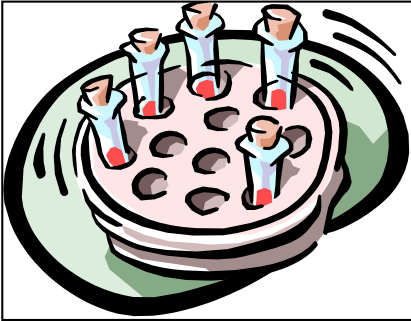


Neurodiagnostiikka I

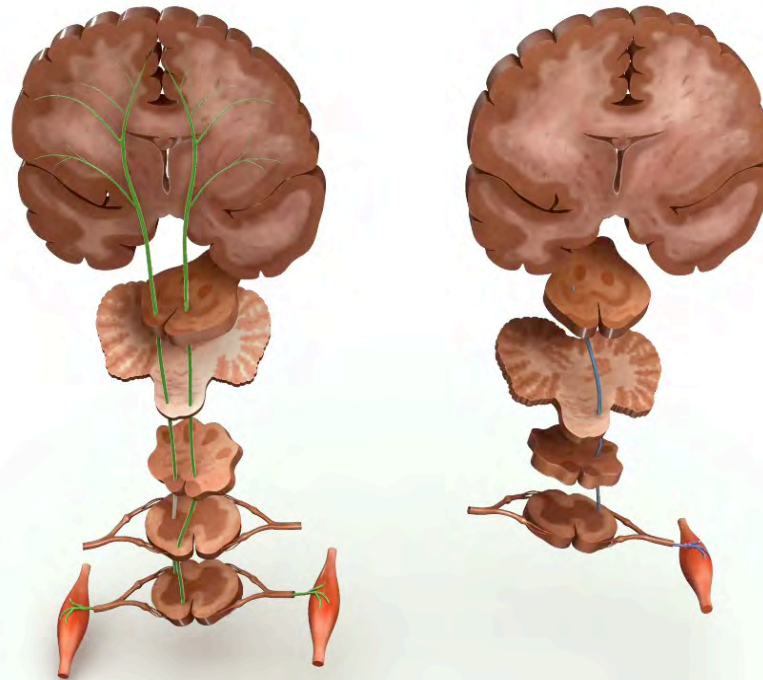
Mikko Kallela, Olli Häppölä



Neurodiagnostiikka I



Yleisoire vs paikallisoire
Sentraalinen vs perifeerinen



Laboratorio, kuvantaminen,
likvori, neurofysiologia

Anamneesi ja status



Yleislunteinen
tai paikallinen
ongelma

1. Perifeerinen -
Sentraalinen

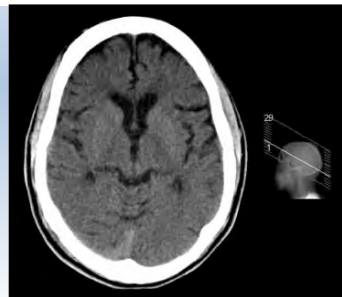
2. Neurologinen
taso

Jatkotutkimukset

Neuroradiologia
Neurofysiologia
Selkäydinneste
Laboratoriokokeet
Hermolihasbiopsia
Obduktio



Etiologia



Neurodiagnostiikka

- **Anamnesi**

- Status
- Neuroradiologia
 - TT, TT-angio, MK (MRI), MK-angio (MRA)
 - fMRI, SPECT, PET
- Neurofysiologia
 - EEG, MEG
 - ENMG, VEP, SEP, BAEP
- Selkäydinnesteen (likvorin) analysointi
- Biopsiat

Yhteenveto – kohdennettu neuroanamneesi

Kohdennettu neuroanamneesi	Tärkeitä anamnestisia tietoja
Yleisoireet	Päänsärky, huimaus, tajuttomuus- tai kouristuskohtaus, meningismi, paikallinen niska- tai selkäkipu, pään alueen trauma
Ajattelu, muisti ja tiedonkäsittely	Muistihäiriö, sekavuus, puhevaikeus
Aivohermot	Näköhäiriöt, kasvojen tunto- ja liikehäiriö, kiertohuimaus, puheen puuromaisuus, nielemisvaikeus
Motoriikka - mukaan lukien kävely, tasapaino	Lihashyökkös (halvaus), vapina, vaikeus aloittaa liikkeitä, lihasten kuihtuminen (atrofia)
Koordinaatio - hienomotoriikka	Kömpelyys, kompastelu, näköhäiriö (silmäliikkeiden koordinaatio), ongelmat sorminäppäryydessä
Sensoriikka	Puutuminen, pistely, muu tuntohäiriö ylä- tai alaraajoissa
Autonominen hermosto	Ortostatismi, rakon ja suolen toimintahäiriö, impotenssi

Kohdennettu neuroanamneesi = review of systems (engl.)

