

# Rapport for specialet: Neurokirurgi

# Rapportens tilblivelse

Specialerapporten er et resultat af en gennemgang af specialet foretaget af en arbejdsgruppe med repræsentanter fra relevante videnskabelige og faglige selskaber, regionerne og Sundhedsstyrelsen (jf. bilag 1).

På baggrund af specialerapporten har Sundhedsstyrelsen udarbejdet styrelsens udmelding for specialet. I henhold til Sundhedsloven (lov nr. 546 af 24. juni 2005) udgør udmeldingen Sundhedsstyrelsens udmøntning af kompetencen til at fremsætte krav til organisering og placering af funktioner på specialiseret niveau og anbefalinger til organisering og placering af funktioner på hovedfunktionsniveau på regionale og private sygehuse efter høring i Det Rådgivende Udvalg for Specialeplanlægning.

Specialerapporten har været drøftet og kommenteret først i Den Regionale Baggrundsgruppe for Specialeplanlægning, der består af regionale repræsentanter med ansvar for planlægning i hver region og har til formål at sikre vurdering af de tværfaglige, ressourcemæssige og organisatoriske konsekvenser af specialeplanlægningen. Medlemsliste kan ses på Sundhedsstyrelsens hjemmeside [www.sst.dk](http://www.sst.dk) under specialeplanlægning.

Dernæst har rapporten været drøftet og kommenteret i Det Rådgivende Udvalg for Specialeplanlægning, der rådgiver Sundhedsstyrelsen om det faglige grundlag for specialeplanlægningen. Medlemsliste kan ses på Sundhedsstyrelsens hjemmeside [www.sst.dk](http://www.sst.dk) under specialeplanlægning.

# 1 Kort specialebeskrivelse (ca. 2 sider)

Her efterspørges en kort beskrivelse af specialet og de nuværende væsentlige opgaver – afsnittet er tænkt som et resumé af de næste afsnit. Generelt skal kapitlet være læsevenligt (også for ikke-fagfolk) uden, at det virker meningsforstyrrende.

## 1.1 Kort specialebeskrivelse

### 1.1.1 Nuværende overordnede specialebeskrivelse i specialevejledning fra 2001

Specialet neurokirurgi omfatter undersøgelse, kirurgisk behandling og kontrol af medfødte og erhvervede sygdomme samt læsioner i kranie, hjerne, hjernens kar og hinder, rygsøjle, rygmarv og visse perifere nervesygdomme.

### 1.1.2 Generel beskrivelse af de nuværende væsentligste opgaver i specialet (de opgaver, der fylder mest i daglig klinisk praksis)

*Bør inddeles i overordnede punkter med underliggende kort beskrivelse – gerne så denne inddeling benyttes rapporten igennem.*

Generelt indlægges ca. 40-50 % af de neurokirurgiske patienter akut. I dette og de følgende afsnit beskrives det neurokirurgiske speciale opdelt i 9 logiske sygdomsgrupper i forhold til patientforløb, kompetencebehov samt samarbejdspartnere.

#### **Degenerative ryggsygdomme**

De degenerative ryggsygdomme omfatter diskusprolaps, rodkanalstenoser og stenose (forsnævring) af spinalkanalen, instabilitet, deformitet samt reumatiske degenerative forandringer. Karakteristisk for disse tilstande er, at de giver anledning til smerter i ryggen samt smerter og funktionsforstyrrelser i arme eller ben pga. kompression af rygmarv eller nerver. De degenerative ryggsygdomme i hals- og brystvirvelsøjlen er behandling på Lands- Landsdelsniveau, mens kirurgisk behandling i lændevirvelsøjlen omfatter såvel behandling på Basisniveau som Lands- og Landsdelsniveau.

#### **Neuroonkologi**

Neuroonkologi omfatter primære og sekundære svulster i det centrale og perifere nervesystem samt rygsøjlen. Kirurgi har normalt to mål, behandling via komplet eller delvis fjernelse af svulsten samt diagnostik via udtagning af svulstmateriale til histologisk undersøgelse. Behandlingskompleksiteten er steget markant de seneste år i takt med stigende evidens for effekten af kirurgi på overlevelse og livskvalitet. Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

#### **Vaskulær neurokirurgi**

Vaskulær neurokirurgi omfatter kirurgiske sygdomme relateret til hjernens og rygmarvens karsystem, herunder spontane blødninger. Behandlingen foregår i tæt samarbejde med neuroradiologi, da cerebrale aneurismer behandles såvel endovaskulært med coils (ca. 60 %) som kirurgisk (ca. 40 %). Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Funktionel neurokirurgi**

Funktionel neurokirurgi omfatter kirurgisk korrektion eller modulering af nervesystemets funktion. Der er typisk tale om tilstande, der normalt behandles medicinsk men, hvor denne behandling ikke har været tilstrækkelig effektiv eller har været forbundet med uacceptable bivirkninger. Det drejer sig eksempelvis om tilstande som epilepsi, bevægeforstyrrelser (Parkinsons sygdom, dystoni, medfødt eller erhvervet spasticitet), lammelser (aktuelt dropfod), smerter, vaskulær kompression af kranienerver (trigeminusneuralgi, hemifascielle spasmer, glossopharyngeus-neuralgi) og autonom dysfunktion. Patientgruppen omfatter såvel børn som voksne. Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Neurotraumatologi**

Neurotraumatologi omfatter skader på det centrale og perifere nervesystem, samt hoved- og rygsøjleskader, enten som isolerede traumer eller hos multitraumatiserede patienter. Columna frakturer med mistænkt eller konstateret læsion af rygmarv og/eller cauda equina samt cervikale frakturer er en neurokirurgisk behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Kongenitte og pædiatriske sygdomme i nervesystemet**

Kongenitte sygdomme er medfødte tilstande, herunder primært misdannelser af nervesystemet eller dets omgivende knoglestruktur – typiske eksempler er rygmarvsbrok og kranie/ansigtsdeformiteter. Hydrocephalus (vand i hovedet) er en tilstand med hindret afløb af hjernens væske udgør en væsentlig del af denne patientgruppe. Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Perifere nerver**

Den neurokirurgiske behandling af perifere nerver omfatter primært indeklemte nerver, eksempelvis karpaltunnelsyndrom, men også perifere nerve/plexus tumorer og skader. Størstedelen af behandlingerne foretages ambulant. Der er tale om behandling på såvel basisniveau som på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Infektioner**

Denne gruppe omfatter både primære infektioner som abscesser i og uden på hjerne og rygmarv, i knogler i rygsøjle og kranie, meningitis med behov for neurokirurgisk intensiv behandling og/eller drænage af hjernevæske, samt sekundære infektioner relateret til neurokirurgiske operationer. Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Liqourdynamiske sygdomme o.a.**

Hydrocephalus (vand i hovedet) er en tilstand med hindret afløb af hjernens væske. Arachnoideacyster (væskefyldte anlægsdefekter i hjernen). Hjernedøds undersøgelser ol.

## 2 Særlige udfordringer og udviklingstendenser

*Her efterspørges en beskrivelse af de særlige udfordringer og udviklingstendenser specialet står overfor – det kan fx være nye behandlinger, der er under udvikling, eller ændring af stationær og ambulant aktivitet.*

### 3.1 Udviklingen de næste 5 -10 år – herunder forventet udvikling i specialets funktioner og nye opgaver

#### **Generelt**

En relativ hurtig ekspansion af neurokirurgisk aktivitet i den private sektor, har reduceret antallet af neurokirurgiske speciallæger i den offentlige sektor. Der er aktuelt en utilstrækkelig neurokirurgisk intensiv kapacitet i Danmark. Dette er tilfældet i et omfang hvor intensivkapaciteten i samspil med faglige kriterier, snarere end alene faglige kriterier er bestemmende for behandlingsniveauet.

Den tiltagende subspecialisering i neurokirurgien udfordrer den aktuelle vagtstruktur etableret i den neurokirurgiske generalist æra.

Den neuroradiologiske kapacitet er aktuelt utilstrækkelig. Således anvendes ofte CT-skanninger i situationer hvor MR-skanninger er det faglige korrekte valg.

Ventetid på onkologisk behandling samt manglende onkologiske palliative tilbud.

Utilstrækkeligt eller manglende specialiserede rehabiliteringstilbud.

Alle disse udfordringer tiltager i takt med den forventede stigning i patientunderlag.

#### **Degenerative ryg sygdomme**

Der er sket en jævn stigning i den rykirurgiske aktivitet er i de seneste år, i såvel offentligt som privat regi. Denne udvikling forventes at fortsætte og vil yderligere blive accelereret af den demografiske udvikling. Der har i de seneste årtier været en betydelig udvikling i rykirurgiske implantater, hvilket har medført, at en række nye og omkostningstunge behandlingsmuligheder er taget i anvendelse. Dette har bl.a. betydet, at patientgrupper, der ikke tidligere har kunnet behandles, nu kan tilbydes behandling. Denne udvikling forventes at fortsætte. Der forventes et stigende behov for at den vanlige kirurgiske teknik suppleres med 3-D computerassisteret teknologi.

#### **Neuroonkologi**

Der forventes en markant stigning i det neurokirurgiske behandlingsbehov, dels pga. på grund af den demografiske udvikling med flere ældre borgere, dels pga. forbedrede behandlingsteknikker med der af følgende udvidet indikationsområde. Det nært forestående krav om akut behandling af alle kræftsygdomme vil i sig selv medføre behov for udvidet kapacitet og optimeret koordinering med specielt specialerne neurologi, radiologi, onkologi og patologi. Kirurgi vil stadig være den væsentligste behandling, men anvendelsen af stereotaktisk strålebehandling forventes fortsat at stige. Der forventes en markant teknologiske udvikling, specielt inden for billeddiagnostikken, herunder peroperativ billeddannelse (MR).

#### **Vaskulær neurokirurgi**

Der forventes en stigning i behandlingsaktiviteten primært i takt med den demografiske udvikling, men også i takt med en indikationsudvikling med tiltagende profylaktisk behandling af tilfældigt opdaget vaskulær patologi, samt behandling af ældre og mere syge patienter end tidligere. Specielt de sidste grupper vil medføre behov for længere varende indlæggelser, herunder indlæggelse på neurokirurgiske intensivafsnit. Der forventes ingen markante ændringer i behandlingsmetoderne de næste 5 år, men den pågående udvikling vil medføre en udvidet behandlingsindikation.

#### **Funktionel neurokirurgi**

Ud fra internationale studier forventes behovet for funktionel neurokirurgi aktuelt at være mindst to til tre gange så stort som den aktuelle aktivitet i Danmark. Den demografiske udvikling, samt udviklingen i såvel teknik som indikationer, forventes yderligere at medføre en stigning i behovet. Ud fra internationale erfaringer er det muligt, at funktionel neurokirurgi Danmark vil komme til at omfatte visse psykiatriske tilstande.

Epilepsikirurgien er et område, hvor der forventes aktivitetsstigning. Udvikling af nye implantater, samt udvikling og implementering af genterapi, vil medføre udvidelse af eksisterende og etablering af nye indikationsområder som andre typer lammelser end dropfod samt visse typer døvhed og blindhed.

### **Neurotraumatologi**

Incidensen af svære hovedtraumer og nakke-rygtraumer har været faldende i de sidste 30 år. Denne tendens forventes ikke at fortsætte på grund af den demografiske udvikling. Den relative stigning i antallet af ældre vil medføre flere faldulykker, der ofte medfører neurotraumer. Der er en betydelig teknologisk udvikling undervejs med nye intensive monitorerings-teknikker (intrakranielt tryk, iltension, mikrodialyse, elektrofysiologiske målinger, mobil CT-skanning m.fl.).

### **Kongenitte og pædiatriske sygdomme i nervesystemet**

Hydrocephalus er den hyppigst forekommende neurokirurgiske sygdom hos børn (½ % af fødsler). Andre kongenitte sygdomme er sjældne. Der er en let stigning i tumorer ellers forventes incidensen uændret. Samlet forventes der kun en beskedent stigning i behovet for behandlingskapacitet af disse sygdomme.

### **Perifere nerver**

Den demografiske udvikling vil medføre en mindre stigning i behandlingsbehovet.

### **Infektioner**

Den forventes ingen ændringer i perioden.

