

אנטומיה שיעור 10- מערכת העצבים

קצת הקדמה;

מערכת העצבים מווסתת את פעילות כל המערכות בגוף.
מוות= הפסקת פעילות גזע המוח (חלק ממערכת העצבים) ואז האדם לא נושם בעצמו, ניתן לחבר למכונת הנשמה.
זהו מצב שליבו של אדם פועם אך הוא נחשב מת- ניתן לקחת איברים להשתלה.

אופן פעולת מע' העצבים:

קלט ← עיבוד מידע ← פלט

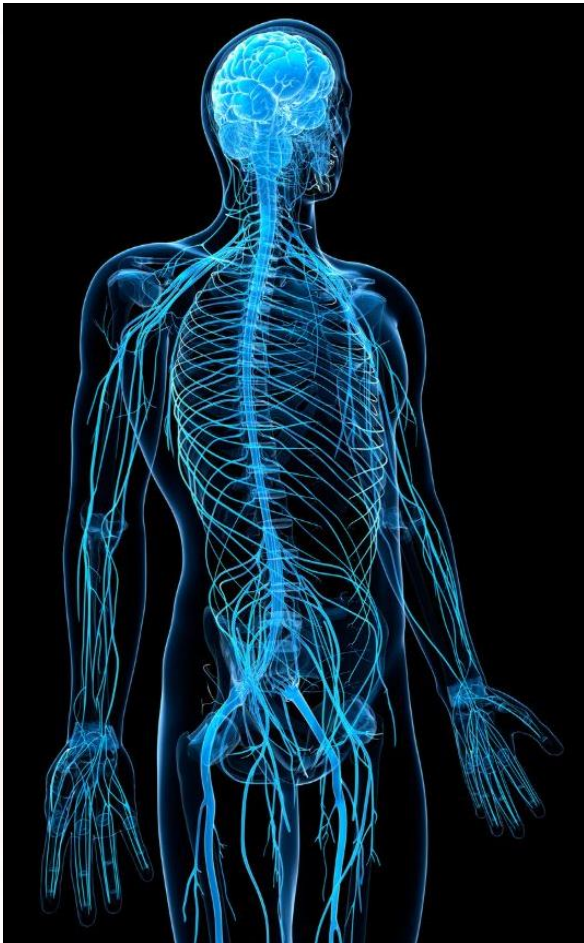
קלט- מידע שמגיע למוח מהחושים או איברים פנימיים

עיבוד- נעשה במוח

פלט- תגובה; הפעלת שרירים, בלוטות ועוד.

חלוקת מערכת העצבים





מבנה הרקמה

אחראית על ההובלה העצבית של אותות חשמליים = מידע.
98% מרקמות העצב נמצאות בחוט השדרה, ובמוח.

החלקים השונים ברקמת עצב:

- נוירון- תא עצב
- אקסון- השלוחה שמעבירה את האות החשמלי מתא לתא, קווי התקשורת
- מיאלין- המעטפת של האקסונים. מטרתה לייצר בידוד.
- דנדריט- שלוחה שקולטת את האותות החשמליים.
- סינפסה- הרווח בין אקסון ולדנדריט שאחריו.
- נקודת העברת המידע מנוירון לנוירון
- נוירורנסמיטורים- מולקולה כימית המייצרת זרם חשמלי

מבנה הניורונים

ניורון - תא עצב.

עיקר פעילותו לקלוט גירויים מניורונים אחרים או מאברי החישה, לעבד את הגירויים החשמלים ולהעביר מתח חשמלי לניורונים אחרים או איברים.

