

KØBENHAVNS UNIVERSITET

Den lille Neurokirurg

Af Asma Bashir, læge

www.asmabashir.com

Pensum:

Klinisk Neurologi og Neurokirurgi: Kap. 1-33

Medicinsk Kompendium: Kap. 60

Kirurgisk Kompendium Kittelbog: s. 113-141

Basisbog i Medicin og Kirurgi Kap. 20: Neurologi og Neurokirurgi

Noter fra forelæsninger og holdtimer

Medicin.dk



CEREBRALE BLØDNINGER

SUBARAKNOIDALBLØDNING (SAH)

Forekomst: 5-20/100.000/år

Inddelingen foregår efter den tilgrundliggende ætiologi:

- Primære årsager (95%):
 - Bristet aneurisme (75%) – udposning på en intrakraniell arterie, ofte siddende på en af de større hjernearteriers delingssteder. Kan være sækformede eller tenformede
 - Vaskulær (arteriovenøs) malformation (10%)
 - Benign perimesencephalal blødning (venøs blødning beliggende foran hjernestammen) (10%)
- Sekundære årsager (5%):
 - Hypertension
 - Hovedtraumer
 - Intracerebrale hæmoragier
 - Koagulationsdefekter og antikoagulationsbehandling
 - Intrakranielle tumorer
 - Metastaser med relation til araknoidea- eller ependymoverflader
 - Meningeal karcinomatose
 - Hypofyseadenom med pituitær apopleksi
 - Vaskulitis
 - Idiopatisk

Hos ca. 50% indtræder SAH i tilslutning til fysisk aktivitet medførende stigning i BT (løft, defækation, coitus osv).

Risikofaktorer medførende udvikling af aneurismer:

- Alder
- Hunkøn
- Hypertension
- Rygning
- Familært forhold – ↑ risiko med faktor 4-5
- Excessivt alkoholforbrug
- Autosomt dominant polycystisk nyresygdom
- Coarctatio aortae

- Ehlers-Danlos syndrom

En aneurisme sidder på en intrakraniell arterieforgrening, der danner circulus Willisi. De fleste rumperede aneurismer har en størrelse på 5-10 mm. Når den rumperer, bløder den direkte ud i subaraknoidalrummet. Det høje arterietryk (80-100 mmHg) overføres til subaraknoidalrummet, og ved en stor blødning kan ICP stige til BT's niveau, hvorefter blødningen standser. ICP falder herefter til normale eller let forhøjede værdier i løbet af min/timer. Ved svær SAH tilblendes hele subaraknoidalrummet og evt. ventrikelsystemet med blod medførende hæmmet resorption af CSV. Dette medvirker til en yderligere stigning af ICP pga. udvikling af sekundær hydrocephalus.

Debutsymptomer og kliniske fund:

- Akut kraftig hovedpine – hovedpinen beskrives som et smæld i hovedet. Den værste hovedpine patienten nogensinde har oplevet. Undertiden eneste symptom
- Hos 50% kortvarig bevidstløshed (ved tilstrækkelig blødning), efterfulgt af stærk hovedpine og konfusion
- Febrilia 38-38.5°C kan ses efter et par dage
- Nakkerygstivhed (NRS) i det 1. døgn
- Kvalme/opkastninger
- Fotofobi
- Fokale neurologiske udfald ved hæmatomdannelse – 19% har refleksforandringer, 17% pareser, 9% hemianopsi, 7% oculomotoriusparese (ved aneurisme på toppen af a. carotis interna eller afgang af a. communicans posterior)
- Retina blødninger (12%); papilødem (9%) ved oftalmoskopi
- Udvikling af hydrocephalus (15%) pga. hæmmet resorption af CSV
- Let forhøjet BT i de første par dage
- Nogle kan opleve warning leaks, et mindre tilfælde af SAH som forløber for egentlig blødning

SAH klassificeres efter sværhedsgraden af bevidsthedssvækkelse samt symptomer og kliniske fund, Hunt-Hess skalaen. Denne skala inddeler patienterne i 6 grupper som følgende:

0. Symptombfri
1. Vågen, minimal hovedpine og NRS
2. Vågen, moderat svær hovedpine og NRS
3. Vågen, svær hovedpine og NRS med fokale neurologiske udfald eller disorientering med lette neurologiske udfald
4. Bevidsthedssvækket med neurologiske udfald eller coma
5. Coma med decerebreringsmotorik

Undersøgelser:

- Akut CT-skanning – viser blod i subaraknoidalrummet og ofte i ventrikelsystemet. Graderes efter Fisher's grade 1-4
- Akut CT-angiografi – kan påvise aneurisme eller karforandringer som blødningskilde

- Lumbalpunktur – hvis CT-skanningen ikke viser SAH, foretages lumbalpunktur 6-12 timer efter symptomdebut (for at skelne mellem blod fra SAH og en artificiel blodtilblanding). Prøven vil være blodig med xantokromi (nedbrydningsprodukter fra erythrocytter).

Tidligere var reblødningen mest frygtede komplikation efter SAH. I dag er vasospasmer den vigtigste årsag til mortalitet og morbiditet efter SAH. Vasospasmer er patologiske segmentære arterielle karkontraktioner, som forekommer 5-15 dage efter ictus, og kan medføre forstyrrelser i den cerebrale blodforsyning med risiko for iskæmi. Der er rapporteret vasospasmer op til 70% ved angiografiske undersøgelser, mens kun ca. 30-50% udvikler neurologisk deficit. Den kliniske symptomer på vasospasmer er konfusion, afasi, neurologiske udfald, bevidsthedssvækkelse og bevidstløs. Patogenesen er uklar men formodes at skyldes bl.a. frigivelse af en række vasoaktive substanser (NO, kalium, calcium) fra det ekstravaserede blod, øget vaskulær tonus som følge af øget sympatikusaktivitet, ødelæggelse af den normale vaskulære innervation, ødelæggelse af endothelet og dets vasoregulerende funktion og inflammatorisk medieret karreaktivitet. Transkraniel Doppler (TCD) ultrasonografi anvendes i de fleste neurointensive afdelinger til at undersøge flowhastigheder, hvor man indirekte kan stille diagnose vasospasmer (flowhastigheder >120 cm/s). Vasospasmer verificeres ved CT-angiografi, som har en specificitet på 95%.

Differentialdiagnoser:

- Meningitis
- Migræneanfald
- Cervikale facetledssmerter
- Benign postcoital hovedpine

Behandling:

- Rolig regime indtil aneurismen er forsørget, da der ellers er risiko for reblødningen.
- Cyklokapron anvendes til profylakse mod reblødning. Der gives 1 g iv straks efter diagnosen er stillet, gentaget efter 2 timer og herefter hver 6. time i maksimalt 3 døgn efter den primære blødning eller indtil coiling/operation. Der skal ikke gives cyklokapron fra 6 timer før forventet DSA med samtidig mulighed for coilbehandling.
- Obstruktiv hydrocephalus – aflastende ventrikeldrænage i form af et eksternt dræn. Permanent VP-shunt kan ikke foretages i den akutte fase, da shunten hurtigt vil tilstoppes af blodet i CSV.
- Kirurgisk behandling til aneurismer eller arteriovenøs malformation – enten kirurgisk med metalclipsing af aneurismet eller endovaskulært med coilslukning.
- Behandlingen af vasospasmer – risiko for cerebral iskæmi som følge af vasospasmer øget, hvis perfusionstrykket er lavt. Nimodipin (calciumantagonist) 60 mg x 6 i 21 dage gives for at forebygge vasospasmer og dermed mindske risikoen for iskæmi/infarkt.
- Triple-H – hæmodilution, induceret hypertension, volumenekspansion ved flowhastigheder >120 cm/s. Dog er der ikke god evidens for behandlingen.
- Ballondilatation – ved symptomgivende vasospastiske kar verificeret ved CT-angio. Ballondilatation er en endovaskulær teknik, som kan anvendes til behandlingen af vasospasmer.

- Intra-arterial nimodipin – også ved symptomgivende vasospastiske kar, hvor nimodipin gives intra-arterial dvs. lokalt for at behandle vasospasmer. Der er ikke nogen konsensus om behandlingen mhp. angiografiske effekt og kliniske outcome på nationalt og internationalt plan.

Prognose:

- 10% dør før hospitalsankomst
- Omkring 40% af patienterne med rumperet aneurisme dør på hospitalet
- Omkring 50% af de behandlede får blivende fokale neurologiske udfaldssymptomer eller kognitive symptomer

Prognosen afhænger af patientens bevidsthedsplan, alder, forudbestående arteriel hypertension, primær årsag til SAH, eventuel tidligere aneurismeruptur, aneurismets placering, et samtidigt hæmatom, vasospasmer samt af et højt ICP.

INTRAKRANIEL VASKULÆR MALFORMATION

Incidens: 10% af patienter med SAH, ses hyppigst hos mænd. Debut ofte i barne- og ungdomsalderen.

De vaskulære malformationer inddeles efter deres karstruktur:

- Kapillære malformationer
- Venøse malformationer
- Arteriovenøse malformationer (de hyppigste) – består af dilaterede arterier som leder blodet under højt tryk direkte ind i et karnøgle af tyndvæggede, snoede kar, og herefter direkte videre over i venerne uden om et kapillære netværk.
- Kavernøse angiomer (de næsthyppigste, indeholder vaskulære rum) – små runde lobulerede masser som indeholder uregelmæssige vaskulære rum. De har meget ringe perfusion, hvorfor de ikke kan visualiseres angiografisk, men kan ses på MR-skanning.

Symptomerne er mangfoldige:

- SAH, intracerebralt hæmatom med evt. gennembrud til ventrikelsystemet (ca. 50%)
- Fokal epilepsi over lokale fænomener som pulssynkrom larm (25%)
- Migrænoid hovedpine med konstant lokalisation (25%)
- Progredierende sensoriske og motoriske udfald pga. iskæmi

Blødningsrisiko er 2-3 % om året

Undersøgelser

- CT-skanning med kontrast – kan påvise større vaskulære malformationer
- MR-skanning med kontrast – mere sensitiv til at påvise alle typer af karmisdannelser
- Angiografi – fremstiller antallet og beliggenheden af til- og fråførende kar. Nødvendig undersøgelse ved planlægning af behandling

Behandling:

- Operation med fjernelse af de abnorme kar
- Embolisering under angiografisk vejledning (endovaskulær interventionsradiologi)
- Stereotaktisk bestråling – er særligt velegnet til små dybt liggende malformationer. Effekten indtræder dog først efter 2-3 år

Behandlingen vælges ud fra malformationens størrelse, beliggenhed, antallet og sværhedsgraden af tidligere blødningsepisoder samt til- og fraførende karforhold.

INTRACEREBRALT HÆMATOM

Hjerneblødningen kan enten opstå spontan eller på traumatisk basis. Spontane hjerneblødninger er dobbelt så hyppige som SAH.

Incidens 10-25 tilfælde/100.000/år.

Risikoen for hjerneblødning ses oftest hos ældre mennesker, idet risikoen fordobles hvert 1. leveår livet igennem.

De opstår hyppigst hos patienter med:

- Vaskulære årsager
 - Hypertension
 - Aneurisme
 - AV-malformation
 - Kavernøst angiom
 - Tumor
 - Reperfusion af infarkt
 - Vasculitis
- Koagulopati
 - Trombocytopeni
 - Hæmofilisygdomme
 - AK-behandling
 - DIC
 - Trombolysebehandling

Blødningen er kortvarig og standser, enten når karret klemmes sammen eller når ICP nærmer sig det diastoliske BT. Hæmatomet kan bryde igennem til ventrikelsystemet eller subarakoidalrummet. I løbet af dage omgives hæmatomet af ødem. Store hemisfærehæmatomer kan medføre herniering af hjernen gennem incisura tentorium cerebelli pga. deres rumopfyldende effekt. Der sker enten i den akutte fase, hvis hæmatomet er meget stort eller sekundært når det omgivende ødem øger masseeffekten. Cerebellar hæmatomet frembyder altid risiko for herniering pga. snævre plads i fossa posterior.

Symptomerne opstår akut og er progredierende med tegn på herniering:

- Akut svær hovedpine
- Opkastning
- Bevidsthedssvækkelse
- Pupilændringer
- Modsidige hemiforme udfald svarende til lokalisation f.eks. hemiparese, hemianopsi eller afasi
- Ved læsion af capsula interna – komplet hemisyndrom inkl. facialisparese, sensoriske udfald og hemianopsi
- Thalamiske blødninger – hemisensoriske udfald, afasi, dysartri og neglekt
- Obstruktiv hydrocephalus – hæmatomet blokerer CSV's cirkulations- og resorptionsveje ved gennembrud til ventrikelsystem eller subaraknoidalrum eller ved kompression af 4. ventrikel af et cerebellart hæmatom

Undersøgelser:

- CT-skanning – et frisk hæmatom viser sig som en homogen stærk hyperdens (hvid) proces. Ødem omkring hæmatomet ses som en hypodens (mørk) randzone. Dislokation af hjernevævet som følge af masseeffekt ses som en forskydning af midtliniestrukturerne og kompression af den samsidige lateralventrikel.
- MR-skanning – lige så sensitivt som CT-skanning. Indiceret ved patologisk proces i hjernestammen eller cerebellum, hvor tumorer eller vaskulære misdannelser ses lettere end ved CT-skanning.
- CT-angiografi – kan vise hvor blødningen stammer fra
- Blodprøver – koagulationsstatus
- Lumbalpunktur – kontraindikation pga. risiko for cerebral herniering

Differentialdiagnoser:

- Iskæmisk infarkt
- Traumatisk intrakranielt hæmatom
- Cerebral absces
- Intrakranielt tumor
- SAH

Behandling:

- Symptomatisk behandling
 - Stabilisering af respirations- og kredsløbsfunktion
 - Antihypertensiv behandling med trandate iv á refrakte doser på 2,5 mg eller 5 mg ad gangen – BT stilles mod <180/110 mmHg og MAP omkring 130
- Operativ behandling – fjernelse af hæmatomet hvis muligt
- Aflastende ventrikeldrænage ved obstruktiv hydrocephalus

Prognosen er afhængig af hæmatomets størrelse, placering og evt. gennembrud til ventrikelsystemet. Ofte kan der være blivende neurologisk udfald. Rehabilitering efter intracerebralt hæmatom er indiceret hos patienter med såvel lette som svære handicap.

EPIDURALT HÆMATOM

Traumatisk dissekerende hæmatom mellem kraniets inderside og dura, lokaliseret supratentorielt i 95% af tilfældene (temporalt (60-80%) eller frontal (5-15%)), mens de resterende i fossa posterior. Dura danner periost for kranieknoglen og er bundet fast til denne – hæmatomet vil derfor være afgrænset af kraniesuturerne.

Årsag: lædering af a. meningea media eller en af grenene ved kraniefrakturer.

Det typiske forløb:

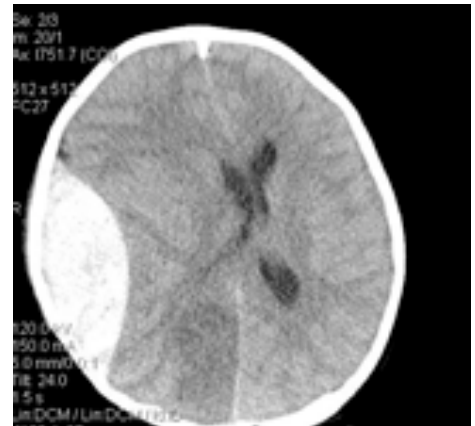
- Opvågning efter et tilsyneladende ukompliceret lettere hovedtraume
- Frit interval 1-24 timer, her er der risiko for hovedpine, kvalme, opkastninger, aftagende pulsfrekvens, evt. stigende BT, pupildifferens med samtidig dilateret pupil med træg eller ophævet lysreaktion, ofte modsidig hemiparese, bevidstløshed og udvikling af ekstensive afværgebevægelser (hjernestammeanfald) dvs. progredierende symptomer på forhøjet ICP og lateral kaudal transtentoriel inkarceration.

Undersøgelser:

- CT-skanning – hæmatomet ses som bikonveks – linseformet
- På knoglebilledet ses ofte kraniefraktur i samme område

Behandlingen er følgende:

- Hyperventilation
- Mannitol 0,5-1 g/kg hurtigt iv for at vinde tid
- Akut kirurgisk (kraniotomi) fjernelse af ansamlinger



AKUT SUBDURALT HÆMATOM

Akut traumatisk blodansamling beliggende mellem dura og arachnoidea, med eller uden ledsagende kraniefraktur. Ses efter svært hovedtraume, hyppigt hos ældre mænd og ved svær alkoholpåvirkning. Udvikles akut inden for det første døgn efter traumet eller subakut over flere dage.

Årsag – oftest lædering af mindre arterie/arteriole i sulcus lateralis, når den slår mod kilebensvingen på kraniets inderside.

Risikofaktorer

- AK-behandling og sygdomme med øget blødningstendens øger risikoen
- Forekommer ofte ved samtidig svær alkoholpåvirkning og hyppigst hos ældre mennesker

Symptomer:

- Ofte primær bevidsthedspåvirkning
- Herefter tiltagende symptomer på lateral transtentoriel herniering (samsidig pupildifferens, faldende puls og stigende BT, udvikling af ekstensive afværgebevægelser (hjernestammeudfald)).
- Symptomerne udvikler sig som regel inden for de første timer efter traumet

På CT-skanning ses en halvmåneformet ekstracerebral hyperdens ansamling.

Behandling:

- Akut operativ fjernelse af ansamling med kraniotomi
- Evt. korrektion af INR inden kraniotomi med Novo-Seven eller 5-10 mg K-vitamin iv og frisk frosset plasma 10-20 ml/kg, evt. gentaget.

Postoperativt er der risiko for epilepsi. Ved forsømte tilfælde ses inkarceration og hjernedød.



KRONISK SUBDURALT HÆMATOM (HYGROM)

Kronisk subdural hæmoragisk væskeansamling. Kan også være bilateral. Ses hovedsageligt hos midalderende mænd. Ligeligt blandt de ældre. En del har forudbestående kronisk alkoholisme, epilepsi eller er i AK-behandling. Den opstår enten spontant eller som led i banalt og ofte ikke erindret hovedtraume. Den adskiller sig fra de øvrige traumatiske hæmatomer ved først at give symptomer uger til måneder efter traumet.

Årsag: skyldes overrivning af en eller flere af de brovener, der strækker sig fra hjernens overflade til duras inderside. Der dannes bindevævsmembraner omkring hæmatomet indenfor 1-2 uger indeholdende nyddannede blodkar, hvor der kan opstå småblødninger ind i hæmatomet samtidig med at nedbrydningsprodukter i hæmatomet ved osmotiske kræfter suger vand ind i hæmatomet → hæmatomet vokser i størrelse. Der ses ofte dannelse af compartments.

