# Nervefysiologiske øvelser



**1. Reaktionstid ved synspåvirkning**

 **2. Adaptation ved varme og kulde**

 **3. Trykpunkter**

 **4. Lokalisering af varme og kuldereceptorer**

 **5. Spejltegning**

 **6. Undersøgelse af højre og venstre hjernehalvdel**

 **7. Reflekser**

### 1. Reaktionstid ved synspåvirkning

I denne øvelse anvendes en lang lineal til at måle reaktionstiden.

Forsøgspersonen anbringes med underarmen hvilende på et bord. Sørg for at hånden holdes i ro og at overkanten af hånden flugter med et mærke på linealen. Hjælperen lader stokken falde, og forsøgspersonen griber den hurtigst muligt. Det stykke linealen falder måles, og er et udtryk for reaktionstiden. Forsøget udføres tolv gange pr. person, og den højeste og laveste værdi kasseres. Gennemsnittet beregnes.

Resultatet **(t)** udregnes efter formlen eller nedenstående tabel

:

 s = 1/2 Gt2 , **t=√2s/G**

s = vejen (cm)

G = tyngdeaccelerationen (9,8 m/sek2 = **980 cm/sek2**)

t = (reaktions-)tiden (sek.)

Tabel:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| faldlængde | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| reaktionstid | 0,14 | 0,18 | 0,2 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,32 |

**Resultater:**

Notér resultaterne i fællesskema – formlen til beregning er indtastet i excel.

**Opgaver:**

Forklar nervesignalets vej fra øje til muskelsammentrækning i hånden. Inddrag øjets opbygning.

Falder reaktions-tiden med antal forsøg? Forklar.

### 2. Adaptation ved varme og kulde

Følesansen er knyttet til huden og slimhinder i bl.a. mund og næse, og gør at man kan sanse påvirkninger fra omgivelserne. Følesansen registrerer f.eks. smerte, berøring, vibration, temperatur og bevægelse.

Følesansen, som er en del af det sensoriske nervesystem, giver altså kroppen information fortrinsvis via huden om tekstur, form og størrelse på objekterne der er i vores omgivelser. Den fortæller, om vi aktivt rører ved noget, eller om noget rører ved os.

Nogle nerve-receptorer er i stand til at adaptere (vænne sig til) påvirkningen (stimulus). Dette gør sig eksempelvis gældende for varme- og kuldereceptorer. Ved vedvarende stimuli (en bestemt temperatur) vil der genereres færre og færre aktionspotentialer. Først når temperaturen igen ændres vil der laves nye aktionspotentialer. SE TEORI OM ADAPTATION.

**Materialer:**

3 kar med hhv. koldt, varmt og lunkent vand.

**Fremgangsmåde:**

1. Sørg for at det varme vand er ubehageligt varmt, men ikke så varmt at det skolder.
2. Anbring den ene hånd i det varme og den anden i det kolde i ca. 1 min.
3. Efter et minut placeres begge hænder i det lunkne vand.
4. Notér hvordan vandet føles for hver af de to hænder.

**Resultater:**

Notér resultater i fællesskema.

**Opgaver:**

Beskriv jeres oplevelse for hinanden.

Forklar hvordan varme/kulde registreres i huden og signalets vej til hjernen.

Forklar jeres oplevelser af det lunkne vand ud fra generatorpotentialet og adaptation (se teori nedenfor).

**3. Trykpunkter:**

Bestemte receptorer registrerer tryk på hudoverfladen. Tætheden af disse receptorer varierer forskellige steder på kroppen Tætheden er størst på fingrene og i håndfladen. Berøringsreceptorer adapterer (vænner sig til) hurtigt – eksempelvis mærker man efter kort tid ikke at man bærer tøj eller ur.



**Formål:** I dette forsøg måles afstanden mellem trykpunkter på hhv. fingerspidserne, armen og på ryggen.

**Materiale:** 2 synåle/tandstikker/stive penselhår.

**Fremgangsmåde:**

1. Forsøgspersonen lukker øjnene og vender ansigtet bort. Imens berører hjælperen ens pegefinger med de to spidser – først med lang afstand imellem (et par cm). Efter hver berøring af nålene siger forsøgspersonen om der fornemmes to spidser eller kun en. Hvis der fornemmes to spidser, skal hjælperen fjerne nålene fra huden og igen berøre fingerspidsen i to punkter, der nu er en lille smule nærmere hinanden end før, osv. indtil der kun fornemmes en spids. Mål afstanden mellem punkterne, når der netop kun mærkes et punk.
2. Gentag punkterne med arm og ryg i stedet for fingerspidsen. Start med nålene mindst 6 cm fra hinanden.