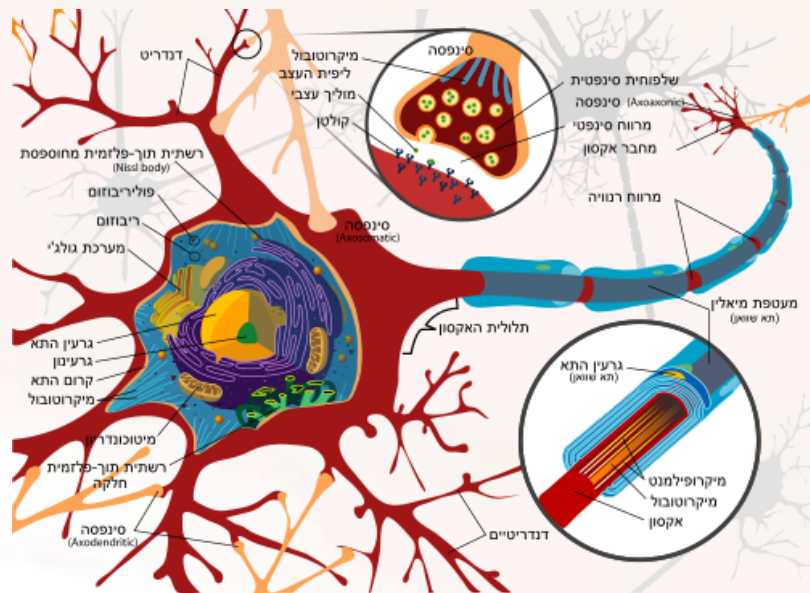
לתא עצב יש שלוחות המחוברות לתא.

תא עצב הוא ללא יכולת התחלקות.

אדם נולד עם 10 ביליון ניורונים, ועם הזמן מס' הניורונים הולך וקטן. בשנה הראשונה לחיים מתרחשת עיקר התפתחות המוח.

המוח גדל מ 300 גרם ל-1 קילו.

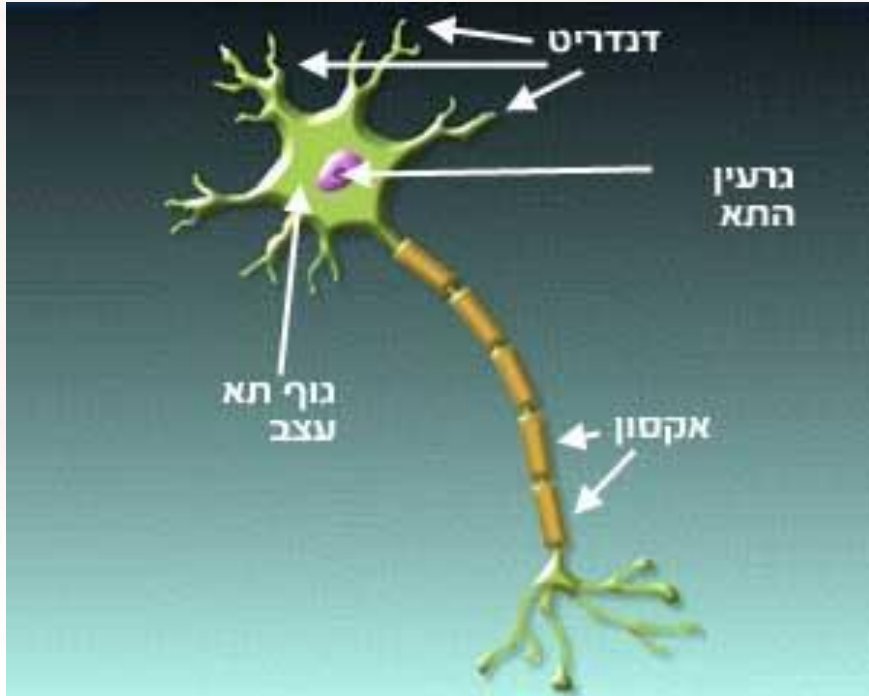
העלייה במשקל המוח- בעקבות ריבוי הקשרים בין הניורונים.



בעת פגיעה- לא יוצר תא עצב חדש, אך קיימת אפשרות ליצור קשרים חדשים כך שחלק מהפעילות שנפגעה תשוקם.

מבנה הניורונים

תא עצב כמו כל תא אחר בגוף; מכיל את החלקים שיש בכל תא. בתא עצב יש גרעין עם ה-D.N.A-המידע הגנטי של התא באיזור שנקרא גוף תא עצב.



