

Kwaliteitsnormen Klinische Neurofysiologie

1. Definities

- a. **Klinische Neurofysiologie**
De klinische neurofysiologie is het medisch-diagnostisch vakgebied dat met behulp van elektrofysiologische en ultrageluidstechnieken onderzoek doet naar aandoeningen van het centrale zenuwstelsel, van het perifere zenuwstelsel, van de zintuigen en van het spierstelsel.
- b. **klinisch neurofysioloog**
De klinisch neurofysioloog is een neuroloog die de klinische neurofysiologie uitoefent.
- c. **klinisch neurofysiologisch laborant**
De klinisch neurofysiologisch laborant is een gediplomeerd laborant die onderdelen van de klinische neurofysiologie uitoefent onder supervisie van een klinisch neurofysioloog.

2. Faciliteiten

- a. **afdelingstypering**
De klinische neurofysiologie wordt in Nederland in verschillende praktijkvormen beoefend, uiteenlopend van een kleine perifere praktijk tot een grote opleidingspraktijk. Over het algemeen zal de kleine perifere praktijk worden uitgeoefend door 1 of meerdere neurologen die de KNF in deeltijd uitoefenen, terwijl er in een grote (opleidings)praktijk 1 of meerdere neurologen zijn die de KNF voltijds uitoefenen.
Voor de kleinere praktijken geldt dat het onderzoekspakket vaak minder van omvang is dan in de opleidingspraktijk. De basale kwaliteit waarmee de verschillende onderzoeken worden uitgevoerd dient echter voor kleine of grotere praktijken van hetzelfde niveau te zijn. Mochten er KNF-onderzoeken zijn die een bepaalde praktijk niet kunnen worden verricht dan dient de mogelijkheid te bestaan om patiënten voor deze onderzoeken te verwijzen naar een nabij gelegen referentie centrum.
Het takenpakket van een KNF afdeling omvat in voldoende aantallen (zie 2.b.) tenminste de volgende onderzoeken: het Elektro Encephalogram (EEG), zenuwgeleidingsonderzoek en Elektro Myogram (EMG) en bij voorkeur de ultrasone diagnostiek van de cerebro-petale (Duplex-halsvaten) en/of intracraniele vaten (TCD) alsmede evoked potentials (EP).
- b. **faciliteiten**
 - I. **KNF-afdeling**
 - a) De KNF-afdeling dient als zelfstandige eenheid herkenbaar te zijn en als zodanig duidelijk bewegwijzerd.
 - b) De KNF-afdeling dient goed toegankelijk te zijn, ook voor bed- en rolstoelpatienten.
 - c) Op de KNF-afdeling dienen voorzieningen te zijn getroffen ten behoeve van het opvangen van calamiteiten (bijv. een alarmeringssysteem, benodigdheden voor reanimatie, zuurstofvoorziening, noodmedicatie, etc. etc.)
 - II. **Onderzoeksruidtes**
 - a) Er dienen voldoende onderzoeksruidtes en voorbereidingsruidtes te zijn voor het aantal onderzoeken dat wordt verricht. Als globale richtlijn geldt dat er per 1000 onderzoeken/jaar tenminste 1 onderzoeksruidte is, met voor de perifere praktijk een minimum van 2 (EMG en EEG).
 - b) De onderzoeksruidtes dienen adequaat te zijn gesitueerd, buiten bereik van of afgeschermd voor storende invloeden van buitenaf, zoals geluid en elektromagnetische storing.
 - c) De onderzoeksruidtes dienen voor de betreffende onderzoeken voldoende groot te zijn en adequaat te zijn ingericht.
 - d) De EMG- en EP-onderzoekskamers dienen te beschikken over een separate kleedruimte dan wel een afgeschermd gedeelte van de ruimte waar de patiënt zich kan ontkleden.
 - e) Ten behoeve van het EMG en het SSEP onderzoek dienen er adequate voorzieningen aanwezig te zijn voor het opwarmen van de ledematen.

