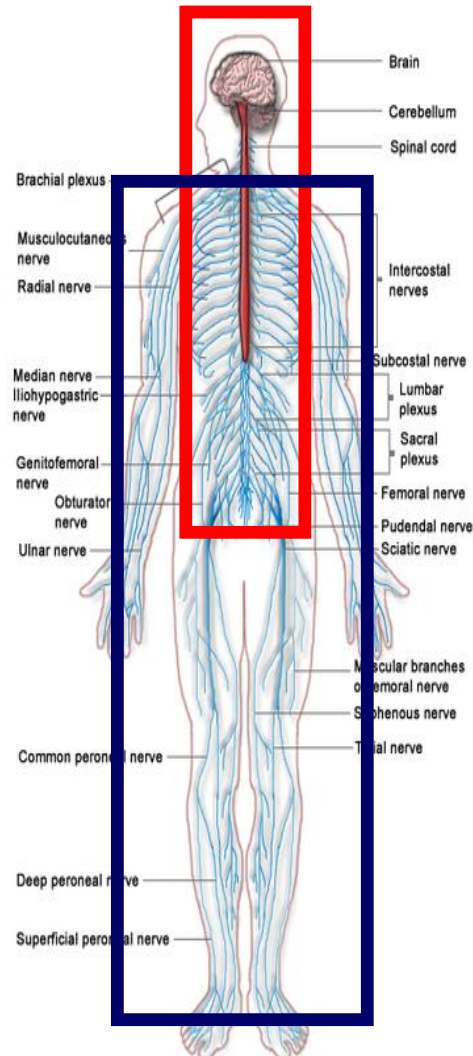
תפקידי מערכת העצבים:



- **פיקוח על פעילות שרירים רצוניים ואברים פנימיים.**
- **תיאום פעולתם של איברי הגוף השונים.**
- **תרגום גירויים לתחושות. (למשל עיוורון קורטיקלי)**
- **פעולות רוחניות "עליונות", כגון חשיבה, דימיון, למידה, דיבור.**



מבנה מערכת העצבים:

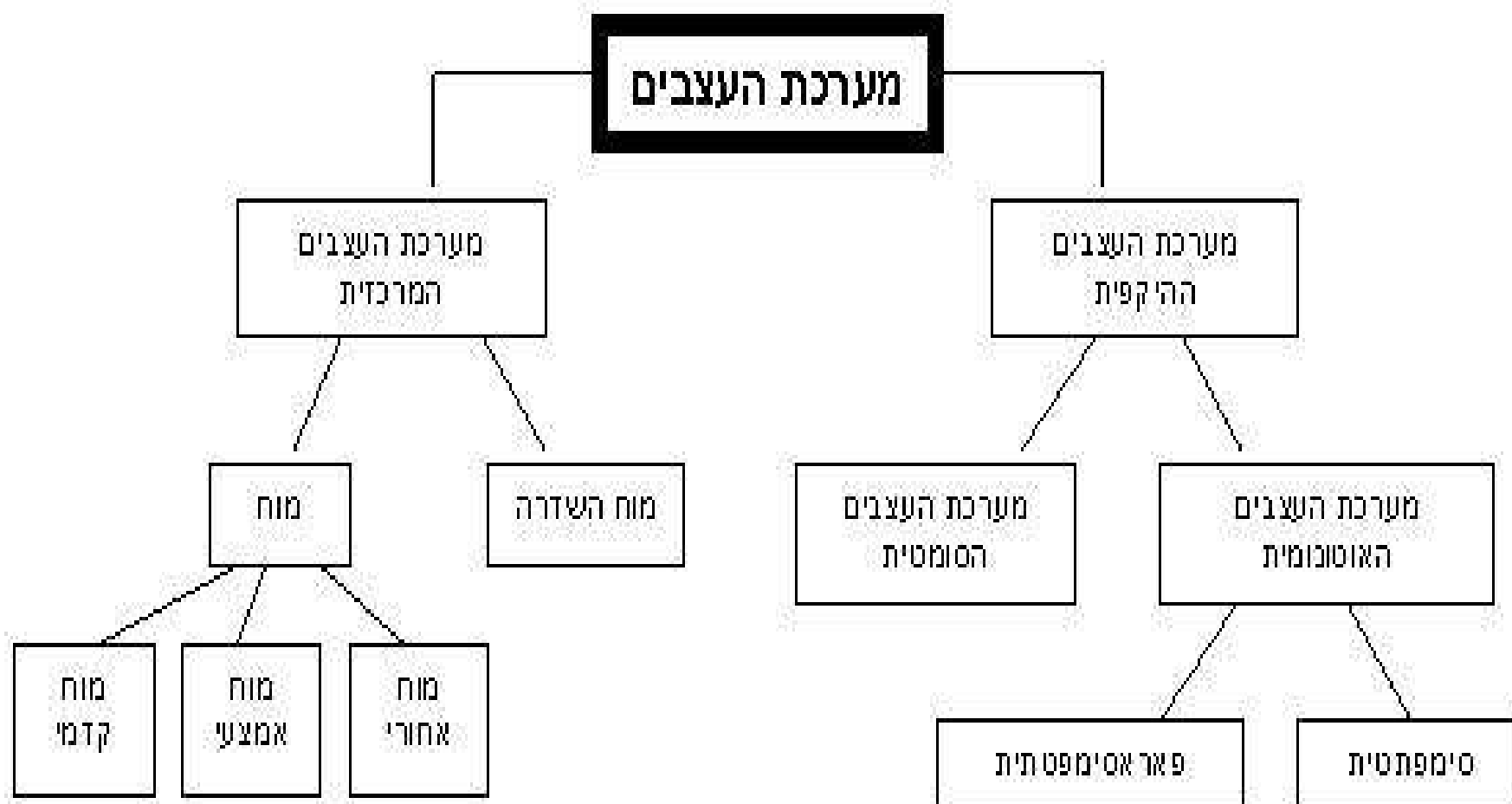


**מערכת העצבים
מחולקת ל:**

מערכת העצבים
המרכזית

מערכת העצבים
ההיקפית

מבנה מערכת העצבים:

