

# KLINISK NEUROFYSIOLOGI

## – DET NYE SPECIALE INDEN FOR BIOANALYTIKERFAGET

I neurofysiologien arbejder bioanalytikere og neurofysiologiassistenter side om side med udredningen af patienter med sygdomme i nervesystemet og musklerne



En bioanalytiker og en neurofysiologiassistent foretager en EEG-undersøgelse af en akut patient.

Bioanalytikeren finder en hætte, der passer patienten, fylder gel i elektroderne i hættten og observerer patienten under undersøgelsen, som tager 30 minutter. EEG'et måler hjernens elektriske aktivitet. Neurofysiologiassistenten ved computeren holder øje med, at signalerne fra hjernen kan aflæses grafisk på skærmen



**Af bioanalytiker //**  
**Arta Ibraimi Daljifi**

Begge er fra Klinisk  
Neurofysiologisk  
Afdeling på Rigshospitalet

**Af neurofysiologiassistent //**  
**Clare Joanne Atkins**



**P**å en klinisk neurofysiologisk afdeling udfører man flere forskellige undersøgelser. Fællesnævneren for samtlige undersøgelser er, at de har med udredning og diagnosticering af lidelser i nervesystemet og i musklerne at gøre. Som fx epilepsi, dissemineret sklerose, nervebetændelse, nerveskader og muskelsvind.

Alle undersøgelser foretages selvstændigt af en bioanalytiker eller neurofysiologiassistent. Kun ved elektromyografiundersøgelser (EMG) er det en læge, der står for selve undersøgelsen med assistance fra bioanalytikere eller neurofysiologiassistenter.

### Elektroencefalografi (EEG)

Måling af hjernebarkens elektriske aktivitet. Anvendes til vurdering af epileptisk aktivitet, til vurdering af forstyrrelser i bevidsthedsniveau – bevidstløshed/koma samt til vurdering af lokale (lokaliserede) forandringer.

EEG-undersøgelsen kan udføres med plade, nålelektroder eller en hue, hvor elektroder er fastgjort. Elektroderne placeres på kraniets hudoverflade i et internationalt 10-20-system. Via elektrodernes signaler digitaliseres og registreres de på en pc og præsenteres på skærmen i forskellige kombinationer af afledninger, såkaldte montager.

### Evokerede potentialer (EP)

Evokerede potentialer benyttes til at undersøge sensoriske og motoriske nervebaner. Hovedformålet er at vurdere ledningen i CNS-ledningsbaner ved lidelser, som især afficerer den hvide substans. Fx multiple sklerose, sygdomme i rygmarven, øjensygdomme osv.

**VEP** (visual evoked potentials)-undersøgelsen bruges til at undersøge synsnervebanerne.

**BAEP** (brainstem auditory evoked potentials) bruges til at undersøge hørenervebanerne fra ørerne til hjernen.

**SSEP** (somatosensory evoked potentials) bruges til at undersøge følenervebanerne fra arm og ben til hjernen.

**MEP** (motor evoked potentials) er en undersøgelse af motoriske nervebaner fra hjerne til musklerne på arme og ben. Der undersøges, hvordan nerveimpulserne ledes fra hjernen igennem rygmarven og ud til musklerne.



Arta Daljifi og Clare Atkins udfører en MEP undersøgelse, dvs. en undersøgelse af de motoriske nervebaner fra hjerne til musklerne på arme og ben. Clare stimulerer patientens motorisk cortex med en magnetspole. Signalerne registreres af elektroderne på patientens muskler. Ved computeren måler Arta på de potentialer, der bliver optaget. Arta vurderer, om det er de rigtige potentialer, og om der er det nok til, at undersøgelsen kan bruges. Undersøgelsen tager fra tre kvarter til en time, og anvendes typisk til patienter med multipel sklerose.

## **Elektroneurografi (ENG)**

Måling af den perifere nervefunktion. Bruges til at måle generelle og lokaliserede forandringer i perifere nerver og nerve-muskellovergange. Fx forskellige polyneuropati-typer.