--- CONCEPT ---

- III. *Ontvangstbalie, wachtruimte en secretariaat*
- De KNF-afdeling dient te beschikken over een receptie en over een wachtruimte voor poliklinische patiënten. Voor bedpatiënten is een aparte wachtvoorziening waar toezicht mogelijk is vereist.
 - De KNF-afdeling dient te beschikken over een administratieve ruimte waar dossierhandelingen kunnen worden verricht.
- IV. *Archivering*
- De KNF-afdeling dient te beschikken over een archiveringssysteem zodat oude onderzoeken op papier of digitaal op de afdeling kunnen worden geraadpleegd.
 - De archivering van uitslagen en van originele dataregistraties vindt plaats volgens de wettelijk vastgestelde regels m.b.t. de bewaartermijn van medische gegevens. Er is een wettelijke verplichting om verslagen 15 jaar te bewaren. Er is geen wettelijke verplichting voor het bewaren van originele dataregistraties, als norm hiervoor geldt een periode van 5 jaar
 - Oude onderzoeksgegevens en verslagen dienen ter inzage te zijn, dan wel op verzoek ter inzage worden gesteld, wanneer een patiënt opnieuw een zelfde KNF-onderzoek ondergaat.
- V. *Netwerkfaciliteiten*
- De KNF-afdeling dient te beschikken over een eigen digitaal netwerk dan wel over een deel-netwerk dat functioneel is afgescheiden van het digitaal netwerk van de rest van het ziekenhuis.
 - De KNF-afdeling heeft toegang tot een server voor snelle digitale data-opslag en naslag.
 - De KNF-afdeling beschikt over schriftelijk vastgelegde protocollen voor data bescherming, namelijk:
 - protocollen voor het regelmatig vervaardigen van een backup van databestanden,
 - protocollen voor virusprotectie,
 - maatregelen ter bescherming van de privacy.
 - De onderzoeksgegevens van de KNF-afdeling zijn voor de klinisch neurofysioloog vanuit zijn gebruikelijke werkplek via het netwerk toegankelijk voor beoordeling en verslaglegging.
- VI. *Additionele eisen*
- De KNF praktijk met 1 of meerdere full time klinisch neurofysiolo(o)gen dient op de afdeling te beschikken over een of meerdere separate werkruimte(s) met netwerk- en computerfaciliteiten voor de klinische neurofysioloog.
 - De KNF praktijk dient op de afdeling bij voorkeur te beschikken over een separate uitwerkruimte met netwerk- en computerfaciliteiten ten behoeve van de KNF laboranten.
 - De KNF praktijk dient de beschikking te hebben over fysische of technische ondersteuning vanuit het ziekenhuis.
- 3. Bemensing**
- Organisatie
 - klinisch neurofysioloog is medisch eindverantwoordelijk*

De klinisch neurofysiolo(o)g(en) is(zijn) medisch eindverantwoordelijk voor alle werkzaamheden op de afdeling Klinische Neurofysiologie. Dit dient onder meer tot uitdrukking te komen in een beslissende invloed op het aanstellen van laboranten, het opstellen van de investeringsbegroting en het opstellen van protocollen. Hoewel sommige taken/onderzoeken op de KNF-afdeling kunnen worden uitgevoerd door collega specialisten blijft (blijven) de klinisch neurofysiolo(o)g(en) medeverantwoordelijk voor de kwaliteit en inhoud van deze werkzaamheden.
 - Verdeling werkzaamheden klinisch neurofysioloog en KNF laborant*

Vanuit het verleden zijn er bepaalde taken van de klinisch neurofysioloog gedelegeerd aan de KNF-laborant. De grens aan het delegeren van KNF-taken wordt bepaald door de volgende criteria:

 - De KNF-laborant kan in principe worden ingeschakeld voor alle niet-invasieve onderzoekstaken op de afdeling KNF. Voorwaarde is echter dat de KNF-laborant de onderzoeksgegevens voldoende vastlegt voor inhoudelijke controle door de klinisch neurofysioloog en mits de werksituatie zo is ingericht dat deze inhoudelijke controle ook daadwerkelijk plaats kan vinden binnen de periode dat de patient de KNF-afdeling

--- CONCEPT ---

bezoekt. Het is onwenselijk dat KNF-laboranten zelfstandig onderzoeken uitvoeren zonder dat er te allen tijde direct overleg mogelijk is met de verantwoordelijk klinisch neurofysioloog.

In het kader van de wet BIG is het van belang dat naaldonderzoek, zijnde een “punctie”, valt onder de zogenaamde voorbehouden handelingen. De geregistreerd klinisch neurofysioloog die zich in dit onderzoek bekwaamd heeft mag het naaldonderzoek zelfstandig uitvoeren. Het is KNF-laboranten derhalve niet toegestaan om naaldonderzoek uit te voeren bij EMG noch om injecties te plaatsen met botuline toxine.