### **Liqourdynamiske sygdomme o.a.**

Hydrocephalus hos voksne er meget hyppig ledsagetilstand til store neurokirurgiske sygdomsgrupper, især tumor cerebri, subarachnoidalblødninger og hovedtraumer. Incidensen af hydrocephalus vil stige i takt med disse sygdomme. Arachnoideacyster er i let stigning, hjernedødsundersøgelser uændret. Øvrige sygdomme forventes uændret.

## **2.1.1 Opgaveflytning/glidning**

- Opgaveafgrænsning/glidning mellem hovedfunktion og specialfunktioner
- Opgaveafgrænsning/glidning mellem hovedfunktion og primær sektor

Det forventes at en større andel af den kirurgiske behandling af degenerative rygsygdomme i den kommende periode vil flytte fra offentligt til privat regi. Denne udvikling er i vid udstrækning drevet af en markant stigning i behandlingsbehovet, og af den udvidede frie behandlingsgaranti. Der forventes ikke opgaveglidning mellem primær og sekundær sektor.

## **2.1.2 Sammenhængende patientforløb**

Den øgede specialisering indenfor neurokirurgien øger behovet for at der gøres en fokuseret indsats for at skabe sammenhæng og kontinuitet i patientforløbene. Herved bliver det muligt både at opnå en høj patienttilfredshed og en god faglig kvalitet, samtidig med at ressourcerne udnyttes bedst muligt. Der er flere måder at sikre sammenhængende og veltilrettelagte patientforløb, blandt andet ved en kontaktpersonsordning.

Flere neurokirurgiske afdelinger har implementeret accelererede/optimerede patientforløb for lumbal -og cervikal diskusprolaps. Denne udvikling forventes at fortsætte og vil omfatte flere behandlingsmodaliteter. (kraftpakke for kræft i hjernen).

### **Kontaktperson:**

Den enkelte patient tildeles en lægefaglig og en sygeplejefaglig kontaktperson der under indlæggelsen er ansvarlig for patientens samlede forløb i afdelingen. Sygeplejersken er

ansvarlig for at planlægge sygepleje og koordinere patientens indlæggelsesforløb i samarbejde med de øvrige sundhedsfaglige personer. Den lægefaglige kontaktperson er ansvarlig for at planlægge patientens behandlingsplan og forløb.

#### **Forløbskoordinator:**

Specielt i de lange, komplicerede patientforløb, der involverer mange afdelinger, forskellige sygehus og det kommunale sundhedsvæsen kan der være behov for en sundhedsfaglig person, der kan have et samlet overblik over patientens gang i systemet og de behov der er for behandling, sygepleje og genoptræning. Der kan i disse forløb være behov for en forløbskoordinator, som arbejder på tværs af organisatoriske enheder.

En forløbskoordinator kan med fordel være en sygeplejerske med stor erfaring og specialist viden og uddannelse indenfor et givet område. I neurokirurgien vil det være oplagt at have forløbskoordinatorer f.eks. indenfor kranietraumer, rygmærskader, maligne hjernetumorer, samt andre forløb, hvor der enten er stor kompleksitet eller mange samarbejdspartnere indblandet. Der er allerede områder indenfor neurokirurgien, hvor der er ansat forløbskoordinatorer, f.eks. indenfor epilepsikirurgien og parkinsonkirurgien.

#### **Kliniske ekspert sygeplejersker.**

Fra udlandet, Holland, England, Canada og USA har man gode erfaringer med de såkaldte kliniske ekspertsygeplejersker. (Advanced nurse practitioners). Det er en sygeplejerske der yder sygepleje på ekspertniveau, med udvidet kompetence til at diagnosticere, ordinere undersøgelser og udvalgte lægemidler og igangsætte sygepleje og behandling. Indenfor det neurokirurgiske speciale kan den kliniske ekspertsygeplejerske benyttes i relation til en f.eks. postoperative ambulante kontrolbesøg, f.eks. postoperativ kontrol efter rygkirurgi, postoperativ kontrol hos patienter der er opereret for akustikusneurinom, og flere andre områder.

#### **Tværfagligt samarbejde og opgaveglidning.**

Arbejdsdeling imellem faggrupperne ændrer sig og opgaveglidning imellem grupperne foregår løbende. Det er nødvendig udvikling, ikke mindst for at sikre en god udnyttelse af de knappe medarbejderressourcer. Det er derfor hensigtsmæssigt løbende at kigge på de eksisterende arbejdsopgaver med henblik på en vurdering af, om der er områder der er velegnede til at blive varetaget af andre faggrupper. I denne sammenhæng, kan det være en god ide at tænke faggrupper meget bredt, dvs. fysioterapeuter, ergoterapeuter, diætister, portører, serviceassistenter, social- og sundhedsassistenter, sygeplejersker, læger, sekretærer mm.

#### **Planlagte patientforløb.**

Udover kvalitet for patienten er der også en del at hente på ressourcesiden ved at sikre veldefinerede patientforløb, hvis man er i stand til at skabe et samlet tværfagligt billede af patientens forventede behov allerede ved indlæggelsen. Denne overskuelighed kan skabes ved at sikre at der foreligger forløbsprogrammer og kliniske retningslinjer og evt. standardiserede pakkeforløb for så mange af patientforløbene som muligt.

Aktuelt arbejdes med formulering af kræftpakke for hjernetumor. Denne ventes effektueret i løbet af efteråret 2008.

### 3 Specialets nuværende funktioner, organisering og samarbejde med andre specialer (ca. 12-14 sider)

Her efterspørges en beskrivelse af specialets nuværende funktioner, organisering og samarbejde med andre specialer.

For basisniveau ønskes en overordnet beskrivelse af aktiviteten (se nedenfor#) med henblik på at give et generelt billede – her foretages ikke en søgning i Lands Patient Registeret (LPR) søgning. For lands- og landsdelsniveau ønskes for de enkelte funktioner en mere detaljeret beskrivelse af aktiviteten (se nedenfor\*) – her kan LPR-data anvendes.

Nedenfor er oplyst emner, som afsnittene i kapitel 4 bør indeholde, såfremt det vurderes relevant.

#### 3.1 Nuværende funktioner og organisering i sygehusvæsenet

##### 3.1.1 Basisniveau

- Antal nuværende afdelinger på basisniveau
- Overordnede sygdomsgrupper (herunder prævalens/incidens og aktivitet#)
- Akutte funktioner (diagnostik, behandling, palliation og/eller rehabilitering)
- Elektive funktioner (diagnostik, behandling, palliation og/eller rehabilitering)
- Proceduretungt/let
- Ressourcekrævende udstyr
- Samarbejde med andre afdelinger og specialer, fx:
  - Samarbejde og opgaveafgrænsning vedr. diagnostik, behandling og rehabilitering
  - Samarbejde/teamfunktioner vedr. konkrete funktioner.
  - Funktioner, hvor samme diagnosticering/behandling varetages af et andet speciale
  - Opgaveafgrænsning vedr. behandling af børn (kan udelades, hvis det ikke er relevant)
  - Anden form for samarbejde

##### **Antal nuværende afdelinger på basisniveau**

Der er aktuelt fem neurokirurgiske afdelinger i Danmark. Neurokirurgisk behandling på basisniveau omfatter ifølge specialebeskrivelsen fra 2001 behandling af lumbal diskusprolaps samt behandling af karpaltunnelsyndrom og disse behandlinger varetages af alle de neurokirurgiske afdelinger (Ålborg, Århus, Odense, Glostrup og Rigshospitalet, 5 afdelinger i 4 regioner).

##### **Overordnede sygdomsgrupper**

Prævalensen af operationskrævende lumbal diskusprolaps i Danmark angives til 1-3 % med en 1,6 gange øget hyppighed hos mænd (DNKS referenceprogram 1996).

Prævalensen af karpaltunnel syndrom angives at være 0,5 – 1 %, dog i nogle materialer angivet højere.

I nedenstående tabel gives aktivitet for de to basisfunktioner i neurokirurgi, baseret på træk fra LPR.

	Lumbal diskusprolaps	Karpaltunnelsyndrom
Offentligt hospital	2.250/NK 1105	5.270 /NK 685
Privat hospital*	290	310

### **Akutte funktioner**

Dette er kun relevant for lumbal diskusprolaps. Skønsmæssigt er der ca. 1.000-1.500 akutte indlæggelser på neurokirurgiske afdelinger til udredning og eventuelt kirurgisk behandling af lumbal diskusprolaps. Det er patienter hvor der er akut påvirkning af blære, tarm og/eller motorisk funktion i underekstremiteterne som følge af en diskusprolaps. Behovet for rehabilitering afhænger af om de neurologiske udfaldssymptomer er reversible. For langt de fleste akut behandlede patienter anvendes samme genoptræningsprogram som for de elektivt behandlede patienter.

### **Elektive funktioner**

Kirurgisk behandling af karpaltunnelsyndrom udføres i neurokirurgisk regi på baggrund af diagnostik med neurofysiologisk undersøgelse. Behandlingen foregår som ambulante kirurgi. Der er generelt ikke behov for palliation eller rehabilitering.

Kirurgisk behandling af lumbal diskusprolaps udføres ideelt på baggrund af billeddiagnostik med MR-skanning. Ofte anvendes dog fortsat CT-skanning, pga. utilstrækkelig MR-skannings kapacitet. Kirurgisk behandling foregår typisk med et indlæggelsesforløb af 1-2 dages varighed, nogle steder med benyttelse af patienthotel. For nogle patienter, ældre og patienter med konkurrerende sygdomme, kan der være behov for væsentlig længere indlæggelsesforløb. En mindre andel af patienter opereret for lumbal diskusprolaps vil have kroniske smerter, eller neurologiske udfaldssymptomer med behov for palliation. Generelt tilbydes alle patienter opereret for lumbal diskusprolaps et genoptræningsforløb i kommunalt regi.

### **Funktioner, hvor samme diagnosticering/behandling varetages af et andet speciale**

Såvel kirurgisk af karpaltunnelsyndrom som lumbal diskusprolaps varetages også af det ortopædkirurgiske speciale, i såvel offentligt som privat regi. Den akutte funktion varetages dog næsten udelukkende af det neurokirurgiske speciale i offentligt regi.

### **Proceduretungt/let**

Let.

### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er ikke behov for væsentligt ressourcekrævende udstyr. Ved operation af lumbal diskusprolaps bør røntgengennemlysning være tilgængeligt.

### **Samarbejde med andre afdelinger**

Vedrørende behandling af karpaltunnelsyndrom er der samarbejde med neurologer som typisk fra praksis er henvisende instans, samt med neurofysiologisk afdeling i udredningsfasen.

Vedrørende lumbal diskusprolaps, er der samarbejde primært med reumatologi og radiologi. En væsentlig andel af disse patienter har haft et udrednings- og behandlingsforløb i reumatologisk regi inden henvisning m.h.p. kirurgisk behandling.

## **3.1.2 Lands- og landsdelsniveau (herunder udlandsfunktioner, center-satellitaftaler og udviklingsfunktioner)**

- Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau
- Overordnede sygdomsgrupper (incidens/prævalens og aktivitet\*)
- Elektive funktioner (angivet som diagnostik, behandling, palliation og/eller rehabilitering) – herunder også aktivitet\*
- Akutte funktioner (angivet som diagnostik, behandling, palliation og/eller rehabilitering) – herunder også aktivitet\*
- Proceduretungt/let
- Ressourcekrævende udstyr
- Samarbejde med andre afdelinger og specialer, fx:

- Samarbejde og opgaveafgrænsning vedr. diagnostik, behandling og rehabilitering
  - Samarbejde/teamfunktioner vedr. konkrete funktioner
  - Funktioner, hvor samme diagnosticering/behandling varetages af et andet speciale
  - Opgaveafgrænsning vedr. behandling af børn (kan udelades, hvis det ikke er relevant)
  - Anden form for samarbejde
- Udlandsfunktioner (herunder sygdom/funktion og mulig lokalisation for behandling/diagnosticering i udlandet)
    - herunder også aktivitet\*
  - Center-satellit aftaler (funktion og lokalisation)
    - herunder også aktivitet\*
  - Udviklingsfunktioner (funktion og lokalisation)
    - herunder også aktivitet\*

### Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau

Der er fem neurokirurgiske afdelinger i Danmark (Ålborg, Århus, Odense, Glostrup og Rigshospitalet, 5 afdelinger i 4 regioner), som alle varetager behandling på Lands- og Landsdelsniveau. Alle neurokirurgiske opgaver er landsdelsfunktioner, dog varetages behandling af lumbal diskusprolaps, samt karpaltunnelsyndrom som basisbehandling.