Symptomer – fluktuerende:

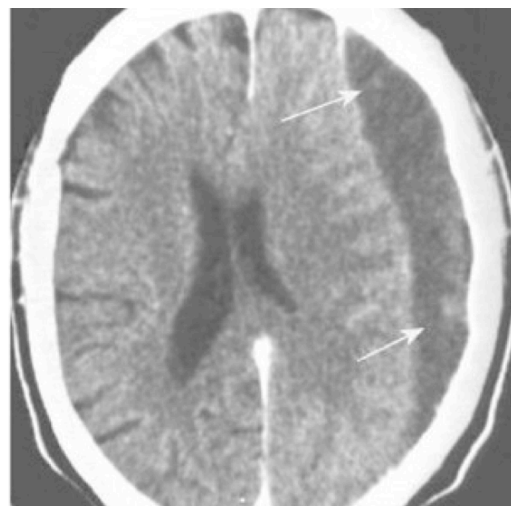
- Hovedpine, ofte unilateral
- Progredierende kognitive symptomer med konfusionsperioder og ændringer i personens karakter
- Fokale neurologiske udfaldssymptomer med afasi, hemiparese eller hemianopsi
- Pupilødem (20%)

CT-skanning viser et halvmåneformet ekstracerebral hæmatom, ofte hyperdens eller isodens med hjernen, evt. med sedimentation og flere compartments. Senere i forløbet hypodens.

Behandling:

- Operativ fjernelse af hæmatomet via 1-2 borehuller, evt. konvertering til kraniotomi.

Prognosen er generelt god. Kontrol CT-skanning efter 1-2 måneder eller på indikation.



CEREBROSPINALVÆSKEN OG HYDROCEPHALUS

Cerebrospinalvæskens rum

- 2 sideventrikler
- Foramina Monroi, der forbinder sideventriklerne
- 3. og 4. ventrikel
- Aquaductus cerebri, der forbinder 3. og 4. ventrikler
- Fra 4. ventrikel løber CSV via foramina Luschkae og foramen Magendie ud i de basale cisterner, ned i spinalkanalen og op over hjernens hemisfærer
- Resorption finder sted gennem hjernens kapillærer og venesystem (villi arachnoidales), som munder ud i sinus sagittalis superior og inferior

Påvisning af hjernens aquaporiner (aquaporin 1 og 4) tyder på, at vandtransport og absorption også kan foregå via hjernens kapillærer og venesystem

Dannelse af cerebrospinalvæske (CSV):

- Plexus choroideus med en hastighed på 0,3-0,4 ml/min (60-80%)
- Hjernens ekstracellulærrum (20-40%)
- Energikrævende proces, hvor aquaporin-1 i den apikale del af plexus choroideus er medvirkende
- Dannelsen er uafhængig af ICP
- Døgnproduktion: 400-500 ml, dvs. det normale volumen udskiftes 3-5 gange i løbet af et døgn
- Det normale ventrikelvolumen er 15-30 ml, og det samlede CSV-volumen er ca. 150 ml

CSV's funktion:

- En stødpude for hjernens bevægelser
- Neuroregulation – visse neurotransmittere eller neurohormoner secerneret ud i CSV for derefter at blive ført frem til deres virkningssteder

En ↑ CSV-sekretion ses kun ved plexus papillom.

De vigtigste indikationer for CSV-undersøgelse:

- Mistanke om infektion i CNS eller meninges
- SAH
- Meningeal karcinomatose
- Demyeliniserende sygdomme
- Immunbetingede sygdomme i CNS eller PNS

Terapeutiske indikationer for lumbalpunktur:

- Intratekal injektion af kemoterapeutika
- Spasmolytika
- Spinal anæstesi

- Injektion af morfika som behandling af kroniske cancersmerter
- CSV-drænage

Ved lumbalpunkturen udtømmes CSV sædvanligvis mellem 5-10 ml fordelt i 2-3 glas, større mængder udtømmes ved undersøgelser for tumorceller. Normal CSV er vandklar.

CSV undersøges for:

- Erythrocytter – for at skelne mellem SAH og artificiel blodtilblanding skal der gå 12 timer efter debut af SAH, før lumbalpunktur kan foretages (xantokromi ses efter 6-12 timer)
- Leukocytter – højst 3 leukocytter/mikroliter. Meningitis, encefalitis, SAH (efter nogle dage pga. meningeal irritation)
- Glukose – ↓ værdier ses ved purulent og tuberkuløs meningitis, meningeal karcinomatose, hypoglykæmi
- Protein – normal koncentration er 0,19-0,50 g/l, lavest hos børn og stigende hos ældre
- Tumorceller – 3-4 lumbalpunkture med stort volumen >10 ml. 75% ved meningeal karcinomatose

HYDROCEPHALUS

Det drejer sig om forstyrret udløb eller absorption af CSV. Frontal- og temporalhornene dilateres først. Afhængigt af hvor blokket sidder, dilateres også øvrige dele af ventrikelsystemet. Ependymet bliver udtyndet, og de periventrikulære celler og den hvide substans subependymalt bliver ødematøs (hydrocefalt ødem). Den grå substans er mere modstandsdygtig end den hvide. Består hydrocephalus i længere tid, indtræder der hjerneatrofi. Tilstanden kan medføre kranievækst hos små børn og ↑ ICP hos større børn og voksne.

Hydrocephalus kan være medfødt eller erhvervet. Inddeles efter:

- Infantil – diagnosticeret i graviditeten, ved fødslen eller inden for det 1. leveår. Incidens 0,2-0,6 promille. Skyldes medfødte defekter (akvæduktstenose, manglende åbning af foramen Magendie (Danky-Walker malformation) eller manglende udvikling af villi arachnoidales), myelomeningocele, intrauterine infektioner eller perinatal blødning. > 40% af præmaturo fødte børn rammes af intraventrikulære blødninger som ofte ledsages af hydrocephalus.
- Juvenil – diagnosticeret fra 1-14-årsalderen. Oftest følger efter meningitis eller intrakraniell operation
- Adult – ofttest følger efter SAH, meningitis, intrakraniell operation, tumor eller kranietraumer

Hydrocephalus inddeles i:

- Højtrykshydrocephalus
- Normaltrykshydrocephalus – hos 60% ukendt årsag

Desuden inddeles den efter:

- None-kommunikerende hydrocephalus (obstruktiv) – obstrueret flow i ventrikelsystemet. Kommunikationen relaterer sig til kontakten mellem ventrikelsystemet og subaraknoidalrummet. De hyppigste årsager til obstruktion er akvæduktstenose (pga. malformation), Dandy-Walker, Arnold-Chiari Malformation og fossa posterior læsion (tumor, cyste, blødning). Obstruktion af basale cisterner på hjernens underside betragtes

som obstruktiv hydrocephalus (selvom obstruktionen er udenfor ventrikelsystemet), da det forårsager samme resultat som obstrueret flow i ventrikelsystemet.

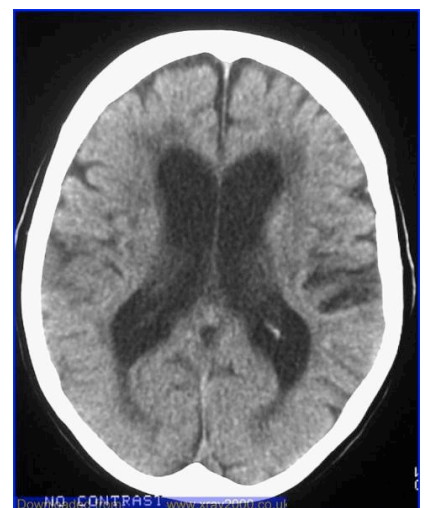
- Kommunikerende hydrocephalus (non-obstruktiv) – forårsages af utilstrækkelig absorption eller overproduktion af CSF (yderst sjældent) eller obstruktion af flow udenfor ventrikelsystemet. Manglende absorption kan være forårsaget af dysfunktionerende araknoidale villi f.eks. som følge af et højt proteinindhold i CSF ved SAH, ICH eller meningitis. Manglende absorption kan også forårsages af insufficient venøs drænage fra hovedet f.eks. svær hjerteinsufficiens, venøse tromboser m.m..

Symptomer og kliniske fund:

- Infantil hydrocephalus:
 - Hurtigt voksende hovedomfang med stor fremhævet pande
 - Den forreste fontanelle er hævet over hudniveauet og der er øget venetegning på kraniet
 - Ved perkussion af kraniet er der en abnorm tone (ballon-lyd)
 - Evt. blikparese opad (Parinaud syndrom)
 - Dårlig trivsel og øget søvnbehov
 - Evt. opkastninger
 - Ved langvarig ubehandlet hydrocephalus ses mangelfuld intellektuel udvikling, opticusatrofi, gangforstyrrelser og spasticitet
- Juvenil og adult hydrocephalus:
 - Hovedpine, ofte til stede om morgenen
 - Opkastninger, evt. eksplosive (især om morgenen)
 - Synsforstyrrelser med obskurationer
 - Svimmelhed
 - Påvisning af stasepupil
 - Abducensparese
 - Bredesporet og ataktisk gang
 - I fremskreden tilfælde kan der påvises bevidsthedssvækkelse og tegn på herniering med nakkestivhed og anfaldsvis opistotonusstilling

Undersøgelser

- Infantil:
 - Transillumination (gennemlysning af kraniet med en afskærmet lommelygte) viser øget lyspassage og hele kraniekassen ser ud som en orange gennemskinnelig ballon
 - MR, CT eller UL kan bekræfte diagnosen ved at påvise forstørrelse af ventrikelsystemet
 - Regelmæssig måling af hovedomfanget som sammenlignes med den normale væske af kraniet
- Større børn og voksne:
 - CT eller MR er de vigtigste undersøgelser til påvisning af hydrocephalus og kan påvise evt. tilgrundliggende patologi



Akut behandling af tiltagende hydrocephalus forårsagende forhøjet ICP

- Eksternt ventrikeldrænage eller indoperation af en ventil
- I en kort diagnostisk fase kan der gives dexamethason (1-2 mg/kg iv), mannitol (0,25-1 g/kg iv over 10-30 min) eller diamox (30 mg/kg/døgn iv fordelt på 3 doser). Evt. furosemid 0,5 mg/kg hver 8. time.

Kausal behandling af hydrocephalus

- Fjernelse af tumor der blokerer liquorcirkulation
- Endoskopisk åbning af 3. ventrikel (3. ventrikulostomi) ved none-kommunikerende hydrocephalus f.eks. akvæduktstenose
- Ventilindlæggelse i form af f.eks. ventrikuloperitoneal shunt, ventrikuloatrial shunt (shunten holder i ca. 5 år)

Shunten består af et ventrikulært (proksimalt) dræn, en ventil der ensretter flowet, og et langt distalt dræn. Der findes 2 slags hovedtyper af shunt. En, hvor det distale dræn ender i peritoneum (den ventrikuloperitoneal shunt) og den anden, hvor drænet ender i det højre atrium (den ventrikuloatriel shunt). Ved den ventrikuloperitoneal shunt laves en subkutan kanal, der løber bag øret, ned på siden af halsen, og ned på forsiden af truncus til en lille incision på øvre abdomen, hvor shunten tunneleres ind i peritoneum. Ved ventrikuloatrielle shunt nås det højre atrium via subkutan tunnelering til v. jugularis eller i sjældne tilfælde til v. subclavia. Den ventrikulært dræn er typisk placeret i forhornet af den ene laterale ventrikel.

Ved 3. ventrikulostomi (endoskopisk åbning af 3. ventrikel) laves åbningen i bunden af 3. ventrikel i midtlinjen anteriort for de 2 corpora mammillariae og posteriort for recessus infundibuli. Åbningen udvides med ballon til en diameter af mindst 5 mm. Endoskopet føres gennem åbningen og ned i den interpedunkullære cisterna for at man derved kan åbne eventuelle membraner som kunne hindre liquors flow. Indgrebet er ikke uden risiko, idet der er beskrevet læsion af a. basilaris, SAH, hjertestop, infektion, epilepsi og beskadigelse af fornix med amnestisk syndrom til følge. Nogle ventrikulostomier lukker sig igen, hvorfor proceduren må gentages. Anden årsag til forbigående effekt kan være membrandannelse i den basale cisterne.

Komplikationer til cerebral shunt:

- Sammenfald af ventriklerne medførende intrakraniell hypotension og evt. bilateral subdural hæmatomer. Under ventrikel-sammenfaldet kan den ventrikulære dræns spids komme til at ligge i parenkymet medførende shuntobstruktion. Dette ses især ved shuntsystemer uden ventilkammer.
- Shunt infektioner hvor man ved konstateringen skal fjerne hele shuntsystemet og anlægge et temporært dræn og starte antibiotisk behandling, ofte med cefuroxim (100 mg/kg/døgn iv fordelt på 3 doser) og evt. vancomycin intratekalt 20 mg/døgn. Der tages dagligt CSV-prøver til dyrkning og resistans og celletællingen. Når der foreligger 3 negative CSV-prøver efter hinanden, regnes infektionen for at være velbehandlet og man kan herefter anlægge et nyt shuntsystem.

NORMALTRYKSHYDROCEPHALUS

Normaltrykshydrocephalus er en klinisk tilstand, der er vanskeligt at diagnosere. Der er mange differentialdiagnostiske muligheder. Den størstedel af disse er neurologiske sygdomme såsom

neurodegenerative sygdomme, vaskulær demens, andre former for hydrocephalus, infektiøse sygdomme, urologiske sygdomme osv.

Den er karakteriseret ved snigende debut efter 40-årsalderen. Varighed over 3 måneder, som symptomerne progredierer.

Symptomer:

- Usikker gang – småtrippende gang, nedsat skridthøjde og længde, nedsat distance, bredeporet
- Øget kropssvæven ved gang
- Kognitive forstyrrelser – neuropsykologisk profil forenelig med subkortikal demens
- Urininkontinens uden oplagt urologisk årsag – urgeinkontinens eller fornemmelse af trang, pollakisuri, nykturi

Diagnosen stilles ved CT/MR-skanning af cerebrum.

Behandling:

- Anlæggelse af ventrikuloperitoneal shunt

IDIOPATISK INTRAKRANIEL HYPERTENSION (IIH)

IIH er en sygdomstilstand med ↑ ICP uden tilstedeværelse af en samtidig intrakraniell rumopfyldende proces eller hydrocephalus og med en normal CSV-sammensætning.

Incidens: 1-2/100.000/år med kvinde/mand-ratio 5-10:1. Sygdommen ses hyppigst hos overvægtige kvinder i fertil alder, hvor incidensen er op mod 20/100.000

Mulige ætiologiske faktorer:

- Endokrine forstyrrelser – især hypofyse-binyrebark-aksen
- Hovedtraumer
- Intrakranielle infektioner
- Medikamina – vitamin A overdosering, tetracykliner, nitrofurantoin og indometacin
- Overvægt

Flere undersøgelser tyder dog på, at patienter med IIH har et ↑ intra- og ekstracellulært vandindhold i hjernen, og hos mange patienter kan der påvises en ↑ modstand mod CSV's udløb, tydende på en abnormitet svarende til de araknoidale villi eller den transkapillære spinalvæske-resorption.

Symptomer og klinisk:

- Pulssynkron hovedpine – udvikles gradvist eller akut
- Kvalme og opkastning
- Nogle gange tinnitus
- Evt. abducensparese – dobbeltsyn

-
- Papilødem og forstørret blind plet – ved langvarigt ICP kronisk papilødem med gliose af papillen og synsfeltsdefekter, oftest koncentriske indsnævret synsfelt. Kan forværres og udvikles til blindhed på et øje
 - ICP 18-25 mmHg
 - Normal CT/MR-skanning
 - Undersøgelse af CSV – normal protein-indhold og glukosekoncentration. Ingen pleocytose

Behandling:

- Ingen kausal behandling
- Carboanhydraseinhibitoren acetazolamid (diamox) – nedsætter spinalvæske-produktionen. Bivirkninger: akroparæstesier
- Vanddrivende midler
- Vægttab
- Analgetika – til hovedpine, hos nogle beta-blokkere eller NSAID
- Shunt-operation kan blive nødvendig
- Dekompression af skeden til n. opticus – mindre effektiv end shunt-operation

Spontan helbredelse ses hos yngre patienter. Permanente synsfeltsdefekter (10-25%) og blindhed (5%). 25% kronisk sygdom med varig hovedpine, synsforstyrrelser og ↓ arbejdsevne og 10% recidiv efter tidligere spontant svind af symptomer.

DET INTRAKRANIELLE TRYK

ICP er hos den liggende person 5-15 mmHg (70-200 mm H₂O; 0,7-2,0 kPa). Ved skift fra liggende til siddende eller stående stilling falder ICP og bliver kortvarigt negativt. Det lumbale CSV-tryk stiger pga. vægten af den ovenstående væskesøjle og er omkring 45-60 mmHg (600-800 mm H₂O; 6-8 kPa). Niveauet, hvor det intraspinale tryk nu er 0, er ud for 2. cervikalhvirvel. Efter nogen tid ændres trykket, så det intrakranielle tryk igen kommer på ligevægts-ICP, og det intraspinale tryk stiger tilsvarende.

Normalt ICP = 0-10 mmHg. Man taler om ↑ ICP, når det er > 20 mmHg hos en liggende afslappede patient.

Årsager til ↑ ICP kan være:

- Rumopfyldende proces f.eks. en tumor, en absces eller et hæmatom
- Et diffust eller fokalt cerebralt ødem – interstitielt, vasogent eller cytotoxisk ødem
- Ændringer af det intrakranielle blodvolumen:
 - Hyperkapni
 - Brug af kardilaterende anæstetika
- Blokering af CSV-cirkulationsvejene (medfører hydrocephalus)

Et voksende volume af en rumopfyldende intrakraniell proces kan kompenseres ved en tilsvarende mindskning af andre intrakranielle delvolumina, den såkaldte reservekapacitet eller spatiale compensation. Under normale CSV-cirkulationsforhold vil ↑ ICP således modvirkes af en ↑ CSV-elimination (CSV-volumen-bufferkapacitet = resorptiv compensation). Ved en tiltagende forøgelse af rumopfyldende proces opbruges reservekapaciteten efterhånden, hvorefter en lille yderligere forøgelse af den patologiske volume medfører en meget stor stigning af ICP. Der kan indtræde forskydninger af hjernen (herniering) mellem de intrakranielle rum, der adskilles af falx, tentorium og foramen magnum, og medføre øget ICP. Dette svarer til, at symptomer på herniering pludseligt kan opstå.

Det kritiske volumen for symptomer eller kliniske fund ved cerebral herniering er mellem 40 og 80 ml ved en akut ekspanderende proces og mellem 50 og 150 ml ved en langsom ekspanderende supratentoriell proces.

Ved ICP >40 mmHg ses ofte A-bølger, såkaldt plateau-bølger, som regel varer ca. 15-20 min (spatial inkomensation) og skyldes stigninger i det intrakranielle blodvolumen og ved en tilstand hvor reservekapaciteten er opbrugt. Det menes at skyldes en påvirkning af hjernestammen. Plateau-bølgerne kan nå en højde på 100 mmHg og ledsages oftest af blodtryksstigning, pulsfrekvensfald og uregelmæssig respiration – det såkaldte *Cushing-triade*.

Den anden form er B-bølger, dvs. ½-1 min varende svingninger i ICP på ca. 10 mmHg. Disse findes under normale forhold, f.eks. under søvn, ved normaltrykshydrocephalus (NPH) samt ved tilstande med ↑ ICP. Formentligt udtryk for vasomotoriske forstyrrelser, der medfører svingninger i det intrakranielle blodvolumen.