- b) De KNF-laborant kan in principe worden ingeschakeld voor de beschrijving van de bevindingen bij KNF-onderzoeken. De klinisch neurofysioloog dient echter te allen tijde verantwoordelijk te zijn voor de eindconclusie en de vertaling van deze conclusie naar de kliniek. Deze scheiding dient tot uiting te komen in de wijze van formuleren.
- c) Omdat de klinisch neurofysioloog medisch eindverantwoordelijk is dienen er duidelijke protocollen aanwezig te zijn t.a.v. het door de KNF-laborant laten verrichten van eventueel risico-houdende handelingen. Wanneer bijvoorbeeld het MEP-onderzoek wordt gedelegeerd aan de KNF-laborant dient vooraf schriftelijk door de klinisch neurofysioloog te zijn vastgelegd dat er bij de desbetreffende patiënt geen contra-indicaties zijn om dit onderzoek te ondergaan.
- d) De organisatie van de KNF-afdeling dient zodanig te zijn dat recht gedaan wordt aan het opleidingsniveau van de laboranten KNF en dat de specifieke deskundigheid van de laboranten KNF optimaal wordt benut. Laboranten KNF dienen niet voor andere werkzaamheden dan de KNF te worden ingezet.
- e) De klinisch neurofysioloog dient tijdens werktijden voor de laboranten bereikbaar en beschikbaar te zijn.
- f) Indien er aan de afdeling een opleiding voor laboranten KNF verbonden is, dan dient de klinisch neurofysioloog substantieel in deze opleiding te participeren bijvoorbeeld een onderwijsmoment van minimaal 1 uur per 2 weken.
- g) De klinisch neurofysioloog bespreekt regelmatig onderzoeksresultaten met de laboranten, m.n. bij bijzondere registraties bijvoorbeeld een curvebespreking van minimaal 1 uur per maand.
- h) Er dient regelmatig, bijvoorbeeld in de vorm van een afdelingsvergadering minimaal 1 maal per kwartaal, overleg te zijn tussen klinisch neurofysioloog en laboranten waarbij de volgende zaken aan de orde kunnen komen:
 - ontwikkeling en aanpassing van protocollen
 - organisatie van de afdeling
 - opleiding van laboranten
- i) De klinisch neurofysioloog dient te bevorderen dat de laboranten lid zijn van hun beroepsvereniging en deelnemen aan bijscholingscursussen.

III. 24 hrs. bereikbaarheid

- a) Mede in verband met de Wet op de Orgaandonatie is het voor alle KNF-afdelingen vereist dat er een 24 hrs. bereikbaarheid wordt gewaarborgd; deze bereikbaarheid dient schriftelijk te worden vastgelegd en vooraf te worden bekend gemaakt aan de centrale telefonist van het ziekenhuis.
- b) Deze 24 hrs. bereikbaarheid betreft een gediplomeerd KNF-laborant zowel als een hiertoe bevoegd klinisch neurofysioloog/neuroloog.

b. de klinisch neurofysioloog

I. professionele autonomie

De klinisch neurofysioloog is gehouden de patiënt de noodzakelijke medische hulp en adviezen van goede kwaliteit te leveren of te doen leveren, overeenkomstig de eisen die aan hem/haar op grond van zijn/haar beroep en zijn/haar deskundigheid mogen worden gesteld.

De klinisch neurofysioloog is daarbij vrij en persoonlijk verantwoordelijk voor de besluitvorming met betrekking tot diagnostiek, therapie en begeleiding van de individuele patiënt op het gebied van de klinische neurofysiologie. Deze verantwoordelijkheid brengt met zich mee dat de klinisch neurofysioloog zich toetsbaar opstelt op basis van het door de Nederlandse Vereniging voor Klinische Neurofysiologie en de Nederlandse Vereniging voor Neurologie vastgestelde kwaliteitsbeleid.

II. registratie MSRC / BIG

De klinisch neurofysioloog dient door de Medisch Specialisten Registratie Commissie (MSRC) erkend te zijn als neuroloog en als zodanig te zijn ingeschreven in het specialisten register van

--- CONCEPT ---

de MSRC.. De klinisch neurofysioloog dient ingeschreven te staan in het BIG-register onder het specialisme neurologie zonder opgelegde beperking voor wat betreft de uitoefening van de klinische neurofysiologie.

III. *nascholing*

De klinisch neurofysioloog dient te voldoen aan de criteria zoals zijn opgesteld door de Nederlandse vereniging voor Neurologie en de Nederlandse Vereniging voor KNF in het kader van de herregistratie. Indien binnen een samenwerkingsverband zowel de klinische neurologie als de KNF wordt uitgeoefend dient de nascholing op het gebied van de KNF evenredige aandacht te krijgen. Voor alle specialisten die de Klinische Neurofysiologie beoefenen geldt als eis een minimum deelname aan de landelijke KNF-dagen van tweemaal per vijf jaar of vergelijkbare KNF nascholing.

IV. *minimaal aantal verrichtingen per jaar per beoordelaar om expertise te behouden*

Per onderzoek geldt de onderstaande richtlijn voor het minimum aantal onderzoeken per beoordelaar per jaar dat benodigd wordt verondersteld om de expertise te behouden. Wanneer het totaal aantal onderzoeken onvoldoende is om alle klinisch neurofysiologen aan deze richtlijn te laten voldoen dient de organisatie op de afdeling zodanig te zijn aangepast dat een bepaald type onderzoek slechts aan een subgroep van deze klinisch neurofysiologen wordt toegewezen.

onderzoek:	minimum aantal
EEG	50
EMG	100
TCD	40
Dx-halsvaten	80
ENG	30
VEP	15
BAEP	15
MEP	15
SSEP	15

V. *eerst verantwoordelijk klinisch neurofysioloog*

Ten behoeve van de transparantie is het wenselijk dat in iedere groep van klinisch neurofysiologen 1 wordt aangewezen als eerst verantwoordelijke voor de medisch-inhoudelijke organisatie van de afdeling Klinisch Neurofysiologie.