גוף התא עצב מחבר בין הדנדריטים לאקסון והוא בצורת כדור.

המבמנה הפנימי של התא הוא כמו תאים אחרים:

- ממברנה- קרום התא. קרום שומני המפריד בין התא לסביבת התא
- חלבונים- כניסת ויציאת חומרים, העברת מידע ועוד
- גרעין התא- ובו כל הכרומוזומים
- ציטופלזמה- הנוזל הצמיגי בחלל התא
- מיטוכונדריה- הפקת אנרגיה, בית הכוח של התא
- גופיף גולג'י- רשתית תוך פלזמית
- ליזוזום- בית האריזה, עטיפת החלבונים לפי הוצאתם.
- ריבוזום- בית ייצור החלבונים

סוגי נזירונים

אופן הפעולה של תאי עצב תלויים בתאים אליהם הם מובילים את המידע .
תא עצב יכול להוביל מידע לתא עצב או לתא אחר.
לפי חלוקה זו נהוג לסווג את סוג הנזירון:

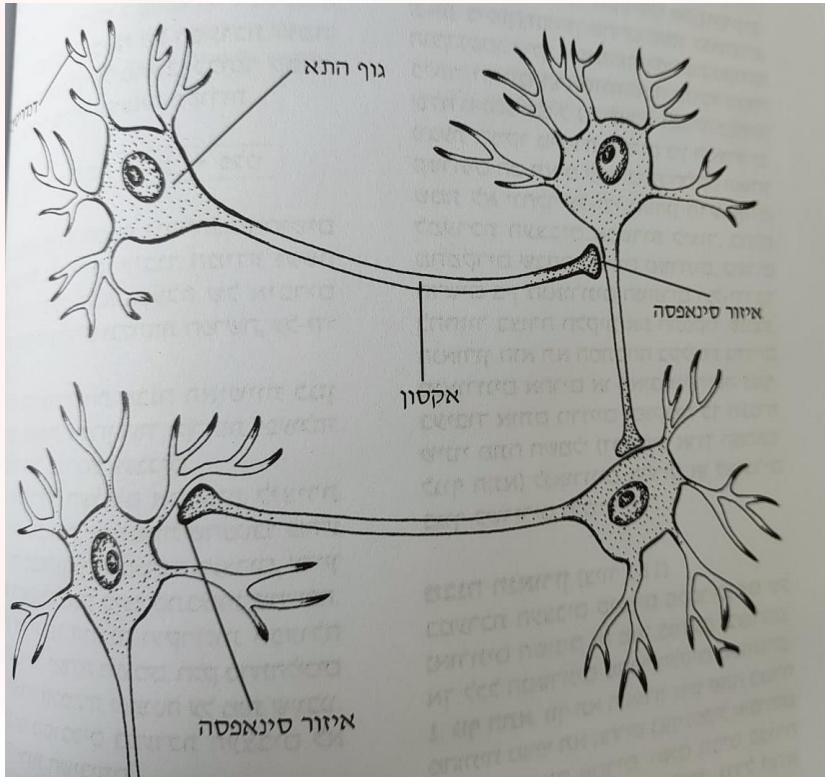
1. נזירון תחושתני (סנסורי)- מעביר מידע אל המוח על ידי מערכת החושים
2. נזירון תנועתי / מוטורי סומטי- מעביר מידע מהמוח לשריר רצוני להתכווץ
- נזירון תנועתי/ מוטורי אוטומטי- מעביר הוראת מהמוח לשריר לכווץ בלוטות או חלקים לא רצוניים.
 1. סימפטי- בעת מצוקה
 2. פרה סימפטי- במנוחה
 3. תא עצב מקשר- נמצא במערכת העצבים המרכזית. מקשר בין נזירונים. יכול לייצר רשת עצבית.

נזירון סנסורי- נזירון אחר

נזירון מוטורי סומטי- סיבי שריר משורטט

נזירון מוטורי אוטונומי- סיבי שריר חלק/ תאי בלוטות

אקסון



שלוחה ארוכה המחוברת לגוף התא.