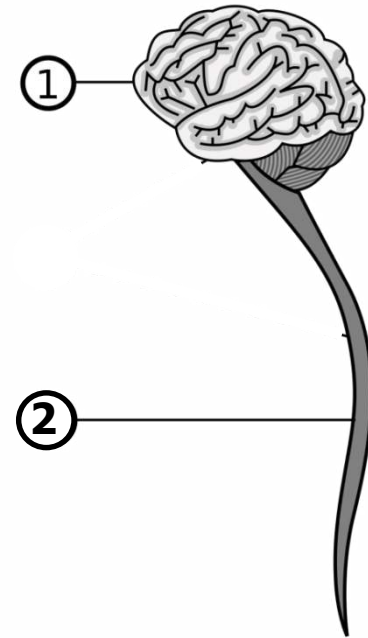


מערכת העצבים – תפקידיה וחלקיה:



מערכת העצבים המרכזית

מערכת העצבים ההיקפית



מערכת העצבים **ההיקפית**
כוללת את העצבים המגיעים לכל מקום
בגוף



מערכת העצבים **המרכזית**
כוללת את המוח ואת חוט
השדרה

שתי המערכות מקיימות ביניהן יחסי גומלין: מערכת העצבים ההיקפית מספקת למערכת העצבים המרכזית מידע בדמות גירויים מן הסביבה ומוציאה לפועל את ההוראות שנתקבלו ממנה.

מערכת העצבים המרכזית:



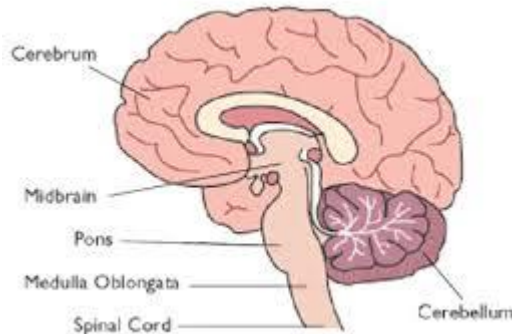
- מרכז הבקרה של מערכת העצבים.

- תפקידה של מערכת העצבים המרכזית הוא לשלב בין כל הפעולות העצביות.

- מערכת העצבים המרכזית מתחלקת לשני חלקים:

- **מוח השדרה:** אחראי על העברת מידע מהמוח לשאר חלקי הגוף ומשאר חלקי הגוף למוח.

- **מוח הגולגולת:** שמתחלק לשלושה חלקים: המוח הקטן, המוח הגדול וגזע המוח.



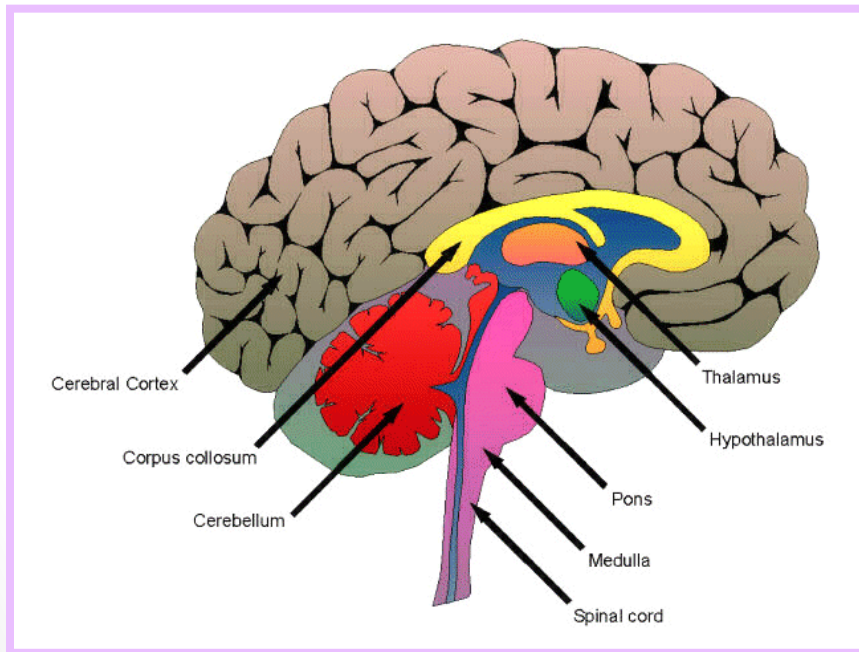
מערכת העצבים המרכזית - המוח

- המוח הוא מרכז העצבים והחשיבה.

- המידע מועבר במוח בעזרת זרמים חשמליים בין תאי העצב (נוירונים).

- במוח האדם יש 100,000,000,000,000 נוירונים.

- המוח מוגן בתוך הגולגולת, הוא נראה כמו גוש ג'לי רך. בנוסף לקופסת הגולגולת הוא טבול בנוזל להגנה ובלימת זעזועים.



חוט השדרה

- **מקשר בין מערכת העצבים המרכזית ומערכת העצבים ההיקפית:**
- העצבים המובילים מידע ממוח השדרה אל מוח הגולגולת נקראים **מסילות עולות**.
- העצבים המובילים מידע ממוח הגולגולת אל מוח השדרה נקראים **מסילות יורדות**.

מערכת העצבים ההיקפית:



- תפקידה של מערכת העצבים ההיקפית היא למסור מידע מהאברים השונים בגופנו.
- אחראית על פעולות רצוניות ולא רצוניות.
- חלק אחד ממנה הוא מערכת העצבים האוטונומית.
- מערכת העצבים ההיקפית כוללת את עצבי הגולגולת את עצבי השדרה וענפיהם.