Sekundaariset päänsäryt

- Tietyt ”vaaran merkit” viittaavat siihen, että kyseessä ei ole hyvänlaatuinen primaaripäänsärky
- Tällöin jatkotutkimukset ovat paikallaan



Vaaranmerkit löydät
Neurobasketin osoitteesta:
neurobasket.fi/neurologian
kurssi

[15 A. Päänsärkyseminaari](#)

Tajunnanmenetys

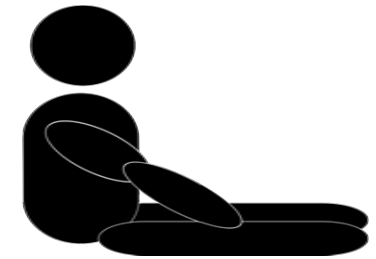


Pyörtyminen = vasovagaalinen kollapsi



Lyhyt tajuttomuus
≈ 30 sek

Ei kouristelua
Lyhyitä nykäyksiä
Voi esiintyä



Esioireet (prekollapsi)
30 sek – 5 min

Alkaa seisoma-asennossa

Hidas alku

Virtsainkontinenssi
mahdollinen
Provosoivat tekijät
(mm. pitkään seisominen,
verikokeen otto)

Nopea toipuminen
< 1 minuutti



Sydänperäinen kohtaus



Sydänoireet

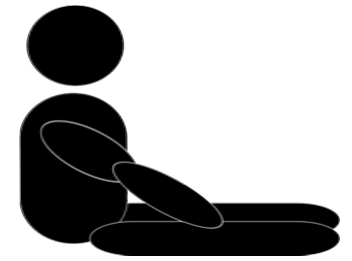
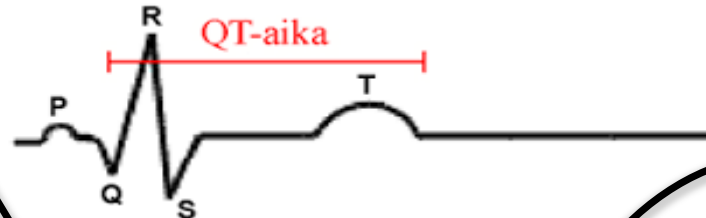
Alkaa fyysisessä rasituksessa

Edeltävät sydänoireet
mm. rintakipu, rytmihäiriö

Potilaalla on tiedossa
sydänsairaus tai sen riskitekijöitä



Rintakipu, rytmihäiriö, EKG:ssa pitkä QT-aika



Kohtauksen jälkeen
rintatuntemuksia

Toipuminen nopeaa tai
hidasta riippuen iskemian
kestosta



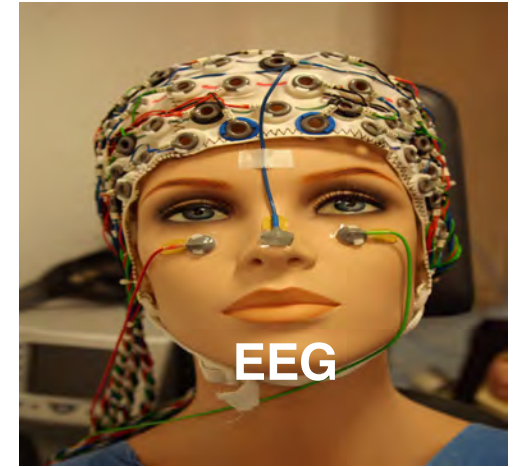
Epileptinen kohtaus



Eriteinkontinenssi



Kieleen pureminen



EEG

Lyhyt esioire (aura)
<1 min

Äkillinen alku missä asennossa
tahansa

Kohtauksen kesto 2 - 3 minuuttia

>5 min kestävä kohtaus on aivoille
vaarallinen

Jäykistyminen (tooninen vaihe)
Kouristelu (klooninen vaihe)