אורך האקסון נע בין מס מילימטרים עד מטר (האקסון הכי ארוך בגוף)

האקסון מעביר את פוטנציאל הפעולה- שינוי מתח חשמלי המתקדם לאורך האקסון.

מהירות תנועת הפוטנציאל הפעולה- 1 עד 100 מטר לשניה.

כתלות בסוג הנוירון.

דנדריט

הדנדריטים הם אמצעי הקלט של הנוירון.

אלו שלוחות קצרות שמחוברות לגוף התא.

יתכנו בתא מספר דנדריטים או דנדריט אחד.

עץ הדנדריט- התפצלות של הדנדריטים למבנה דמוי עץ

לדנדריט יש תקפיד חשוב בתקשורת- מתקשר עם סיבים של תאי עצב

אחרים בסינפסות

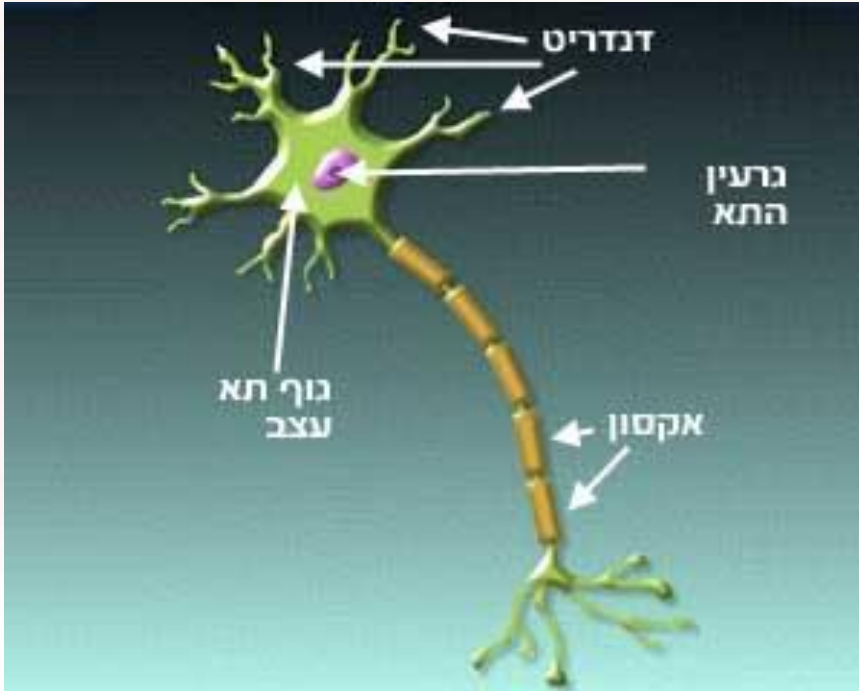
הנוירונים יוצרים קשרים בין אחד לשני וקצה אקסון של נוירון אחד

מעביר מידע לדנדריט או לגוף התא של הנוירון השני.

נוירון יכול לייצר אלפי קשרים.

מתח חשמלי- מופרש חומר כימי שמגרה את הנוירון האחר לשינוי

המתח.