מערכת העצבים ההיקפית:



• מתחלקת ל:

• **מערכת סומטית:**

תפקידים מודעים.

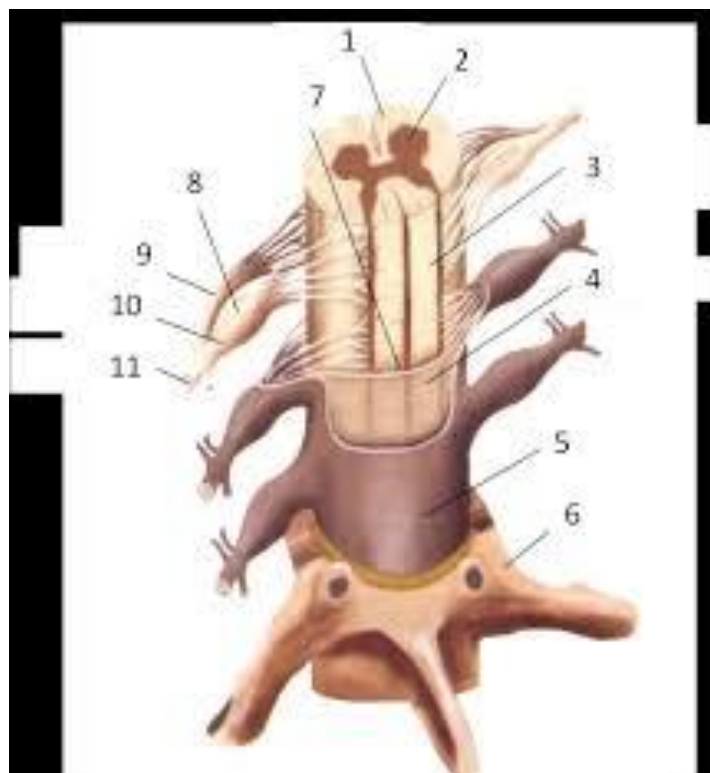
מסירת אינפורמציה

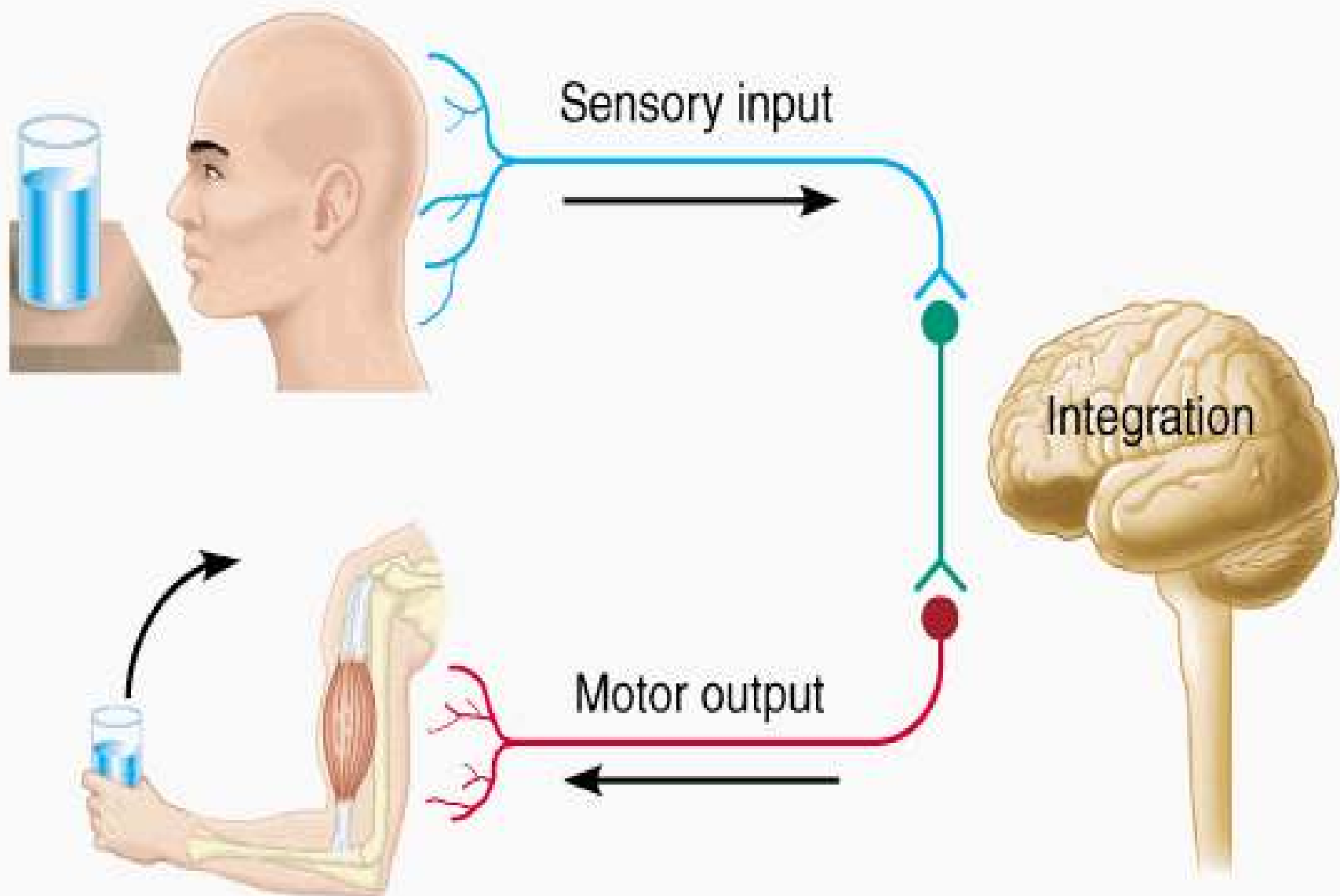
חושית ותנועות רצוניות

• **מערכת אוטונומית:**

תפקידים לא מודעים.