### Overordnede sygdomsgrupper

Behandling på Lands- og Landsdelsniveau beskrives i det følgende, i forhold til de 9 sygdomsgrupper, hvor estimater for incidens og aktivitet er givet i nedenstående tabel. (indlagte på sygehus og neurokirurgisk aktivitet)

\*) grupperne meget heterogene incidens derfor meget usikker, udeladt.

Sygdomsgruppe	Incidens p.a.	Aktivitet p.a.
Degenerative ryggsygdomme	12.000	2.500
Neuroonkologi	2.500	1.200
Vaskulær neurokirurgi	1.500	450
Funktionel neurokirurgi	*	400
Neurotraumatologi	1.200	1.200
Kongenitte og pædiatriske sygdomme	1.500	750
Liquordynamiske sygdomme o.a.	1.500	1.200
Perifere nervesygdomme	*	1.250
Infektioner	*	100

### Degenerative ryggsygdomme

De degenerative ryggsygdomme omfatter diskusprolaps, central- og rodkanalstenose i spinalkanalen, instabilitet, deformitet samt beslægtede inflammatoriske reumatiske lidelser. Karakteristisk for disse tilstande er, at de giver anledning til smerter i ryggen samt smerter og funktionsforstyrrelser i arme eller ben pga. kompression af rygmarg eller nerver. De degenerative ryggsygdomme i hals- og brystvirvelsøjlen er behandling på Lands- og Landsdelsniveau, mens kirurgisk behandling i lændevirvelsøjlen omfatter såvel behandling på Basisniveau som Lands- og Landsdelsniveau.

### Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau

Udredning og behandling varetages aktuelt på alle 5 neurokirurgiske afdelinger, med relativ beskeden variation i kompetencedækning.

### Aktivitet p.a. (neurokirurgiske afdelinger):

Stenose og kABC56 = 850 ikke instrumenteret dese kNAG 64 = 170, instrumenteret dese kNAG7\* = 325, cervical prolaps kABC21 + kNAG40 = 100 + 500 = 600, cervical stenose kABC 50 = 50, diskusprotese kNAB\* = 30

### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

Der er primært tale om elektiv kirurgi. Den væsentlige andel af akut kirurgi relaterer sig til lumbal diskusprolaps, som er beskrevet i afsnit 3.1.1.

Udredningen omfatter MR, CT, konventionel røntgen, og efterhånden sjældent myelografi og CT-myelografi. Den kirurgiske behandling sigter i vid udstrækning på at mindske udstrålende smerter og bedre den neurologiske funktion ved at frilægge indeklemt nervestrukturer i ryggen. Udviklingen af nye rigide og semirigide implantater samt diskusproteser samtidig med ændrede indikationer har medført en øget operativ aktivitet også for aksielle smerter. For de sjældne tilfælde af patienter med rygmarvsskade og i forbindelse med sværere tilfælde af degenerative lidelser ydes der rehabilitering på to centre, mens den øvrige rehabilitering nu varetages i kommunalt regi.

Den primære udredning foretages i primærsektor eller lokalt sygehusregi og lokalt sygehus (reumatologisk, neurologisk, ortopædkirurgisk afdeling), hvor billeddiagnostisk udredning som oftest udføres. Patienterne vurderes forambulant i neurokirurgisk regi, operation foretages under indlæggelse, eventuelt i et optimeret/accelereret patientforløb.

### **Proceduretungt/let**

Let.

### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er tale om en relativ homogen gruppe, hvor der generelt ikke er behov for særligt ressourcekrævende udstyr.

### **Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

Degenerative rygsygdomme behandles kirurgisk af såvel neurokirurger som ortopædkirurger, og i såvel offentligt som privat regi. Der sker i en vis udstrækning samarbejde med reumatologi. Såvel nationale som internationale erfaringer indikerer, at operationsfrekvensen på dette område kan reduceres ved et tættere samarbejde mellem de medicinske og kirurgiske behandlere.

### **Udlandsfunktioner**

Udlandsfunktion anvendes ikke.

### **Center-satellit aftaler**

Der er ikke etableret center-satellit aftaler.

### **Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

## **Neuroonkologi**

Neuroonkologi omfatter primære og sekundære svulster i det centrale og perifere nervesystem samt rygsojlen. Kirurgi har normalt to mål, behandling via komplet eller delvis fjernelse af svulsten samt diagnostik via udtagning af svulstmateriale til histologisk undersøgelse. Behandlingskompleksiteten er steget markant de seneste år i takt med stigende evidens for effekten af kirurgi på overlevelse og livskvalitet. Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau**

Neuroonkologi varetages aktuelt på alle 5 neurokirurgiske afdelinger. Der er i varierende grad tale om centralisering og decentralisering af behandlingen aktuelt. Eksempelvis varetages behandling af primære hjernetumorer og metastaser på alle afdelinger, mens behandling af akustikus neurinomer er centraliseret på en afdeling, og stereotaktisk strålebehandling på to afdelinger.

### **Incidens og aktivitet**

Hjernetumorer 50 - 100 pr 100.000, aktivitet 1000 operationer og 450 SRK SRT. Primære ca 10 pr 100.000, sekundære 100 pr 100.000. Spinaltumorer primære 1-2 pr 100.000 og sekundære 15 pr 100.000. Børn 3 pr 100.000 aktivitet 40 operationer, voksne, gliomer 400

aktivitet 400 p.a. , meningeomer 100 p.a aktivitet 150, hypofyseadenomer 100 p.a., craniopharyngeomer 5 - 10 p.a. aktivitet 115, akustikus neurinomer 100 p.a aktivitet 65.

### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

For et mindre antal patienter med enten hjernetumorer eller metastaserende cancer sygdom til rygsøjlen med kompression af medulla eller cauda equina er der behov for perakut kirurgisk behandling. En væsentlig andel af denne patientgruppe har behov for såvel rehabilitering som palliation i løbet af deres sygdomsforløb. Der er et betydeligt behov for udvikling af begge tilbud.

Behandling foregår under indlæggelse, mens der i et vist omfang ydes ambulant forundersøgelse, og alle patienter følges op ambulant.

### **Proceduretungt/let**

Denne patientgruppe er meget heterogen med hensyn til proceduretyngde. Alene varigheden af det kirurgiske indgreb kan varierer fra under 1 time til indgreb der overstiger almindelig dagarbejdstid. Samtlige patienter opereret for hjernetumorer og en andel af patienter opereret for spinale tumorer har behov for intensiv observation og behandling postoperativt.

### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er tale om en heterogen gruppe, men generelt er der behov for ganske ressourcekrævende udstyr, med et betydeligt behov for implementering af yderligere ressourcekrævende udstyr end det til dato har været muligt i Danmark. Det drejer sig om udstyr til peroperativ visualisering (neuronavigation, peroperativ MR, rotationstomografi, fluorescens mikroskopteknik), peroperativ neurofysiologi. Endvidere er der tale om ressourcekrævende udredningsprogrammer primært i radiologisk regi med forskellige typer af skanninger, omfattende en række forskellige MR-modaliteter såvel præoperativt som tidligt postoperativt, PET, SPECT, CT).

### **Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

Der er tæt samarbejde med specialerne neuroradiologi, klinisk fysiologi, kliniske neurofysiologi, onkologi, patologi, neurologi, pædiatri, oftalmologi, otologi, ortopædkirurgi og endokrinologi.

For primære hjernetumore starter patientforløbet typisk med udredning i neurologisk regi, med henvisning neurokirurgisk afdeling når diagnosen er stillet med billeddiagnostisk udredning. For sekundære hjernetumorer sker henvisning enten via neurologi, eller via den afdeling som behandler patientens primære cancersygdom. I udredningsforløbet op til operation, er der samarbejde med neuroradiologi, og i mindre udtrækning klinisk fysiologi neurofysiologi, neuropsykologi, endokrinologi, og oftalmologi.

Det videre forløb efter kirurgi- varierer, såvel med den specifikke sygdom, som regionalt. For de primære maligne hjernetumorer er der generelt behov for onkologisk behandling, og den videre patientopfølgning varetages i samarbejde mellem neurokirurgi, neurologi og onkologi. For sekundære hjernetumorer, varetages den videre behandling og opfølgning i samarbejde mellem den afdeling der varetager behandling af patientens primære cancer sygdom og onkologi. En række primært non-maligne tumorsygdomme, eksempelvis meningeom, opfølges i neurokirurgisk eller neurologisk regi. Når det er relevant varetages opfølgningen i samarbejde med andre specialer, typisk endokrinologi, oftalmologi, og neuropsykologi. Neuroonkologisk behandling af børn foregår i tæt samarbejde mellem neurokirurgi, pædiatri og onkologi.

### **Udlandsfunktioner**

Der findes ikke udlandsfunktioner inden for den kirurgisk neuroonkologi, men ganske få patienter sendes til udlandet til såkaldt proton strålebehandling.

### **Center-satellit aftaler**

Der er ikke etableret center-satellit aftaler.

### **Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

### **Vaskulær neurokirurgi**

Vaskulær neurokirurgi omfatter kirurgiske sygdomme relateret til hjernens og rygmargens karsystem, herunder spontane blødninger. Behandlingen foregår i tæt samarbejde med neuroradiologi, da cerebrale aneurysmer behandles såvel endovaskulært med coils (ca. 60 %) som kirurgisk (ca. 40 %). Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

#### **Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau**

Vaskulær Neurokirurgi varetages aktuelt på alle 5 neurokirurgiske afdelinger. Der er i varierende grad tale om centralisering og decentralisering af behandlingen aktuelt. Eksempelvis varetages kirurgisk behandling af aneurismer på alle fem afdelinger, mens endovaskulær behandling af aneurismer varetages på 4 afdelinger mens endovaskulær behandling af arteriovenøse malformationer (AVM) varetages på to afdeling, stereotaktisk radiokirurgisk behandling af AVM varetages af to afdelinger og kirurgisk behandling af AVM varetages på 5 afdelinger.

#### **Incidens og prævalens**

Aneurismer 650 indlæggelser NK aktivitet kirurgisk 150 endovaskulær 400, AVM kirurgi 35, ICH 50 – 75.

#### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

Der er tale om såvel akutte som elektive funktioner for de forskellige sygdomme afhængigt af præsentation, de fleste er akutte. En del vaskulære læsioner opdages tilfældigt i forbindelse med udredning for anden sygdom eller som led i familiær screening, mens andre debuterer med en blødning og har behov for akut udredning og behandling. Elementerne i udredning og behandling adskiller sig ikke væsentligt, afhængigt af om patienten behandles elektivt eller akut.

Udredning foregår primært i samarbejde med neuroradiologi og omfatter typisk en eller flere af følgende undersøgelser: CT, CTA, MR, MRA, arteriografi. Aneurismer behandles såvel endovaskulært med coils (ca. 60 %) som kirurgisk (ca. 40 %). Ved behov for rehabilitering, varetages dette i neurologisk og geriatrisk regi samt desværre kun i begrænset omfang på neurorehabiliteringsenheder.

#### **Proceduretungt/let**

Denne patientgruppe er heterogen med hensyn til proceduretyngde, der er dog generelt tale om proceduretunge behandlinger. Størstedelen af denne patientgruppe har behov for et neurointensivt forløb, som for ca. halvdelen af gruppen er længerevarende. En andel af patienterne har ikke behov for kirurgisk behandling af selve det vaskulære problem, men har behov for neurointensiv behandling og pleje, samt anden kirurgi, eksempelvis behandling af ledsagende hydrocephalus.

#### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er tale om en heterogen gruppe, men generelt er der behov for ganske ressourcekrævende udstyr. Der er behov for yderligere implementering af nye teknikker. Det drejer sig om udstyr til peroperativ visualisering (neuronavigation, peroperativ MR, peroperativ arteriografi, fluorescens mikroskopi teknik), og peroperativ neurofysiologi. Der er ligeledes tale om ressourcekrævende udstyr ved den endovaskulære behandling som varetages i samarbejde med neuroradiologi.