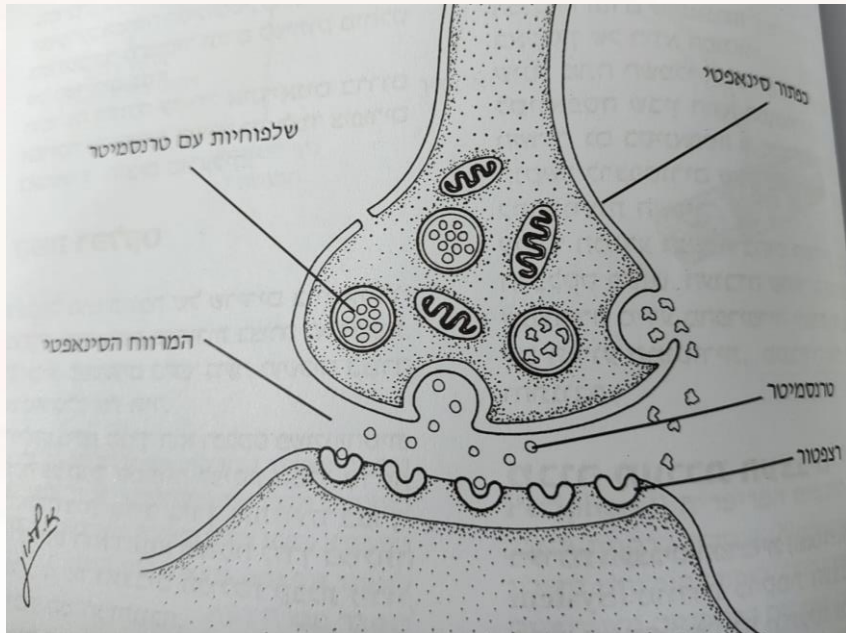
מנגון הפוטנציאל פעולה

פוטנציאל פעולה = הולכה של אותות חשמליים לשם העברת מידע מהירה ויעילה בין תאים.
הפולס/ גירוי/ אות חשמלי עובר על ידי שינויי מתח במבברנת התא.
השינוי הוא מעבר יונים דרך תעלות מיוחדות שנפתחות ונסגרות בהתאם לאות החשמלי.

1. מנוחה- מתח שלילי בתא, חיובי מחוץ לתא.
2. מגיע אות חשמלי- תעלות הנתרן נפתחו, יוני נתרן זורמים לתוך התא.
3. כתוצאה מעלייה ביוני נתרן בתא- המתח בממברנה עולה.
4. תוך אלפית השנייה- תעלות הנתרן נסגרות. לא פעילות.
5. חזרה למנוחה- מתח שלילי בתא, חיובי מחוץ לתא.

סינפסה

סינפסה הוא איזור "המפגש" בין תא עצב למטרה אחרת כמו: תא עצב, תא שריר בלוטה ועוד. האיזור בו האות החשמלי הופך לתגובה כימית על ידי נוירורנסמיטורים. זוהי בעצם שלפוחית שמכילה נוירורנסמיטורים (מעבירים עצביים).



בעקבות המעבר של האות החשמלי השלפוחית מתפוצצת. ומפרישה חומר כימי שמעביר פולס שיוצר את האות החשמלי. אותו חומר כימי- הנוירורנסמיטור מגיע לרצפטורים ונקשר אליהם. אותו קישור גורם לשינוי המתח החשמלי באקסון של הנוירון השני.

כל עוד הנוירורנסמיטור קשור- יש שינוי מתח באקסון.

כדי להפסיק את השינוי במתח מופרש אנזים שתפקידו לפרק את הנוירורנסמיטור שמופרש ולהפסיק את מעבר המתח.

סינפסה

קשרים סינפטיים הם אינם קבועים.

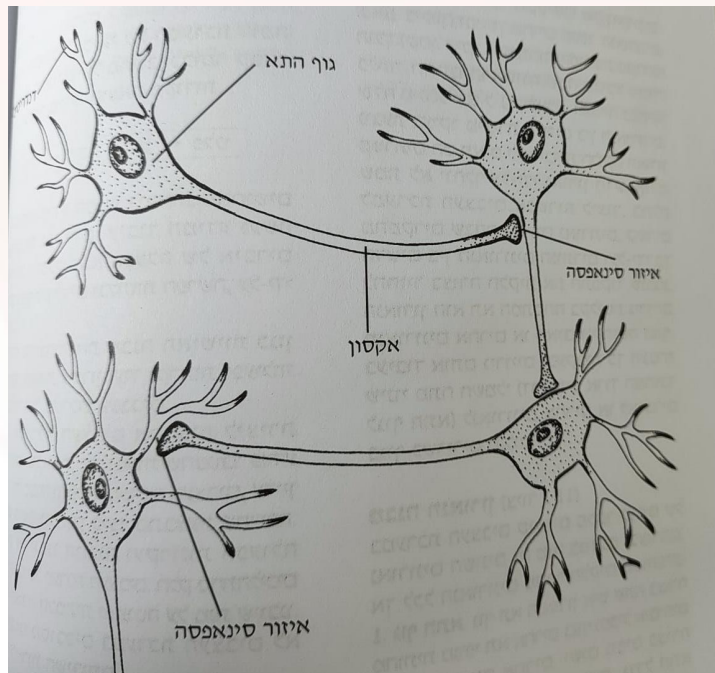
סינפסות יכולות להתנוון או להיווצר מחדש. הקשרים יכולים להתחזק או להחלש. בטווח של שעות וימים.