## **Elektromyografi (EMG)**

Registrering af den elektriske aktivitet i musklerne. Bruges til diagnosticering af muskelsygdomme, sygdomme i den neuromuskulære transmission og neurogen affektion. Bruges ofte i supplement til ENG. Denne undersøgelse foretages af en neurofysiolog, som assisteres af en bioanalytiker eller en neurofysiologiasistent.

## **Autonome undersøgelser**

En gruppe undersøgelser, som kan påvise forstyrrelser i det autonome nervesystem og blandt andet kan bruges som led i en neuropati (nervebetændelse)-udredning. Polyneuropati betyder, at flere af de perifere nerver i kroppen (særligt i fødderne) ikke fungerer, som de skal.

Kvantitativ sensorisk undersøgelse kan påvise forstyrrelser i en bestemt type nervefibre, som bruges til at mærke varme, kulde og vibration.

Vippelejeundersøgelse anvendes til at undersøge de autonome nervefibre, der bruges til at styre kroppens organer. Under undersøgelsen påvirkes blodtryk og hjerterytme ved forskellige manøvrer som dyb respiration, passiv vipning fra liggende til stående stilling, og der undersøges, om de autonome nervefibre reagerer normalt eller abnormt.

Svedtesten anvendes til at undersøge de små nervefibre, som

bruges til at styre svedfunktionen med. Svedkirtlerne provokeres i huden med et kemisk stof, som nerverne reagerer på, og luftfugtigheden måles.

## **Intraoperativ monitorering (IOM)**

Ved intraoperativ monitorering foretages undersøgelsen kontinuerligt under operationen, så kirurg kan advares om potentiel neuronal skade under indgrebet.

Der benyttes SSEP-, MEP- og EMG-undersøgelser under hele operationsforløbet.



Her ses en nerveledningsundersøgelse, som typisk anvendes ved udredning af polyneuropati. En smertefuld tilstand, som f.eks kan ramme personer med diabetes. Den enkelte nerve stimuleres med strøm, samtidig med, at elektroder registrerer impulsen et andet sted på samme nerve.

# NEUROFYSIOLOGI MED I BIOANALYTIKER- UDDANNELSEN FRA 2008

De første bioanalytikere har skrevet bachelorprojekt i klinisk neurofysiologi, og der er nu otte bioanalytikere ansat på hospitaler på Sjælland og Fyn

Indtil 2008 var det udelukkende neurofysiologiassistenter, der udførte de undersøgelser, som foregår på en neurofysiologisk afdeling. Uddannelsen til neurofysiologiassistent foregik på teknisk skole, var en mellemlang uddannelse på 2,5 år, hvor 1/2 år foregik på skolen, mens resten var på en klinisk afdeling. Eleverne var ansat på afdelingerne og fik løn under uddannelsen.

Gennem flere år havde man forsøgt at forbedre uddannelsen, da der var sket en stor udvikling inden for faget. Det kunne ikke lade sig gøre på teknisk skole, og derfor blev der undersøgt andre muligheder.

DSKN (Dansk Selskab for Klinisk Neurofysiologi) søgte Undervisningsministeriet om tilladelse til, at klinisk neurofysiologi blev et speciale under bioanalytikeruddannelsen. Det lykkedes i sommeren 2008.

I 2008 fik vi de første studerende i Rigshospitalets Klinisk Neurofysiologiske Afdeling, og i 2010 ansatte vi de første bioanalytikere i afdelingen.

## Assistentuddannelse fortsætter

DSKN's plan var at fortsætte neurofysiologiassistentuddannelsen, indtil kort tid før de første bioanalytikere var færdige, og herefter nedlægge den. Dette skulle godkendes af Undervisningsministeriet, Erhvervsstyrelsen og Sundhedsstyrelsen. Men det blev det ikke, da der var, og stadigvæk er, mangel på neurofysiologiassistenter.

Man regnede dog med, at uddannelsen langsomt, stille og roligt ville dø af sig selv, når afdelingerne ikke længere tog elever ind. Dette er dog ikke sket. Flere steder i landet uddanner man fortsat neurofysiologiassistenter.