#### **Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

Der er tæt samarbejde med specialerne neuroradiologi, neuroanæstesiologi og neurologi. De elektive forløb starter typisk i neurologisk regi, mens de akutte patienter henvises fra alle akut modtagelser, samt fra neurologiske afdelinger. Børn med akut neurovaskulær sygdom behandles på alle fem afdelinger.

#### **Udlandsfunktioner**

Udlandsfunktion anvendes i ganske begrænset omfang, primært til endovaskulær behandling af sjældne komplekse vaskulære malformationer, primært i og omkring medulla spinalis.

**Center-satellit aftaler**

Der er etableret et formaliseret samarbejde imellem afdelingerne i Ålborg og Århus.

**Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

## **Funktionel neurokirurgi**

Funktionel neurokirurgi omfatter kirurgisk korrektion eller modulering af nervesystemets funktion. Der er typisk tale om tilstande, der normalt behandles medicinsk, men hvor denne behandling ikke har været tilstrækkelig effektiv, eller har været forbundet med uacceptable bivirkninger. Det drejer sig om tilstande som epilepsi, bevægeforstyrrelser (Parkinsons sygdom, dystoni, medfødt eller erhvervet spasticitet), lammelser (aktuelt dropfod), smerter, vaskulær kompression af kraniennerver (trigeminusneuralgi, hemifascielle spasmer, glosso-pharyngeusneuralgi) og autonom dysfunktion (patologisk svedtendens eller rødme). Patientgruppen omfatter såvel børn som voksne. Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau**

Funktionel neurokirurgi varetages i varierende omfang på alle fem neurokirurgisk afdelinger, med betydelig variation i behandlingsudbud. Eksempelvis er epilepsikirurgi centraliseret på Rigshospitalet, implantation af elektroder i basalganglierne til behandling af bevægeforstyrrelser varetages i Århus og på Rigshospitalet, smertebehandling varetages på tre afdelinger.

### **Aktivitet**

Kirurgisk epilepsi behandling 35, vagusstimulator 15 – 20, MVD (trigeminus neuralgi, hemifascielle spasmer) 40, bagstrengsstimulation 40\*, baclofenpumpe 150\*\*, DBS 30\*\*.

\*) nogen aktivitet hos urologer og gastrokirurger.

\*\*\*) nogen vedligeholdelses operationer.

### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

Der er tale om elektive funktioner. Patienter i denne gruppe har typisk været i et langvarigt neurologisk forløb, inden funktionel neurokirurgi er indiceret. Der er typisk behov for supplerende af den eksisterende udredning med yderligere billeddiagnostik og invasive undersøgelser. Udredningen er tværfaglig, hvor der ud over neurologisk og neurokirurgisk vurdering, ofte er behov for neurofysiologisk, neuropsykologisk, neuroradiologisk og pædiatrisk ekspertise.

Behandlingsmæssigt er der hyppigst tale om implantationskirurgi enten med pacemaker-lignende impulsgeneratorer forbundet til elektroder placeret dybt i hjernen (Parkinsons sygdom, dystoni, smerter), omkring nerver (epilepsi, dropfod) eller uden på hjernehindens kranielt eller spinalt (smerter), eller med elektroniske pumper, der infunderer farmaka via et kateter placeret ved rygmarven (spasticitet, smerter). Epilepsi behandles endvidere med fjernelse af det hjerneområde, der udløser epilepsianfald, og i meget sjældne tilfælde udføres såkaldte callosotomier efter konkret tilladelse fra Sundhedsstyrelsen. Ved vaskulær kompression foretages kirurgisk dekompression, ved patologisk rødme og svedtendens foretages endoskopisk deling af grænsestrengen i brysthulen.

Ved alle implantatbehandlinger er der behov for livslang opfølgning med justering af implantat, påfyldning af pumper og udskiftning af vise typer pacemakerenheder hvert 4. – 7. år. For epilepsipatienterne er der behov for langvarig opfølgning. Opfølgning foregår typisk i neurologisk eller pædiatrisk regi.

### **Proceduretungt/let**

Denne patientgruppe har generelt en stor proceduretyngde, dog med betydelig variation, hvor specielt epilepsi og implantationskirurgien har en høj procedure tyngde. Størstedelen af denne patientgruppe har behov for et neurointensivt forløb.

### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er tale om en heterogen gruppe, men generelt er der behov for ganske ressourcekrævende udstyr, med behov for implementering af nye teknikker. Det drejer sig om udstyr til peroperativ visualisering (neuronavigation, peroperativ MR, fluorescens mikroskopi teknik), og peroperativ neurofysiologi.

### **Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

Der er tæt samarbejde med specialerne neuroradiologi, neurofysiologi og neurologi. Disse patientforløb starter typisk i neurologisk regi. Børn behandles i tæt samarbejde med neuropædiatere.

### **Udlandsfunktioner**

Udlandsfunktion anvendes i ganske begrænset omfang i forbindelse med epilepsikirurgi.

### **Center-satellit aftaler**

Der er ikke etableret center-satellit aftaler.

### **Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

## **Neurotraumatologi**

Neurotraumatologi omfatter skader på det centrale og perifere nervesystem, samt hoved- og rygsøjleskader, enten som isolerede traumer eller hos multitraumatiserede patienter.

Columna frakturer med mistænkt eller konstateret læsion af rygmarg og/eller cauda equina samt cervikale frakturer er en neurokirurgisk behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau**

Neurotraumatologi varetages i varierende omfang på alle fem neurokirurgiske afdelinger, således fungerer 4 af de fem neurokirurgiske afdelinger i forbindelse med et niveau 1 traumecenter. Behandlingen af patienter med traumatiske rygmargsskader foregår på 2 afdelinger.

### **Aktivitet**

Akutte epidurale hæmatomer 40, akutte subdurale hæmatomer 140, kroniske subdurale hæmatomer 425, traumatisk SAH, fokal og diffus cerebral læsion 40, spinalfrakturer med og uden medullært tværsnit 250 \*

\*) tal fra matriklen dvs. ortopædkirurgisk aktivitet er medregnet.

### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

Der er langt overvejende tale om akut funktion, nogle patienter henvises dog med et længere forløb, primært patienter med kroniske subdurale hæmatomer, og liquoré på traumatisk basis. Udredningsmæssigt omfatter gruppen et bredt spektrum af patienter, varierende fra mindre isolerede traumer over patienter med neurologiske udfaldssymptomer til patienter i akut livsfare. Den primære evaluering og visitering er essentiel. Ved alvorligere traumer udføres der præhospital vurdering og behandling. Ved de sværeste neurotraumer er behandlingen en multidisciplinær opgave, primært involverende neurokirurger og anæstesiologer. Hos multitraumatiserede patienter kan der være behov for assistance fra andre specialer. Den parakliniske udredning omfatter primært billeddiagnostik omfattende CT-, ultralydsskanning, ofte suppleret med konventionel røntgenundersøgelse. Behandlingen varierer med skadens karakter. Det essentielle er, at patienten modtages på en afdeling med specialviden og teknologi til monitorering og behandling af patienter med neurotraumer. En stor del varige skader hos neurotraumepatienter kan relateres til sekundære skader, altså skader der er opstået på grund af forsinket, manglende eller ukorrekt monitorering og behandling. Den fornødne specialkompetence og teknologi til forebyggelse af sekundære skader forefindes udelukkende på de neurokirurgiske afdelinger. Det er essentielt, at der er tilstrækkelig kapacitet til, at alle patienter med neurotraumer med neurologiske udfaldssymptomer og/eller strukturelle læsioner af eller omkring hjerne, rygmarg og perifere nerver kan modtages akut på en neurokirurgisk afdeling.

For patienter med traumatisk rygmargsskade eller svære cerebrale skader varetages den specialiserede rehabilitering af neurorehabiliteringsafsnit, rehabilitering af patienter med mildere skader varetages på neurologiske afdelinger. For det store flertal af patienter med moderate eller mindre hjerneskader varetages rehabilitering af ikke specialafdelinger eller i kommunalt regi.

### **Proceduretungt/let**

Denne patientgruppe har en meget varierende proceduretyngde, strækkende sig fra ganske korte indlæggelser udelukkende med observation, til forløb med lang intensiv behandling og flere kirurgiske procedurer.

**Ressourcekrævende udstyr**

Der er tale om en heterogen gruppe, men generelt er der behov for ganske ressourcekrævende udstyr, såvel til den intensive observation og behandling, som til udredning og den kirurgiske behandling.

**Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

Der er tæt samarbejde med specialerne neuroradiologi, anæstesiologi, kirurgi, ortopædkirurgi, urologi, thoraxkirurgi, otologi, oftalmologi, tand-mund- og kæbekirurgi, neurologi.

**Udlandsfunktioner**

Udlandsfunktion anvendes ikke.

**Center-satellit aftaler**

Der er ikke etableret center-satellit aftaler.

**Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

**Kongenitte og pædiatriske sygdomme i nervesystemet**

Kongenitte sygdomme er medfødte tilstande, herunder primært misdannelser af nervesystemet eller dets omgivende knoglestruktur – et typiske eksempler er kongenitte spinale og kraniofacielle misdannelser. Hydrocephalus (vand i hovedet), er en tilstand med hindret afløb af hjernens væske, udgør her en særlig gruppe. Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

**Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau**

Behandling af komplekse kongenitte sygdomme er centraliseret i Århus og på Rigshospitalet.

Behandling af hydrocephalus og kongenitte sygdomme varetages på alle 5 afdelinger med varierende udrednings- og behandlingstilbud med baggrund i samarbejdsaftaler afdelingerne imellem.

**Aktivitet**

Myelomeningocele 5 - 10, andre spinalemisdannelser 5 - 10 Hydrocephalus børn 350, medfødte behandlingskrævende kraniedeformiteter 50, andre misdannelser 5, Neuroonkologi 35 -40 og perifere nerver 5.

### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

Højtrykshydrocephalus fordrer akut udredning og behandling. Langt størstedelen af de kongenitte og pædiatriske sygdomme behandles elektivt.

Patienterne udredes billeddiagnostisk med især MR og CT (mindre børn ofte i generel anæstesi). Børn med hydrocephalus kan herudover udredes med invasiv intrakraniell trykmåling inkl. døgnmonitorering i intensivt regi samt liquor-dynamiske undersøgelser. For de kongenitte kraniospinale sygdomme, er målet kirurgisk korrektion af misdannelser, primært med henblik på bevaring af neurologisk funktion, men også for at opnå tilfredsstillende kosmetisk resultat. Der er ofte behov for et tværfagligt operationsteam. Hos børn foregår den primære vurdering og behandling under indlæggelse. Behandlingsmæssigt er målet ved hydrocephalus, at normalisere hjernevæske-drænage, enten ved kreering af nye væskeveje i hjernen ved endoskopisk kirurgi eller ved implantatkirurgi med drænage til bughulen eller sjældnere hjertet.

Behandling af CNS tumorer hos børn foregår i tæt samarbejde med pædiatri med fagområdet onkologi.

Ambulant kontrol fortsætter under hele opvæksten. Der er et betydeligt behov for genindlæggelse til reoperation, dette gælder især hydrocephalus.

Ved behov for rehabilitering foregår det hyppigst i pædiatrisk regi, der er etablerede afdelinger for neurorehabilitering 2 steder i Danmark (Hvidovre og Hammel)

### **Proceduretungt/let**

Denne patientgruppe har en meget varierende proceduretyngde, strækkende sig fra en ganske korte indlæggelser udelukkende med observation, til svære kirurgiske rekonstruktioner ved kongenitte misdannelser, med langt indlæggelsesforløb, herunder neurointensiv observation og behandling.

### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er tale om en heterogen gruppe, men generelt er der ikke behov for særligt ressourcekrævende udstyr.

### **Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

De kongenitte misdannelser samt hydrocephalus hos børn er en tværfaglig opgave med bidrag fra neurokirurgi, tænd-mund-kæbekirurgi, neuropædiatri, neonatologi, og klinisk genetik.

### **Udlandsfunktioner**

Udlandsfunktion anvendes i sjældne tilfælde.

### **Center-satellit aftaler**

Der er ikke etableret center-satellit aftaler.

### **Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

### **Perifere nerver**

Den neurokirurgiske behandling af perifere nervesygdomme omfatter primært indeklemte nerver, eksempelvis karpaltunnelsyndrom, men også perifere nerve/plexus tumorer og skader. Størstedelen af behandlingerne foretages ambulant som endoskopisk kirurgi. Alle andre behandlinger vedrørende perifere nerver end operation for karpaltunnelsyndrom foregår i neurokirurgi på Lands- og Landsdelsniveau.