Symptomer på ↑ ICP:

- Hovedpine – pressende karakter, typisk sent om natten eller tidligt om morgen

- Opkastning – mest udtalt om morgen, kan komme pludseligt og uvarslet, men kan også forudgås af kvalme
- Kognitive forstyrrelser – langsom og upræcis tankefunktion, forvirring og agitation

Kliniske fund:

- Papilødem (stasepupiller) – ved oftalmoskopi efter 1 døgn eller mere. Ikke altid til stede. Ved ICP >20 mmHg
- Mentale forstyrrelser:
 - Apati
 - Hukommelses- og koncentrationssvækkelse
 - Konfusion
 - Evt. hallucinationer
 - Varierende grader af bevidsthedssløring
- Udvikling af ekstensive afværgebevægelser (hjernestammeudfald)

Undersøgelser:

- CT/MR-skanning
- Monitorering af ICP

Indikation for monitorering med ICP:

- GCS 3-8 med positiv CT-skanning
- GCS 3-8 med negativ CT-skanning og mindst 2 af følgende:
 - Abnorme pupilforhold
 - Asymmetrisk ekstremitetsmotorik
 - Hypotension
 - Alder >40 år

Behandling:

- Lejring – hovedgærdet eleveret ca. 20°, uden rotation i cervikal columna
- Kredsløb – vigtigt at opretholde et middelarterietryk (MAP) som sikrer en tilstrækkelig cerebral perfusion. Cerebral perfusion pressure (CPP) >70 mmHg eller mean arterial pressure (MAP) >80 mmHg (CPP = MAP – ICP). ↑ MAP opnås med væsketilførsel (NaCl, plasmaekspander), om nødvendigt inotropika
- Ventilation – frie luftveje, ilttilførsel, hvis nødvendigt intubation (ved GCS <8)
- Kontrolleret hyperventilation – tilsigter at holde patienten i en moderat hypokapnisk tilstand, hvilket inducerer en vasokonstriktion og dermed en reduktion af det intrakranielle blodvolumen. Der tilstræbes pCO₂ 4,5 kPa. En kraftigere hyperventilation kan medføre risiko for cerebral iskæmi netop pga. vasokonstriktion
- Hyperosmolær behandling – mannitol 10-20% i en dosis på 0,5-1 g/kg legemsvægt infunderet iv. over 20 min. Mannitol er et osmotisk diuretikum, som kun passerer blodhjernebarrieren i meget små mængder. Dette medfører en osmotisk gradient, så vand trækkes fra hjernen over i blodbanen. Ved ↑ ICP er blodhjernebarrieren ofte beskadiget i dele af hjernen, og mannitol vil koncentrere sig i hjernen og reducerer den osmotisk effekt. Her kan man risikere en modsatrettet osmotisk gradient pga. det tilbageværende mannitol i hjernen – et rebound fænomen. Anvendes derfor kun i den akutte fase til man har foretaget diagnostik og startet kausal behandling.

- Hypertont saltvand (HTS) – mod hjerneødem og $\uparrow$ ICP. Den osmotiske effekt af HTS virker både over den intakte blodhjernebarriere og i den skadede hjerne. HTS giver derfor en mere langsigtet absorption af væske fra cellerne, idet Na/K-pumpen i cellemembranen forhindrer natrium i at diffundere ind i cellen. Den forøgede intravaskulære osmolaritet trækker vand fra hjerneparenkymet ind i blodbanen, hvorved ødemet mindskes og ICP falder. Ulempen er at effekten er kortvarig, og gentagne infusioner kan medføre hypernatriæmi. Har ikke helt den samme rebound effekt som ved mannitol.

HTS har flere effekter:

- Opretholder MAP og CPP pga. $\uparrow$ intravaskulær volumenekspansion $\rightarrow$ øger hjertets minutvolumen.
- En rheologisk effekt – den HTS-inducerede hyperosmolaritet i plasma virker dehydrerende på erythrocytter og endotelceller, og forbedrer mikrocirkulationen ved en formindsket fortykkelse af karvæggene i de mindste blodkar. Desuden reduceres leukocytternes adhærence og dæmper den inflammatoriske reaktion efter svær traumatisk hjerneskade.
- Osmotiske diureser ved en stimulation af et atrialt natriuretisk peptid, der stimuleres pga. HTS.

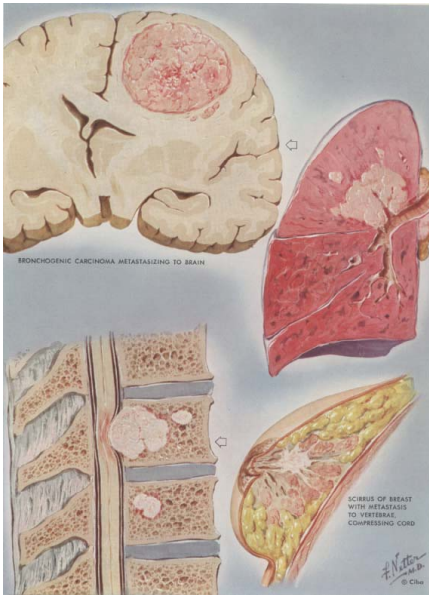
Rekommandation: 7,2% NaCl givet som 50 ml bolus, evt. gentaget og efterfulgt af infusion 10-20 ml/time

- Diuretika – furoamid 40-80 mg iv. nedsætter ICP, dog ses effekten efter længere tid effekten.
- Steroider – 100 mg metylprednisolon. Virkning efter 6 timer, men behandlingen bør alligevel påbegyndes straks. Kun ved tumorer. Uvis om der er effekt ved iskæmiske og traumatiske hjernelæsioner.
- Barbiturater – nedsætter den cerebrale metabolisme og medfører sekundært reduktion af gennemblødning og ICP. Kan medføre BT-fald og dermed øget risiko for morbiditet og mortalitet. Anvendes ikke rutinemæssigt og kun når anden terapi svigter.
- Likvordrænage – via et ventrikeldræn, typisk mod en udløbsmodstand på 10-15 mmHg.

Akut CT-skanning af cerebrum ved følgende:

- Klinisk forværring – fald i GCS på ≥ 2 points, udvikling af abnorme pupilforhold eller ekstremitetsmotorik
- Stigning i ICP > 25 mmHg
- Fald i CCP $< 65-70$ mmHg i > 20 min

NERVESYSTEMETS TUMORER



Definitivt drejer det sig om en neoplastisk proces lokaliseret i eller uden for hjernen i det intrakranielle rum.

Hyppigste intrakranielle tumorer:

- Malign astrocytom (glioblastom) 40%
- Meningeom 20%
- Hypofyseadenom 10%
- Ependymom 5%
- Benign astrocytom 5%
- Neurinom 5%
- Oligodendrogliom 3%
- Medulloblastom 2%
- Andre 10%

En primær intrakraniell tumor er et neoplasme udgået fra selve hjernen, kar, meninges eller knogler i det intrakranielle rum. De sekundære hjernetumorer er metastaser fra en primær tumor andetsteds i organismen.

Incidensen af primære intrakranielle tumorer er 3/100.000 hos børn, ca. 14/100.000 hos voksne og stigende med alderen til 20/100.000 hos 70-årige. Hjernemetastaser forekommer ca. 10 x hyppigere end primære hjernetumorer. I de fleste tilfælde er ætiologien ukendt.

Tumorerne klassificeres efter deres oprindelsescelle. Hvis tumor indeholder flere celletyper, da kigger man efter den mest dominerende celletype. Hos voksne er hovedparten af tumorerne lokaliseret supratentorielt (80-85%), mens hos børn hovedparten infratentorielt (55%).

Stadieinddelingen foregår ud fra grad I-IV (grad I-II: lavgrads gliomer og grad III-IV: højgrads gliomer), ud fra celle- og kernepolymorfi, anaplasie, mitoseaktivitet, karproliferation og nekrose.

Tumoren kan i sig selv og som følge af et lokalt ødem (peritumoralt ødem) eller lokale gennemblødnings- og metaboliske forstyrrelser fremkalde fokale og globale symptomer afhængig af tumorens placering som nævnt nedenunder. Hvis tumoren blokerer udløbere af ventrikel-systemet, opstår hydrocephalus.

Fokale symptomer betinget af tumor lokalisation:

- Frontallapstumorer – demens, psykiske ændringer, kontralateral supranukleær hemiparese, partielle motoriske epileptiske anfald, anosmi, evt. frontal ataktisk gang, og ved lokalisation til den sprogdominante hemisfære ikke-flydende afasi (Broca)
- Temporallapstumorer – partielle komplekse anfald og sekundært generaliserede anfald med aura, syns-, høre-, lugt- og smagshallucinationer. Kontralateral homonym øvre kvadrantanopsi, ved lokalisation til den sprogdominante hemisfære flydende afasi (Wernicke)

- Parietallapstumorer – neuropsykologiske forstyrrelser med agnosi, venstre-højre konfusion samt sensoriske kontralaterale udfald, herunder astereognose og kontralateral homonym nedre kvadrantanopsi
- Occipitallapstumorer – kontralateral homonym hemianopsi
- Tumor ved capsula interna – modsidig supranukleær hemiparese, hemianæstesi, modsidig kvadrant- eller hemianopsi
- Tumor i de basale kerner – kontralateral choreoatetose eller i sjældne tilfælde parkinsonistiske symptomer
- Proces i thalamus – kontralaterale sensibilitetsudfald
- Tumor i vermis superior eller inferior cerebelli – gang- eller trunkalataksi
- Tumor i cerebellar hemisfære medfører samsidig koordinationsforstyrrelser (ataksi) og hypotoni
- Tumor i hjernestammen eller den cerebellopontine vinkel – samsidig kranienerveudfald og modsidig ekstremitetssymptomer som følge af affektion af de lange ledningsbaner.
Cerebellopontine syndrom: svimmelhed, tinnitus, høretab, samsidige cerebellare symptomer, facialisparese og udfald af n. trigeminus.
- Tumor lokaliseret basalt i fossa anterior – samsidig anosmi f.eks. ved olfactoriusmeningiom
- Affektion af synsbanen bag chiasma opticum – kontralateral inkomplet/komplet homonym hemianopsi
- Sellære og suprasellære tumorer – bitemporal hemianopsi, ↑ ICP (blok af 3. ventrikel), endokrine symptomer som træthed, kuldeskæthed, amenore, impotens, galaktore, akromegali, Cushing symptomer
- Tumor omkring corpus pineale – vertikal blikparese (opad og evt. nedad), manglende pupilreflekser for lys, hvis tumor breder sig fremad i mesencephalon → manglende refleks for nærblik. Pubertas præcox hos børn
- Tumor i sinus cavernosus – udfald fra 3.-6. hjernenerve, evt. opticusaffektion og exophthalmus

Globale symptomer forårsaget af forskydninger af de intrakranielle strukturer og ↑ ICP:

- Hovedpine – ofte diffus, bifrontal eller occipital, karakteristisk ved at optræde tidligt om morgenen, kan være anfaldsvis og intens. Forværres ved hoste, brug af bugpresse, stillingsændring og foroverbøjning. I de fleste tilfælde et sent symptom, meget sjældent debutsymptom.
- Træthed
- Svimmelhed
- Opkastning evt. eksplosiv ofte uden kvalme (specielt børn)
- Progredierende demens (↓ kognitiv funktion) – skal tænke tumor, navnlig hos relativt unge patienter
- Konfusion
- Påvirket bevidsthed

Andre fund, der ikke er obligat:

- Bilateralt papilødem forårsaget af ↑ ICP

Differentialdiagnoser:

- Apoplexia cerebri – akut symptomdebut
- Transitorisk cerebral iskæmi (TCI) – akut symptom debut
- Første attack ved dissemineret sklerose
- Cerebral absces – patienten vil være alment påvirket og have febrilia

- Idiopatisk intrakraniell hypertension (IIH) – normal CT/MR

Parakliniske undersøgelser:

- CT-skanning – iv. injektion af røntgenkontrast – medfører ↑ kontrastopladning og giver karakteristiske tumorbilleder. Tumorer ses som hyperdens eller hypodense. Et ødem omkring tumoren ses som et område med ↓ densitet
- MR-skanning – effektiv ved intrakranielle svulster, specielt i fossa posterior, ved lavmaligne intracerebrale tumorer og ved små metastaser.
- Endokrinologisk undersøgelse ved tumorer omkring 3. ventrikel eller i hypofyseregionen
- SPECT/PET – sammenhæng mellem glukosemetabolismen og malignitet af visse hjernetumorer

Behandling – pga. risiko for cerebral herniering skal ICP reduceres:

- Steroid f.eks. prednisolon 75-100 mg x 1 dgl – hæmmer ødemdannelse. Effekten ses efter 6 timer
- Mannitol (0,5-1 g/kg) – udøver en osmotisk kraft, der suger vand fra hjernen over i blodbanen
- Iv furosemid 40-80 mg
- Intubation og ventilation – ved respirations- og bevidsthedspåvirkning, stiler mod pCO₂ på ca. 4,5 kPa
- Ventrikel drænage – tumorer omkring 3. ventrikel og i fossa posterior kan medføre obstruktiv hydrocephalus, som behandles med et ektern ventikeldræn.
- Fjernelse af tumor

Kausal eller palliativ behandling:

- Stereotaktisk biopsi – at sikre en histologisk diagnose for at kunne planlægge den rette behandling
- Operation – at fjerne tumor radikalt eller subradikalt. Nye teknikker med brug af operationsmikroskop, computer neuronavigation, peroperativ ultralydskanning samt peroperativ neurofysiologisk kortlægning af hjerneområdet har reduceret den perioperative morbiditet
- Radioterapi – ved primære intrakranielle tumorer: medullablastom har stor radiosensitivitet i modsætning til glioblastom, hvor radiokurabiliteten er meget lav. Ved cerebral metastase og lymfomer
- Brachyterapi – her implanteres radioaktivt materiale f.eks. Yttrium⁹⁰, stereotaktisk i tumor. Ligesom ved stereotaktisk strålebehandling reduceres medbestrålingen til det normale væv, da strålekilden er placeret centralt i tumor. Anvendes yderst sjældent og ikke aktuelt i Danmark.
- Kemoterapi – ofte begrænset virkning ved cerebrale tumorer pga. de hydrofile farmakas manglende passage over blodhjernebarrieren. Ved medullablastom, germinom, metastaser, lymfomer og oligodendrogliom.
- Substitutionsterapi – ved hypofysetumorer
- Bromocriptin ved prolaktinom

BESKRIVELSE AF DE FORSKELLIGE TUMORER

Supratentorielle midtlinjetumorer – lokaliseret sagittalt i midtlinjen dvs. sella turcica, det suprasellulære område, 3. ventrikel, corpus pineale og corpus callosum

- Hypofyseadenomer – <10 mm i diameter kaldes for mikroadenomer, >10 mm for makroadenomer. Tumorerne inddeles i hormonproducerende og ikke-hormonproducerende. Udgør 10-15% af alle cerebrale tumorer. Der udføres ca. 80 hypofyseoperationer årligt i DK.

Debutsymptomer er endokrinologisk dysfunktion (↑ produktion af en/flere hypofysehormoner) og/eller synsforstyrrelser.

Pituitær apopleksi (20%) – et akut sygdomsbillede, som skyldes blødning i og infarcering af hypofyseadenomet. Karakteriseret ved akut indsættende hovedpine, svimmelhed, opkastninger, synsforstyrrelser, feber og NRS og kan være først symptom på et hypofyseadenom.

Hypofyseadenomer kan komprimere forskellige strukturer ved vækst ud af hypofyselejet:

- Suprasellær vækst med påvirkning af synsbanerne medførende visusnedsættelse, synsfeltdefekt, der typisk starter som bitemporal øvre kvadrantanopsi og udvikles til hemianopsi ved kompression af chiasma opticum og papilatropi
- Vækst fremad og opad med påvirkning af tractus olfactorius og frontallappen medførende anosmi og mentale symptomer
- Lateral vækst med påvirkning af sinus cavernosus med deri løbende kraniennerver 3.-6.
- Vækst opad og lateral påvirkning af temporallappen med risiko for epilepsi
- Komprimering af 3. ventrikel medførende hydrocephalus og ↑ ICP

Undersøgelser: MR-skanning, endokrinologisk screening, samt visus og synsfeltsundersøgelser

Behandling: transsphenoidal adenomresektion (mortalitet 0,5%). Bivirkninger kan være hypothalamisk beskadigelse (diabetes insipidus, appetitforstyrrelser, hukommelsesbesvær), læsioner af synsbanerne, rhinolikvorre med risiko for meningitis, iatrogen hypofyseinsufficiens.

Ved prolaktinomer (40%) → dopaminagonist bromocriptin. Ved ↑ væksthormon (20%) → somatostatin.

- Craniopharyngeom – udgår fra Rathkes poche (en reminiscens af kanalen fra pharynx til hypofyselejet). Kan være lokaliseret såvel i sella som parasellært. Består af en solid bestanddel ofte indeholdende forkalkninger og en cystisk komponent med en mørkebrun, olieagtig væske med kolesterolkrystaller. Symptomerne skyldes kompression af hypofyse og parasellære strukturer med endokrinologisk og neurologisk dysfunktion.

Behandling: partiel resektion da total fjernelse ikke er muligt pga. adhærencer til hypothalamus. Herefter stereotaktisk radioterapi, hvorved tumorvækst kan stoppes hos 80-90% af patienterne. Hormonsubstitution.

- Synsbane- og hypothalamusgliom – optræder overvejende hos børn som lavgradsgliomer, sjældnere hos voksne som højgradsgliomer med overlevelsestid <1 år.

Symptomerne dikteres af tumors lokalisering, monokulært synstab ved tumor i n. opticus unilateralt, synsfeltsudfald ved placering i chiasma eller tractus opticus, endokrine forstyrrelser ved placering i hypothalamus. Hydrocephalus ved kompression af 3. ventrikel.

Behandling: komplet resektion er sjældent muligt. Radioterapi med variabel effekt. Kemoterapi sjældent.

- Corpus pineale tumorer – 3 kategorier:

1. Germinalcelletumorer (germinom, teratom, embryonal carcinom, choriocarcinom, endodermal sinus tumor)

2. Tumorer udgået fra corpus pineale (pinealom, pineablastom)
3. Andre tumorer f.eks. astrocytom, ependymom, teratom, oligodendrogliom, metastaser

Symptomer: tryk på den øverste del af mesencephalon medførende dobbeltsyn. Klinisk fund: blikparese opad, evt. ledsaget af ptose på begge øjne, lysstive pupiller med bevaret pupil respons ved konvergens (Parinauds syndrom). Obstruktiv hydrocephalus pga. afklemning af akvædukten. Hos børn pubertas præcortex pga. suppression af melatoninproduktion

Behandling: biopsi i histologisk øjemed, nogle gange kirurgisk fjernelse. Ventilanlæggelse. Radio- og kemoterapi

Supratentorielle lateralt placerede tumorer – hyppigst hos mænd:

- Glioblastomet (astrocytom IV): højmalig, lav differentieret tumor med central nekrose, diffust udbredt til store dele af hemisfæren. Findes i den hvide substans udgået fra gliavævet, vokser langs nervebanerne og kan spredes til den kontralaterale hemisfære via corpus callosum. På CT/MR ses med central hypodensitets område (nekrose) og perifer guirlandeagtig kontrastoplading (område med nedbrudt blodhjernebarriere). Der ses også tumorceller uden for det kontrastopladende område.