**Resultater:**

Notér resultaterne fællesskema.

**Opgaver:**

Hvordan registreres tryk i huden?

Hvorfor adapterer man hurtigt til tryk?

Hvor var der længst og kortes mellem punkterne? FORKLAR dette ud fra nedenstående teori.

**4: Lokalisering af varme og kulde-receptorer:**

**Materialer:** Varmt vandbad (elkedel), koldt vandbad (med is), søm, tusch.

**Fremgangsmåde:**

1. Tegn et kvadrat på 4 x 4 cm på forsøgspersonens håndryg.
2. Lad to søm stå 2 minutter i hver sit vandbad. Kontroller at de er tydeligt (=ubehageligt) varme/kolde uden at være smertefulde. Forsøgspersonen lukker øjnene og vender hovedet væk fra hånden.
3. Eksperimentator lader det ene søm glide i parallelle baner på forsøgspersonens håndryg indenfor kvadratet. Forsøgspersonen angiver når et punkt føles varmt eller koldt. Punkterne markeres med blåt for koldt og rødt for varmt.
4. Prøv om forsøgspersonen kan svare på, om en berøring pa 1 sekund var med det kolde eller det varme søm.

**Resultater:**

Notér resultaterne i fællesskemaet.

**Opgaver:**

Hvordan er hhv. varme- og kuldereceptorer opbygget?

Ligger varme- og kuldefølsomme punkter sammen eller uafhængigt af hinanden?

Ligger de lige dybt i huden?

Kunne man nå at bestemme om sømmet var varmt eller koldt på 1 sekund? Forklar.

# 5. Feed-back/ spejltegning

Når man tegner, benyttes det sensorisk-motoriske system. Man må dels beherske de fineste muskelbevægelser i hånden og dels hele tiden reagere på det sensoriske indtryk fra øjet. Normalt er koordination mellem hånd og øje god, men ved spejltegning i dette forsøg er denne koordination delvis ophævet.

Mennesket har en meget veludviklet hjerne og kan således hurtigt lære/finde nye måder at løse problemer på. Dette er en af grundene til vores evolutionære succes. I dette forsøg undersøges menneskets indlæringsevne og evne til at løse problemer.

**Fremgangsmåde:**

1. Hver gruppe skal lave følgende opstilling: 2 stativfødder med muffer og klemmer. I det ene stativ opspændes et 20-30cm2 stort spejl i lodret position. I det andet stativ opspændes 30-40 cm2 stort uigennemsigtig plade i vandret position. Den vandrette plade skal være anbragt så tilpas højt, at man kan tegne under den, men ikke højere end at man kan se spejlet.
2. Forsøgspersonen fokuserer nu på spejlet. I dette ser han en stjerne, som er anbragt under den uigennemsigtige plade. Forsøgspersonen skal nu på tid trække en linje rundt om hele stjernen, men mellem de 2 linjer, som omkranser stjernen. Man må IKKE løfte blyanten fra papiret. Tegner man udenfor linjerne skal man ind igen samme sted før man fortsætter. Det gælder om at blive færdig hurtigst muligt. Tiden noteres.
3. Forsøget gentages efter de andre i gruppen har gennemført.

**Resultater:**

Noter de to tider for hver person i fællesskema.

**Opgaver:**

Hvordan klarer hjernen under normale omstændigheder at tegne stjernen? Forklar signalvej fra øje til hånd.

Hvordan mener I hjernen ”løser opgaven” ved spejltegning?

Hvad viste resultaterne?

Mener I at andre evner (eksempelvis at man spiller klaver) kan have indflydelse på resultater (transfer)?