שרירים לא נשלטים.





מערכת העצבים ההיקפית: המערכת הסומטית:



- המערכת הסומטית:
 - אחראית על תפקודים רצוניים.
 - ברמה המוטורית: הפעלת שרירי שלד
 - ברמה התחושתית: מיידעת אותנו לגבי גירויים חיצוניים כמו: טמפרטורה, כאב ולחץ מסוים.

מערכת העצבים ההיקפית: המערכת הסומטית:

- חלק ממערכת העצבים הפריפרית, המשויך בעיקר להפעלה רצונית של שרירי השלד.
- המערכת מורכבת מסיבים A פרנטיים E פרנטיים המוליכים מידע סנסורי אל מערכת העצבים המרכזית ומידע מוטורי
- ממערכת העצבים המרכזית אל השרירים.
- המערכת בנויה מ 31 עצבים ספינאליים שמקורם בחוט השדרה וכן 12 עצבים קרניאליים שמקורם במוח.
- רפלקס, על אף היותו בלתי רצוני, מתבסס על מערכת העצבים הסומטית ולא האוטונומית.

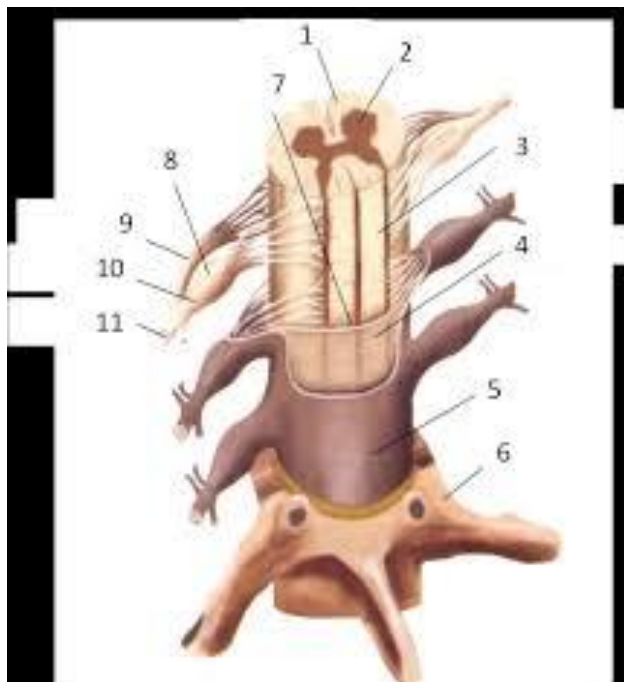


מערכת העצבים ההיקפית: המערכת הסומטית:

- מערכת העצבים הסומטית כוללת 3 מסלולים עיקריים:
 - **המערכת הקורטיקוספינלית** – מערכת זו אחראית על התנועה הרצונית של השרירים.
 - **המערכת הספינותלמית** – מספקת את היכולת התחושתית. מערכת זו מאפשרת בעיקר תחושת חום וכאב,
 - **המערכת הפרופריוספטיבית** – מערכת האחראית על "התחושה העמוקה", אשר אחראית על יכולת המיקום במרחב.

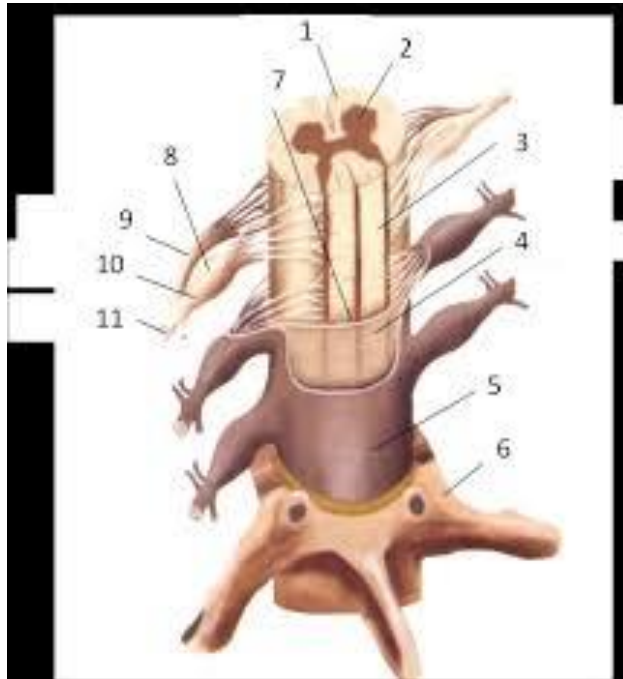


מערכת העצבים ההיקפית: המערכת אוטונומית



- המערכת הבלתי רצונית כוללת את השליטה על מערכות עצמאיות בגוף ולכן מכונה "מערכת אוטונומית":
 - עיכול מזון
 - קצב לב
 - הפרשת בלוטות
 - קצב נשימה
 - שלל פעולות עצמאיות נוספות של הגוף
 - אחראית על הפעלת שרירים בלתי רצוניים.
- מתחלקת שתי מערכות:
 - סימפטטית
 - פרה סימפטטית

מערכת העצבים ההיקפית: המערכת האוטונומית



- המערכת האוטונומית מתחלקת שתי מערכות:

- סימפטטית (Lat. Horn בחוט השדרה)

- פרה סימפטטית (גזע המוח וסגמנטים לומבריים בחוט השדרה)

מערכת העצבים האוטונומית:

מערכת העצבים האוטונומית המערכת מבוססת על
הומיאוסטזיס בין מסרים ממשפחת rest and digest המכונים
גם פאראסימפתטיים לבין מסרים ממשפחת flight or fight
המכונים מסרים סימפתטיים.