VI. *onderwijs*

Uit hoofde van de medische eindverantwoordelijkheid is iedere klinische neurofysioloog verantwoordelijk voor het opleidingsniveau van de op de afdeling KNF werkzame KNF-laboranten. Deze verantwoordelijkheid kan worden gedelegeerd aan de eerst verantwoordelijke klinisch neurofysioloog.

De verantwoordelijkheid voor het opleidingsniveau van de KNF-laboranten dient tot uiting te komen in het op gezette tijden organiseren van officiële nascholingsmomenten zoals een zogenaamde 'curve-bespreking' waaraan tenminste de eerst verantwoordelijke klinisch neurofysioloog en 2 of meerdere KNF-laboranten deelnemen.

c. de KNF-laborant

I. *opleiding*

Voor elke KNF praktijk is het verplicht dat alle op de KNF-afdeling werkzame laboranten geregistreerd zijn als gediplomeerd KNF laborant dan wel als leerling KNF-laborant.

II. *nascholing*

De KNF-laboranten dienen voldoende gelegenheid te hebben tot het volgen van nascholing voor het op niveau houden van hun klinische expertise, bijvoorbeeld tenminste 1 maal per jaar een halve dag cursus buiten het ziekenhuis.

d. het secretariaat

De afdeling Klinische Neurofysiologie dient voldoende secretariële ondersteuning te hebben voor een vloeiend verloop van het klinisch bedrijf. Aandachtspunten zijn hierbij de doorstroomtijd (zie 5.g.VIII) en de correcte verzending van afgewerkte onderzoeken.

--- CONCEPT ---

4. Apparatuur

- a. digitaal (obligaat)

De apparatuur op de afdeling Klinische Neurofysiologie dient te voldoen aan de gangbare kwaliteitseisen; de bijbehorende software dient regelmatig (minimaal per vijf jaar) een update of upgrade te ondergaan. Heden ten dage dient alle registratie-apparatuur op de KNF-afdeling gebaseerd te zijn op digitale data acquisitie.
- b. veiligheid
De technische dienst van het ziekenhuis dient schriftelijk te garanderen dat de apparatuur voldoet aan de geldende eisen van de veiligheid. Het gaat hierbij ondermeer om de galvanisch scheiding van patient en apparatuur en de veiligheid voor gebruik van de apparatuur op de operatiekamer.
- c. toegankelijkheid indien gedeeld
Wanneer apparatuur wordt gedeeld met andere afdelingen (bijvoorbeeld Duplex apparatuur) dienen er voldoende organisatorische afspraken te zijn gemaakt dat de KNF-afdeling niet zodanig in de productie wordt geremd dat er onacceptabele wachttijden ontstaan alsmede dat de KNF-afdeling in voorkomende gevallen kan inspelen op vraagstellingen met een spoedeisend karakter.
- d. mobiliteit
Tenminste 1 EEG apparaat en 1 EMG/EP apparaat dienen verplaatsbaar te zijn ten behoeve van het gebruik elders in het ziekenhuis, bijvoorbeeld op de intensive care of operatiekamer.
- e. onderhoud/storing
De apparatuur op de afdeling Klinische Neurofysiologie dient te zijn opgenomen in schema's voor regulier onderhoud en ijking waarbij globaal de richtlijnen dienen te worden gevolgd zoals opgegeven door de fabrikant.
In het Ziekenhuis dient er op afroep adequate en snel beschikbare technische ondersteuning aanwezig te zijn voor het verhelpen van eventuele storingen.
- f. vervanging
De apparatuur op de afdeling Klinische Neurofysiologie dient te zijn opgenomen in schema's voor reguliere vervanging, waarbij als richtlijn een periode van 10 jaar dient te worden aangehouden. De bijbehorende software dient minimaal om de 5 jaar een upgrade of update te ondergaan.