### **Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau**

Udredning og behandling varetages aktuelt på alle 5 neurokirurgiske afdelinger, dog dækkes forskellige kompetencer forskelligt.

### **Aktivitet**

Karpaltunnel sdr. 600, nervus ulnaris kompression 80, perifere nervetumorer 50, plexus brachialis dekompression 5, nerve resutturering 15.

### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

Udredning er baseret på klinisk vurdering og hos de fleste patienter neurofysiologisk udredning. Størstedelen af behandlingerne foretages ambulant som endoskopisk kirurgi. Rehabilitering er sjældent relevant. Der findes ikke specialiseret rehabilitering på dette område.

#### **Proceduretungt/let**

Let hvad angår dekompressioner, noget varierende hvad angår rekonstruktioner og tumorer.

#### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er tale om en relativ homogen gruppe, hvor der generelt ikke er behov for særligt ressourcekrævende udstyr.

#### **Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

Behandling af perifere nervekompressioner -skader og -tumorer varetages såvel af neurokirurger som ortopædkirurger (håndkirurger), og såvel i offentligt sygehus regi, som i speciallægepraksis. Udredning og behandling foregår i samarbejde med specialt neurologi.

#### **Udlandsfunktioner**

Udlandsfunktion anvendes ikke.

#### **Center-satellit aftaler**

Der er ikke etableret center-satellit aftaler.

#### **Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

#### **Infektioner**

Denne gruppe omfatter både primære infektioner som abscesser i og uden på hjerne og rygmarg, i knogler i hvirvelsøjle og kranie, meningitis med behov for neurokirurgisk intensiv behandling og/eller drænage af hjernevæske, samt sekundære infektioner relateret til neurokirurgiske operationer. Der er tale om behandling på Lands- og Landsdelsniveau.

#### **Antal nuværende afdelinger på lands- og landdelsniveau**

Behandlingen varetages på alle fem neurokirurgiske afdelinger.

#### **Aktivitet**

Cerebral absces 40, subduralt empyem 10, meningitis, øvrige 250\*.

\*) Diskitis, otitis, osteomyelitis, ventriculiter, inf. Implantater o.l.

#### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

Der er alene tale om akutte tilstande. Udredningen er billeddiagnostisk, typisk med CT og/eller MR. Behandlingen omfatter kirurgisk udtømmning af abscesser, samt prøvetagning til mikrobiologisk undersøgelse.

Der er hyppigt behov for langvarig indlæggelse med intravenøs antibiotisk behandling. Ved længerevarende intravenøs antibiotisk behandling overflyttes patienten typisk til neurologisk, medicinsk eller lokal ortopædkirurgisk afdeling, når den primære kirurgiske behandling er afsluttet, og der ikke længere er behov for neurokirurgisk intensiv behandling.

#### **Proceduretungt/let**

Denne patientgruppe er relativ heterogen. Forløbene strækker sig fra ganske korte indlæggelser udelukkende med observation, til langvarige indlæggelser på neurointensive afsnit.

#### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er normalt ikke behov for ressourcekrævende udstyr.

#### **Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

Der er primært samarbejde med specialerne neuroradiologi, klinisk mikrobiologi og neurologi.

### **Udlandsfunktioner**

Udlandsfunktion anvendes ikke.

### **Center-satellit aftaler**

Der er ikke etableret center-satellit aftaler.

### **Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

### **Liquordynamiske sygdomme o.a.**

Hydrocephalus hos voksne er meget hyppig ledsagetilstand til store neurokirurgiske sygdomsgrupper, især tumor cerebri, subarachnoidalblødninger og hovedtraumer. Incidensen af hydrocephalus vil stige i takt med disse sygdomme.

Højtrykshydrocephalus fordrer akut udredning og behandling, mens normaltryks hydrocephalus sjældent normalt behandles elektivt.

Patienterne udredes billeddiagnostisk med især MR og CT, herudover med invasiv intrakraniell trykmåling inkl. døgnmonitorering i neurokirurgiskintensivt regi samt hydrodynamiske undersøgelser.

Behandlingsmæssigt er målet ved hydrocephalus, at normalisere hjernevæske drænage, enten ved kreering af nye væskeveje i hjernen ved endoskopisk kirurgi eller ved implantatkirurgi med drænage til bughulen eller sjældnere hjertet.

Der er et betydeligt behov for genindlæggelse til reoperation. Hydrocephalus er en akut tilstand hos ca. halvdelen af patienterne, mens de resterende primært vurderes forambulant.

Af disse indlægges ca. 50 % til elektiv operation eller supplerende invasiv diagnostik, mens resten ikke har behandlingskrævende hydrocephalus og overgår til videre neurologisk udredning og behandling. Den anden halvdel af patienterne har akut behandlingskrævende hydrocephalus, der hyppigt er sekundær til anden alvorlig og akut behandlingskrævende cerebral sygdom. Disse patienter kan kun udredes/ behandles under indlæggelse.

Ved behov for rehabilitering foregår det hyppigst i neurologisk regi.

Arachnoideacyster (vandfyldte hulrum svarende til anlægsdefekter i hjernen) kræver samme udredning og ofte samme kirurgiske behandling.

Hjernedøds undersøgelser foretages oftest i forbindelse med organdonation.

### **Aktivitet**

Hydrocephalus og arachnoideacyster incidens er ikke kendt, heterogen gruppe aktivitet 1200.

### **Elektive funktioner / Akutte funktioner**

Udredning er baseret på klinisk vurdering og hos de fleste patienter billeddiagnostisk udredning. Behandlingerne foretages under indlæggelse, akut og elektivt. Rehabilitering foregår i neurologisk regi. Der findes ikke specialiseret rehabilitering på dette område.

### **Procedurertungt/let**

Let.

### **Ressourcekrævende udstyr**

Der er tale om en relativ homogen gruppe, hvor der generelt ikke er behov for særligt ressourcekrævende udstyr.

### **Samarbejde med andre afdelinger og specialer**

Udredning foregår i samarbejde med specialen neurologi, behandlingen er neurokirurgisk.

### **Udlandsfunktioner**

Udlandsfunktion anvendes ikke.

### **Center-satellit aftaler**

Der er ikke etableret center-satellit aftaler.

### **Udviklingsfunktioner**

Der er ikke etableret udviklingsfunktioner.

## 3.2 Nuværende funktioner i primær sektor

### 3.2.1 Almen praksis

- Funktioner/patientgrupper
- Akutte/ikke-akutte funktioner
- Aftalt specifik fordeling mellem praksis og sygehusvæsen
- Samarbejde med almen praksis

Der er ikke neurokirurgiske sygdomsområder som alene varetages i almen praksis. En mindre andel af de neurokirurgiske patienter henvises fra almen praksis, størstedelen henvises fra speciallægepraksis, andre afdelinger / hospitaler eller indlægges akut. Langt størstedelen af de neurokirurgiske patientforløb involverer almen praksis, kommunikationen foregår primært via henvisninger og epikriser.

### 3.2.2 Speciallægepraksis

- Overordnede sygdomsgrupper med incidens/prævalens
- Specialrelevante opgaver, som løses i speciallægepraksis - herunder aftalt specifik fordeling mellem speciallægepraksis og sygehusvæsen
- Samarbejde med og opgaveafgrænsning ift. praktiserende speciallæger inden for specialer
- Antal speciallægepraksis samt overordnet geografisk fordeling

Der findes aktuelt kun en deltids neurokirurgisk speciallægepraksis.

En væsentlig andel af de patienter der behandles på neurokirurgiske afdelinger er henvist fra neurologisk eller reumatologisk speciallægepraksis.

Et stigende antal neurokirurgiske speciallæger arbejder i den private hospitalssektor. I den private hospitalssektor varetages der stort set udelukkende behandling af degenerative rygsygdomme. Disse behandlinger i den private sektor varetages af såvel neurokirurgiske som ortopædkirurgiske speciallæger. Der er ikke tale om en aftalt fordeling. De patienter der behandles i den private hospitalssektor kan inddeles primært i to grupper, de patienter som behandles i relation til en forsikringsordning og de patienter der henvises fra den offentlige hospitalssektor efter reglerne om det udvidede frie sygehusvalg.

Med lumbal diskusprolaps som eksempel udføres 2250 operationer i offentlig regi, 290 i privat regi ell. knap 90 % i offentlig regi.

### 3.2.3 Kommunale opgaver – fx rehabilitering

- Specialrelevante opgaver som løses i kommunalt regi
- Samarbejde med kommunale sundheds- og plejetilbud

En væsentlig andel neurokirurgiske patientforløb afsluttes med rehabilitering i kommunalt regi. En andel af de neurokirurgiske patienter har behov for plejetilbud og revurdering af deres tilknytning til erhvervsmarkedet. Samarbejdet med kommunerne foregår primært via udarbejdelse af genoptræningsplaner og statusattester på opfordring fra kommunerne. Det meget begrænsede antal neurokirurgiske afdelinger i forhold til antallet af kommuner, har betydet at der ikke er etableret et tæt samarbejde med de enkelte kommuner.

## 4 Personale (ca. 2 sider)

*Her efterspørges en beskrivelse af de involverede faggrupper i specialet.*

### 4.1 Beskrivelse af faggrupper (læger, sygeplejersker osv.) involveret i specialets arbejdsopgaver

- Inddelt i personalegrupper  
F.eks. læger:
  - Antal speciallæger
  - Opgavevaretagelse

#### **Læger**

Der er aktuelt ca. 65 aktive neurokirurgiske specialelæger, hvoraf knap 10 % fungerer på fuldtid i den private sektor. I det neurokirurgiske speciale har der igennem de seneste dekader udviklet sig med en tiltagende opdeling i fagområder, i takt med den hastige teknologiske og behandlingsspecifikke udvikling i specialet. Der er primært tale om to hovedområder, den spinale og den kraniele kirurgi. Inden for disse to hovedområder er der ligeledes sket en tiltagende opdeling i fagområder, som i et vist omfang er repræsenteret ved de tidligere gennemgåede logiske sygdomsgrupper. Der er behov for adgang til langt de fleste af disse fagområder såvel elektivt som akut, hvilket giver udfordringer i forhold til kontinuerlig dækning af det akutte beredskab på højtspecialiseret niveau for alle fagområder.

#### **Sygeplejepersonale.**

Der benyttes primært sygeplejersker i det neurokirurgiske speciale, men også enkelte social- og sundhedsassistenter. Fordelingen er ca. 90/10, men der er forskellige lokale forhold.

Den neurokirurgiske sygepleje indeholder, ud over den generelle sygepleje, den neurospecifikke, den neurointensive, den operative/højteknologiske, den neuroonkologiske og den neurorehabiliterende sygepleje. Ligesom indenfor det lægefaglige felt, er sygeplejepersonale også blevet opdelt i fagområder, hvorfor der ligger et relativt stort oplærings- og uddannelsesbehov i specialet.

#### **Andre faggrupper, som er relevante for specialet.**

Af andre faggrupper der er relevante for det neurokirurgiske speciale er:

- neuroanæstesiologer
- lægesekretærer
- fysio- og ergoterapeuter
- neuropsykologer
- logopæder
- socialrådgivere

### 4.2 Særlige udfordringer vedr. uddannelse af personale (læger, sygeplejersker osv.) indenfor specialet

- Efteruddannelse
- Videreuddannelse

#### **Læger**

Der eksisterer aktuelt ikke standarder for efter og videreuddannelse af neurokirurgiske speciallæger.

### **Sygeplejersker**

Kompleksiteten i de neurokirurgiske patientforløb er af en sådan karakter, at der udover sygeplejerskeuddannelsen ligger et relativt stort oplærings- og uddannelsesbehov. Specielt i de neurokirurgiske intensive afsnit stilles udover intensiv specialuddannelse også krav til kompetencer indenfor den specielle neurokirurgiske sygepleje. Et introduktions- og oplæringsforløb i neurokirurgisk sygepleje løber over ca. 1 år for sygeplejersker ansat i neurokirurgiske stationære afsnit til ca. 1½ år for sygeplejersker ansat i neurokirurgiske intensive afsnit.

I takt med at indlæggelsesforløbene generelt er blevet væsentligt kortere og tiltagende komplekse, forudsætter det veluddannet personale med høj faglig kompetence. Det kræver stort overblik på et højt og komplekst vidensniveau, som kun tilegnes igennem efter- og videreuddannelse.