מערכת העצבים ההיקפית:

- המערכת הפרא

- סימפטטית:

- פעולה סדירה של איברים

- פנימיים במצבי שגרה

- בקרה וויסות פעולת איברים פנימיים

- הגברת פעילות העיכול

- הגברת פעילות מערכת ההפרשה

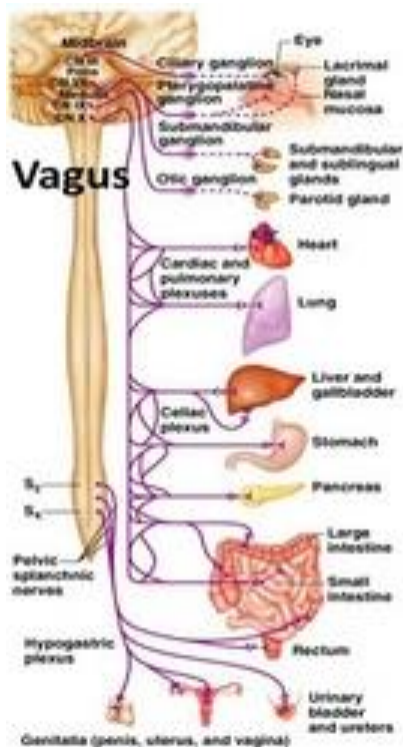
- הרחבת כלי דם בעיקר למערכות עיכול והפרשה

- האטת קצב הלב

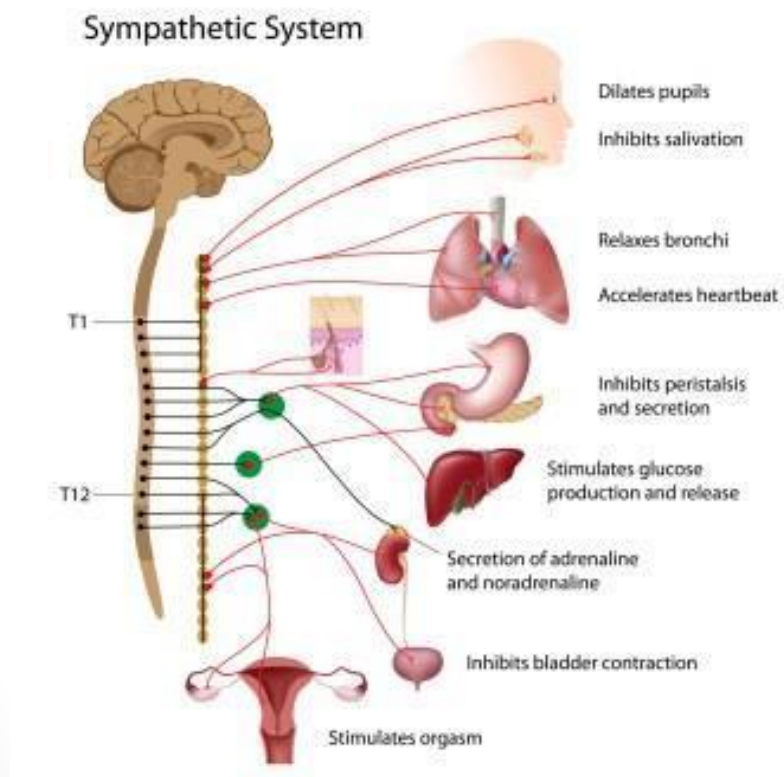
- הורדת לחץ הדם

- הורדת קצב הנשימה

- אצטילכולין



מערכת העצבים ההיקפית:



- המערכת הסימפטטית:
- מופעלת ברגעי סטרס ותפקידה להכין את הגוף למצב של לחץ.
- שינויים במצבים של מאמץ גופני או לחץ רגשי:
 - בקרה וויסות פעולת איברים פנימיים
 - האטת פעילות העיכול
 - האטת פעילות מערכת ההפרשה
 - הצרת כלי דם בעיקר למערכות עיכול והפרשה.
 - הגברת קצב הלב
 - העלאת לחץ הדם
 - העלאת קצב הנשימה
 - הפרשה מוגברת של אדרנלין, גורמת להזעה



Rest and Digest

- קצב הלב איטי
- קצב הנשימה איטי
- קוטר דרכי הנשימה קטן
- זרימת הדם לשרירים קטנה
- זרימת הדם למערכת העיכול גדלה.

Fight or Flight

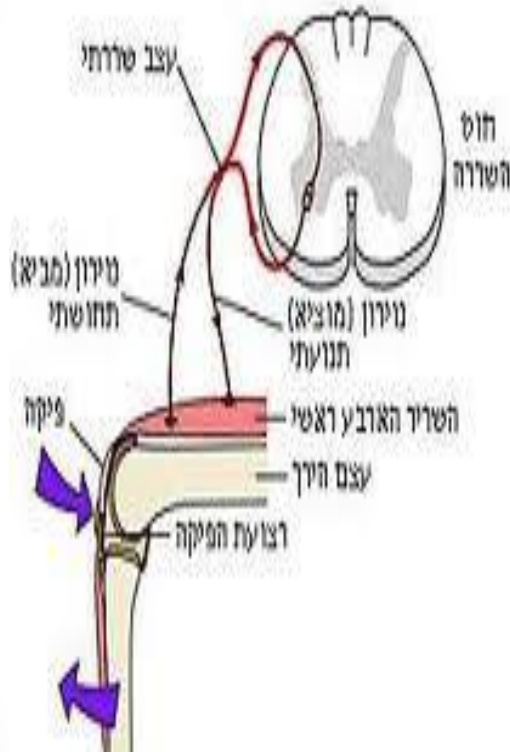
- קצב הלב יעלה
- קצב הנשימה ונפח כל נשימה עולים
- קוטר דרכי הנשימה עולה
- זרימת הדם לשרירים עולה
- העור מתכסה זיעה
- זרימת הדם למערכת העיכול יורדת.
- מה שיאפשר מצב מנוסה הדורש פעילות חזקה של השרירים.