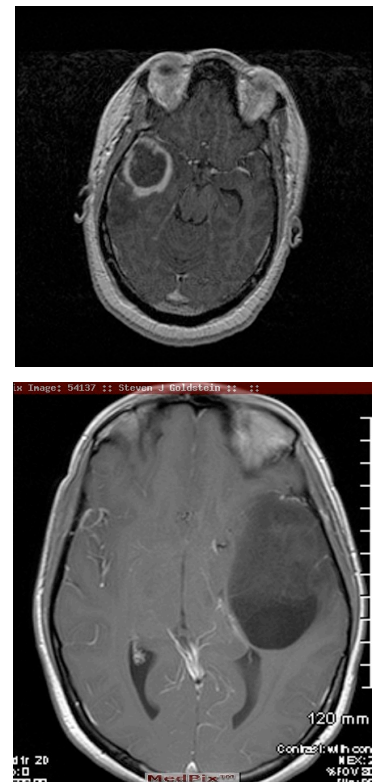
Behandling: kombineret kirurgi, kemo- & radioterapi. Gennemsnit levealderen 12 måneder. 10% i live 5 år efter diagnostisering

- Astrocytom I-II: før 40-årsalderen. Sjælden kontrastoplading på CT/MR-skanning, men kraftig opladning i pilocystiske astrocytomer (grad I) og med bedste prognose.

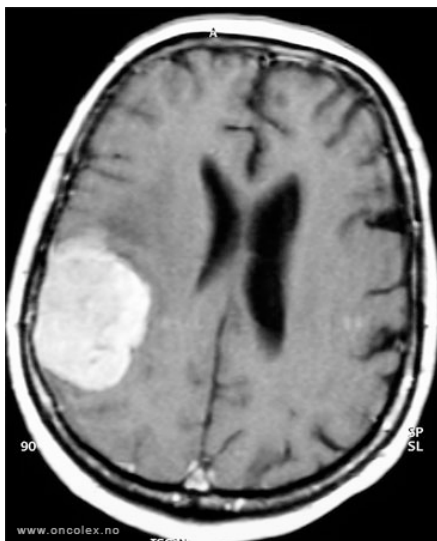
Behandling: operation. Radioterapi ved tumorer med hastig vækst og ved progression uden kirurgisk behandlingsmulighed

- Oligodendrogliom: sjældne, udtalt forkalkninger, langsom vækst

Behandling: operation, strålebehandling og kemoterapi



Ekstracerebrale tumorer:



Meningeom – >90% lokaliseret supratentorielt. Hyppigt hos kvinder. Incidensen stigende med alderen. Menes at udgå fra arachnoid cap cells. Kan vokse som en solitær tumor, der skubber hjernen foran sig eller en plaque med en fladformet udbredning langs dura og kranium. Kan også vokse infiltrativt i theca eller basis cranii. Kan være omgivet af et betydeligt ødem.

Histologisk inddeles disse i benigne (85%), atypiske (10%) og anaplastiske (5%).

Epilepsi er et hyppigt debutsymptom. Ellers fokale beskedne symptomer afhængige af tumors lokalisation.

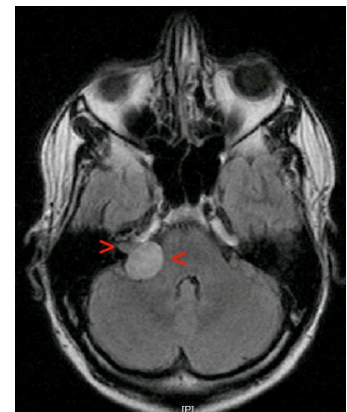
CT/MR: tumoren er næsten isodens med hjernen. Efter kontrast iv → homogen kontrast opladning

Behandling: ved asymptomatiske meningeomer hyppige kontrolskanning. Ved symptomatiske meningeomer komplet resektion. Radioterapi (stereotaktisk) ved påvist vækst af resttumor efter kirurgi, ved ikke-benign histologi og sjældnere som primær terapi, hvor patientens almene tilstand øger de kirurgiske risici.

Prognose: 10 % risiko for recidiv i samme område inden for 20 år

Infratentorielle tumorer

- Intracerebellare tumorer
 - Astrocytom: hyppigst hos børn og yngre voksne, ses som cystisk proces med en vægtumor. Findes i 2 histologiske lavsgradsgliomer:
 - 1) juvenile, kan fjernes radikalt, ingen recidiv
 - 2) diffus, risiko for recidiv
 - Medulloblastom: højmaligntumor, dobbelt så hyppigt hos drengebørn som piger, lokaliseret oftest i vermis, cerebellum. Tilhører PNET-gruppen (Primitive Neuro-Ectodermal Tumours). Spredes ofte med CSV såvel intrakranielt som i spinalkanalen. Behandling: operation suppleret med radioterapi samt kemoterapi. Børn <4 år kun kemoterapi. Betydelige kognitive deficit. Prognosen er betydeligt forbedret.
 - Ependymom: udgår fra ependymceller, enten i ventrikelsystemet, oftest i fossa posterior eller kaudalt i spinalkanalen. Tumorer velafgrænsede og behandling radikal kirurgi. Postoperativ strålebehandling ved højgradsependymomer og ved inkomplet resektion.
 - Hæmangioblastom: benign vaskulær tumor, ofte cystiske og lokaliseret i cerebellum. Enten sporadisk eller som led i det arvelige von Hippel-Lindaus syndrom med angiomatøse processer typisk lokaliserede i cerebellum, medulla spinalis, retina, nyrer, binyrer og pancreas. Tumor producerer erythropoietin → polycytæmi. Behandling: ekstirpation. Alle patienter med hæmangioblastomer bør screenes for von Hippel-Lindaus syndrom pga. ↑ risiko for nyrekræft.
 - Hjernestammetumorer – enten fokale (1/4 og oftest lavmaligne) eller diffuse (3/4 og altid maligne). Bilaterale symptomer med påvirkning af kernerne i hjernestammen og de lange ledningsbaner. Behandling: stråleterapi evt. suppleret med kemoterapi. Ved overfladisk lokalisation → kirurgi
- Ekstracerebellare tumorer:
 - Schwannomer: langsomt voksende tumor, udgået fra de schwannske celler, hyppigste lokalisation 8. kranienerve, kaldet akustikusneurinom eller n. vestibularis schwannom. Hyppigt i 50-70-årsalderen. Symptomer: ensidig øresusen, tiltagende døvhed og svimmelhed. Senere facialispåvirkning, som skyldes kompression af kranienerver 7. og 8. i meatus acusticus internus. Ved meget store tumorer ses ataksi, supranukleær ekstremitetsparese pga. kompression af cerebellum og hjernestammen samt sensoriske forstyrrelser i ansigtet pga. kompression af n. trigeminus.



Behandling: radikal operation med risiko for samsidig permanent døvhed og læsion af n. facialis hos 50% og permanent parese af n. facialis hos 20% (ved læsion er der mulighed for facialis-hypoglossus anastomose, og optræning med nogen funktion af mimiske muskler). Stereotaktisk radiokirurgi og radioterapi anvendes som primær behandling med primært mål at standse tumors vækst, større sandsynlighed for en bevaret hørelse og sjælden facialis parese. God prognose.

- Inklusionstumorer – dermoid, epidermoid, lipom, teratom og embryom, skyldes displacering af væv ind i neuralrøret under lukning af dette tidligt i føtallivet.
Disse tumorer er ofte benigne og kan fjernes radikalt.
- Glomus jugulare tumor – en relativ sjælden benign tumor, udgået fra det paraganglionære væv omkring bulbus jugularis, vokser langs kar og nerver. Hyppighed x 6 hos kvinder.
Behandling er kirurgisk fjernelse, samt radioterapi ved resttumor.

TUMORER I KRANIET

- Chordom – en sjælden malign tumor, udgår fra føtallivets notokord, ofte lokaliseret i clivus, kan fjernes radikalt samt radioterapi.
- Kondrosarkomer – også lokaliseret i clivus, kan fjernes med kirurgi samt radioterapi
- Osteogene sarkomer
- Fibrosarkomer
- Carcinom metastaser
- Plasmacytomer – kan optræde som solitære læsioner eller som led i en generaliseret myelomatose
- Ewings sarkom – ofte en metastatisk læsion
- Eosinofile granulomer – optræder som en solitær benign læsion, kan fjernes kirurgisk
- Mb. Paget
- Fibrøs dysplasi

HJERNEMETASTASER

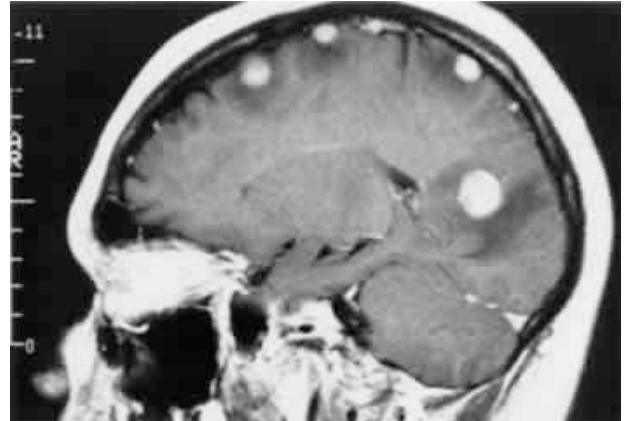
Hyppighed: 3000-4000 tilfælde/år. De hyppigste primære tumorer:

- Lungekræft
- Brystkræft
- Malignt melanom
- Nyrecancer
- Colorectal cancer
- Sarkomer – hos børn
- Germinalcelle – hos børn

Hjernemetastaser skyldes hæmatogen spredning og lokalisation svarer til den regionale blodgennemstrømning (85% i storhjernen, 15% i lillehjernen og hjernestammen). Ekstracerebrale (subdurale eller epidurale) metastaser er sjældne. Optræder oftest på grænsen mellem grå og hvid substans, hvor karsengen indsnævres.

Symptomer og kliniske fund – som ved primære intrakranielle tumorer:

- Afasi
- Hemiparese
- Kranienervudfald
- Ataksi
- Epileptiske anfald – fokale evt. med sekundær generalisering
- Diffus cerebral påvirkning – hovedpine



Undersøgelser:

- MR-skanning
- CT-skanning

Differentialdiagnoser:

- Hjerneabsces
- Gliom
- Lymfom
- Demyeliniserende sygdomme
- Infarkter
- Intracerebrale blødninger

Behandling:

- Symptomatisk – udgøres af steroid og analgetika
- Kirurgi – radikal kirurgisk fjernelse. Tilbydes de patienter, som er i god almen tilstand med 1-2 hjernemetastaser.
- Stereotaktisk radiokirurgi
- Palliativ – helhjernebestråling, symptomlindring hos 75%
- Kemoterapi (choriocarcinom, småcellet lungecarcinom) – mindre effekt pga. de hydrofile farmakas manglende passage over blodhjernebarrieren

Prognose – medianoverlevelse ved symptomatiske metastaser

- Ca. 1 måned uden behandling
- Ca. 2 måneder med steroidbehandling
- Ca. 5 måneder med helhjerne radioterapi
- Ca. 10-12 måneder ved kirurgisk eller stereotaktisk radiokirurgi

MENINGEAL KARCINOMATOSE

Her er en diffus spredning af maligne celler til meninges, der giver anledning til meningeal karcinomatose:

- Lungekræft 25%

- Brystkræft 25%
- Lymfom 15%
- Gastrointestinalcancer 10%
- Melanom 5%
- Andre 20% – leukæmi ej inkluderet

Symptomer:

- Diffuse cerebrale symptomer – hovedpine, papilødem, NRS
- Fokale symptomer ved afficeret af kranienerver, især n. facialis og øjenmuskelnerv
- Spinale symptomer og kliniske fund
 - Rygsmerter og radikulære smerter
 - Paræstesier
 - Paraparese
 - Blæresymptomer

Undersøgelser:

- MR-skanning
- Spinalvæskeundersøgelse
 - Tumorceller (tumormarkører) – undersøgelsen skal gentages hvis der ikke findes tumorcellerne
 - Protein ↑
 - Let lymfocytær pleocytose
 - Evt. oligoklonale bånd
 - ↓ Glukose – NB ofte advarselstegn!

Behandling:

- Kirurgi – diagnostik biopsi. Ventrikulært eller lumbalt reservoir
- Radiation – hele neuroaksen eller kun symptomatiske lokalisationer
- Kemoterapi – parenteral eller Intratekal, den sidste suppleret med strålebehandling
- Immunoterapi – monoklonale antistoffer
- Strålebehandling

Prognose:

- Ubehandlet er median overlevelsen 1 måned
- Med kemo- og stråleterapi er den mediane overlevelse ca. 3 måneder

INFEKTIONER DER KRÆVER KIRURGISK DRÆNAGE

HJERNEABSCES

Sekundær til en infektion et andet sted i organismen, ved penetrerende kranielæsioner, ved liquorre eller som følge af en intrakraniell operation.

Infektionen kan f.eks. komme fra mellemøret, mastoidet eller til de paranasale sinus, specielt sinus sphenoidalis og etmoidalis, som derefter spreder sig til CNS. Kan også opstå metastatisk ved hæmatogen spredning f.eks. ved endocarditis, pneumoni, tandinfektioner, divertikulitis og osteomyelitis. Hos patienter med nedsat immunforsvar kan abscesser forårsages af opportunistiske agenser som toxoplasmose, Nocardia og Aspergillus.

Den hyppigste lokalisation er temporal eller frontallappen.

Symptomer forårsages af ↑ ICP:

- Feber
- Hovedpine
- Kvalme
- Opkastninger
- Bevidsthedspåvirkning
- Kognitive forstyrrelser
- Epileptiske anfald

Hvis en absces perforerer til subaraknoidalrummet eller ventrikelsystemet, kan det resultere i en pludselig, fulminant meningitis med mortalitet >80% og ventrikulitis.

Undersøgelser:

- CT/MR-skanning med iv. kontrast – ses typisk et hypodent område med ødem, efter dage til uger udvikles til randopladning efter kontrastindgift svarende til abscessens kapsel.
- Diffusion weighted image (DWI) og apparent diffusion coefficient (ADC) for at adskille infektion og infarkt fra tumor og metastase.
- Andre undersøgelser for at spore det primære fokus:
 - Røntgenundersøgelse af thorax
 - Otologisk undersøgelse
 - Ortopanoptagelse af tænderne
 - Ekkokardiografi
 - Ultralyd af abdomen
 - Leukocyt- og knoglescintigrafi
 - Helkrops FDG (flour-deoxyglukose)-PET-skanning

Lumbalpunkturen er kontraindiceret ved klinisk mistanke om absces pga. risiko for inkarcération.

Differentialdiagnostik – hjernemetastaser eller primær hjernetumor

Behandling:

- Antibiotisk behandling ved beskedne rumopfyldende abscesser
 - Bredspektrat antibiotika: Cefalosporin og metronidazol
 - Svampeinfektioner – antimykotika (amphotericin B)
 - Toxoplasmose – sulfadiazinbehandling
- Kirurgisk behandling – punktur/drænage

SUBDURALT EMPYEM

En purulent ansamling mellem dura og arachnoidea. Infektionen udgår fra bihuler eller mellemøret. Kan også være en komplikation til purulent meningitis, infektiøs sinustrombose, kraniotomi, pneumoni, endocarditis eller anden septikæmi

Symptomer:

- Utilpashed
- Feber
- Hovedpine
- Lateraliserede symptomer (fokale epileptiske anfald, hemiparese)
- Tiltagende bevidsthedspåvirkning
- Nakkestivhed

Differentialdiagnoser:

- Encephalitis
- Purulent meningitis
- Sinustrombose

Behandling:

- Akut operativ evakuering ved bevidsthedspåvirkning
- Intensiv antibiotisk behandling
- Alene antibiotisk behandling uden bevidsthedspåvirkning

EPIDURAL ABSCESS

Ved osteomyelitis i kranieknoglerne, f.eks. efter operation. Desuden narkotikamisbrug og diabetes

Kranielt affektion er domineret af lokal infektion i theca cranii. Ved spinal affektion (sjældent og ofte iatrogen) er der risiko for progredierende spinalt tværsnitssyndrom, enten pga. kompression af medulla eller af cauda equina.

Symptomer og kliniske fund:

- Feber

- Stærke rygsmerter
- Udtalt ømhed ved perkussion af processus spinosi over abscessen

Behandling:

- Kranial epidural absces: antibiotika og evt. operativ behandling
- Spinal epidural absces: antibiotika og akut operativ evakuering af abscessen med dekompression af medulla spinalis eller cauda equina

INFEKTIØS INTRAKRANIEL TROMBOPHLEBITIS

Skyldes infektion i mellemøret, i mastoidet, i sinus sphenoidalis eller i sinus frontalis.

Symptomer:

- Symptomer på otitis media eller sinuitis
- Tiltagende hovedpine over dage til uger
- Påvirket almentilstand og feber
- Påvirket bevidsthed med konfusion og kramper
- Undertiden stasepapil
- Fokale udfald pga. venøse infarkter i de områder af hjernen, som dræneres af den tromboserende sinus
 - Afasi
 - Hemiparese
 - Epileptiske anfald

Foramen jugulare syndrom – ved spredning af infektionen i vena jugularis, kan der komme udfald fra 9-11. kranienerve

Sinus cavernosus syndrom – smerter og protrusion svarende til øjet og ødem af øjenomgivelserne. Vener i retina bliver dilaterede, og senere ses også retinale hæmoragier. Der kan være udfald fra de nerver, som løber gennem sinus cavernosus: 3., 4., 5. (gren 1) og 6. kranienerve samt sympaticus til øjet.

Undersøgelser:

- MR-skanning
- MR-venografi – fremstiller tydelig trombomasserne i de venøse sinus
- CT-skanning uden kontrast – hyperdens svarende til tromben (hyperdense sinus sign) f.eks. i sinus transversus eller sinus rectus
- CT-skanning med kontrast – empty delta tegn, fordi tromben fortrænger kontrasten i sinus confluens eller i sinus sagittalis
- ↑ D-dimer

Behandling:

- Antibiotika

- Sanering af det primære fokus
- Antikoagulationsbehandling

ASEPTISK INTRAKRANIEL SINUSTROMBOSE

Den venøse afløbshindring og stase, dog uden infektionstegn.

Symptomer:

- ↑ ICP
- Stasepupiller

Tilstande, hvor der er risiko for ↑ trombose-tendens:

- Graviditet
- Puerperium
- P-piller
- Mutation i Leyden faktor V
- Prothrombingenet
- Protein-C og -S-mangel
- Hyperhomocysteinæmi
- Cardiolipin antistofsyndrom
- Adipositas

Fundene ligner som beskrevet under den infektiøse trombosephlebitis.

Behandling:

- Initial heparinisering
- Antikoagulation i 3-6 måneder evt. livsvarigt
- Bevidsthedspåvirkning pga. sinus trombose – endovaskulært med regional trombolyse og trombektomi

HOVEDTRAUMER

Ved et hovedtraume ses læsion af hjernen, kranienerver, kraniet, øjne, ører og/eller ansigtsskelettet.

Incidens af hovedtraumer: ca. 10.000 indlægges med commotio cerebri. Ca. 1500 er sværere kranietraumer. Mortalitet efter svært hovedtraume er ca. 30%.