Der findes ikke nogen formel special- eller videreuddannelse indenfor neurokirurgisk sygepleje. Der findes forskellige lokale efteruddannelsesstilbud. Herudover findes der et 6 ugers modul i generel neurosygepleje på diplomniveau. Dette afvikles årligt i både Øst- og Vestdanmark.

#### 4.3 Rekruttering og fastholdelse (herunder særlige problemer, beskrivelse af den nuværende personalesituation og evt. prognoser)

*Et eksempel kunne være den forventede udvikling i antal speciallæger og andre faggrupper de kommende år.*

### **Læger**

Der færdiguddannes aktuelt 4,7 speciallæger per år. Behovet for fremtidige speciallæger i neurokirurgi afhænger bl.a. af strukturændringer i sygehusvæsenet herunder den voksende private sektor, ændringer i den lægelige stabs- og vagtstruktur og effektivisering af arbejdstilrettelæggelsen samt stigende opdeling i fagområder som anført under faget udvikling. Endvidere vil forhold som øget pensionsalder for speciallæger, øget kapacitet i den lægelige videreuddannelse, tiltag med henblik på reduktion i speciallægeuddannelsens varighed samt kapaciteten på lægestudiet påvirke udbudssiden. Neurokirurgi har aktuelt ingen rekrutteringsproblemer til hoveduddannelsen dog findes vakante introduktionsstillinger.

I høringsvar til Sundhedsstyrelsen ultimo 2006 konkluderede DNKS at det væsentligste problem er de aktuelle 21,7 % ubesatte speciallægestillinger på de fem neurokirurgiske afdelinger, som ikke vil kunne dækkes med den aktuelle uddannelsesaktivitet. En hurtig dækning af behovet, ville tilsige en midlertidig væsentlig øgning i antallet af speciallægeuddannelsesstillinger. At løse dette problem inden for en periode på ca. 10 år ville kræve en midlertidig udvidelse af antallet af uddannelsesstillinger fra 5 til 11 per år. En så markant udvidelse anses dog ikke for mulig uden at det vil medføre en væsentlig forringelse af uddannelseskvaliteten. Samlet set blev en mindre stigning i antallet af hoveduddannelsesstillinger i neurokirurgi til 7 anbefalet.

### **Sygeplejerspersonale**

Den neurokirurgiske sygeplejerske har behov for både efter- og videreuddannelse. Den øgede specialisering og kravet om høj kvalitet i de sundhedsfaglige ydelser nødvendiggør en målrettet indsats indenfor området.

Uddannelse finder sted på flere niveauer, men der kan med fordel etableres et overordnet nationalt uddannelsesstilbud for neurokirurgiske sygeplejersker, idet specialet er et lille og højt specialiseret område. Kompetenceudvikling og synlige karriereveje også i den kliniske sygepleje, er et af de områder, der er nødvendige at synliggøre, hvis man indenfor specialet ønsker at rekruttere og fastholde de dygtigste sygeplejersker. Med udsigt til endnu større

sygeplejerskemangel end den vi oplevet på nuværende tidspunkt, er det nødvendigt at have fokus på uddannelsesområdet.

Der findes ikke en formaliseret specialuddannelse indenfor neurokirurgisk sygepleje og specialet vil, med den nuværende holdning til specialuddannelser i både Sundhedsstyrelsen og Dansk Sygeplejeråd, også blive anset for at være for lille til at man mener at der på nuværende tidspunkt er grundlag for at etablere en sådan uddannelse. Rent strategisk vil det være en god ide at lave en overordnet plan nationalt på tværs af de neurokirurgiske afdelinger, hvor man bliver enige om på hvilket niveau, det ville være hensigtsmæssigt at etablere uddannelse for neurokirurgisk sygeplejersker og hvad der med fordel kan foregå lokalt og central. Det er i den sammenhæng vigtigt at knytte disse uddannelses tiltag til det formelle efter- og videreuddannelsessystem, således at kompetencerne kan benyttes og sammenlignes på tværs af regioner, nationalt og også internationalt.

## 5 Forskning (ca. 1-2 sider)

*Her efterspørges en beskrivelse af specialiets forskningsmæssige status.*

### 5.1 Forskningsområder

Udvikling af nye og bedre patientbehandlinger er baseret på klinisk forskning og udvikling i vekselvirkning med medikoteknisk udvikling og basal forskning. Et markant eksempel er udviklingen af CT scanning og senere MR scanning, som har revolutioneret den billedmæssige fremstilling af f.eks. hjernesvulster og dermed forøget sikkerheden for diagnostik samt præcisionen af operation og strålebehandling med neuronavigation og stereotaksi. Coilbehandlingen har revolutioneret behandlingen af aneurysmer. DBS (deep brain stimulation) har revolutioneret behandlingen af Parkinsons sygdom. Disse nye revolutionerende udviklinger er kommet til os udefra og er hver især baseret på kolossale indsatser inden for international forskning og udvikling i laboratorier og på kliniske afdelinger.

Den neurokirurgiske forskning i Danmark er i international sammenhæng beskeden, men den er eksisterende og er en vigtig forudsætning for den fortsatte faglige kliniske udvikling af dansk neurokirurgi på højt niveau. Som eksempel kan nævnes udviklingen i København og Lund i 1950'erne og 1960'erne af metoder til klinisk måling af hjernens gennemblødning, som for en del har skabt det forståelsesmæssige grundlag for udvikling indenfor cerebral iskæmi, for udvikling af moderne neuroanæstesi, for udvikling af moderne neurointensive behandlingsprincipper af f.eks. kranietraume og subarachnoidalblødninger og har stimuleret klinisk neurokirurgisk og neurointensiv forskning i København, Odense og Århus i en årrække.

Det må anses for en nødvendig betingelse for fagets fortsatte udvikling på højt niveau at den forskningsmæssige indsats kan fortsætte eller øges.

#### **Ressourcer til neurokirurgisk forskning**

Tre kliniske professorater i neurokirurgi, to ved Københavns Universitet (Rigshospitalet og Glostrup Hospital) og et ved Aarhus Universitet (Aarhus Sygehus). Et 5-årigt professorat i eksperimentel neurokirurgi ved Københavns Universitet er under besættelse.

To kliniske assistentstillinger under professoraterne på Glostrup Hospital og Århus Sygehus.

Dertil kommer mulighederne for et ad hoc samarbejde mellem de neurokirurgiske afdelinger og universiteternes og universitetssygehusenes institutter, forskerlaboratorier og forskerparker samt parakliniske forskningsintensive afdelinger især inden for billeddiagnostik med MR og PET.

En særlig mulighed i København er et samarbejde med Lunds Universitet allerede etableret til Rigshospitalet, hvor der også er et tæt samarbejde med Neurobiologisk forskningsenhed, Panum Institutet og til Forskerpark Glostrup. I Århus er bygningen af Dansk Neuroforskningscenter (DNC) undervejs og står færdig primo 2009. Det må forudses at den tværfaglige synergi i DNC vil medføre et løft for den neurokirurgiske forskning både regionalt og nationalt.

#### **Flaskehalse for forskningen**

Utilstrækkeligt få yngre forskerstillinger til doktorander eller ph.d. studerende.

Ingen dedikerede seniorforskerstillinger f.eks. 50/50 klinisk forsker/overlæge.

Ingen eller næsten ingen dedikerede forskningsmidler til klinisk og eksperimentel forskning på de enkelte afdelinger

Ingen synlighed af forskningsbudgetter, samt utilstrækkelig assistance til økonomistyring og forskningsledelse.

Afdelingernes omlægninger til 'produktionsenheder' har bortrationaliseret overskud til forskning.

## 5.2 Forskningsaktiviteten

### **Kerneområder for dansk neurokirurgisk forskning**

Ekspérimentel forskning på dyremodeller for SAH, cerebral iskæmi, bevægeforstyrrelser, neurodegenerative sygdomme, smerte og psykiatriske lidelser.

Klinisk forskning indenfor hjernetumorer, hydrocefalus, SAH, kranietraumer, neuroanæstesi og funktionel neurokirurgi.

#### **5.2.1 På basisniveau**

Der er kun neurokirurgiske afdelinger på højt specialiseret niveau, 5 afdelinger i 4 regioner.

#### **5.2.2 På lands- og landsdelsfunktionsniveau**

Der er kun neurokirurgiske afdelinger på højt specialiseret niveau, 5 afdelinger i 4 regioner.

Der er aktuelt i specialet 3 professorer (Århus, Odense og København).

I perioden 2004 – 2005 er der produceret 3 Phd afhandlinger.

## 5.3 Særlige udviklingsområder for forskningen

### **Klinisk forskning og udvikling i dansk neurokirurgi i nær fremtid**

Mere fokus på DBS især ved bevægeforstyrrelser og måske visse psykiatriske sygdomme.

Mere fokus på funktionel neurokirurgi indenfor epilepsi, smertebehandling som MVD og bagstrengsstimulation.

Intraoperativ dokumentation med især MRI (peroperativ MR scanning).

Bedside mobil CT scanning i neurointensiv behandling.

Fortsat udvikling i coils og stents til fordel for endovaskulær behandling af aneurysmer o.a. cerebrovaskulær sygdomme

Stigende antal diskusdegenerative patienter og patienter med columnametastaser samt et stigende udbud af spinalkirurgiske metoder til stabilisering af rygsøjlen samt diskusproteser.

### **Forskning og udvikling i sygeplejen.**

Omlægning af sygeplejeuddannelsen til en professionsbacheloruddannelse har givet adgang til det akademiske niveau. Dette har blandt andet ført til at sygeplejersker i stigende grad videreuddanner sig, således at der foregår en tiltagende grad af forskning og udvikling indenfor neurokirurgisk sygepleje. Nye tiltag i sygeplejen bygger i højere og højere grad på forsknings- og evidensbaseret viden – en tendens der fremover skal understøttes ledelsesmæssigt.

I uddannelsessystemet er der flere niveauer, PhD, kandidat, master samt forskellige grader af generel og speciel efteruddannelse, f. eks. specialuddannelse i intensiv sygepleje. I det neurokirurgiske speciale findes der i øjeblikket videreuddannede sygeplejersker indenfor alle de nævnte uddannelsesniveauer. I 2008 er to sygeplejersker i gang med en PhD indenfor neurokirurgisk sygepleje, og fremover vil vi se en øget forskning indenfor sygeplejefaget. Der vil være behov for sygeplejersker på alle niveauer, men i varierende antal.

## 6 Kvalitetsudvikling (ca. 2 sider)

*Her efterspørges en generel beskrivelse af specialets kvalitetsarbejde.*

### 6.1 Generel beskrivelse af specialets arbejde med kvalitetsudvikling/sikring

Hver af de fem neurokirurgiske afdelinger arbejder individuelt med kvalitetsudvikling i henhold til de regionale kvalitetsprojekter.

Uddannelsesudvalget under DNKS varetager udarbejdelsen af målbeskrivelsen, porteføljen samt de specialespecifikke teoretiske kurser i takt med at faget udvikling nødvendiggør dette, således at speciallægeuddannelsen holder et højt fagligt niveau.

## 6.2 Landsdækkende kliniske retningslinier, referenceprogrammer, indikatorer mv.

Der er i 2004 etableret et nationalt kvalitetsarbejde, hvor interessenterne er de faglige selskaber (DNKS og FSNS) samt de fem neurokirurgiske afdelinger. Formålet for denne gruppes arbejde er at udarbejde nationale tværfaglige retningslinier. Gruppen har udarbejdet en protokol for udarbejdelse af sådanne retningslinier, og er netop færdig med udarbejdelsen af den første store tværfaglige neurokirurgiske nationale retningslinie, vedrørende behandling af patienter med subarachnoidal blødning. Udarbejdelse af de næste to tværfaglige nationale retningslinier påbegyndes snart.

Der er gennem årene udarbejdet en række referenceprogrammer, monofaglige og tværfaglige nationale retningslinier:

- Kirurgisk behandling af intrakranielle gliomer (DNKS 2007)
- Von Hippel-Lindaus sygdom (tværfaglig 2005)
- Subarachnoidal blødning og intrakranielle aneurismer (DNKS & FSNS 2008)
- Den kirurgiske behandling af diskus prolaps og andre degenerative årsager til nerverodskompression i lænden (DNKS 1996)

Der er endnu ikke etableret nationale indikatorer (NIP), men der er tidligere fremsendt forslag til mulig indikatorer for degenerative nakke-rygsygdomme til NIP (Det Nationale Indikatorprojekt).