5. Werkwijze/Protocollen

- a. Wachtijd
De wachttijd voor gangbaar KNF-onderzoek dient voor klinische patiënten in principe niet meer te bedragen dan 2 werkdagen en voor poliklinische patiënten maximaal 3 weken.
- b. Patiëntenvoorlichting
Voor gangbare KNF-onderzoeken dient er op de verschillende poliklinieken voldoende informatiemateriaal aanwezig te zijn om mee te geven aan patiënten bij wie een KNF-onderzoek is aangevraagd. Dit foldermateriaal dient informatie te bevatten over de eventueel door de patiënt te verrichten voorbereiding op het onderzoek, alsmede een beschrijving van de door de patiënt tijdens het onderzoek te ondergane handelingen
- c. NVVKNF protocollen/richtlijnen
Op iedere KNF-afdeling dienen de protocollen van de NVVKNF en het protocol orgaandonatie ter inzage te liggen. In principe dient de werkwijze op de afdeling KNF zich aan deze protocollen te conformeren. De professionele autonomie van de klinische neurofysioloog staat echter te allen tijde toe dat van deze protocollen wordt afgeweken, mits gemotiveerd.
- d. Eigen protocollen
Op iedere KNF-afdeling waar meerdere klinisch neurofysiologen werkzaam zijn is het wenselijk dat bij veel voorkomende vraagstellingen gewerkt wordt volgens onderling overeengekomen protocollen. Deze protocollen dienen op de afdeling KNF ter inzage te liggen. De professionele autonomie van de klinische neurofysioloog staat echter te allen tijde toe dat van deze protocollen wordt afgeweken, mits gemotiveerd.
- e. Naslag/literatuur

--- CONCEPT ---

Er dient op iedere afdeling KNF voldoende recente literatuur aanwezig te zijn. Deze dient zowel toegankelijk te zijn voor de klinisch neurofysiologen als voor de KNF-laboranten.

- f. Specifieke eisen per onderzoek
- Voor alle onderzoeken geldt als uitgangspunt dat de aanbevelingen van de International Federation of Clinical Neurophysiology worden gevolgd behoudens gemotiveerde afwijkingen hiervan.
- I. *EEG*
- a) vraagstelling van het onderzoek
- De vraagstelling van het onderzoek dient bekend te zijn voordat het onderzoek wordt verricht. De inhoud van het EEG (o.a. de provocatie testen) dient zodanig te worden aangepast dat redelijkerwijs mag worden verwacht dat op basis van het onderzoek een antwoord kan worden gegeven op de vraagstelling.
- b) kwaliteitseisen
- Het EEG dient te worden vervaardigd volgens het 10-20 systeem gebruik makend van tenminste 21 EEG elektrode-posities. De elektrodeweerstand dienen te liggen tussen 0,1 en 5 kOhm. De bandbreedte van het EEG dient minimaal 0, 1-100 Hz te bedragen. De sampling frequency dient dan ook minimaal 200 Hz per kanaal te bedragen. Er dienen softwarematig voldoende montages te zijn gedefinieerd om het EEG te kunnen beoordelen met als minimum de volgende vier montages: bipolair voor-achterwaarts en van rechts naar links (dwars), source voor-achterwaarts en rechts-links gepaard alsmede afleidingen met gemiddelde referentie. Voor deze minimale montages geldt dat alle 21 beschikbare elektrodes in de montage dienen te zijn opgenomen. De keuze van de montages is vrij; wel wordt aanbevolen minstens één bipolaire en één referentiemontage toe te passen bij de beoordeling van elk EEG. De duur van het EEG is minimaal 20 minuten artefact vrije registratie voor volwassenen en minimaal 40 minuten voor kinderen beneden de 4 jaar.
- Voor het EEG geldt dat er maximale zorg dient te worden gegeven aan het verminderen van artefacten volgens de gangbare kwaliteitscriteria dan wel dat er, wanneer artefacten niet te vermijden zijn, voldoende kenmerken in de registratie worden opgenomen (bijv. markatie, synchrone video-registratie of meeregistreren van signalen gerelateerd aan het artefact, zoals bijv. ademhaling) om deze achteraf te kunnen identificeren. Alleen in zeldzame gevallen mogen de filterstanden worden aangepast om artefacten te verwijderen, bij voorkeur softwarematig zonder beïnvloeding van het (originele) opgeslagen signaal.
- c) verslaglegging
- In de verslaglegging dient voor het EEG naast de algemene opbouw van het KNF-verslag (zie 5.g.) tenminste de volgende informatie te worden gegeven: specifieke protocollen voorafgaand aan het onderzoek (bijv. slaaponthouding); evt. medicatiegebruik; de beschrijving van de achtergrond activiteit en van de lokalisatie daarvan; de beschrijving van specifieke EEG-fenomenen; de beschrijving van de reactiviteit.
- II. *EMG en zenuwgeleidingsonderzoek*
- a) vraagstelling van het onderzoek
- De vraagstelling van het onderzoek dient bekend te zijn voordat het onderzoek wordt verricht. De inhoud van het EMG (bijv. de onderzochte zenuwen en de met naaldonderzoek onderzochte spieren) dient zodanig te zijn dat redelijkerwijs mag worden verwacht dat op basis van het onderzoek een antwoord kan worden gegeven op de vraagstelling.
- b) kwaliteitseisen
- Bij het onderzoek is het noodzakelijk dat de te onderzoeken ledematen zo nodig voorafgaand aan het onderzoek worden opgewarmd. De richttemperatuur is 32°C aan de binnenzijde van de pols en 30 °C aan de voorzijde van de enkel of hoger.
- De verschillende protocollen voor onderzoek zijn tevoren software matig in de EMG apparatuur geïmplementeerd volgens gangbare richtlijnen. Belangrijk is daarbij dat de gehanteerde bandbreedtes zijn afgestemd op het te detecteren signaal.
- Bij het naaldonderzoek dient de bandbreedte tenminste signalen van 30-10000 Hz toe te laten hetgeen ook geldt voor de gebruikte audio-speaker. Bij het naaldonderzoek dient gebruik te worden gemaakt van steriele disposable concentrische naalden.
- c) verslaglegging