רפלקס:

- הרפלקס (החזר) הוא תגובה של הגוף לגירוי חיצוני, והוא קורה אוטומטית, באופן בלתי רצוני ובמהירות.

תנועה זאת יוצאת דופן בכך שלמרות שהיא מתבצעת על-ידי השרירים המחוברים לשלד, הנקראים שרירים "רצוניים", אבל היא מתרחשת מעצמה, ללא רצוננו. תנועה של רפלקס היא תנועה מהירה, אוטומטית (בלתי רצונית) ולעיתים קרובות בלתי מודעת. ההחזרים מגינים עלינו מפני סכנות שונות בזכות מהירותם ובזכות העובדה שהם קורים ללא פקודה רצונית ומודעת ועל ידי כך אינם מושפעים מתשומת הלב שלנו או מגורמים שונים המשפיעים על קבלת ההחלטות שלנו.



- מהירות התגובה נובעת מקשת הרפלקס שמקורה בחוט השדרה. המסר לא חייב להגיע עד המוח.
- יש קשתות רפלקס שהמידע על הגירוי עובר בהן ואף מגיע למוח, ואחרות שהמידע מגיע רק עד למוח השדרה.

אנימציות:

http://www.edulink.co.il/anilinkfull.asp?link_id=696 •

http://www.edulink.co.il/anilinkfull.asp?linksPage=2&link_id=533 •

<http://www.sumanasinc.com/webcontent/anisamples/nonmajorsbiology/reflexarcs.html> •

עקרונות התנועה הנורמלית



1. בעלת כוונה ומטרה
 2. מערבת את כל הגוף- עבודה של שרירים מייצבים.
- מופיעה ברמה **אוטומטית**,
נעשית באופן טבעי.
- חלק גוף אחד **משפיע** ופועל על
חלק גוף אחר (יחסיות בין חלקי
הגוף השונים).

עקרונות התנועה הנורמלית:



3. חלקה וקואורדינטיבית- יש סינרגיה בין אגוניסט, אנטוגוניסט, סינרגיסט.

4. מתבצעת בתזמון נכון.

5. מתבצעת בעוצמה מתואמת וללא מאמץ- עיכב או יצירת כוח?!

6. לתנועה נורמלית נחוץ Feedback חיצוני לתנועה ופנימי, כלומר על כל תנועה שאנו מבצעים, אנו מקבלים משוב.

משוב פנימי= מערכת פרופריוספטיבית, זיכרון של תנועה.

משוב חיצוני= מילולי, ויזואלי.

עקרונות התנועה הנורמלית:



7. תנועה נורמלית
מושפעת מהבסיס עליו
אנו מבצעים את
התנועה.

- בסיס אנטומי = Sacrum,
Ischial Tuberosity

- בסיס חיצוני = המשטח-
רצפה, קרח, בוץ, דשא,
חול, בסיס נע.

1. טונוס יציבתי נורמלי:
הטונוס הבסיסי חייב

להיות יציב אך שיאפשר
לצאת לתנועה

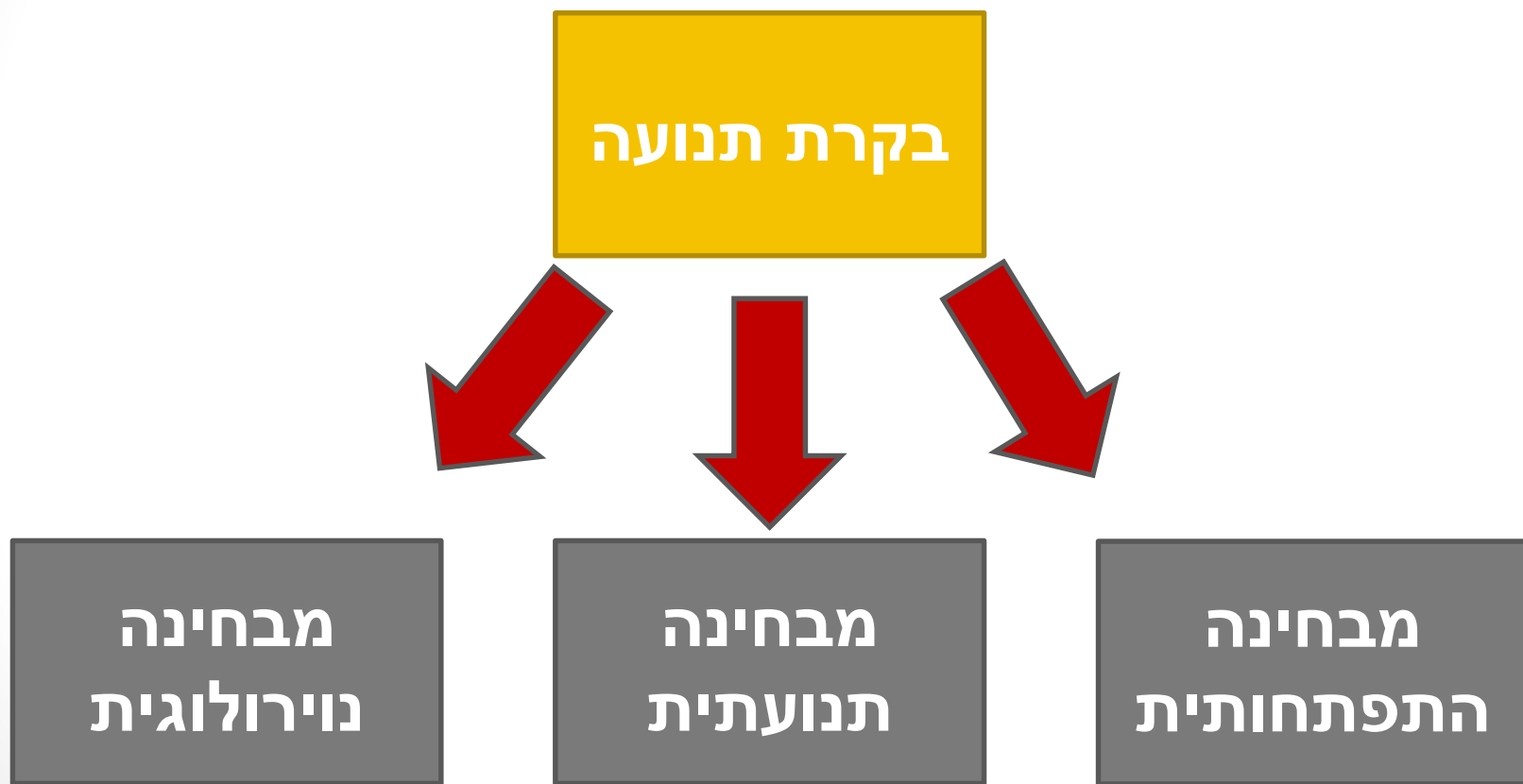
מרכיבים למימוש ביצוע תנועה נורמלית:

