**Måling af nerveledningshastighed**

**Formålet**: At måle nerveledningshastigheden på bevægelsesnerverne i en arm.

**Materialer**: Stopur, målebånd, evt. lommeregner

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:

**Gennemsnitlig længde af arme / ((Gennemsnitlig tid for hånd til hånd) - (Gennemsnitlig tid for hånd til skulder))**

**- husk at gennemsnitstider skal være for én person – altså divideres med antallet af deltagere.**

- Alle værdierne skal måles i meter (m) eller sekunder (s). Omregn efterfølgende til km/t.

1) Mål længden af venstre arm for alle og lav et gennemsnit

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Sum: | Snit C: |

2) Lav en rundkreds med hinanden i hånden hvor alle kigger væk fra midten. Én person i kredsen starter et stopur i højre hånd, og trykker så hårdt at personen som holder hånden, modtager signalet samtidigt. Sidemanden sender det straks videre gennem sin højre hånd osv. Når signalet når stopuret igen stoppes dette. Tiden noteres

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1. gang | 2. gang | 3. gang | Snit A |
| Tid (s) |  |  |  |  |

3) Punkt 2 gentages et par 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.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1. gang | 2. gang | 3. gang | Snit B |
| Tid (s) |  |  |  |  |

5) Punkt 4 gentages også 3 gange, og også her tages et gennemsnit.

6) Tallene fra punkt 3) og 5) trækkes fra hinanden (snit A og B) og deles med antallet af deltagere. Herved fås den tid det i gennemsnit tager for et nervesignal at løbe gennem en armslængde (D). Dernæst deles snittet af armlængderne med dette tal, og frem kommer værdien for nerveledningshastighed (E). Jf. formlen ovenfor.

D = (A - B)/deltagerantal = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(tid for signalet fra hånd til skulder i én arm).

E = C/D = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (nerveledningshastighed – udregn i m/s)

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 (autonome nervesystem), er meget langsommere (0,5 m/s = 1,8 km/t).

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

**Spørgsmål:**

1: Sammenlign jeres målte nerveledningshastighed med de angivne gennemsnitlige værdier

2: Hvilke fejlkilder og usikkerheder er der i forsøget?

3: Hvorfor er nerveledningshastigheden højere i det somatiske nervesystem i forhold til det autonome nervesystem?

4: Forklar hvordan myelin-celler er opbygget.

5: Hvilken betydning har myelin for nerveledningshastigheden? Se eksempelvis side 50 i Biologi i fokus.

6: Forklar hvad der sker når man har sygdommen sklerose.