Årsager – dobbelt så hyppigt hos mænd som kvinder:

- Trafikulykker (80%) (85% børn og 70% voksne)
- Faldulykker (15-30%)

Ved hovedtraumer overføres en bevægelsesenergi fra slagstedet på hovedet til de dybere dele af hjernen forårsagende vævsbeskadigelser. Ved opbremsning af kraniet bevirkes momentan intens trykforhøjelse i hjernepolen forrest i bevægelsesretningen og et undertryk diametralt modsat. Msek. senere bevæger en trykbølge sig den modsatte vej med omvendt trykforhold til følge, indtil trykbølgen dæmpes efter få svingninger. De enkelte strukturer i hjernen forskydes i forhold til hinanden og mod strukturer som kraniebund, falx cerebri og tentorium. Herved påvirkes/læderes neuroner, gliaceller og blodkar. Involvering af formatio reticularis i hjernestammen og diencephalon medfører bevidstløshed.

Der er 2 typer af hjernelæsioner:

- Den primære læsion – traumeøjeblikket, fokal og/eller diffus.
Klinisk kan det være fra let commotio cerebri til dyb bevidstløshed med hurtig død.
Den fokale læsion er lokaliserede læsioner af hjernevæv og småkar hyppigst svarende til cortex cerebri, hvorfra de strækker sig i variende dybde ind i den underliggende hvide substans (kontusionsblødninger). En kontusion er en svær iskæmisk læsion og heler op med komplet atrofi. Kontusioner er således dødt væv. Andre læsionstyper er SDH, EDH, traumatisk SAH og kraniefraktur.
Kan ikke behandles
- Den sekundære læsion – opstår efter traumet og klassificeres som komplikationer efter timer til dage.
De intrakranielle komplikationer er hæmatomer (intracerebralt hæmatom (ICH), EDH, SDH), hjerneødem, infektion, epilepsi og hydrocephalus. De ekstrakranielle komplikationer er pulmonalt betinget hypoxi og hypotension, som indirekte påvirker hjernen.
Skal forebygges eller minimeres ved optimal observation og behandling. Ubehandlet forværres prognosen.

Kontusioner umiddelbart under slagstedet på kraniet betegnes coup-kontusioner, mens dem på modsat slagstedet betegnes contra-coup-kontusioner. Kontusionsblødningerne kan blive kompliceret i løbet af de første 1-4 døgn pga. yderligere blødning fra læderede småkar og ødemudvikling medførende masseeffekt med symptomer på ↑ ICP. På CT-skanning ses de som hyper/hypodens hæmoragiske læsioner i cortex og underliggende hvid substans. Efter dage ses ødem som en hypodens perifokal bræmme.

Typer af kraniefraktur:

- Kompressionsfraktur giver anledning til operation

- Basis fraktur skal ikke opereres og ses som væskeansamling i sinus sphenoidalis på røntgen/CT-skanning
- Fossa anterior fraktur giver brillehæmatom og skal bare observeres
- Pars petrosa fraktur giver blødning fra ydre øregang

DEN LETTE FORM COMMOTIO CEREBRI

Det drejer sig om lettere kranietraume evt. med bevidsthedstab fra få sek til min, hvor hovedtraumet medfører forbigående diffus forstyrrelse af hjernens neuroner. Der er ingen fokal neurologiske symptomer eller fund. Af symptomer er der ofte hovedpine, kvalme, svimmelhed, somnolens. Der kan være lys- og lydoverfølsomhed. Nogle kan virke imidlertid uberørte og føler sig ikke skadede. Hos de fleste ses bevidsthedstab umiddelbart efter traumet, oftest i få sekunder til minutter og næsten altid med en kort retrograd og en længere anterograd posttraumatisk amnesi (PTA).

CT-skanning er oftest normal, dog kan kraniefraktur samt mindre kortikale kontusioner kan ses.

Observation i det første døgn er vigtig, fordi de fleste alvorlige komplikationer indtræffer i løbet af denne tid f.eks. epiduralt hæmatom. Ofte kan patienter blive udskrevet til hjemmet efter et par timers observation, hvis der er en pårørende der kan observere patienten videre derhjemme. Såfremt en betryggende observation i hjemmet ikke er muligt, bør patienten indlægges på afdelingen i minimum 24 timer mhp. videre observation. De første 2 timer observeres patienten hver 15. min, de næste 2-6 timer hver 30. min, og herefter hver time.

Observationen omfatter:

- Bevidsthedsplan – vurderes vha. Glasgow Coma Scale (GCS)
- Pupilforhold
- Motorisk funktion
- BT
- Puls
- O₂-saturation
- Klager over hovedpine, opkastninger, sygdomsfølelse

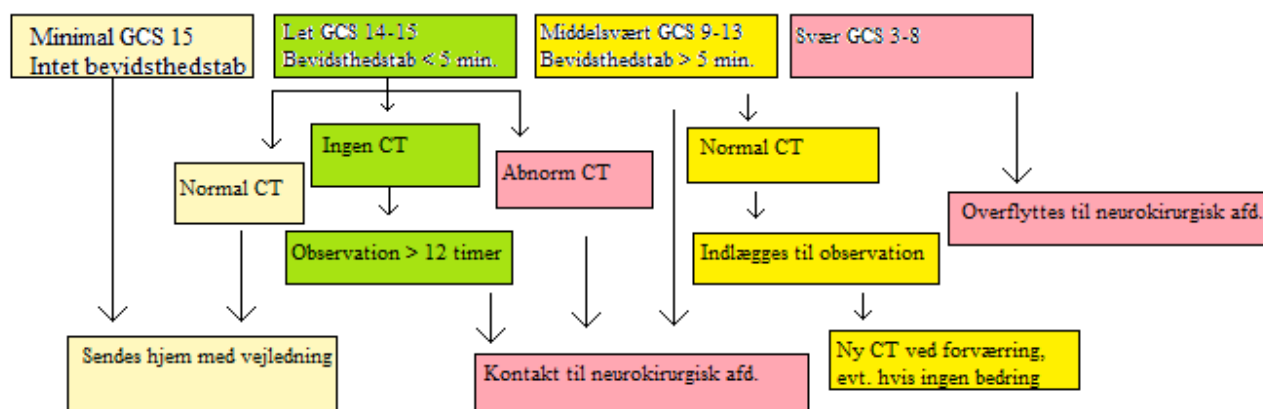
Andre symptomer/fund, der opfordrer til CT-skanning og 24-timers indlæggelse er:

- Vedvarende bevidsthedspåvirkning inkl. konfusion efter nogle timers observation
- Udvikling af fokale neurologiske tegn
- Epileptiske anfald
- Kraniefraktur
- Påvirkning af medicin/spiritus
- AK-behandling eller kendt koagulationsforstyrrelse
- Små børn eller ældre >65 år
- Ved tvivl

Man tilstræber ro, og som smertestillende anvendes paracetamol eller acetylsalicylsyre. Sederende respirationsdæmpende medikamenter såsom benzodiazepiner og morfin er kontraindiceret.

Ved fald i 2 points eller > på GCS, ved udvikling af pupilabnormiteter (pupildifferens eller ophævet pupilreaktion) eller fokale motoriske symptomer foretages akut CT-skanning af cerebrum. Ved GCS på 3-8 skal patienten intuberes og overflyttes til neurokirurgisk afdelingen mhp. monitorering af ICP.

Ellers varer symptomerne efter commotio cerebri hos de fleste fra få uger til måneder og aftager langsomt. Der tilrådes roligt regime med brgrænset fysisk og psykisk aktivitet de første par uger. Desuden opfordres til at være tilbageholdende med alkohol.



DEN SVÆRE FORM FOR COMMOTIO CEREBRI

Sværhedsgrad i commotio cerebri kan bedømmes efter varigheden af bevidsthedstab og evt. amnesi:

- Let commotio: PTA <5 min
- Moderate commotio: PTA 5-60 min
- Svær commotio: PTA 1-24 timer

Graden af bevidsthed vurderes vha. GCS

- GCS 15: ingen bevidsthedstab og ingen eller ultrakort amnesi
- GCS 14-15: kortvarig forstyrrelse af hjernens funktion. Bevidstløs i <5 min, hukommelsestab > nogle min
- GCS 9-13: bevidstløshed fra > nogle min til timer. Altid retrograd og antrograd posttraumatisk amnesi (PTA). Bradykardi, hypotension, apnø, slappe ekstremiteter samt pupildilatation varende sek til min. Afværgebevægelser ved smertestimulation
- GCS 3-8: bevidstløshed i mange timer, abnorme motoriske mønstre i ekstremiteterne (dekortikerings- eller decerebreringsrigiditet) og autonom dysfunktion (hypertension, hyperhidrose og hyperpyrexia). Hypoxi pga. respirationsinsufficiens eller aspiration.

Primær stabilisering af patienten:

- A. Frie luftveje og samtidig immobilisation af columna cervicalis – airway med C-spine control
- B. Sufficient respiration – kontrollere RF og SAT. Evt. intubation. Normo- til let hyperventilation

C. Sufficent kredsløb – kontroller BT og P

D. Vurdering af den cerebrale tilstand

1. Bevidsthedsplan vha. GCS.

a) Minimal: GSC 14-15

b) Middelvær: GSC 9-13

c) Svær: GSC 3-8 – Intubation hvis ikke allerede gjort og indlæggelse på neurokirurgisk afdeling

2. Pupilforhold – størrelse, symmetri, lysreaktion

3. Ekstremitetsmotorik – bevægelse af arme og ben? Reaktion på smertestimulation

4. (Registrering af tiltagende hovedpine og opkastninger)

Sekundære komplikationer:

- Hypoksi ($pO_2 < 8$ kPa) og hypotension (sys BT < 90 mmHg) – høj dødelighed hvis begge forekommer
- Hypertermi (defekt cerebral temperaturregulation, hypermetabolisme, infektion)
- Hyperglykæmi, hypoglykæmi og hyponatriæmi
- Diffus hjerneødem – CT-skanning viser udslettelse af overfladefurer, midtlinieforskydninger og påvirkning af de basale cisterner → Risiko for inkarcation
- Intrakranielt hæmatom – hvis masseeffekt → ICP ↑ og CPP ↓ → fokal eller global iskæmi
- Hyperæmi – en forøgelse af det cerebrale blodvolumen, skyldes enten traumatisk betinget vasoparalyse med ↑ gennemblødning, eller venøs stase som følge af kompromitteret veneafløb gennem de store cerebrale vener
- Purulent meningitis eller cerebral absces – som følge af fraktur i basis cranii
- Epilepsi – læsion af cortex cerebri. Hyppigst generaliserede, også simple og komplekse partielle anfald
- Traumatisk SAH – kan medføre akut hydrocephalus

Indikationer for ICP monitorering:

1. Abnorm CT-skanning (kontusioner, traumatisk SAH, afklemte basale cisterner)
2. Dyb bevidstløshed (GCS 3-5 points)
3. Hypoksisk/iskæmisk hjernelæsion (lavt BT, primær hypoksi)
4. Børn og unge

Behandling ved ↑ ICP:

- Eleveret hovedgærdet
- Sedation og analgesi, artificiel ventilation $pO_2 > 13$ kPa, pCO_2 4,5 kPa
- Mannitol (0,5-1 g/kg over 20 min) – kun i akutte situationer pga. risiko for rebound
- Hyperton NaCl 7,5%
- Middel BT > 90 mmHg og ICP $< 20-25$ mmHg → CPP (=MAP – ICP) > 60 mmHg
- Anlæggelse af ekstern ventrikeldræn mhp. drænage af CSV
- Ved et behandlingsrefraktært ↑ ICP med ↓ CPP → kraniektomi
- Posttraumatisk epilepsi – Diazepam 10 mg iv eller Rivotril 1 mg iv samt fenytoin-mætning med 15 mg/kg langsomt iv under EKG-skop monitorering. Nogle steder anvendes fenemal 100 mg iv/min til krampeophør

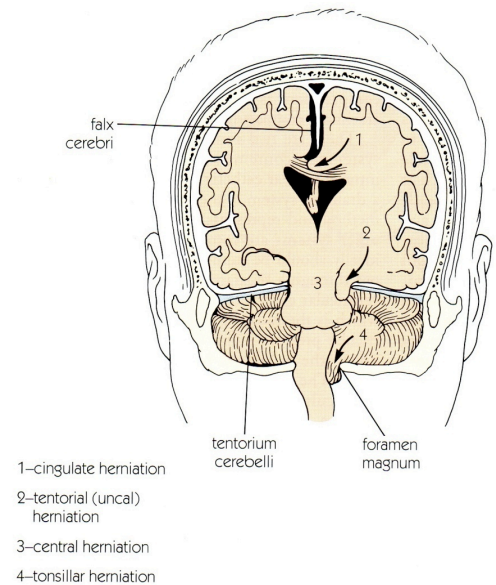
Senfølger efter hovedtraume:

- Det postkommotionelle syndrom (5-15%) – hovedpine, svimmelhed, dårlig hukommelse, koncentrations-svækkelse, støjoverfølsomhed, irritabilitet, alkoholintolerance, personlighedsændringer og apati. Kan vare i flere år.
- Posttraumatisk epilepsi – 25% indenfor den 1. uge, senere især efter impressionsfraktur og duralæsion (20%). Kan også opstå 5-10 år efter hovedtraumet. Behandles efter almindelige principper for antiepileptisk behandling. Ofte livslang behandling nødvendigt (>50%)
- Traumatisk liquorre – 0,5% efter basisfraktur som rhino- eller otoliquorre. Liquorre disponerer til meningitis, oftest pneumokokmeningitis
- Traumatisk carotislæsion med apopleksi – ved direkte lette traumer mod halsen: carotis internalæsion og dissektion med intima læsion og sekundær trombe og embolidannelse medførende cerebral apopleksi
- Traumatisk carotico-kavernøs fistel – en pulssynkron støj i hovedet (øresusen, kan høres med stetoskopi over orbita), Efter nogle uger exophtalmus (pulserende), samt chemosis og oftalmoplegi. Diagnosen stilles ved CT/MR-skanning med iv. kontrastinjektion og carotis-angiografi. Sjælden spontan helbredelse. Behandlingen er operation eller tillukning af fistlen med ballonkateter under radiologisk vejledning
- Posttraumatisk hydrocephalus og demens – inden for den 1. måned efter svære diffuse hjerneskader med SAH. Posttraumatisk demens efter svære hovedtraumer og normaltrykshydrocephalus.

CEREBRAL HERNIERING

De vigtigste er:

- Subfalcin herniering – ved ensidig supratentoriel rumopfyldende proces hvor gyrus cinguli presses forbi underkanten af falx cerebri over i den modsidige halvdel. Kan skyldes rumopfyldende processer såsom tumor eller absces. Under falx cerebri løber a. pericallosa og der kan komme okklusion, som kan give symptomer fra ben på modsatte side eller sensoriske udfald. Kan ses på CT/MR-skanning af cerebrum.
- Transtentoriel kranio-kaudal herniering – 2 under typer:
 - Den centrale transtentoriel herniering – symptomer manifesterer sig i takt med jo mere kaudale del af hjernestammen påvirkes. Udvikler sig i løbet af timer. A. cerebri posterior afklemmes mod tentorialkanten → ↑ ICP → et infarkt i den samsidige occipitallap (cortikal blindhed) → patienten er agiteret med normal eller dyb ventilation → små pupiller med bevaret lysreaktion → hemiforme udfald, ekstensive plantarreflekser (diencephalt stadium) → ingen reaktion hos patienten ved stimulation → diabetes insipidus og svingende temperatur → Cheyne-Stokes respiration eller neurogen hyperventilation → evt. Cushing triade med ↑ BT, ↓ puls og uregelmæssig RF (mesencefalt-pontint stadium) → progression via pontint-medulla oblongata stadiet og medulla oblongata stadiet → hjernedød
 - Den laterale transtentoriel herniering – ses typisk ved EDH: forskydning af temporallappens uncus og gyrus hippocampi ned gennem incisura tentorii → n. oculomotorius afklemmes → samsidig dilateret og trægt lysreagerende pupil (tidlige oculomotorius stadium) → samtidig hemiparese – samtidig hemiparese - påvirket bevidsthedsniveau og samsidig dilateret og lysstive pupil (sen oculomotorius stadium) → øjenmuskelparese → Cheyne-Stokes respiration → central neurogen hyperventilation → samsidig abnorme okulocefale og kaloriske reflekser → afsvækkelse af alle hjernestammereflekser → ved forskydning af hjernestammen over mod den modsatte side af incisuren ses afklemning af den kontralaterale pedunculus cerebri mod tentorialkanten medførende hemiparese på samme side → progression via mesencefalt-pontint stadium, pontint-medulla oblongata stadiet og medulla oblongata stadiet → hjernedød
- Transtentoriel kaudo-kranial herniering – sjældent forekommende f.eks. ved anlæggelse af ventil eller drænage af CSV fra sideventriklerne: ved rumopfyldende processer i fossa posterior forskydes indholdet op gennem incisura tentorii → kompression af mesencephalon → blikparese opad, hydrocephalus pga. akvædukt-lukning → svækkelse af bevidstheden og små uregelmæssige lysreagerende pupiller.
- Foramen magnum-herniering – ved rumopfyldende processer i fossa posterior: forskydning af de cerebellare tonsiller ned i foramen magnum → tvangdrejning af hovedet og let NRS → bilateral ekstensive plantarreflekser → anfald af opistotonus → akut respirationsstop.

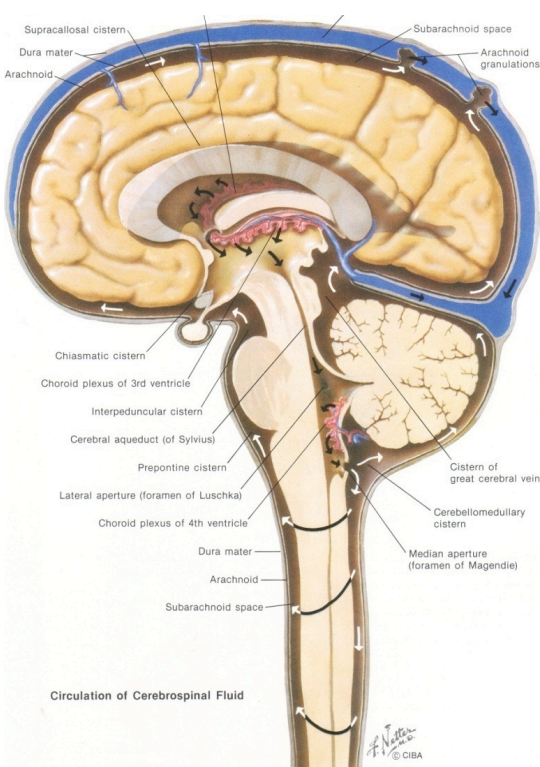


BEVIDSTHEDSTAB, COMA OG HJERNEDØD

BEVIDSTHEDSTAB

Bevidsthed er evnen til at erkende sig selv og omgivelserne. Bevidsthedstab er helt eller delvist mistet kontakt med omgivelserne samt de normale responser på ydre sensoriske stimuli (visuelt, auditivt, taktilt).