1. קוגניציה תקינה- תפיסה, למידה, זיכרון
2. תקינות מערכת העצבים לכל אורכה
3. טווחי תנועה מלאים במפרקים, ברקמות רכות (שריר, רצועה, עצב)
4. יציבות מפרקית
5. טונוס נורמלי
6. כוח שרירים תקין
7. תחושה תקינה
8. תגובות שיווי משקל תקינות: (Equilibrium)
Reaction גם ביציאה משיווי משקל.

מרכיבי בדיקה פיזיקאלית:

1. טווחי תנועה
2. תנועה אקטיבית (כוח)
3. טונוס
4. תחושה
5. שיווי משקל

התפתחות בקרת תנועה:

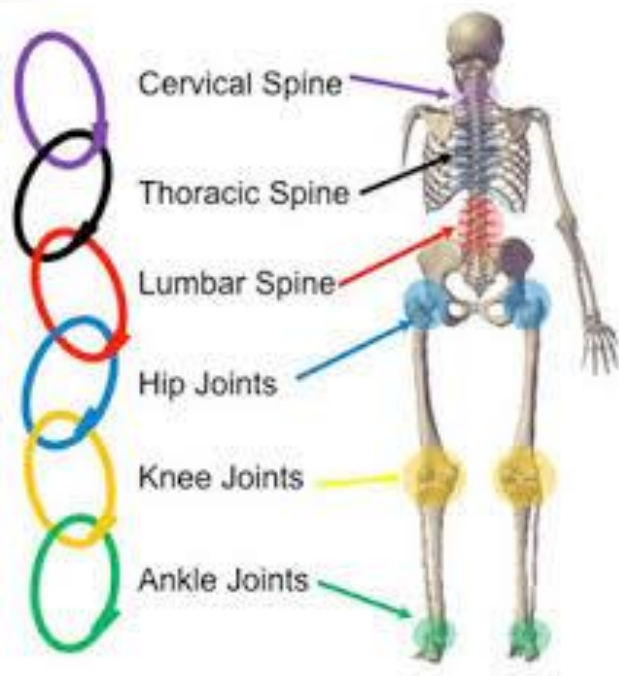


התפתחות התנועה בתינוקות:

- אצל תינוק מתחילה קודם תנועה גלובלית
 - חטיבה אחת, עם הזמן תופיע הפרדה וביקורת על תנועותיו.
 - בקרת התנועה מתפתחת-
 - * מפרוקסימל לדיסטל - Proximal-Distal
 - * מהראש לכיוון הרגליים - Cephalo-Caudal
 - בתינוק תופיע קודם רוטציה של כתפיים על אגן ואח " כ אגן על כתפיים.
 - לא תהייה רוטציה אם הביקורת באחד משלבי ההתפתחות הקודמים לקויה
- http://www.youtube.com/watch?v=RDJjq_ljIPQ
- <http://www.youtube.com/watch?v=Htdo0YaALWY>

CKC מול OKC:

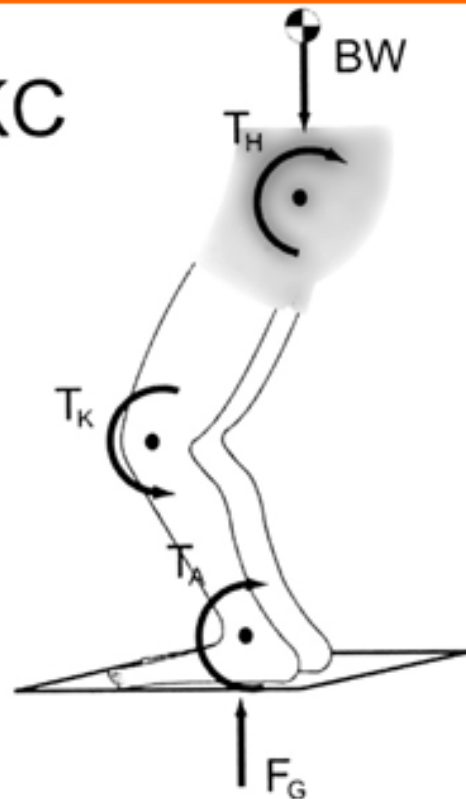
- שרשראות תנועתיות הינן דרך אשר באמצעותה ניתן לתאר את האופן שבו שרשרת המפרקים של הידיים, הגו ו/ או הרגליים יכולה לנוע.