סוגי סינפסות:

סינפסה אקסו-אקסונית- אקסון עם אקסון

סינפסה אקסו-סומטית- אקסון גם גוף התא

סינפסה אקסו-דנדריטית- אקסון עם דנדריט



דוגמאות;

גז עצבים- גז שמכיל תרכובת של זרחן אורגני.

משמש לצורכי הדברה בחלקאות.

הגז עובד על איזור הסינפסה- משבש העברת מידע בין העצב לשריר.

נקשר לאנזים שמפרק את הנוירורנסמיטור ומנטרל אותו.

מוביל לכיווץ בלתי פוסק של השרירים והבלוטות.

הגוף לא יכול להפרות את השרירים והגוף נהיה משותק עקב פעילות יתר: הריאות, הלב וכמובן כל שאר שרירי הגוף.

שיתוק שרירים- הרדמה כללית.

חומר שפועל על המרווח הסינפטי. מונע מהאנזים להקשר לרצפטור וגורם לשיתוק כללי בגוף.

כלומר- שהמוח לא יקבל מידע מהגוף ולכן לא חשים כלום.

הרדמה מקומית- מרדימים רק את העצב המוביל מידע לאיזור מסוים כמו בטיפול שיניים.

הרדמה איזורית- כאשר מונעים העברת מסר עצבי מאיזור מסוים בגוף: כמו בנייתוח קיסרי. רק מאיזור ומטה הגוף בהרדמה.

הרדמה כללית- בעת הרדמה כללית יש צורך בהנשמה. כיוון שכל הגוף משותק

אנדקוטה- התגלה על ידי דניאל בובה אינדיאנים שירו חצים מורעלים בחומר בשם קורארה (Curare) כדי לצוד.



נוירותרנסמיטור

נוירותרנסמיטור זהו מוליך עצבי.

זוהי מולקולה שמשחררת משלפוחית בתא העצב לרווח שלפני התא הבא.

כשאר הנוירותרנסמיטור מגיעה למרווח הסינפטי בעבר השני של המרווח יש קולטנים שקולטים את הנוירותרנסמיטור

[סרטון הסבר](#)

סוגי נוירותרנסמיטורים:

1. **אצטיל כולין**: מעורר, קשור לשמירת זכרונות חדשים, ירידה בקוגניציה, הפעלת שרירי שלד.

אצל חולי אלצהיימר יש ירידה במוליך עצבי זה.

גז עצבים, בוטוקס- מונעים את פירוק הנוירותרנסמיטור.

2. **דופמין**- שינוי מצבי רוח.

עודף- התקף פסיכוטי

חוסר- ירידה בקוגניציה, קשב וריכוז.

הפתרון- תרופות למנן את כמות הדופמין במוח.

בפרקיסון- תרופה המעודדת ייצור דופמין

סכיזופרניה- תרופה להפחתת הדופמין

נוירוטרנסמיטור המשך

3. סרטונין- מצב רוח, שינה ועירות.

מעט מדי- דיכאון

פרוזק- מאריך את שהות הסרטונין בסינפסה.