--- CONCEPT ---

In de verslaglegging dient voor het EMG naast de algemene opbouw van het KNF-verslag (zie 5.g.) tenminste de volgende informatie te worden gegeven: bij geleidingsonderzoek alle onderzochte zenuwen met de latenties en amplitudo's en/of oppervlaktes van de verkregen responsen alsmede de berekende geleidingssnelheden en de gemeten huidtemperatuur (tenminste ter plaatse van de pols en enkel); bij het naaldonderzoek dienen alle onderzochte spieren te worden opgesomd met de vermelding van al of niet aangetroffen spontaneactiviteit in rust, de MU vorm bij licht aanspannen en het recruiteringspatroon en aanspanningspatroon bij maximale aanspanning (mate van polyfasie, MUAP duur, MUAP amplitudo en maximaal aanspanningsbeeld).

III. *Vaatdiagnostiek*

a) vraagstelling van het onderzoek

De vraagstelling van het onderzoek dient bekend te zijn voordat het onderzoek wordt verricht. De inhoud van het vaatonderzoek (bijv. al dan niet inclusief onderzoek van de vertebrobasilaire en/of intracraniele vaten) dient zodanig te zijn dat redelijkerwijs mag worden verwacht dat op basis van het onderzoek een antwoord kan worden gegeven op de vraagstelling.

b) kwaliteitseisen

Het onderzoek dient naast snelheidsmetingen tenminste een beschrijving dan wel afbeelding te bevatten van de bevindingen; voor de duplex halsvaten geldt dat de bevindingen ofwel via beeldschermafdruk ofwel via een handmatige schets voor de beoordelaar inzichtelijk dienen te worden gemaakt.

Het onderzoek van de halsvaten betreft minimaal in beeld brengen van en meten van de flowsnelheid over de carotis communis, de carotis interna en externa beiderzijds, ook al is slechts 1 zijde symptomatisch geweest.

Het onderzoek van de intracraniele vaten betreft zo mogelijk het meten van de flowsnelheid over de a. cerebri media, anterior en posterior beiderzijds. Bij toepassen van TCD-onderzoek buiten kantooruren dienen de dienstdoende laboranten voldoende ervaring te hebben met de uitvoering van het onderzoek.

c) verslaglegging

In de verslaglegging dient voor de duplex halsvaten naast de algemene opbouw van het KNF-verslag (zie 5.g.) tenminste de volgende informatie te worden gegeven: de maximale systolische flowsnelheden; een beschrijving van de flow spectra; een inschatting van de mate van stenosering aan de hand van het echo-beeld en/of de flowparameters uitgedrukt in procenten.

In de verslaglegging dient voor het transcraniele doppler onderzoek naast de algemene opbouw van het KNF-verslag (zie 5.g.) zo mogelijk tenminste de volgende informatie te worden gegeven: de gemiddelde flowsnelheden en pulsatiliteit in de anterior, posterior en media beiderzijds; een beschrijving van de flow spectra; een interpretatie van de gegevens met verwijzing naar de functionele aspecten met betrekking tot de cirkel van Willis.

IV. *EP*

a) vraagstelling van het onderzoek

De vraagstelling van het onderzoek dient bekend te zijn voordat het onderzoek wordt verricht.

b) kwaliteitseisen

De onderzoeken worden uitgevoerd volgens de gangbare kwaliteitscriteria. Er dienen voldoende kanalen te worden vastgelegd voor een adequate interpretatie (bijvoorbeeld bij SSEP tenminste twee corticale afleidingen: ipsi- en contralateraal ter onderscheid van de N18 vs. de N20).

Belangrijk is dat de bandbreedte van het op te vangen signaal is afgestemd op de te verwachten frequentie-inhoud.

Er dient een voldoende lange registratie tijd te worden meegeregistreerd om de achtergrondruis te kunnen beoordelen door een prestimulus interval mee te registreren. De signalen dienen zich duidelijk te onderscheiden van deze achtergrondruis en voldoende reproduceerbaar te zijn.