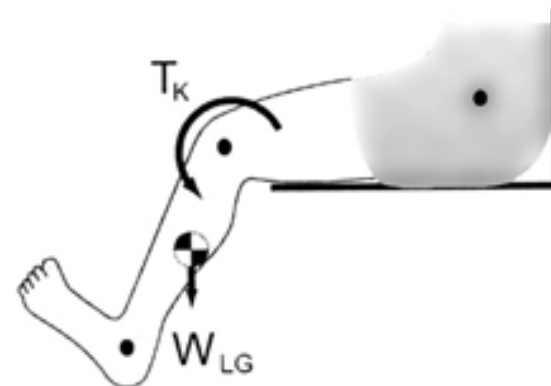
- ישנן שתי צורות שבהן השרשרת של המפרקים עשויה לפעול:
- **שרשרת תנועתית פתוחה:** כאשר קצה האיבר הנעה איננו מקובע, כך שניתן להחליט האם להניע מפרק אחד, שניים או להניע מפרק אחד מבלי שתתרחש תנועה במפרקים האחרים.
- **שרשרת תנועתית סגורה:** כאשר קצה האיבר הנע מקובע על משטח יציב המונע את תנועתו-לדוגמא ריצפה, כך שכול תנועה במפרק אחד שנמצב באיבר המקובע תגרום לתזוזה קואורדינטיבית של שאר המפרקים באיבר. בשרשרת תנועתית סגורה (להבדיל מהשרשרת הפתוחה) יש מעין תגובת שרשרת ואי אפשר להחליט האם לבודד מפרק אחד ולהניע מפרק אחר- התנועה צריכה להתרחש בכול המפרקים שבשרשרת. **בד"כ בנשיאת**

משקל

CKC



OKC



התפתחות בקרה תנועתית:

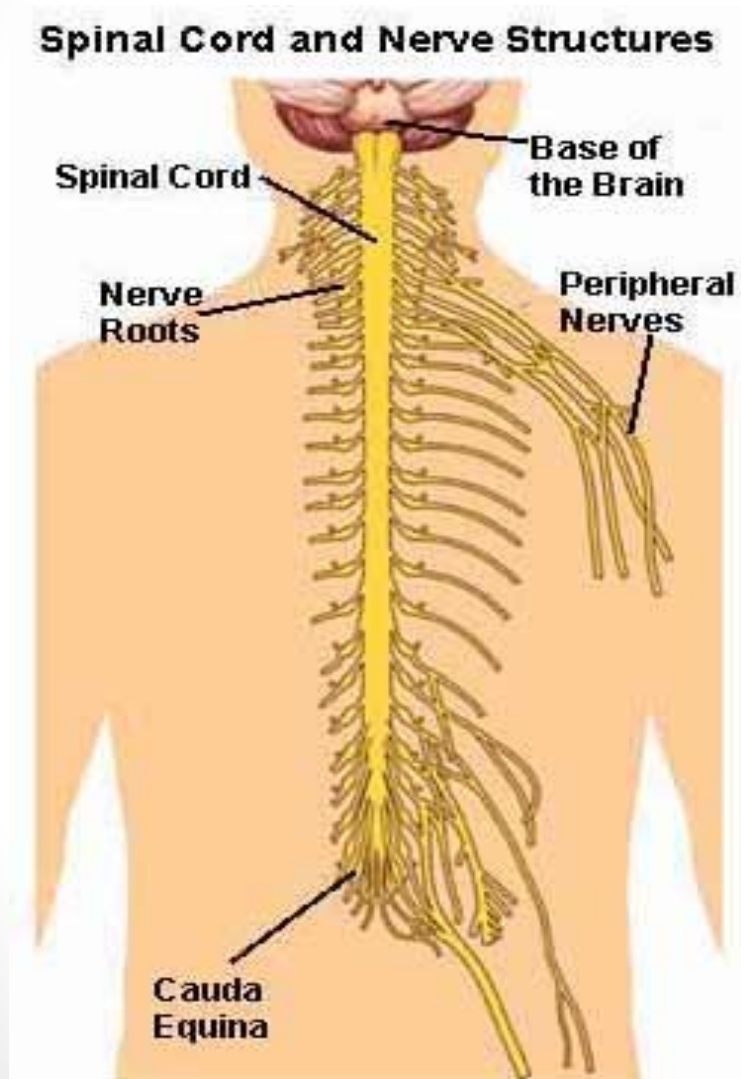


- החלקים הפרוקסימלים מבחינה תנועתית הינם - גו , חגורת כתפיים, חגורת אגן ותפקידם לתת יציבות דינמית לחלקים דיסטליים על מנת שיוכלו לנוע .

- החלקים הדיסטלים- גפיים, צוואר.

מבחינת התנועה: צוואר - נחשב דיסטלי.

התפתחות תנועה נוירולוגית:



- חלקים פרוקסימלים מבחינה נוירולוגית - גו ,

- חגורת כתפיים, חגורת אגן , צוואר.

ע"י ביצוע תנועה בחלקים פרוקסימלים, ניתן להשפיע על טונוס / תנועה בחלקים הדיסטלים.

מבחינה נוירולוגית: הצוואר חלק מהחלקים הפרוקסימלים

יציבות לעומת קיבוע:



- יציבות סטטית אינה אבסולוטית, יש כל הזמן תנועה מזערית.
- קיבוע - מגביל תנועה נורמלית, מופיע בעת איום למערכת העצבים המרכזית :
 - * בעיה בשיווי משקל
 - * בזמן כאב
 - * בזמן ביצוע מוטוריקה עדינה
- הקיבוע שונה מאדם לאדם וממצב למצב:
 - * הליכה על בסיס צר- לוליין בקרקס
- הקיבוע קיים ברמה האוטומטית אולם ניתן לשליטה אצל אדם תקין

עקרונות שאספנו עד עכשיו....

- התנועה מתחילה מגדול לקטן.
- קודם מייצבים אח"כ זזים.
- קודם מקבעים ואח"כ משחררים.
- התנועה מתחילה מהראש לרגליים.
- התנועה מתחילה מפרוקסימאל לדיסטאל: גם נוירולוגית וגם תנועתית
- CKC לפני OKC