**Eksperiment 2 NERVELEDNINGSHASTIGHED**

**Formål:**At måle nerveledningshastigheden i armene.

**Teoretisk baggrund**

Sanseindtryk og reaktioner på dem ledes som nervesignaler gennem nervebanerne i kroppen. Sanseindtryk løber fra sansecellerne (fx. trykreceptorer i huden) til centralnervesystemet (hjerne eller rygmarv), og eventuelle reaktioner løber så fra centralnervesystemet og ud til muskler o.l. Nerveimpulsen er et elektrisk-kemisk signal, der løber gennem nerveceller og undervejs kan/skal hoppe fra celle til celle. På flere strækninger - fx i en arm - er det én lang celle, der klarer opgaven. Det kan virke som om, signalet overføres på ingen tid (bl.a. fordi hjernen narrer os til at tro det), men udbredelsen tager tid, og det er den tid, øvelsen her vil måle.

Når håndtryk passeres rundt i en kreds af mennesker, sker det ved, at nerverne sender signaler fra hånd til hjerne og til hånd igen. Hvis signalet overføres fra hånd til skulder, sendes signalet kun fra skulder til hjerne til hånd. Derfor må forskellen mellem tiden for, hvor hurtigt de to signaloverførsler sker, være tiden, det tager signalet at løbe fra hånd til skulder. Da det på dette stykke er én nervecelle, der står for udbredelsen, og da vi kan måle længden af armen, kan nerveledningshastigheden bestemmes som:

$$\frac{Gennemsnitlig længde af arm}{\left(Gennemsnitstid for hånd til hånd\right)-(Gennemsnitstid for hånd til skulder)}$$

Alle værdierne måles i meter (m) eller sekunder (s)

Metode

1) Mål længden af venstre arm for alle og lav et gennemsnit – før målinger ind i tabellen nedenfor.

|  |  |
| --- | --- |
| Elev | Armlængde (m) |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| Sum |  |
| Gennemsnit |  |

2) Lav en rundkreds med hinanden i hånden, hvor alle kigger væk fra midten.



Én person i kredsen starter et stopur med venstre hånd og trykker samtidigt med højre hånd sidemanden i hånden. Sidemanden sender det straks videre gennem sin højre hånd osv. Når signalet når stopuret igen stoppes dette. Tiden noteres. Afprøv metoden 3 gange inden det egentlige forsøg går i gang. Bruges en iPhone til at tage tid, så lad forsøgsleder aflæse når forsøget startes (man trykker med højre hånd i sidemandens venstre hånd) og lad forsøgsleder aflæse når signalet kommer retur til første mands venstre hånd.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1. gang
 | 2. gang | 3. gang | 4. gang | 5. gang | Gennemsnit A |
| Tid (s) |  |  |   |   |   |   |

3) Punkt 2 gentages 5 gange, og et gennemsnit af tiderne udregnes

4) I rundkredsen lægger nu alle deres højre hånd på sidemandens skulder, og punkt 2 gentages, hvor signalet nu ikke videregives ved et tryk i hånden, men ved et klem på skulderen. Afprøv metoden 3 gange inden det egentlige forsøg går i gang.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1. gang | 2. gang | 3. gang | 4. gang | 5. gang | Gennemsnit B |
| Tid (s) |   |   |   |  |  |   |

5) Punkt 4 gentages også 5 gange, og også her tages et gennemsnit.

6) Tallene fra 3) og 5) trækkes fra hinanden og deles med antallet af deltagere (D). Herefter deles snittet af armlængderne med dette tal, og frem kommer værdien for nerveledningshastighed (E). Jf. formlen ovenfor.

D = (A - B)/deltagerantal = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

E = C/D = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nerveledningshastigheden varier efter, hvor i kroppen den måles. Nogle nervebaner er isolerede (med myelinskeder), så signalledningen går hurtigere (omkring 70-120 m/s = 250-430 km/t), mens andre, især i den del af nervesystemet, der er uden for viljens kontrol, er meget langsommere (0,5 m/s = 1,8 km/t).

Omregn resultaterne til kilometer i timen (km/t):\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Diskussion

* Hvorfor er det vigtigt at vi først indøver fremgangsmåden før vi starter på selve målingerne?
* Forklar med jeres egne ord, hvad der sker i øvelsen - herunder hvilke dele af nervesystemet, der aktiveres hvornår
* Hvad er afgørende for, hvor hurtigt nerveimpulser sendes.
* Hvordan spiller reaktionstiden en rolle for nerveledningen i øvelsen og hvordan kan vi undgå at denne spiller en rolle for den beregnede nerveledningshastighed?
* Svarer jeres resultater til de værdier, som angives teoretisk?