## 6.3 Landsdækkende kliniske kvalitetsdatabaser og/eller andre kvalitetsdatabaser – gerne med links

Der er aktuelt ingen nationalt dækkende databaser indenfor der neurokirurgiske område.

## 6.4 Andet kvalitetsarbejde

Der arbejdes i flere afdelinger med forløbskoordinatorer, indenfor eksempelvis onkologi, vaskulær kirurgi, funktionel kirurgi og traumatologi.

## 7 Fremtidig organisering af og krav til specialet (ca. 4-6 sider)

### 7.1 Den fremtidige specialebeskrivelse

#### **Kort Specialebeskrivelse**

*Neurokirurgi* omfatter diagnostik, behandling, kontrol, rehabilitering, palliation og forebyggelse af medfødte og erhvervede sygdomme samt læsioner i kranie, hjerne, hjernens kar og hinder, hvirvelsøjle, rygmarg og visse perifere nervesygdomme hos voksne og børn, hvor et kirurgisk indgreb er aktuelt, herunder minimalt invasive indgreb, teknologikrævende ikke-kirurgisk behandling, medikamentel behandling og palliation.

Endvidere er der samarbejde med andre specialer om intensiv terapi, sygdomme i splanknokraniet, kompleks spinalkirurgi og neuronkologi.

#### **Beskrivelse**

I *neurokirurgi* er hovedopgaverne diagnostik, behandling, forebyggelse, palliation og kontrol af sygdomme i eller i relation til centrale og perifere nervesystem. Arbejdsområdet omfatter:

- Degenerative nakke-rygsygdomme
- Neuroonkologi, kræft og kræftlignende sygdomme i nervesystemet eller i relation til nervesystemet
- Vaskulær neurokirurgi, sygdomme i nervesystemets blodkarsystem
- Funktionel neurokirurgi, korrektion eller modulering af nervesystemets funktion
- Neurotraumatologi, neurokirurgisk og intensiv behandling af skader på CNS og PNS
- Kongenitte og pædiatriske sygdomme i nervesystemet eller i relation til dette
- Perifere nervesygdomme, indeklemning, skader og tumorer i det perifere nervesystem
- Infektioner, der kræver kirurgisk intervention i CNS og PNS
- Liquordynamiske sygdomme o.a., overvejende tilstande af erhvervet hydrocephalus.

Opgaverne varierer mellem ovenstående sygdomsområder – dels med hensyn til akut/elektiv behandling, dels i forhold til behandlingens karakter, som kan være kirurgisk, medicinske eller palliative. Desuden varetages visse områder også i andre specialer.

## 7.2 Hovedfunktioner

Anvendes ikke i Neurokirurgi. De 5 neurokirurgiske afdelinger i 4 regioner (Ålborg, Århus, Odense, Glostrup og Rigshospitalet) er alle højt specialiserede afdelinger, se derfor 7.4.2.

### 7.3.1 Regionsfunktioner

Anvendes ikke i Neurokirurgi. De 5 neurokirurgiske afdelinger i 4 regioner (Ålborg, Århus, Odense, Glostrup og Rigshospitalet) er alle højt specialiserede afdelinger, se derfor 7.4.2.

### 7.3.2 Højt specialiserede funktioner

Alle neurokirurgiske funktioner er højt specialiserede.

#### 7.3.2.1 Fælles krav til højt specialiserede funktioner (vagtberedskab, samarbejdende afdelinger, faciliteter og befolkningsunderlag/patientvolumen)

Alle neurokirurgiske funktioner er højt specialiserede funktioner.

Det bør være muligt at få assistance umiddelbart fra en vagthavende i neurokirurgi og i løbet af kort tid fra vagthavende på bagvagtsniveau i neurokirurgi

De neurokirurgiske afdelinger bør, afhængigt af lokale forhold og fordeling af specialiserede funktioner, have adgang til følgende specialer:

- Anæstesiologi fagområde neuro- 1
- Ortopædkirurgi 2
- Oto-rhino-laryngologi 2
- Onkologi 3
- Oftalmologi 2
- Kæbekirurgi 3
- Thoraxkirurgi 2
- Plastikkirurgi 2
- Hæmatologi 3
- Nefrologi/endokrinologi 3
- Kardiologi 2
- Pædiatri 2
- Gastrokirurgi 2
- Urologi 2
- Neurologi 2

De neurokirurgiske afdelinger skal have adgang til flg. parakliniske specialer:

- Neuroradiologi herunder, konventionel rgt., MRI, CT, invasive teknikker, uls. 2
- Klinisk biokemi. 2
- Klinisk mikrobiologi 2
- Neurofysiologi (fagområde neurologi) 2/3
- Neuropatologi 3
- Klinisk fysiologi PET og scintigrafi. 3

Tallene ovenfor refererer til 1: Mulighed for assistance umiddelbart. 2: Mulighed for assistance i løbet af kort tid. 3: Mulighed for assistance i dagtid på hverdage. Det forudsættes at speciallægen fra eget og andre samarbejdende specialer kan yde telefonisk rådgivning umiddelbart.

Overordnet er relevante specialer nævnt under 7.3.2.1 under 7.3.2.2 er nævnt relevante teams og specialer.

Vagtberedskab er ens på de neurokirurgiske afdelinger. Enkelte af fagområderne, der kræver vagtberedskab skal have dette organiseret. Vaskulær kirurgi kræver et vagtberedskab på niveau 2, rygkirurgi og pædiatrisk neurokirurgi kræver et vagtberedskab på niveau 3\*. Mht. samarbejdende specialer skal de også have relevante vagtordninger.

\*) På dette pkt. uenighed, videnskabeligt er niveau 3 evident, visse forhold gør dog at der også er belæg for niveau 2.

Befolkningsgrundlag/patientvolumen for de enkelte sygdomme se LPR opgørelse.

Af udstyr er det overvejende stereotaktisk radiokirurgi og endovaskulær behandling.

De kirurgiske indgreb, der ikke er nævnt nedenfor varetages på alle 5 afdelinger i 4 regioner.

Kirurgiske indgreb der også foretages i andre specialer:

(Med udgangspunkt i LPR udtrækket)

- |           |                                     |                                 |
|-----------|-------------------------------------|---------------------------------|
| • 13      | Translabyrinth kirurgi              | Øre-næse-hals*                  |
| • 29      | Endoskopisk lukning af durafistel   | Øre-næse-hals*                  |
| • 34      | Operationer på ryg ABC 16 26 56     | Ortopædkirurgi#                 |
| • 40 - 41 | Operationer på perifere nerve       | Ortopædkirurgi*, thoraxkirurgi□ |
| • 42      | Operationer på det sympatiske nerv. | Thoraxkirurgi*                  |
| • 46      | Operationer columna NA***           | Ortopædkirurgi#                 |
| • 50      | Operation på øjenhule               | Ophthalmolog*                   |

Selvstændig aktivitet i andet speciale er den samme som i neurokirurgi

#) Kirurgi på cervikalcolumna foregår kun i meget begrænset omfang i ortopædkirurgisk regi såvel i offentligt som privat regi. 34 foregår som hovedfkt. I ort. kir. og 46 som højt specialiseret funktion.

□) operation for scalenus anticus/thoracic outlet foregår også hos thoraxkirurgi og evt karkirurgi.

**7.3.2.2** Anfør de enkelte højt specialiserede funktioner, gerne i punktform. Såfremt der er særlige krav til den enkelte højt specialiserede funktion, som ikke er anført under fælles krav til højt specialiserede funktioner, anføres dette her.

### Degenerative rygsygdomme

- Operation for thorakal diskusprolaps antal 20 -30 p.a.
  - *Anbefaling:* To afdelinger
  - *Samarbejde:* Thoraxkirurgi

### Neuroonkologi

- Transsphenoidal excision ell. resektion af intrakranielt patologisk væv (indgreb p.a. ca. 100 patienter).
  - *Anbefaling:* Behandlingen foregår på tre afdelinger, (en afdeling har formaliseret samarbejde med en anden afdeling).
  - *Samarbejde:* Intern medicin (fagområde Endokrinologi)
- Behandling af næse- og bihuletumorer med intrakraniell udbredning (25 pr. i neurokirurgisk regi) i tæt samarbejde med oto- rhino- laryngologi
  - *Anbefaling:* Behandlingen foregår på to afdelinger
  - *Samarbejde:* Otologi
- Kirurgi for kraniofaryngeom og clivustumor (indgreb p.a. 5-10)
  - *Anbefaling:* En afdeling.

- *Samarbejde:* Otolog, Ophthalmologi, Onkologi
- Behandling for akustikus neurinom (indgreb p.a. 45)
  - *Anbefaling:* En afdeling.
  - *Samarbejde:* Otologi
- Stereotaktisk strålebehandling (indgreb p.a. 250)
  - *Anbefaling:* Tre afdelinger
  - *Samarbejde:* Onkologi, Radiologi
- Operationer ved metastatisk medullært tværsnitssyndrom (150 pr.)
  - *Anbefaling:* Fem afdelinger
  - *Samarbejde:* Ortopædisk kirurgi, onkologi.
- Operationer på patologisk væv i rygmarv og nerverødder (250 pr.)
  - *Anbefaling:* Fem afdelinger
  - *Samarbejde:* Onkologi.
- Intrakraniell- og spinalonkologi hos børn. (indgreb p.a. 35 – 40)
  - *Anbefaling: Forslag:* En til tre afdelinger tæt samarbejde med nedenstående specialer. (Der er ikke opnået enighed i gruppen.)
  - *Samarbejde:* Pædiatri, Onkologi, neurologi med fagområdet neurofysiologi, Pædiatrisk endokrinologi, Klinisk fysiologi, stråleterapi.

#### **Vaskulær neurokirurgi**

- Operationer ved intrakranielt aneurysma og andre intrakranielle karoperationer, herunder AVM (indgreb p.a. 185 coilbehandlet 250 – 300). (AVM også endovaskulær behandling og stereotaktisk strålebehandling).
  - *Anbefaling:* Behandlingen foregår på tre afdelinger, (én afdeling har formaliseret samarbejde med en anden afdeling).
  - *Samarbejde:* Interventionsradiologi, Neurologi primært i relation til rehabilitering

#### **Funktionel neurokirurgi**

- Operationer på kranienerver, trigeminusneuralgi, inkl. percutane procedurer (indgreb p.a. 100)
  - *Anbefaling:* To afdelinger (En afdeling har formaliseret samarbejde med anden afdeling).
  - *Samarbejde:* Neurologi og anæstesiologi fagområde smertebehandling.
- DBS og vagusstimulator: (indgreb 40 – 60 p.a.)
  - *Anbefaling:* To afdelinger
  - *Samarbejde:* Neurologi fagområde bevægelsesforstyrrelser og epilepsi.
- Operationer af epilepsi. (indgreb p.a. 40 – 50)
  - *Anbefaling:* En afdeling
  - *Samarbejde:* Neurologi (inkl. fagområdet neurofysiologi)

#### **Neurotraumatologi**

- Columnafrakturer med mistænkt eller konstateret rygmarvsskade (para-tetraplegi) (indgreb < 100 p.a.)
  - *Anbefaling:* To afdelinger
  - *Samarbejde:* Foregår i tæt samarbejde med respirations centre og paraplegifunktioner. Kan varetages i tæt samarbejde med ortopædisk kirurgi med fælles retningslinier.