Læsion eller indirekte tryk i diencephalon og hjernestammen kan fremkalde bevidsthedstab, og omfatter formatio reticularis, som er en perlerække af neurongrupper strækkende fra den øverste del af pons op gennem mesencephalon til thalamus. Disse neuroner fungerer som en impulsgenererende pacemaker til den cerebrale cortex i begge hemisfærer.



COMA

Årsager:

- Diffus læsion af begge hemisfærer (kortikalt)
- Kompression af hjernestammen
 - Supratentorielt – ICH, ekstracerebralt hæmatom (EDH, SDH), infarkt (med betydelig masseeffekt), tumor, absces, hydrocephalus
 - Infratentorielt – infarkter og hjernestammepåvirkning ved hovedtraumer, hjernetumorer, absces
- Direkte læsion i hjernestammen
- Diffuse cerebrale sygdomme og metaboliske forstyrrelser:
 - Medicinforgiftning: alkohol, benzodiazepiner, opiater, barbiturater
 - Endogene årsager: hypoglykæmi, levercoma, myksødem, binyrebarkinsufficiens og diabetisk coma
 - Diffus cerebral påvirkning: SAH, meningitis, encephalitis, hypertensiv encephalopati, udbredte

cerebrale metastaser, postepileptiske tilstande, meningeal karcinomatose

- Neuroinfektioner (sepsis og andre svære infektioner)
- Anoksi f.eks. efter hjertestop eller shock af hver art
- Leversvigt, uræmi, hypoglykæmi osv.
- Hypo- & hypertermi
- Forstyrrelser i væske- og elektrolytbalancen f.eks. ↓ eller ↑ natrium

Initial behandling af en bevidstløs patient:

- At sikre de vitale funktioner – frie luftveje, adækvat respiration (hudfarve, RF, Sat) og stabilt kredsløb med tilfredsstillende BT og P. Ilt på næsekateter evt. suppleret med en tungeholder
- En eller flere velfungerende iv-adgange mhp. korrektion af metaboliske forstyrrelser og indgift af væske/blod for at opretholde det intravaskulære volumen
- Blærekateter for at monitorere og sikre afløbet af urinproduktionen

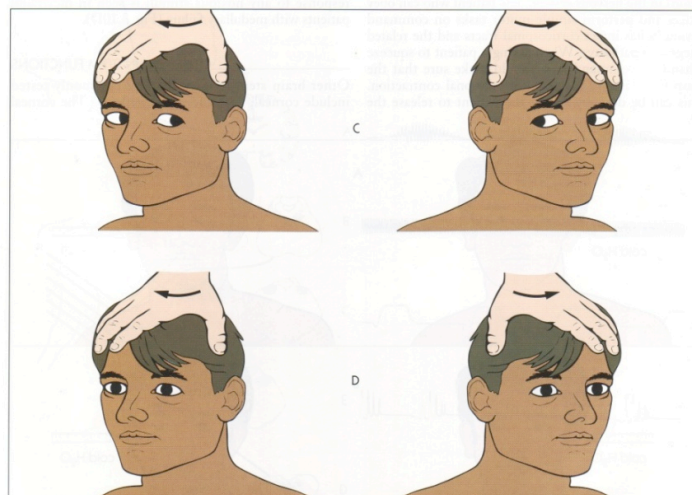
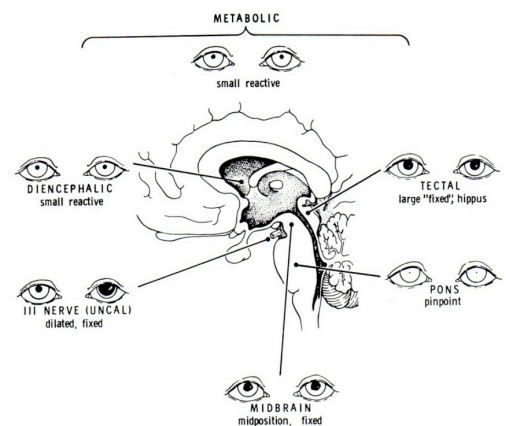
- Ved mistanke om hypoglykæmi – 50 ml 50% glukose iv. Glukose kan forårsage laktatproduktion via den anaerobe glykolyse, hvorved den iskæmiske/anoksiske skade forværres. Flere forhold berettiger alligevel til at give glukose ved coma af ukendt årsag

Sekundær gennemgang:

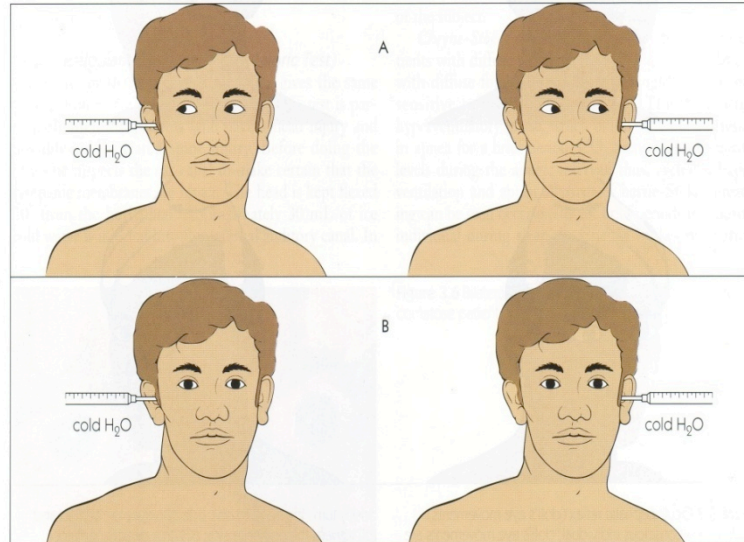
- Anamnese – indhente oplysninger der evt. kan forklare årsagen til coma
- Neurologisk undersøgelse:
 - Hjælp til diagnostik af coma-årsag
 - Udgangsniveau for den efterfølgende observation
 - Hjælp til vurdering af prognosen

Der vurderes:

- Bevidsthedsplan – øjenåbning, verbalt og motorisk respons (GCS). Der anvendes 2 stimulationsmåder: tiltale og smertestimulation
- GCS 3-8 – coma
- GCS 9-12 – sværere bevidsthedssvækkelse
- GCS 13-14 – lettere bevidsthedssvækkelse
- GCS 15 – vågen
- Pupilverhold – størrelse, form og symmetri beskrives. Herefter undersøges pupillernes reaktion på lys (parasympaticus) og smerte (sympaticus – ciliospinale refleks: at stikke eller knibe hårdt bagtil/siden på halsen, hvorved den ipsilaterale pupil dilateres)
- Øjenbevægelser – der vurderes:
 - Stilling af øjenakserne, herunder evt. deviationer
 - Spontane øjenbevægelser
 - Okulære reflekser – består af
 - De okulocefale reflekser – hovedet eleveres til 30°. Undersøgeren holder patientens øjne åbne. Hovedet drejes hurtigt til en side og holdes der i nogle sek, derefter til den modsatte side og holdes nogle sek. Normalt respons er øjendrejning, som man ikke vil se hos den bevidstløse patient.



- De okulovestibulære reflekser – hovedet eleveret 30° og der skylles øregangen med 50 ml koldt vand. En eventuel reaktion afventes mindst 1 min efter indsprøjtningen, og der skal gå mindst 5 min mellem undersøgelserne af de 2 sider. Normalt respons vil være øjendrejning/nystagmus væk fra øret med skyllingen.



- Cilie- og corneareflekser
- Motoriske reflekser – her iagttages følgende:
 - Spontane bevægelser, både frivillige og målrettede
 - Motorisk reaktion (mønster) – f.eks. adækvat motorisk respons består i relevante afværgebevægelser efter smertestimuli. Inadækvat motorisk respons inddeles i:
 - Dekortikeringsmønster – udløses fra nucleus ruber i mesencephalon. Der ses adduktion i skulderled, fleksion og pronation af albue, hånd og fingre samt ekstension med plantarflexion, indadrotation og adduktion af underextremiteter.
 - Decerebreringsmønster – udløses via de vestibulospinale baner i pons. Opistotonus, tænderskæren, evt. tyggebevægelser, stive ekstenderede adducerede og pronerede arme, evt. pronations-supinationsbevægelser af arme, samt af ekstenderede fødder.
- Tonus
- Senereflekser og plantarreflekser
- Primitive reflekser

Respiration:

- Hyperventilation – metabolisk acidose (mælkesyreacidose, uræmi, diabetisk coma, forgiftninger) og respiratorisk alkalose (salicylsyreforgiftning, levercoma, lungesygdomme, sepsis, psykogen hyperventilation)
- Hypoventilation – metabolisk alkalose (syretab), respiratorisk acidose (pulmonale eller neuromuskulære sygdomme) depression af CNS (sovemiddelforgiftning)
- Cheyne-Stokes respiration – rytmiske (sinusoidale) ændringer af respirationens dybde. Tyder på bilateral affektion dybt i hemisfærer, i diencephalon eller i den øvre del af hjernestammen, metabolisk påvirkning

- Central neurogen hyperventilation – 40-70 RF/min, der medfører fald i $\text{PaCO}_2 < 4 \text{ kPa}$. Ses ved strukturelle læsioner i mesencephalon og diffus acidose i CNS
- Uregelmæssig respirationsrytme – minder om Cheyne-Stokes respiration, adskilles ved apnø- perioder på 2-3 sek samt længevarende inspiratoriske pauser. Ved læsioner i pons, hypoglykæmi og metaboliske eller diffuse cerebrale sygdomme
- Ataktisk respiration – uregelmæssig respiration. Læsioner i medulla oblongata

Tænk også følgende syndromer ☺:

- Locked-in syndrom - en tilstand, hvor tale- og ekstremitetsfunktion er lammet (tetraparalyse), mens sensoriet er delvis eller helt bevaret. Blinke og øjenbevægelser er bevarede, oftest dog kun i det vertikale plan. Ses ved læsioner i de anteriore dele af pons med destruktion af de kortikobulbære og kortikospinale baner
- Kronisk vegetativt syndrom - en tilstand uden bevidsthed eller kognitive funktioner, men vegetative funktioner som hjerteaktion, respiration og blodtryk er bevarede. Der kan forekomme spontane bevægelser, og øjnene kan åbnes ved ydre stimuli, men ingen øjen- eller verbalkontakt, ej heller efterkommen af opfordringer. Ses ved svære hovedtraumer og hypotoksisk/iskæmisk encephalopati med ekstensive læsioner af både cortex og den hvide substans.
- Akinetiske mutisme - en tilstand hvor patienten virker vågen med åbne øjne, men immobil og uden tegn på mental og verbal aktivitet. Ingen motorisk aktivitet. Urin- og fæcesinkontinent. Ved bilaterale læsioner i specielt profunde dele af frontal-lapperne f.eks. gyrus cinguli. Forstyrrelser i motivation og evnen til at planlægge og igangsætte handlinger.

Parakliniske undersøgelser:

- Blodprøver
- Urinprøver
- EKG
- CT/MR-skanning af cerebrum
- Lumbalpunktur
- Intrakranielt trykmåler
- EEG

Kausal behandling:

- Ved infektioner → antibiotika
- Ved ↑ ICP → hyperventilation og evt. mannitolindgift
- Ved rumopfyldende processer → akut trykaflastende operation
- Akut hydrocephalus → anlæggelse af ekstern ventrikeldræn
- Forgiftninger → genoprettelse af homeostase, S/B-, væske-, elektrolytbalance, fjernelse af giftstoffet
- Ved svær alkoholintoksikation – iv tiamin 200-400 mg for at hindre udvikling af Wernicke encephalopati

Hjernedød er en komplet og irreversibel tilgrundgåen af de intrakranielle dele af centralnervesystemet – hjerne og hjernestamme. Hvis hjernedød konstateres, kan patienten erklæres død.

Incidens: 3-4000 patienter/år.

Årsager:

- SAH (30%)
- Traumatiske hjernelæsioner (45-50%)
- Hjernetumorer
- Afslutningen på mange svære hjernesygdomme
- Tilstande sekundære til iltmangel i hjernen efter hjertestop (10-20%)

Patogenesen ved hjernedød består i intrakraniel trykstigning til samme niveau som det diastoliske blodtryk, som forbliver på dette niveau i en ganske kort periode (5-10 min). Dermed ophører den cerebrale gennemblødning og metabolisme, og der foreligger et komplet infarkt af storhjerne, lillehjerne og hjernestamme. Medulla spinalis-funktion forbliver ofte mere eller mindre intakt. Kunstig ventilation kan holde respiratorisk og cirkulatorisk kredsløb i gang. Hjertet vil uanset respiratorbehandling standse indenfor et par døgn, sjældent kan hjertet blive ved 1-(2) uger.

Kriterier til hjernedødsdiagnose:

- Nødvendige forudsætninger:
 - Betydelig strukturel læsion af hjerne eller hjernestamme
 - Apnøisk coma
- Nødvendige eksklusioner:
 - Forgiftninger f.eks. med morfina
 - Bedøvelse med anæstesimidler
 - Neuromuskulær blokade
 - Metaboliske/endokrine forstyrrelser
 - Hypotermi <34°C
 - Lavt blodtryk (systolisk BT <80 mmHg)

Diagnosen bygger på bortfald af enhver refleks udløst fra hjernestammen sammenholdt med manglende evidens for svær metabolisk påvirkning:

- Totalt ophør af alle hjernestammefunktioner og dermed af storhjerne- og lillehjernefunktionen
- Dyb bevidstløshed
- Ingen respirationsbevægelser (undtagen via respirator)
- Subnormale BT og temp
- Ophørt cilie- og corneareflekser
- Ophørt pupillernes lysreaktion
- Ophørt okulocefale og okulovestibulære reflekser
- Ophørt hoste- eller kløgningsreflekser

- Delvist bevarede, spinale reflekser såsom krympningsrefleks og smertestimulation (nedad- og indadrotation af denne eller ekstension og indadrotation af hele OE)
- Apnø-test – Respiratoren normoventilerer med 100% ilt i 10 min. Herefter frakobles respiratoren i 10 min. Diffusionsilt (6liter/min) tilføres gennem et kateter nedført gennem trakealtuben. Der observeres for mindste tegn på spontan respiration. Når 10 min er gået, tages S/B-status, hvor PaCO_2 ofte vil være ≥ 8.0 kPa.

Der er et krav at diagnosen ikke må stilles, før der er gået mindst 6 timer efter indtræden af coma og ophør af spontan respiration (ophør af respirator-trig). Der kræves 2 på hinanden følgende hjernedødsundersøgelse med mindst 1 times mellemrum. Undersøgelsen skal foretages af 2 læger, de samme to læger begge gange. En af lægerne skal have behandlet patienten i sidste fase af sygdommen. En af lægerne skal være speciallæge i neurokirurgi, neurologi eller neurofysiologi. I tilfælde eller hvor en klinisk undersøgelse ikke kan gennemføres eller viser sikre fund, kan der efter bestemmelserne foretages en opløbsangiografi (cerebral 4-kars arteriografi (DSA)). Her vil man ved hjernedød se den manglende kontrastpassage gennem de intrakranielle arterier. Tidspunktet for afslutning af 2. Hjernedødsundersøgelse er lig med dødstidspunktet.

Man kan også udføre EEG, som vil vise manglende kortikal aktivitet, men undersøgelsen sjældent anvendes da undersøgelsen let kan blive forstyrret af EKG og elektriske støj.

Diagnosen udløser adgang til organdonation, som forudsætter brugbare organer (fravær af f.eks. malign lidelse og infektion) og accept fra nærmeste pårørende (som formidler afdødes vilje). Her kontaktes TX-koordinator. Ved afslag frakobles som hovedregel respiratoren.

DISKUSPROLAPS OG SPINALSTENOSE

Omtrent 40% af den voksne befolkning har haft forbigående eller har konstante smerter i lænderyggen indenfor det seneste år, og 21% indenfor de seneste 14 dage. Årsager til rygsmerter kendes hos kun 20-25%. 1-3% af befolkningen får lumbal diskusprolaps. Ryglidelser er en af de væsentligste årsager til førtidspensionering i den vestlige verden.

Ryglidelserne omfatter:

- Cervikal diskusprolaps
- Thorakal diskusprolaps
- Lumbal diskusprolaps
- Cervikal spinalstenose
- Thorakal spinalstenose
- Lumbal spinalstenose

Disponerende faktorer:

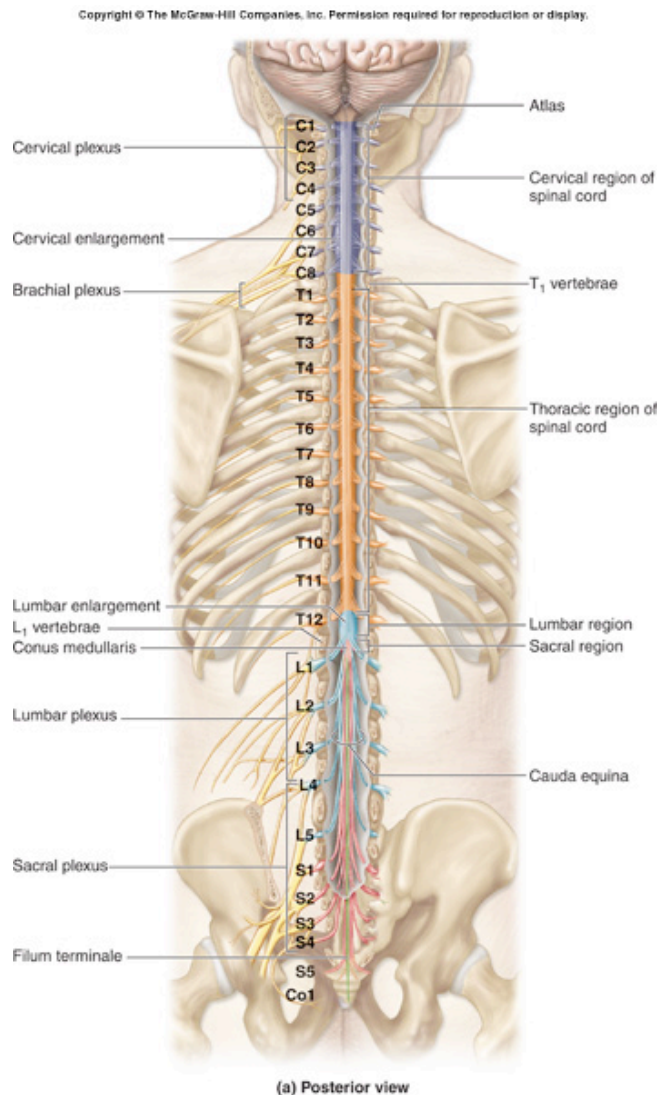
- Tunge løft
- Kropsvid (evt. samtidig med løft)
- Overvægt
- Stor legemshøjde
- Tobaksrygning
- Arvelig komponent 40-50%

Symptomer:

- Radikulære smerter – lokaliseret til nakke og/eller lænden. Annulus fibrosus og ligamentum longitudinale posterior er begge forsynet med nervetråde og er ansvarlige for smerter. En del smerter kan også komme fra facetleddene og muskulaturen. De radikulære smerter eller paræstesier ud i en ekstremitet eller ud langs et ribben svarer til et dermatom
- Medullære symptomer – ukarakteristiske smerter, kulde- og varmparæstesier, styringsbesvær af arme og ben, fornemmelse af nedsat kraft i ekstremiteter, smerter hyppigst om natten

Kliniske fund:

- Radikulære fund:
 - Pareser, ↓ sensibilitet, refleksudfald.
 - Refleksdystrofi og autonome symptomer med ↓ segmental blodgennemstrømning – vises ved termografi
 - Muskelkrampe



- Evt. cauda equina syndrom ved involvering af flere lumbale nerverødder ed diskusprolaps (kan være partiel eller komplet)
- Medullære fund:
 - Spastiske pareser af arme og/eller ben
 - Tonusøgning
 - Hyperrefleksi
- Funktionsindskrænkning – ↓ evne til at foretage daglige ting som personlig hygiejne, påklædning og rengøring. ↓ Arbejdsevne

Undersøgelser:

- Røntgenundersøgelser
- CT/MR-skanning
- Diskografi og myelografi – sjældent, afløst af MR-skanning
- Scintigrafi – ved mistanke om neuroplastiske sygdomme
- Spinalvæskeundersøgelse – ved MS
- Neurofysiologiske undersøgelser – ved mistanke om ALS, polyneuropati eller perifere nerveaffektion, ellers ingen plads i den almindelige udredning

Differentialdiagnoser – hvis der er mistanke om læsion af medulla spinalis og nerverod:

- Tumor (primær/sekundær og ekstradural/intradural og extramedullær/intramedullær)
- Infektion (akut /kronisk)
- Vaskulær årsager (blødninger/infarkter)
- Traumer (med eller uden columnafraktur/luksation)

Behandling:

- Analgetika
- Antireumatiske lægemidler
- Fysioterapi – øvelser
- Aktiv optræning
- Information
- Operationsindikation:
 - Svære radikulære smerter
 - Konservativ behandling uden effekt i 6-8 uger
 - Akut opstået dorsal eller plantarfleksionsparese
 - Klinisk og billeddiagnostisk påvist prolaps

Indikationen styrkes hvis:

- Klar smerteudbredning til dermatom
- Positive objektive fund: positiv Lasegue, refleksbortfald, parese, sensibilitetsudfald, kropsoverføring
- Utvetydige billeddiagnostiske fund
- Hurtigt udviklende pareser – akut operation
- Cauda equina syndrom – **RED FLAG!!** – akut operation

- Morfikaresistente smerter – akut operation

Indikationen svækkes hvis:

- Forsikringssag/erstatningssag
- Belastede psyke/socioøkonomiske forhold (depression, misbrug, somatisering mm.)