De normaalwaardes zijn bij voorkeur gebaseerd op eigen onderzoek maar kunnen eventueel aan de literatuur worden onttrokken. De normaal waardes dienen rekening te

--- CONCEPT ---

houden met de leeftijd van pat. (BAEP, VEP kinderen) en voor wat betreft de benen met de lichaamslengte (MEP; SSEP).

Bij het toepassen van SSEP-onderzoek ten behoeve van bepalen van de prognose van patiënten met een post-anoxisch coma, dienen de dienstdoende laboranten voldoende ervaring te hebben met de uitvoering van dit onderzoek op de IC-afdeling.

c) verslaglegging

In de verslaglegging dient naast de algemene opbouw van het KNF-verslag (zie 5.g.) tenminste de volgende informatie worden gegeven: de stimulus intensiteit; de relevante latenties; bij MEP en SSEP de lichaamslengte; bij BAEP de gehoorsdrempel per oor; bij VEP de visus per oog; een kwantitatieve en/of kwalitatieve beschrijving van de verkregen responsen; de relevante interpieklanties en vergelijking met de normaalwaardes.

V. *ENG*

a) vraagstelling van het onderzoek

De vraagstelling van het onderzoek dient bekend te zijn voordat het onderzoek wordt verricht. De inhoud van het ENG (bijv. in- dan wel exclusief Hallpike manoeuvres of caloriseren) dient zodanig te zijn dat redelijkerwijs mag worden verwacht dat op basis van het onderzoek een antwoord kan worden gegeven op de vraagstelling.

b) kwaliteitseisen

Het ENG onderzoek wordt uitgevoerd volgens de gangbare kwaliteitscriteria. Er wordt bijvoorbeeld rekening gehouden met veranderingen van de kalibratie bij veranderingen in lichtintensiteit.

c) verslaglegging

In de verslaglegging dient naast de algemene opbouw van het KNF-verslag (zie 5.g.) tenminste de volgende informatie worden gegeven: een opsomming van de verschillende onderdelen van het onderzoek en de kwalitatieve voor zover mogelijk kwantitatieve bevindingen daarbij.

VI. *Overig*

a) vraagstelling van het onderzoek

De vraagstelling van het onderzoek dient bekend te zijn voordat het onderzoek wordt verricht. De inhoud van het onderzoek dient zodanig te zijn dat redelijkerwijs mag worden verwacht dat op basis van het onderzoek een antwoord kan worden gegeven op de vraagstelling.

b) kwaliteitseisen

Het onderzoek dient te worden verricht volgens de gangbare criteria dan wel op basis van zelf ontwikkelde criteria. De normaalwaardes dienen, zo niet uit literatuurbronnen te verkrijgen, gebaseerd te zijn op een tevoren geteste voldoende grote groep gezonde proefpersonen.

c) verslaglegging

In de verslaglegging dient naast de algemene opbouw van het KNF-verslag (zie 5.g.) tenminste de volgende informatie te worden gegeven: de (semi-)kwantitatieve beschrijving van de waarnemingen; de verhouding van de onderzoeksbevindingen tov. de bekende normaalwaardes.

g. Inhoud van het KNF-verslag

I. *1 verslag per onderzoek*

Voor ieder KNF-onderzoek wordt bij voorkeur 1 separaat verslag aangemaakt. Het is niet wenselijk om verschillende types onderzoek (bijv. SSEP en EMG bij polyneuropathie) in 1 verslag te vermengen.

De verslaglegging dient gestructureerd te zijn. Kenmerkende meetwaardes dienen te worden weergegeven in overzichtelijke tabellen, duidelijk gegroepeerd naar onderdeel van het onderzoek.

II. *patiënten gegevens*

Minimaal: naam, geb.datum, ZKH registratie nummer, aanvrager, onderzoeksdatum.