## Uddannelser og klinik har samarbejdet om indhold

I sommeren 2008 blev der nedsat en arbejdsgruppe, som bestod af neurofysiologiassistenter fra København og Århus samt læger fra DSKN. I samarbejde med professionshøjskolerne ville de definere det teoretiske indhold i den nye uddannelse.

Samarbejdet mellem Rigshospitalet, Glostrup Hospital og Professionshøjskolen Metropol har fungeret rigtigt godt.

Bioanalytikeruddannelsen i Næstved har ligeledes haft et godt samarbejde med epilepsihospitalet Dianalund, og efter at den ansvarlige læge er flyttet til Roskilde Hospital, er der nu også oprettet et godt samarbejde her. Odense Hospital er også begyndt at komme med i uddannelsen af bioanalytikere med neurofysiologisk speciale. Desværre er man stadigvæk langt bagud i Jylland, hvor der fortsat intet er sket.

## Første bachelorprojekt i 2013

Siden 2008 har bioanalytikerstuderende været knyttet i klinikophold til det nye speciale KNF.

I modulet 1-4-5-6-7-10-11-12-13 og 14 er bioanalytikerstuderende efterhånden fordelt på forskellige neurofysiologiklinikker i landet, dog undtaget Jylland.

Rigshospitalet (Hillerød og Bispebjerg) har 3 studerende pr. modul, Glostrup (Herlev, Hvidovre) har 2 studerende pr. modul. Odense har 2-3 studerende pr. modul, Dianalund 2 studerende pr. modul. Roskilde (Holbæk, Næstved, Nykøbing, Slagelse) skal snart have 2 bioanalytikere i klinikophold.

I 2013 kom de første resultater af det hårde arbejde. De første bachelorprojekter blev afleveret og flot besvaret. Det er Neurofysiologiklinikken på Rigshospita-

let, som med hjælp fra deres dygtige læger fik klarlagt de 3 første bachelorprojekter med et flot resultat. Det samme gjorde Glostrup.

På baggrund af hele forløbet med det nye speciale fra 2008 og indtil 2013 er resultaterne meget tilfredsstillende. I samarbejde med Professionshøjskolen Metropol og deres erfarne undervisere samt det hårde arbejde fra forskellige neurofysiologiklinikker har det vist sig, at klinikopholdet for bioanalytikerstuderende fungerer rigtigt godt. Neurofysiologi-klinikpladserne og Metropol kæmper og arbejder hårdt for at sikre og bevare uddannelsens kvalitet. Fra 2008 til 2013 ses da også en positiv udvikling, hvor antallet af studerende og ansatte stiger fra år til år.

## Udfordrende samarbejde

Som ansat i nyt speciale støder man på mange nye udfordringer, som kræver styrke og vilje til at gennemføre. Når der til kommer, at man som bioanalytiker skal samarbejde med den anden faggruppe, som er der i forvejen, er det en krævende og udfordrende proces.

Nogen skal være de første, som åbner døren og viser vejen til ny succes. Vejen til ny succes på NF-klinikken på RH er godt samarbejde, ambition, åbenhed og stærk vilje.

## REFERENCELISTE

### BØGER

1. PAULSON, OLAF B. FADL KØBENHAVN. 5. UDGAVE, "KLINISK NEUROLOGI OG NEUROKIRURGI".
2. ROWAN, A. JAMES ET. AL. 2003, "PRIMER OF EEG", BUTTERWORTH HEINEMANN U.S.A.

### ARTIKLER OG INTERNETSIDER

3. "VEJEN TIL TVÆRFAGLIGT SAMARBEJDE" - WWW.PLBIOLIFE.KU.DK > ... > NYHEDER
4. JØRGENSEN, PER E. ET. AL. "SAMARBEJDE PÅ TVÆRS GIVER BEDRE RESULTAT" WWW.POLITIKEN.DK
5. SUNDHEDSSTYRELSEN "NATIONAL STRATEGI FOR KVALITETSUDVIKLING I SUNDHEDSVÆSENEN" WWW.SST