DISKUSPROLAPS

En diskusprolaps er en penetration af nucleus pulposus gennem annulus fibrosus. En bagudbulning af diskus med bevaret kontinuitet af nucleus pulposus kaldes en diskusprotrusion.

Patogenese: Diskus er opbygget af nucleus pulposus omgivet af annulus fibrosus. Med alderen falder vandindholdet i nucleus pulposus. Den elastiske diskusstruktur erstattes af fast uelastisk væv. På MR-skanningen visualiseres diskus med ↓ vandindholdet som "black disc". De degenerative forandringer medfører sprækker i annulus, hvorigennem degenereret nucleus pulposus kan presses sig ud i spinalkanalen. En prolaps vil oftest placere sig lateralt for ligamentum longitudinalis posterius.

Prolapser inddeles på grundlag af deres lokalisation i transversalplanet:

- Median prolaps – lokaliseret i midtlinjen
- Paramedian prolaps – lateralt for midtlinjen, men medialt for eller under nerveroden
- Lateral eller kanalikulær prolaps (foraminal) – lateralt ude i rodkanalen
- Ekstrem lateral eller ekstrakanalikulær lateralt for rodkanalen

-
- En medial diskusprolaps på L₄/L₅ højde skader sjældent 4. lumbalnerve, men ofte den 5. lumbalnerve og sakrale nerver
 - En lateral diskusprolaps på L₄/L₅ skader den 5. og ikke den 4. lumbalnerve. Lige sådan skader en lateral diskusprolaps mellem L₅/S₁ den 1. sakralnerve.
 - En ekstrem lateral prolaps vil pga. nerverne skrå forløb påvirke den overfor liggende nerverod. F.eks. ved ekstrem lateral prolaps på L₄/L₅ klemme den 4. nerverod.

Kilde: www.rygsygdom.dk

En diskusprolaps der er dækket af ligamentum longitudinale posterior, kaldes for en inkomplet (ikke-fri) diskusprolaps, mens en diskusprolaps der ligger frit i spinalkanalen, kaldes for en komplet (fri) diskusprolaps.

Symptomer (smerter) skyldes dels mekanisk tryk på nerveroden, dels kemisk irritation pga. nedbrydning af proteoglykaner fra nucleus pulposus.

Cervikal diskusprolaps

Symptomerne begynder i 40-60-årsalderen. 600 tilfælde/år bliver opereret.

Symptomer:

- Nakkesmerter
- Smerter mellem skulderbladene
- Svære monoradikulære smerter og paræstesier i arme eller fingre
- Ved lateralt placerede prolapser dominerer de radikulære symptomer:

- Evt. pareser – nedsat kraft i en eller flere muskelgrupper i armen og hånden
- Hypæstesi – en vedvarende, dyb, dump, borende eller gnavende smerte og en skarp, jagende smerte på rodens tilsvarende niveau i armen, kroppen eller benet
- Evt. sensitivitetsudfald – prikken eller svækket følelse
- Evt. refleksudfald
- Ved mediant placerede prolapser dominerer de medullære symptomer
 - Varme- eller kuldeparæstesier i ben og fødder
 - Ukarakteristiske bensmerter
 - Hypertoni
 - Hyperrefleksi
 - Ekstensivt plantarrefleks
 - Pareser – sjælden
 - ↓ sensitivitet – sjælden

Undersøgelser:

- Foramen kompressionstest – undersøgeren bøjer patientens hoved til siden og lidt bagover samtidig med at der udøves et let aksialt tryk. Hvis radikulære smerter, er testen positiv
- MR-skanning af columna cervicalis
- Evt. CT-myelografi
- Neurofysiologisk undersøgelse – i differentialdiagnostisk øjemed

Differentialdiagnoser:

- Cervikal spondylose
- Primære og sekundære spinaltumorer
- Sygdomme i plexus brachialis
- Skulderneuritis
- Syrx
- Central cord læsion
- Nervekompressionssyndromer i arme f.eks. karpaltunnelsyndromet
- Skuldersygdomme f.eks. rotator cuff tear, biceps-tendinit, subakromial bursit, impingement syndrome
- ALS – ingen føleforstyrrelser, fascikulationer
- Thoracic outlet syndrome

Behandling:

- Ved lettere lokale radikulære smerter:
 - Fysioterapi
 - Muskelafslappende midler
 - Analgetika
- Ved længerevarende radikulære smerter, paræstesier, progredierende motoriske udfald eller medullære symptomer:

- Operation med anterior adgang (Clowards operation), hvor der foretages diskektomi med efterfølgende spondylodese (stivgøring)
- Meget lateralt lokaliseret prolaps – operation foretaget bagfra med en facetektomi (Frückholm)

Risiko for infektion eller blødning ses hos 1-3%. Læsion af n. recurrens og truncus sympathicus eller rod- eller duralæsion (1-5%).

Prognostisk bliver op til 80% fri for de radikulære smerter.

Torakal diskusprolaps

25 tilfælde bliver opereret i Danmark pr. år. Prolapser forekommer hyppigst i den nedre halvdel.

Symptomer:

- Ukarakteristiske kroniske rygsmerter, flanke- eller lyskesmerter
- Sensoriske og/eller motoriske medullære symptomer med spastisk parese i benene – på diagnosetidspunktet

Undersøgelser – MR-skanning

Differentialdiagnoser:

- Primære og sekundære intraspinale tumorer
- Facetledssyndrom – tilstand med låsning mellem facetleddene, der også giver udstrålende smerter
- Posthepatisk neuropati – radikulære smerter

Behandling:

- Analgetika
- Fysioterapi
- Rygskole
- Operation (hemilaminektomi, pedikulotomi) – ved progredierende eller betydelige myelopatiske symptomer inden forekomst af medullære udfaldssymptomer

Lumbal diskusprolaps

Forekommer omkring 20-40-årsalderen, herefter aftagende. Hyppigere hos mænd. 4000-5000 tilfælde bliver opereret/år. De mest almindelige: 95% ved 4. og 5. diskus, 4% ved 3. diskus og resten 1. og 2. diskus

Symptomer:

- Intermitterende rygsmerter (lumbago)
- Radikulære symptomer – kan ofte pludseligt opstå og være voldsomme skærende smerter
 - Forværring ved hoste, nys, bugpres, længerevarende stå- eller siddestilling
 - Smerter (iskias)
 - Paræstesier i det tilsvarende dermatom
 - Pareser

Ved laterale prolapser dominerer de radikulære symptomer, mens de mediane prolapser giver lændesmerter eller skiftende smerter i begge ben.

Kliniske fund:

- Affladning af lændelordosen
- Lumbal skoliose til den ene side og en kompensatorisk såkaldt aflastningsskoliose – torakalt på den anden side
- Ved foroverbøjning er der kropsoverføring til en af siderne pga. irritation af nerveroden
- Ømhed over processus spinosi og i den paravertebral muskulatur
- Finger-gulv afstand – dog et upræcist mål
- Schobers test – patienten står med ryggen i neutralstilling. Der afsættes et mærke 5 cm under og over 10 cm over en linje gennem spina iliaca superior posterior. Afstanden måles igen med maksimal fleksion i ryggen. Afstanden vil normalt øges til mindst 20 cm
- Laseque prøve – strakt benløftstest: her bevæger de nederste lumbale nerverødder flere cm ud ad rodkanalerne, og bliver strammet hen over prolapsen. Resultatet angives i grader f.eks. højre ben løftet til 45° inden der udløses radikulære smerter, og venstre til de normale 90°. Der angives hvilke type smerter det drejer sig om, lændesmerter eller radikulære smerter. Testen er positiv hvis der er radikulære smerter inden løft til 45°

Ved krydset Laseques prøve forstås radikulære smerter fremprovokeret i det kontralaterale ben

- Bragards test – strakt benløftstest kan suppleres med en aktiv fremoverbøjning af hovedet og en passiv dorsalfleksion af foden. Strammes yderligere
- Neurologiske udfaldssymptomer:
 - Føleudfald
 - Refleksforstyrrelser
 - Pareser

Rodincarcerationen er en svær rodafklemning, hvor patienter med iskias pludseligt kan udvikle en hurtigt indsættende parese f.eks. af fodens dorsalfleksion, samtidigt med at de radikulære smerter ophører. Dette medfører en akut MR-skanning og en neurokirurgisk vurdering mhp. en akut operation.

En stor prolaps kan ud over at påvirke den afgående rod, også trykke på flere nerverodsfilamenter i durasækken og medføre et partielt eller komplet **cauda equina syndrom**, der kræver akut operation.

Undersøgelser:

- Røntgenundersøgelser
- CT/MR-skanning
- CT-myelografi – mistanke om cauda equina syndrom. Hele lændedelen inkl. conusområdet skal undersøges

Differentialdiagnoser:



- Primære og sekundære spinaltumorer
- Sygdomme i plexus lumbosacralis
- Nervekompressionssyndromer i lyske og benene
- Sygdomme i hofted og bækken – giver pseudoradikulære symptomer
- Facetledsartrose - voldsomme skærende smerter som en kniv i benet – lokaliseret til et enkelt rods dermatom
- Stenose af rodkanalen

Behandling:

- Ikke-operativ behandling:
 - Sengeleje
 - Analgetika
 - Fysioterapi
 - Rygterapi
 - Kiropraktik
 - Styrke- og konditionstræning
 - Operation – Partiel hemilaminectomi, evt. som et mikrokirurgisk indgreb; og distektomi
 - Hvis radikulære smerter er udtalte og vedvarende trods konservativ behandling med analgetika og fysioterapi i løbet af 4-8 uger
 - Akut indikation ved cauda equina syndrom og progredierende og svær fodparese
- Recidivprolaps efter operation ses hos 5%. Sårinfektion og diskitis ses hos 1-3%

Cauda equina syndrom

Der er tryk på flere eller alle nervefilamenterne i durasækken ud for det aktuelle område.

Symptomer:

- Blæredysfunktion (infranukleær) med manglende blærefyldningsfornemmelse, residualurin og evt. overløbsinkontinens
- Slap anal-sphincter med ↓ voluntær kontraktion og tonus
- Flatus- og afføringsinkontinens
- Affektion i form af nedsat/ophørt sensibilitet af de tilhørende dermatomer (innerverer huden på indersiden af lårene, perineum og i det perianale område, samlet betegnet ridebukseområdet)
- Manglende anokutan og anoanal reflekser
- Nedsat kraft af ben/ene – behøver ikke være tilstede
- Plantarfleksionsparese – behøver ikke være tilstede

Undersøgelse:

- Blæreskanning efter patienten er smertedækket og har ladet vandet, obs. residualurin. Det er vigtigt at smertedække patienten da man ser vandladningsproblemer hyppigt hos patienter med smerter. Her vil det ofte tale om urinretention med bevaret blærefyldningsfornemmelse og hyppig vandladningstrang.
- MR-skanning af columna lumbalis og sakrum

Behandling:

- Akut operation (laminektomi med prolapsfjernelse) – selv ved den mindste mistanke pga. blivende udfaldssymptomer selv efter rettidig operation

SPINALSTENOSE

En tiltagende fornævring af spinalkanalens volumen, som skyldes fremadskridende degenerative processer (aldersrelaterede forandringer). Hyppigst ses fra C₅ til C₇ og fra L₂ til L₅.

Forandringerne består af hypertrofi af ligamenter, degeneration af disci og facetled samt osteofytdannelse.

Der skelnes mellem

- Central spinalstenose
- Lateral spinalstenose – stenose lokaliseret lateralt svarende til recesser og rodkanaler

Cervikal spinalstenose

Sjældnere end cervikal diskusprolaps. Hyppigt efter 50-årsalderen.

Symptomer (kommer snigende) og kliniske fund:

- Tryk på medulla spinalis med fremadskridende myelopati, forårsaget af direkte kompression eller iskæmi
- Muskelatrofi og kraftnedsættelse i arme (segmental affektion af de motoriske forhornsceller og rødder)
- Spastisk para- eller tetraparese
- Føleforstyrrelser i arme og ben
- Ved stenose svarende til recesser og rodkanaler – radikulære symptomer

Undersøgelser:

- MR-skanning – fremstiller både columna, disci og medulla spinalis
- CT-skanning – fremstiller de ossøse forhold

Differentialdiagnoser:

- Diskusprolaps
- ALS
- Demyeliniserende sygdom
- Andre årsager til myelopati

Behandling – operation:

- Kompression bagfra – laminektomi
- Kompression forfra – korporektomi af en eller flere hvirvler, de fjernede corpora erstattes med en knoglespange og samtidig stabilisering med skinne- og skruefiksat
- Facetektomi – ved isoleret rodkanalstenose

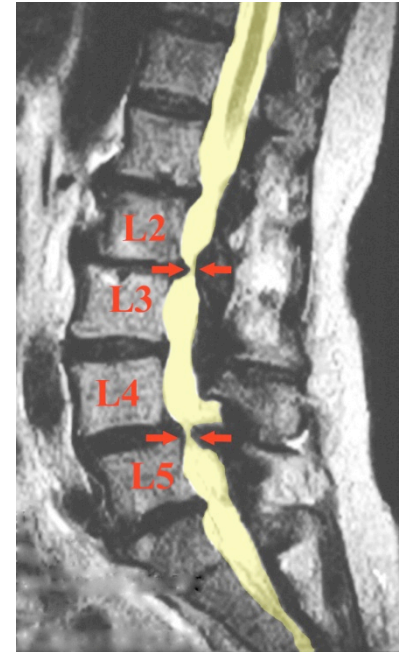
Lumbal spinalstenose

Forekommer med stigende hyppighed efter 50-årsalderen. Operation: 400/år.

Ofte forårsaget af degenerative forandringer medførende tiltagende forsnævring af spinalkanalens volumen. Evt. med olistese (glidning). Hyppigst ses svt. niveau L₃/L₄. Spinalstenosen kan være lokaliseret centralt eller lateralt svt. recesserne og intervertebrallrum (foramina).

Symptomer og kliniske fund:

- Smerter og paræstesier i benene
- Ledsagende rygsmærter
- Forværring ved gang → ↓ gangdistancen (til ca. 400 m) og halten
- Fremprovokation af smertestråling i benene ved ekstensionen af lænderyg
- Lindring ved kyfoserig – kan ikke gå men kan sagtens cykle
- Ingen symptomer i hvile og i siddende stilling
- I svære tilfælde – urininkontinens
- Ingen neurologisk deficit



Undersøgelser:

- Funktionsmyelografi – optagelser under fleksion og ekstension af columna, hvor man bedømmer spinalkanalens diameter, især under ekstensionen hvor diameteren er mindst
- CT/MR-skanning

Differentialdiagnose – distale funktionsrelaterede paræstesier:

- Vaskulær claudicatio intermittens
- Polyneuropati

Behandling:

- Konservativ behandling, dog sjælden effekt
- Analgetika – NSAID
- Øvelser/træning
- Udelukke vaskulær årsag – arteriografi – distal trykmåling
- Operation:
 - Klassisk laminektomi – åbne recesser med dekompression af rødder, bevare facetled for at undgå destabilisering
 - Partiel laminektomi med fjernelse af ligamentum flavum
 - Spondylodese – ikke-instrumenteret eller instrumenteret ved instabilitet

SPONDYLOLISTESE

Spondylolistese er en glidning mellem hvivlerne som følge af degeneration af facetteddene og arcolyse. Glidningen er aldrig mere end 20%. Ved arcolytiske spondylolistese er der en defekt i arcus mellem det øvre og det nederste facetled, pars interarticularis, som kan være medfødt svaghed i arcus.

Symptomer:

- Rygsmerter
- Evt. neurologiske symptomer pga. træk i de ovenfor liggende nerverødder og forsnævring af spinalkanalen

Diagnosen stilles ved røntgenundersøgelse med skråoptagelser

Behandling:

- Konservativ behandling
 - Fysioterapi
 - Rygstyrkende øvelser
- Operation – stabiliserende rygoperation med en postero-lateral spondylodese med knogle og instrumentering med indsættelse af pedikelskruer, der forbindes med metalbarre.

FACETLED-SYNDROM

Facetled-syndromet kaldes også hold i ryggen. Ofte opstår det pludseligt, gerne i forbindelse med en lille ukontrolleret bevægelse. Nogle gange kommer symptomerne gradvis og undertiden kan være tilbagevendende.

Symptomer og kliniske tegn:

- Smerter – ofte beskrevet som en kniv stukket i ryggen – patienten er stærk forpint og bange
- Ved smerter lokaliseret svarende til den torakale del af ryggen ligner smerterne som dem ved blodprop i hjertet, galdestens- eller nyrestensanfald
- Nedsat bevægelighed i leddene
- Forværring ved hoste eller nysen
- Svært ved at trække vejret rigtig igennem
- Muskelspændinger i området
- Ømhed ved palpation

Evt. billeddiagnostisk undersøgelser kan foretages i differentialdiagnostisk øjemed.