--- CONCEPT ---

- III. *Vraagstelling*
een gerichte vraagstelling met relevante neveninformatie (bijv. termijn tot ontstaan van de klachten bij EMG, of gestatieleeftijd bij een neonataal EEG).
- IV. *beschrijving onderzoeksresultaten*
Zie specifieke eisen per onderzoek.
- V. *conclusie en ondertekening*
De conclusie dient de gegevens te interpreteren in het kader van de vraagstelling. Degene die verantwoordelijk is voor de verwoording van de conclusie dient deze met de hand te ondertekenen dan wel een geautoriseerde digitale ondertekening toe te passen. Elke onderzoeksuitslag en elk onderzoeksverslag dient persoonlijk te worden gezien door de klinisch neurofysioloog en door deze gefiatteerd.
Eventueel kan een KNF-verslag worden beoordeeld door een collega specialist (bijv. het ENG door een KNO-arts). Het hoort echter tot de verantwoordelijkheid van de klinisch neurofysioloog dat dit daadwerkelijk gebeurt, dwz. dat ieder KNF-onderzoek de afdeling alleen verlaat mits voorzien van een conclusie en ondertekend door de beoordelaar.
- VI. *verzending*
Wanneer de verslaglegging op papier geschiedt dient er van ieder KNF-onderzoek tenminste 2 verslagen te worden aangemaakt waarvan 1 wordt gezonden aan de aanvrager en 1 wordt gearhiveerd op de KNF-afdeling.
- VII. *ZIS-koppeling*
Verslaglegging gebeurt bij voorkeur via (of gekoppeld aan) het ziekenhuis-informatie systeem. Indien dit niet mogelijk is dient de toegankelijkheid van de onderzoeksverslagen op een andere manier gewaarborgd te zijn.
- VIII. *doorstroomtijd*
De doorstroomtijd van het verslag van een KNF-onderzoek (= periode tussen de verrichting en het verzenden van de uitslag met conclusie) mag maximaal 2 werkdagen bedragen voor een klinische patiënt en maximaal 5 werkdagen voor een poliklinische patiënt, tenzij anders wordt overeengekomen met de aanvragers van de onderzoeken. Bij spoedonderzoeken dient de klinisch neurofysioloog zorg te dragen voor een directe (eventueel mondelinge) rapportage aan de aanvrager.
- 6. Overlegstructuren**
- a. Intradisciplinaire besprekingen
Met name wanneer er een personele scheiding is tussen de beoefening van de klinische neurologie en van de KNF dient er tussen beiden regelmatig overleg plaats te vinden over:
- indicatiestelling
 - inpassing KNF in klinische protocollen
 - relevantie van de KNF verslagen
 - nieuwe ontwikkelingen
- b. Interdisciplinaire besprekingen
- met andere aanvragende disciplines indien van deze een substantieel aantal aanvragen afkomstig is, zoals met de kinderartsen (EEG, EMG), orthopeden (EMG), vaatchirurgen (Duplex halsvaten), neurochirurgen (alle modaliteiten), KNO-artsen (slaaponderzoek, ENG, BAEP)
 - met laboranten KNF

7. Referenties

Consensusteksten Ned. ver. Voor Klinische Neurofysiologie; website: <http://www.nvknf.nl/>

Guidelines of the IFCN. 1999; Elsevier Amsterdam; ISBN 0444502955.

Recommendations for the practice of clinical neurophysiology. IFSECN. Elsevier Amsterdam 1983. (Hier kan men de "officiële" EEG terminologie vinden).

M. Nuwer. *IFCN recommended standards for digital recording of clinical EEG*. Report of the IFCN committee. *Electroenceph Clin. Neurophys* 1998;106:259-261.

--- CONCEPT ---

M. Nuwer. *IFCN guidelines for topographic mapping and frequency analysis of EEG's and evoked potentials*. Report of the IFCN committee. *Electroenceph Clin. Neurophys* 1994;91:1-5.

Chatrian GE. *IFCN recommended standards for electrophysiologic monitoring in comatose and other non responsive states*. *Electroenceph Clin. Neurophys* 1996;99:103-126.

Het electroencephalogram bij epilepsie (consensus. Ned. Ver. Voor Klinische Neurofysiologie). *Epilepsie Bulletin* 1998;26:#-#.

M. Nuwer. *IFCN recommended standards for brainstem auditory evoked potentials*. Report of the IFCN committee. *Electroenceph Clin. Neurophys* 1994;91:12-17.

Celesia G. Nuwer. *IFCN recommended standards for electroretinograms and visual evoked potentials*. Report of the IFCN committee. *Electroenceph Clin. Neurophys* 1993;87:421-436.

M. Nuwer. *IFCN recommended standards for short latency somatosensory evoked potentials*. Report of the IFCN committee. *Electroenceph Clin. Neurophys* 1994;91:6-11.

D. Dimitru, A Amati and M. Zwarts. *Electrodiagnostic medicine*. 2-nd edition. Hanley & Belfus Philadelphia.2002. Chapter 3. Table 3-2. Recommended Filter Settings.

Addendum.

Dit document is bedoeld als leidraad voor de kwaliteitsvisitaties Klinische Neurofysiologie. Het spreekt voor zich dat het gehanteerd dient te worden binnen de kaders van het haalbare of wenselijk geachte.

Zo zal men in het geval van epilepsiecentra of centra voor slaap- waak onderzoek niet de eisen kunnen stellen zoals die gelden voor een KNF-afdeling van een algemeen ziekenhuis.

Bij de termijn van update en upgrade van apparatuur kunnen geen algemene termijnen worden gegeven; de kwaliteit van de gebruikte apparatuur wordt door de ad hoc visitatie ter plaatse beoordeeld.