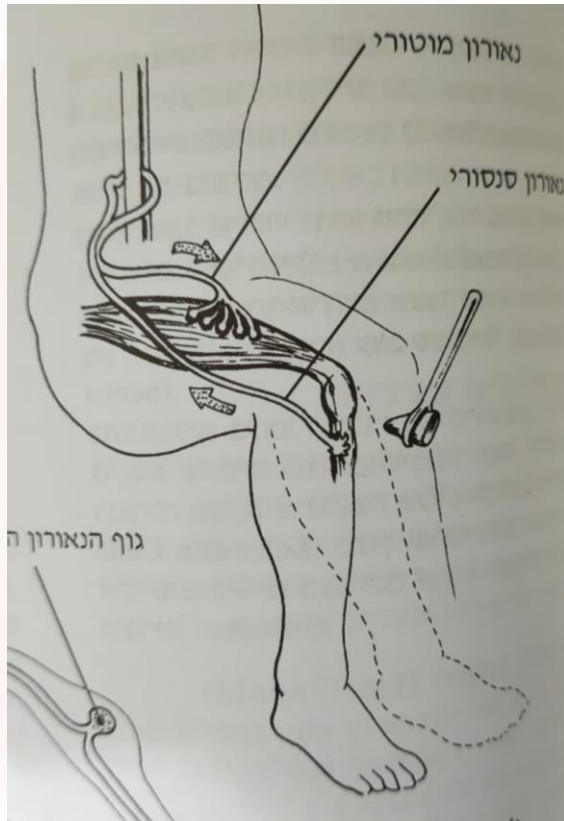
עודף סרטונין- מצב עוררות יתר

הסיבות: סמים, או עודף תרופות המכילות סרטונין

4. GABA- נוירוטרנסמיטור שמעכב.

חוסר- פעילות יתר עצבית וחרדה.

קשת החזר - רלפקס



רפלקס זו תגובה בלתי רצונית ולא נרכשת לגירוי מסוים שמתרחש.
רוה הרפקלסים אלו מנגנוני הגנה; להזיז יד ממשטח חם, לשלוח יד שנופלים.

רוב הרפלקסים מופעלים דרך חוט השדרה על ידי נוירון מקשר.
מנוירון סנסורי לנוירון מוטורי- כלומר לא עובד דרך המוח.

רפלקס פיקת הברך-

פיקת הברך קיבלה מכה.

נשלח מסר עצבי שהשריר מאוד מאוד מתוח- הברך מאוד כפופה/ סכנת קריעה.

חוט השדרה שולח מסר עצבי דרך הנוירון המקשר להפעיל נוירון מוטורי לכווץ את הארסע ראשי כדי ליישר את הברך.
ולכן מתרחשת הקפיצה הזו בעת בדיקת הרפלקס.

סוגי רפלקסים

רפלקס האחיזה: לתפוס אצבע או חפץ ששמים בכף ידו, וללפות את היד סביבו.

רפלקס ההצמדות: בעת גירוי כף הרגל היא נצמדת למשטח.

רפלקס העמידה: בעמידה על משטח הילד נועל את ברכיו לתנוחת עמידה.

חיפוש או גישוש: כשנוגעים בשפתי התינוק או בלחיו בצד אחד הראש יסתובב לאותו כיוון בניסיון לתפוס את פטמת השד.

רפלקס מציצה: גורם לתינוק למצוץ במרץ דבר שנוגע בפיו (כמו פטמה, מוצץ או אצבע)

רפלקס הבליעה: מגיב לאותם הגירויים בתנועות בליעה

רפלקס הנשיכה: גורם לתינוק לנשוך באופן אוטומטי אצבע המוכנסת לפיו

רפלקס מורו ("החיבוק"): בעקבות גירוי פתאומי כמו רעש, או כשהראש של התינוק נשמט לאחור, הוא מיישר את הזרועותיו והרגלים שלו.

ואז מצמיד את הזרועות במעין תנועת חיבוק.

כפות הידיים כמו ברפלקס האחיזה.

רפלקס הנועד למנוע נפילה ולהיצמד לגוף האמא.



חזרה

[סרטון חזרה בעברית](#)

[סרטון הסבר באנגלית](#)



שיעור מס 10