- Kirurgisk behandling af columnafrakturer uden rygmærskade (125 pr.) Funktionen varetages ligeledes i ortopædisk kirurgi. Opgave- og ansvarsfordeling mellem de to specialer må lokalt aftales.
  - *Anbefaling:* Fem afdelinger
  - *Samarbejde:* Ortopædisk kirurgi
- Behandling af traumatisk kranial - og intrakranial læsion (1.000 pr.)
  - *Anbefaling:* Fire afdelinger
  - *Samarbejde:* Neurologi

#### **Kongenitte og pædiatriske sygdomme i nervesystemet**

- Kraniofacial kirurgi (indgreb p.a. 40 – 50)
  - *Anbefaling:* To afdelinger
  - *Samarbejde:* Otolog, Kæbekirurgi, Plastikkirurgi, Oftalmologi, Pædiatri, Klinisk genetik, Ortopædisk kirurgi, Radiologi, Ortodontologi
- Operation for intrakranielle eller spinale medfødte misdannelser. (indgreb p.a. 20)
  - *Anbefaling:* To afdelinger
  - *Samarbejde:* Ortopædisk kirurgi, Pædiatri/sj. handicap, Neonatologi, Pædiatrisk endokrinologi, Urologi, Gastroenterologi

#### **Perifere nerver**

- Karpaltunnel syndrom og andre nervekompressionssyndromer CpCå underarm varetages såvel i neurokirurgi som i ortopædisk kirurgi. Der må lokalt aftales hvorledes funktionen varetages. (1.250 pr., heraf 700 pr. i neurokirurgisk regi)
  - *Anbefaling:* Fem afdelinger
  - *Samarbejde:* Ortopædisk kirurgi.
- Operationer af nervelæsion på overarm og proksimale underekstremitet
  - *Anbefaling:* En afdeling
  - *Samarbejde:* Ortopædisk kirurgi.
- Excision af patologisk væv, specielt større eller dybt beliggende tumorer på perifere nerver og plexus brachialis (indgreb p.a. 200 heraf NK ca. 45.).
  - *Anbefaling:* To afdelinger
  - *Samarbejde:* Ortopædisk kirurgi, Urologi og Kirurgisk gastroenterologi.

#### **Infektioner**

- Infektioner i det centrale- og perifere nervesystem med behov for kirurgi og/eller drænage: (100 pr.)
  - *Anbefaling:* Fire afdelinger
  - *Samarbejde:* Neurologi

#### **Liquordynamiske sygdomme o.a.**

- Udredning og behandling af hydrocefalus og syringomyeli (1.200 pr.)
  - *Anbefaling:* Fire afdelinger
  - *Samarbejde:* Neurologi

### **7.3.3 Udlandsfunktioner samt krav til disse**

Enkelte medfødte misdannelser er så komplekse eller sjældne at erfaring ikke kan opnås, f.eks. vena galenii aneurysmer, sj. AVM, store aneurysmer og proton behandling af tumorer

#### 7.4 Center-satellitaftaler samt krav til disse, herunder patientvolumen, samarbejdende afdelinger, vagtberedskab og faciliteter

Egentlig center- satellitaftaler forekommer ikke i neurokirurgi.

Ifølge hospitalsplanen for Region Hovedstaden er det planlagt at samle den kraniele kirurgi på Rigshospitalet og at der etableres et Videnscenter for tværfaglig rygbehandling på Glostrup Hospital. Ovenstående rekommandationer tager udgangspunkt i denne plan.

Der er imellem Ålborg og Århus neurokirurgiske formaliseret samarbejde på specielt det vaskulære område. Derudover eksisterer der aftaler imellem region syd, -midt og – nord om særlige områder.

Der eksisterer samarbejdsaftale imellem Oto-naso-laryngologi Gentofte og Rigshospitalets neurokirurgiske afdeling.

#### 7.5 Udviklingsfunktioner samt krav til disse, herunder patientvolumen, samarbejdende afdelinger, vagtberedskab og faciliteter

Der er ikke indenfor specialet aktuelt udviklingsområder, der kan formentlig ventes en stor udvikling indenfor området funktionel kirurgi, specielt DBS (Deep Brain Stimulation)

Plexus brachialis læsioner – som udviklingsfunktion på højt specialiseret niveau

Artroplastikker i columnas led og diskusproteser anbefales varetaget som protokolleret behandling.

Pædiatrisk neurokirurgi, det foreslås at der oprettes ét børnehospital i landet, hvor behandling af sjældent forekomne komplicerede sygdomme kunne varetages. De neurokirurgiske komplicerede sygdomme er nævnt under 7.3.2.2.

Slutteligt bemærkes med hensyn til uddannelse at skulle fagets udvikling medføre en centralisering i behandlingen af enkelte sygdomsgrupper, med baggrund i kvalitetshensyn, således at enkelte uddannelsesgivende afdelinger ikke længere kan opfylde alle målbeskrivelsens krav om kompetenceerhvervelse må man forholde sig til en ny opdeling af uddannelsens enkelte faser på landsplan.

# Bilag 1 Specialearbejdsgruppe

Det videnskabelige selskab:

Jannick Brennum Formand, Dansk Neurokirurgisk Selskab (DNKS)

Lars Bøgeskov, Bestyrelsesmedlem DNKS

Gorm von Oettingen, formand for DNKS uddannelsesudvalg

Michael Albeck, formand for DNKS rykirurgisk udvalg

Lægefaglige repræsentanter udpeget af regionerne:

Flemming Bang, Region Nordjylland

Vagn Eskesen, Regions Hovedstaden

Karsten Elleman, Region Sjælland

Mogens Tange, Region Syddanmark

Bo Voldby, Regions Midtjylland

Sygeplejefaglige repræsentanter:

Susanne Poulsen

Andre faglige repræsentanter:

## Bilag 2 Beskrivelse af udtræk for LPR og evt. kvalitetsdatabaser

*Sundhedsstyrelsen udarbejder en afrapportering af LPR-udtrækkene for specialet. Specialearbejdsgruppen skriver herefter, hvordan og i hvilket omfang LPR-udtrækkene er anvendt.*

LPR udtræk har været anvendt til:

1. Beskrivelse af specialets nuværende funktioner og fordeling af funktioner på de forskellige afdelinger (5 afdelinger i 4 regioner).
2. Beskrivelse af indgrebet foretaget i tilgrænsende specialer.
3. Beskrivelse og afgrænsning af højt specialiserede funktioner.

## Bilag 3 Beskrivelse af litteratursøgning

Der er foretaget søgning på PubMed efter artikler om neurokirurgi, outcome, operationer og mængder (Neurosurgery, outcome, volume, morbidity). Endvidere er indlagt enkelte relevante danske publikationer (de to sidste).

### Litteratur Speciale gennemgang Neurokirurgi:

**British Jr. of Surg.** 2007; 94: 145 – 161

M.M.Chowdry, H. Dagash, A. Pierro

**A systematic review of the impact of volume of surgery and specialization on patients outcome**

**Cancer.** 2004 Mar 1;100(5):999-1007.

Barker FG 2nd.

**Craniotomy for the resection of metastatic brain tumors in the U.S., 1988-2000: decreasing mortality and the effect of provider caseload.**

**AJNR Am J Neuroradiol.** 2003 Aug;24(7):1409-20.

Hoh BL, Rabinov JD, Pryor JC, Carter BS, Barker FG 2nd.

**In-hospital morbidity and mortality after endovascular treatment of unruptured intracranial aneurysms in the United States, 1996-2000: effect of hospital and physician volume.**

**NEUROSURGERY VOLUME 52 NUMBER 5 MAY 2003 995**

Fred G. Barker II, M.D. et al

**IN-HOSPITAL MORTALITY AND MORBIDITY AFTERSURGICAL TREATMENT OF UNRUPTURED INTRACRANIAL ANEURYSMS IN THE UNITED STATES, 1996–2000: THE EFFECT OF HOSPITAL AND SURGEON VOLUME**

**NEUROSURGERY VOLUME 52 NUMBER 6 JUNE 2003 1251**

Steven N. Kalkanis, M.D.

**MICROVASCULAR DECOMPRESSION SURGERY IN THE UNITED STATES, 1996 TO 2000: MORTALITY RATES, MORBIDITY RATES, AND THE EFFECTS OF HOSPITAL AND SURGEON VOLUMES**

**Laryngoscope** 113: August 2003

Fred G. Barker II, MD; Bob S. Carter, MD, PhD; Robert G. Ojemann, MD; Robert W. Jyung, MD; Dennis S. Poe, MD; Michael J. McKenna, MD

**Surgical Excision of Acoustic Neuroma: Patient Outcome and Provider Caseload**

**The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism** 88(10):4709–4719

FRED G. BARKER, II, ANNE KLIBANSKI, AND BROOKE SWEARINGEN

**Transsphenoidal Surgery for Pituitary Tumors in the United States, 1996–2000: Mortality, Morbidity, and the Effects of Hospital and Surgeon Volume**

**J Neurosurg.** 2004 Feb;100(2 Suppl Pediatrics):90-7.

Smith ER, Butler WE, Barker FG 2nd.

**In-hospital mortality rates after ventriculoperitoneal shunt procedures in the United States, 1998 to 2000: relation to hospital and surgeon volume of care.**

**J Neurosurg.** 2003 Nov;99(5):863-71.

Eskandar EN, Flaherty A, Cosgrove GR, Shinobu LA, Barker FG 2nd.

**Surgery for Parkinson disease in the United States, 1996 to 2000: practice patterns, short-term outcomes, and hospital charges in a nationwide sample.**

**STROKE DOI: 10.1161/01.STR.0000019126.43079.7B**

Naomi S. Bardach, BA; Shoujun Zhao, MD, PhD; Daryl R. Gress, MD; Michael T. Lawton, MD; S. Claiborne Johnston, MD, PhD

**Association Between Subarachnoid Hemorrhage Outcomes and Number of Cases Treated at California Hospitals**

**Neuro-Oncology ■ JANUARY 2005**

Fred G. Barker II, William T. Curry Jr., and Bob S. Carter

**Surgery for primary supratentorial brain tumors in the United States, 1988 to 2000: The effect of provider caseload and centralization of care**

**Surg Neurol 2001;56:151–8**

E.J. van Lindert, H.-G. Böcher-Schwarz, and A. Perneczky

**The Influence of Surgical Experience on the Rate of Intraoperative Aneurysm Rupture and Its Impact on Aneurysm Treatment Outcome**

**J Neurosurg (Pediatrics 2) 100:90–97, 2004**

EDWARD R. SMITH, M.D., WILLIAM E. BUTLER, M.D., AND FRED G. BARKER II, M.D.

**In-hospital mortality rates after ventriculoperitoneal shunt procedures in the United States, 1998 to 2000: relation to hospital and surgeon volume of care**

**J Neurosurg 102:977–986, 2005**

William T. Curry, M.D., Michael W. McDermott, M.D., Bob S. Carter, M.D., PH.D., AND Fred G. Barker II, M.D.

**Craniotomy for meningioma in the United States between 1988 and 2000: decreasing rate of mortality and the effect of provider caseload**

**Neurosurgery 52:48-54, 2003**

John A. Cowan, Jr., M.D.

**THE IMPACT OF PROVIDER VOLUME ON MORTALITY AFTER INTRACRANIAL TUMOR RESECTION**

**Neurosurgery 54:553-565, 2004**

Edward R. Smith, M.D.

**CRANIOTOMY FOR RESECTION OF PEDIATRIC BRAIN TUMORS IN THE UNITED STATES, 1988 TO 2000: EFFECTS OF PROVIDER CASELOADS AND PROGRESSIVE CENTRALIZATION AND SPECIALIZATION OF CARE**

Ugeskr Laeger. 1993 Feb 15;155(7):452-6.

Charabi S, Tos M, Thomsen J, Børgesen SE

**Results of suboccipital removal of acoustic neurinomas in Denmark 1979-1990**

Acta Otolaryngol. 1992 Sep;112(5):810-5

Charabi S, Tos M, Thomsen J, Børgesen SE

**Results of suboccipital removal of acoustic neurinomas in Denmark 1979-1990]**

Acta Otolaryngol. 1992 Sep;112(5):810-5

Charabi S, Tos M, Thomsen J, Børgesen SE

**Suboccipital acoustic neuroma surgery: results of decentralized neurosurgical tumor removal in Denmark.**

**SPINE** Volume 31, Number 11 Suppl, pp S28–S35

Michael G. Fehlings, MD, PhD, FRCSC, and Richard G. Perrin, MD, FRCSC

**The Timing of Surgical Intervention in the Treatment of Spinal Cord Injury: A Systematic Review of Recent Clinical Evidence**

**Intensiv terapi – definitioner, dokumentation og visitationsprincipper.**

Anbefaling fra arbejdsgruppen om intensiv medicinsk terapi

Udgivet af: Sundhedsstyrelsen, 2006

**Principper for specialeplanlægning i sygehusvæsenet**

Cirkulære til sundhedsloven 2006.