Behandling:

- Analgetika
- Kiropraktisk behandling
- Rygøvelser for at styrke muskulaturen
- Korrekte bevægelser og stillinger

SPINAL BLØDNINGER

SPINAL VASKULÆR MALFORMATION

Den spinale arteriovenøse malformation er sjælden. Forekommer i 40-50-årsalderen.

Debutsymptomer er SAH med lokale rygsmerter evt. ledsaget af para- eller tetraplegi, gang- og vandladningsforstyrrelser.

Diagnose:

- MR-skanning
- Angiografi – AVM kan være placeret ekstra- eller intramedullært eller kombineret

Behandlingen er endovaskulær embolisering eller operativ ekstirpation.

HÆMATOMYELI

Spontan intramedullær blødning (sjælden) medførende oftest et komplet tværsnitssyndrom. Ses ved AVM, ved intramedullær tumor og ved antikoagulationsbehandling.

Diagnosen stillis ved MR-skanningen.

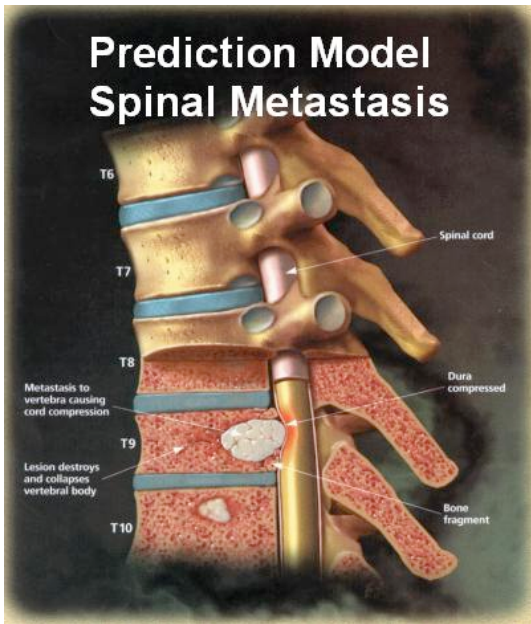
Behandlingen kan være operation.

SPONTANT EPIDURALT HÆMATOM

Mistænkes ved hurtigt opstået og hastigt progredierende spinalt tværsnitssyndrom ledsaget af rygsmerter uden temperaturforhøjelse.

Hurtig diagnostik og operativ behandling med udtømmelse af hæmatomet

SPINALKANALENS TUMORER



Primære spinale tumorer

Incidens: 1-2 tilfælde/100.000 indbyggere

Inddeling:

- Ekstradurale tumorer
- Intradurale tumorer:
 - Ekstramedullære tumorer
 - Intramedullære tumorer

Ved langsomt voksende processer i spinalkanalen er der en vis eftergivelse af de omkringliggende strukturer som følge af erosion af corpora, buerødder og arcus. Efterhånden kommer der tiltagende tryk på medulla eller cauda equina medførende iskæmi og atrofi af celler og lange ledningsbaner. I nogle tilfælde kommer

symptomerne i løbet af dage eller timer medførende et komplet tværsnitssyndrom f.eks. ved blødning i tumor.

De vigtigste tumorer er:

- Ekstramedullære spinale tumorer:
 - Meningeomer – lokaliseret torakalt 80%
 - Andre – paragangliomer, hæmangioblastomer, ganglioneuromer – sjældne
- Intramedullære spinale tumorer:
 - Astrocytomer – hyppigt cervikalt og højt torakalt, 3% af alle astrocytomer
 - Hæmangioblastomer – ofte med von Hippel-Landaus syndrom, 20% af hæmangioblastomer
- Både ekstra- og intramedullære spinale tumorer:
 - Inklusionstumorer – hyppigst lavt torakalt og lumbalt
 - Nerveskadetumorer – schwannomer og neurofibromer. 10% epiduralt eller paraspinal. Kun 1% lokaliseret intramedullært
 - Ependymomer – 50% af ekstramedullære lokaliseret i filum terminale

Spinale metastaser – hyppigste årsager

- Lungecancer
- Mammacancer
- Prostatacancer

Lokaliseret almindeligvis i corpora og pedikler og breder sig epiduralt

Symptomer – afhænger af tumors lokalisering og væksthastighed:

- Nakkerygsmerter – pga. erosion
- Svært eller komplet medullært tværsnitssyndrom i løbet af dage eller evt. timer

- Rygsmerter
- Kraftnedsættelse i arme og benene
- Sphincterforstyrrelser
- Radikulære smerter
- Paræstesier/føletab
- Hydrocephalus – som følge af ↑ protein i CSV og dermed resorptionsdefekt af CSV
- Progredierende motoriske, sensoriske og evt. autonome udfald fra medulla eller cauda equina
 - Anteriot syndrom – paralyse og tab af smerte- og temperatursans, men bevaret vibrations- og stillingssans
 - Central cord syndrom – læsion af medullas centrale del med tab af smerte- og temperatursans
 - Brown-Séquard syndrom – en halvsidig læsion af medulla med samsidig parese og ophævede vibrations- og stillingssans og modsidig ophævet smerte- og temperatursans
 - En bagtil liggende læsion med svære brændende paræstesier og afficeret vibrations- og stillingssans, men med minimale motoriske udfald.
 - Ved tumor i cervicalregionen – nakkesmerter, ensidig udstråling til occipitalregionen, forværring ved hoste, nys og brug af bugpressen. Funktionen af arme og benene afficeres med styringsbesvær, gangforstyrrelser, kuldeparæstesier og ofte en rislende fornemmelse af en elektrisk strøm ned gennem ryggen og ud i en ekstremitet (Lhermittes syndrom). Sensoriske udfald svarende til n. occipitalis, supranukleær pareser i alle 4 ekstremiteter (tetraplegi) evt. dominerede af spasticitet, sensorisk ataksi samt sensibilitetsudfald. Ved en svær læsion → skrap øvre afgrænsning svarende til læsionens niveau.
 - Thorakalt lokaliseret tumor – progredierende rygsmerter, bælteformede smerter og paræstesier ud for læsionsstedet samt paræstesier, der kan være i form af kuldeparæstesier, styringsbesvær, træthed og stivhed i benene samt ofte gangsbesvær. Spastisk parese af benene (paraparese) samt segmentale sensoriske udfald og sensoriske udfald kaudalt for læsionen, supranukleær blærepause.
 - Tumor lokaliseret i cauda equina området – smerter og paræstesier i benene med radikulært præg, styringsbesvær, vandladningsforstyrrelser med sivende urinafgang, flatusinkontinens og evt. impotens. Anogenitalt sensorisk udfald (ridebukseområdet), ophævet anokutan/anal refleks og ↓ tonus af sphincter ani. Afhængigt af læsionens højde, infranukleær pareser.

Differentialdiagnoser:

- Spinal epidural absces/empyem – ↑ feber, udtalt trykømhed af processus spinosi
- Transversel myelitis – efter en viral sygdom
- Cervikal eller thorakal diskusprolaps – nakke- og rygsmerter
- Osteoarthrotisk stenose – gangprovokerende symptomer
- Multipel sklerose
- Amyotrofisk lateralsklerose i dens spastiske form
- Vaskulære medullære sygdomme – giver rygsmerter, har et springende form
- Sekundære spinale tumorer – ofte en kendt primærtumor

Behandling:

- Operation
 - De fleste primære ekstramedullære tumorer og nogle velafgrænsede intramedullære tumorer f.eks. ependymomer kan fjernes komplet
 - Operationen ellers partiel fjernelse med opnåelse af dekompression (laminektomi)
- Strålebehandling
 - Anvendes nogle gange ved hastig progression af symptomer
 - Indiceret ved spinale højgrads astrocytomer
- Kemoterapi

Truende medullær tværsnitssyndrom:

- Steroid f.eks. metylprednisolon 100 mg iv – for at mindske ødem i medulla
- Akut dekompression
 - Laminektomi
 - Hemilaminektomi
 - Laminotomi – her genplaceres lamina efter fjernelse af tumorer
 - Stabiliserende operation med anterior adgang
- Strålebehandling – nogle gange ved hastig progression af symptomer

Har en patient haft et komplet medullært tværsnitssyndrom i >6-12 timer, er der ringe udsigt til at en behandling kan genetablere medullære funktion.

SYRINGOMYELI

Et hulrum i rygmarven, hvis væg fortrinsvis er opbygget af glialt væv. Hvis syrinx breder sig op i hjernestammen tales om syringobulbi. Den er ofte associeret med andre neuralrørmisdannelser.

Den er medfødt men debuterer først i 25-40-årsalderen. Sjælden tilstand.

3 former:

- Konginit form – Arnold Chiari malformation med hydrocephalus og spinaldysrafisme. Forandringer som følge af Chiari malformation forhindrer CVS i et naturligt omløb og derved presser væsken ned i rygmarven og danner en syrinx.
- Adult form (idiopatisk) – i 25-40-årsalderen. Syrinx begynder i den grå substans i cervikaldelen. Syrinx dilateres med tiden, hvorved medulla langsomt udvides.
- Erhvervet form – columnatraumer med svær medullær kontusion, laceration og 2% af patienter med en traumatisk betinget para- og tetraplegi. Også følger af araknoiditis, ses kranielt og kaudalt for ependymer

Ved cervikal lokalisation – føleforstyrrelser og sårdannelse på fingrene, ↓ fin fingermotorik, kraftesløshed og styringsbesvær i armene samt evt. motoriske eller sensoriske symptomerne fra benene. De vigtigste fund er atrofi og lammelse af de små håndmuskler samt dissocieret sensibilitetstab med bortfald af smerte- og temperatursans men bevaret berørings- og proprioceptivsans (læsionen omfatter baner, som krydser midtlinjen i commissura anterior).

Ved syringobulbi medinddrages kraniennerver.

Diagnosen stilles ved en MR-skanning.

Behandlingen er shuntoperation og dekompression, som går ud på at udvide hullet forinden i kraniet (foramen magnum) til lillehjernen i et forsøg på at genoprette et normalt flow i cerebrospinalkanalen.

SPINAL INFEKTIONER

DISCITIS

Her forstås en betændelsestilstand i en diskus. Forekommer sjældent.

Oftest ses ved osteomyelitis i columna, efter operation for diskusprolaps (1-3% ved lumbal diskusprolapsoperation, oftest stafylokokker eller aseptisk med lidt mildere symptomer) eller spontant (ofte cervikal columna hos børn).

Symptomer og kliniske fund:

- Tiltagende svære rygsmerter
- Spasmer i rygmusklerne
- Forværring ved bevægelse
- Lindring ved sengeleje
- Temperaturforhøjelse
- Stigning i de inflammatoriske parametre (SR, CRP og leukocytal)
- Dyrkning fra diskus – bakterier inkl. de anaerobe (>50%)
- Ved septisk discitis – omtrent 25% har sårinfektion

Undersøgelser – MR-skanning viser distraktion af diskus og de tilstødende endeplader

Behandling:

- Analgetika
- Sengeleje
- Antibiotika
- Åben sårdrænage ved sårinfektion

SPINALE TRAUMER

Incidens:

- Frakturer og luksationer i rygsøjlen – 50 tilfælde/100.000 indbygger. 50% færdselsulykker, 40% faldtraumer
 - Cervikalt 40-50%
 - Torakalt 10%
 - Torakolumbalt 25-30%
 - Lumbalt 5-10%
- Rygmarvslæsioner – 4 tilfælde/100.000 indbyggere. Hyppige mænd (80%)

Klassifikation:

- Bløddelstraumer (muskler og ligamenter) uden frakturer og uden neurologiske udfaldssymptomer
- Columnafrakturer uden neurologiske udfaldssymptomer
- Traumer af spinalkanalen uden columnafrakturer og med neurologiske udfaldssymptomer
- Columnafrakturer med neurologiske udfaldssymptomer

Forårsages af:

- Aksial belastning
- Abnorm fleksion
- Abnorm fleksion med rotation
- Ekstension
- Ekstension med rotation
- Lateral fleksion
- Distraktion

De forskellige former for frakturer:

- Jefferson-fraktur – Fraktur i C₁ (atlasringen) hvor de 2 massae lateralis presses lateralt
- Dens axis fraktur – Fraktur i C₂ af 3 typer:
 - Spidsen af dens axis
 - Basis af dens axis uden corpus involvering
 - Både dens og corpus axis
- Hængningsfraktur – ved meget voldsom hyperekstension fraktur af pediklerne i C₂ og ofte luksation i forhold til C₃
- Tear-drop – ved hyperfleksionstraume ses kompressionsfraktur af corpus med afsprængning af forreste nederste hjørne, ofte forbundet med læsion af medulla spinalis
- Kompressionsfraktur – ved aksial belastning under samtidig fleksion medførende kompression af den forreste del af hvirvelkorpus
- Burstfraktur – kompression (kollaps) af hele hvirvelkorpus, ofte med knoglefragmenter presset ind i spinalkanalen, ved voldsomme aksiale belastning

Tegn på spinal læsion:

- Nedsat/ændret motorisk kraft
- Nedsat/ændret følesans
- Stivhedsfornemmelse og muskelspasmer
- Nedsat anal sphincter tonus
- Hypotension og bradykardi

Der er følgende spinaltraumer:

- Whiplash-traume (piskesnært) – ekstensionslæsion i cervikal columna uden fraktur eller neurologiske udfaldssymptomer ved trafikulykker med påkørsel bagfra. Skaden består i overstrækning af ligamenter og muskulatur med smerter og stivhed, der som regel udvikler sig i løbet af nogle timer (op til 1-2 dage) efter skaden. Patienten føler sig umiddelbart ofte ikke egentligt skadet selvom de føler at der er sket noget med nakken. Nogle kan have betydeligt ubehag fra skadeøjeblikket. Senere kommer nakkesmerter, stivhedsfornemmelse og smertebetinget ↓ bevægelighed i cervikalcolumna. 10% udvikler en kronisk tilstand med langvarige nakkesmerter, spændingshovedpine, svimmelhed, tinnitus, træthed, koncentrations- og hukommelsesbesvær samt irritabilitet.
- Commotio medullae spinalis – lighed med cerebral commotio. Spinal shock dvs. at al medullær funktion inkl. refleksaktivitet er bortfaldet ud for og kaudalt for læsionsstedet. God prognose da man ser komplet remission indenfor 24 timer.
- Højt cervikalt tværsnitssyndrom – sjældent overlevelse. Al respiratorisk funktion ophævet inkl. diafragma og intercostal muskulatur.
- Læsion lavt cervikalt og højt thorakalt – total lammelse af ben og ved cervikal læsion hel eller delvis lammelse af armene, ophævet følesans fra læsionsstedet og kaudalt samt ophævet evne til at føle blærefyldning og defækationstrang. Respirationen kan være påvirket, da den intercostale muskulatur er lammet, og kun den diafragmale respiration er bevaret. ↓ BT, bradykardi og varme tørre ekstremiteter pga. ophævet sympatikus stimulation af hjerte og perifere blodkar (neurogent shock).
- Læsion omkring Th₁ – læsion over niveauet medfører tetraplegi og læsion under paraplegi
- Cauda equina syndrom – perifere slappe pareser, ophævet sensorisk funktion inkl. i anogenitalområdet og parese af PNS til segmenterne kaudalt for læsion, bl.a. infranukleær blæreparese. Manglende anokutane/anale reflekser.

Symptomer ved rygmærksskader:

- Muskellammelser – mulig spasticitet
- Problemer fra huden – risiko for tryksår, rosen, svedproblemer, temperaturreguleringen
- Blære- og tarmlammelse – f.eks. paralytisk ileus, ↓ sphincter kontrol, blæreparalyse
- Forstyrret seksualfunktion – erektiv dysfunktion
- Hjertekar-problemer – blodprop i benene/lungerne, lavt BT, ødemtendens

- Vejtrækningsproblemer – lungeinfektioner/sammenfald, søvnapnø
 - Paradox respiration ved rygmærslæsion mellem C₅-Th₆
 - Diaphragma innerveres af n. phrenicus som udspringer fra C₃-C₄-C₅ – ved læsion ophævet
 - Højere læsioner medfører ophævet spontan respiration og dermed ofte død
 - Behov for Bi-PAP om natten
- ↓ Svedsekretion fra niveauet under læsionen
- Autonom dysfunktion – autonom dysfleksi:
 - Kraftig pulserende nakke-hovedpine, bradykardi, hypertension, flushing (pletet rødme af huden), svedudbrud proksimalt for læsionsniveau, kvalme, tæt næse, kuldegysning (gåsehud), uro eller angst.
Ses ved læsioner over Th₆. Årsagen kan være blæredistension, instrumentering eller anden undersøgelse af blære og tarm, blæreinfektion, nyre/blæresten, decubitus, brandsår, nedgroende tånegle, fraktur, anden smertepåvirkning m.m.
- Mavetarm-problemer – forstoppelse, fæces inkontinens, megacolon
- Urinveje-problemer – overaktiv blære/blærespasmer, overløb, blærebetændelser, urinvejssten, detrusor-sphincter dyssynergi, udvidelse af øvre urinveje, blærecancer (øget 2-9 gange)
- Ernæringsomsætnings- og hormonforstyrrelser – senere i forløbet

Behandling:

- Columnafrakturer uden neurolæsion – konservativ behandling uden overflyttelse til neurokirurgisk afdeling
- Columnafrakturer med neurolæsion – overflyttelse til neurokirurgisk afdeling
- Ustabile frakturer med eller uden neurolæsion – immobilisation af den beskadigede del af spinalkanal
- Forebyggelse af komplikationer såsom liggesår, forstoppelse, blære- og lungeinfektioner
- Støttestrømper og lavdosis heparin mod venetrombose og lungeemboli
- Behandling mod spasticitet:
 - Fysiske metoder – udspændinger, stillingskorrektion, stående stillig, varme, kulde, lokal anæstesi, elektrisk stimulation, vibration
 - Medicin – baklofan, tizanidin, gabapentin, dantrolen, diazepam
 - Intramuskulær Botulinum toxin
 - Intratekal baklofen (pumpe)
- Behandling af smerter:
 - Fysio- & ergoterapi
 - Transkutan Elektrisk Nerve Stimulation (TENS)
 - Akutpunktur
 - Gigt-midler
 - Anti-spasmemidler
- Behandling af neuropatiske smerter:
 - Opioider
 - Antiepileptika
 - Antidepressiva

MEDULLÆRT TVÆRSNITSSYNDROM

Medullært tværsnitssyndrom er en beskadigelse af rygmarven, med afbrydelse af rygmarvens funktion fra skadens niveau og nedefter.

Hyppigheden er spinal/epidural kompression er:

- Cervikalt 5-15%
- Thorakalt 60-80%
- Lumbosakralt 20-40%

Der kan forskellige årsager til medullært tværsnitssyndrom:

- Diskusprolaps
- Absces
- Tumor – lungecancer, prostatacancer, nyrecarcinomer, mammacancer

Symptomer:

- Lokale smerter i columna med evt. udstråling med ekstremiteterne
- Sensibilitetsforstyrrelser
- Nedsat muskelkraft /pareser
- Styringsbesvær
- Urinretention / sphincterpåvirkning

Diagnosen stilles klinisk og verificeres ved akut MR-skanning eller evt. CT-skanning.

Behandlingen er akut operation – dekompression. Ved forsinkelse af behandling risikerer patienten at få irreversibel para/tetraplegi.