**6. Undersøgelse af højre og venstre hjernehalvdel**

Er mænd bedre til matematik end kvinder? Er kvinder bedre ledere end mænd? Hvorfor er der forskel i kønsfordelingen på matematiske og sproglige studieretninger? Er venstrehåndede bedre begavede end højrehåndede? Svar på disse spørgsmål kendes ikke, men svaret må have noget med forholdet mellem de to hjernehalvdele at gøre. Psykologiske undersøgelser tyder nemlig på, at der er forskel i de to hjernehalvdeles funktioner. Generelt mener man at de to hjernehalvdele domineres af følgende funktioner:

**Venstre - ”Den logiske halvdel”: Højre - ”Den kreative halvdel”**

Ordbetydninger Ordbilleder

Farvenavne Farveopfattelse

Retningsbegreber Retningsfunktion

Abstrakt kategorisering Musikopfattelse

Tidsbegreb Genkendelse af figurer (bl.a. ansigter)

Billedfunktion

Nogle undersøgelser tyder på, at der er forskel pa forholdet mellem hjernehalvdelene i mænd og kvinder. Generelt skulle mands hjerner vare domineret af venstre hjernehalvdel og kvinders af højre halvdel. Forskydningen skulle være størst i mænd. Fænomenet kan forklares biologisk-evolutionært, sociologisk, psykologisk og sandsynligvis på flere måder. Hver videnskab bidrager med hver sin del af sandheden; her skal kun diskuteres en biologisk-evolutionær forklaring:

I et ur-samfund har mennesket levet i små flokke. Generelt var det sådan at mændene skaffede protein i form af bytte fra jagt, mens kvinderne har leveret kulhydraterne i form af frugter, bar, og rødder. Jagtevnen har varet snævert knyttet til evnen til at bruge venstre hjernehalvdel; specielt tids- og rumopfattelse er kritiske for at ramme byttet. Genkendelsen af spiselige planter fra uspiselige og giftige planter kraver lidt mere brug af højre hjernehalvdel, men den venstres kategoriseringsevner er også nødvendige. Hvor godt et argument dette er, er dog i høj grad omstridt.

Vi vil i denne øvelse måle, hvor hurtigt man kan læse ord, behandle farver og behandle ord OG farver samtidigt.

*Oplæsning af ORDKORT skal måle kapaciteten i venstre hjernehalvdel*

*Fremsigelse af FARVEKORT skal måle kapaciteten i højre hjernehalvdel.*

*Fremsigelse af ordnes farver (konfliktkort) skal måle evnen til at kommunikere mellem de to hjernehalvdele.*

**Materialer:**

3 plancher (stykker papir) med hhv. ordkort, farvekort og konfliktkort

Stopur.

**Fremgangsmåde:**

1. forsøgspersonen læser farve-navnene på **ordkortet** højt i lodrette kolonner fra venstre mod højre. Læser man forkert retter man det og fortsætter. TIDEN tages fra starten af 2. kolonne til slut.
2. forsøgspersonen siger farve-navnene på **farvekortet** højt i lodrette kolonner fra venstre mod højre. Siger man forkert retter man det og fortsætter.
3. På **konfliktkortet** nævnes farven som ordet er skrevet med og ikke selve ordet.

**Resultater:**

Noter tiderne i resultatskemaet for hhv. drenge og piger

**Opgaver:**

Læs om opbygningen af hjernen på nettet.

Hvordan er de to hjernehalvdele furbundet?

Hvad viste resultaterne om mænd og kvinders evne til at løse opgaverne?

Mener I ovenstående forklaring på brugen af hjernehalvdele hos de to køn holder?

**7. Knærefleks**

Vi kender alle oplevelsen af at træde på noget spidst og derefter løfte foden lynhurtigt uden først at have en bevidsthed om smerte. Handlingen udføres reflektorisk.

**Materialer:** Lille slagredskab (eksempelvis gummihammer).

**Fremgangsmåde:** Lad forsøgspersonen sidde på et bord med benene hængende ud over kanten. Påfør et lille slag på senen lige under knæskallen (patella-senen).

**Opgaver:**

Læs om knærefleksen på nettet og forklar nervesignalets vej fra registrering i receptor til muskelsammentrækning.

Forklar hvorfor der både skal bruges stimulerende og hæmmende signaler ved refleksen

Hvorfor er det en fordel at have reflekser?

Er reflekser en del af det autonome nervesystem?

Giv eksempler på andre reflekser.