Hidas toipuminen
>5 min



Neurodiagnostiikka

Anamneesi

Status

Neuroradiologia

- TT, TT-angio, MK (MRI), MK-angio (MRA)
- fMRI, SPECT, PET

Neurofysiologia

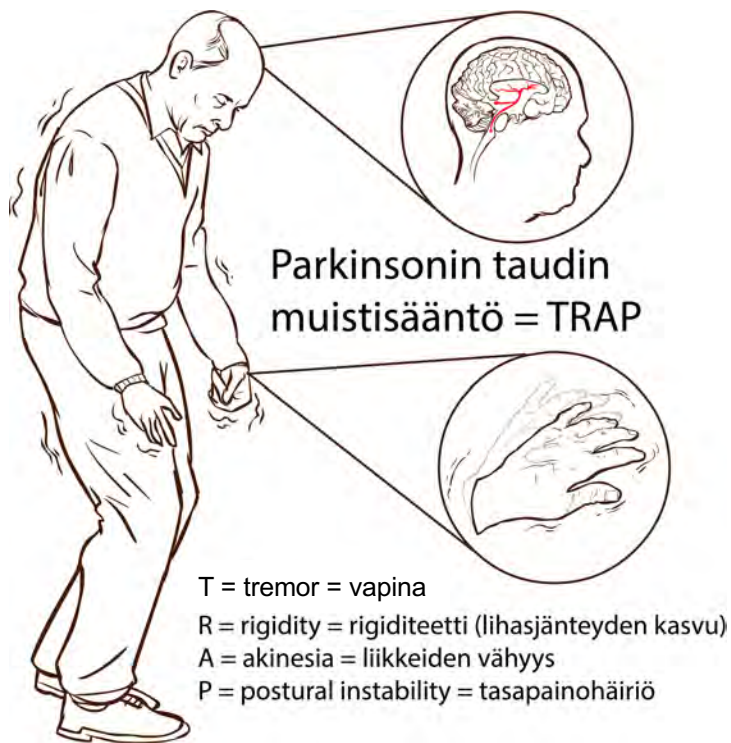
- EEG, MEG
- ENMG, VEP, SEP, BAEP

Selkäydinnesteen (likvorin) analysointi

Biopsiat

Neurostatus

- Parkinsonin tauti
- Hyvänlaatuinen asentohuimaus





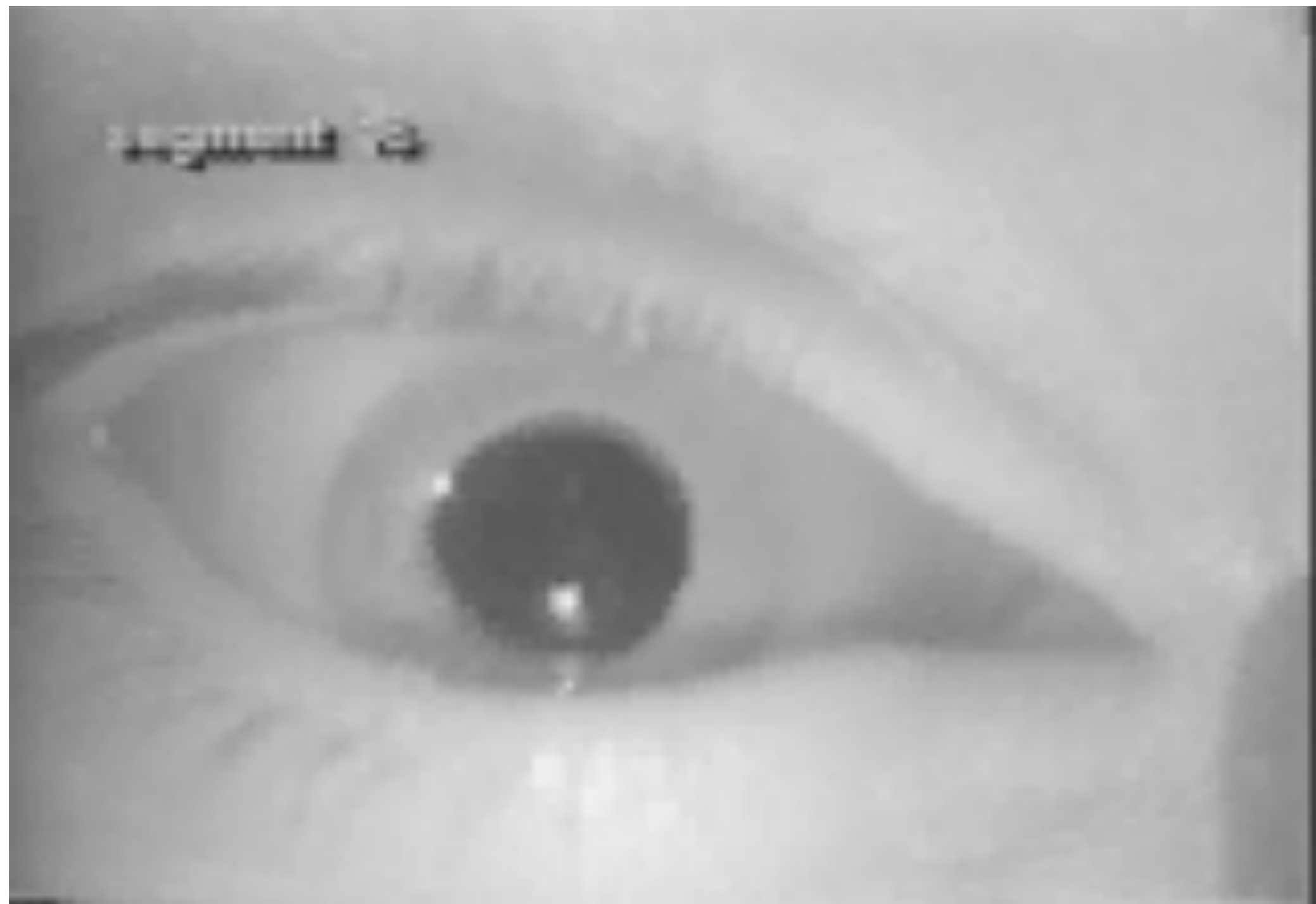
Hyvänlaatuinen asentohuimaus

Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV) – sakkaa korvan kaarikäytävissä
Diagnosi Dix-Hallpiken provokaatiotestillä ja hoito Epleyn manööverillä





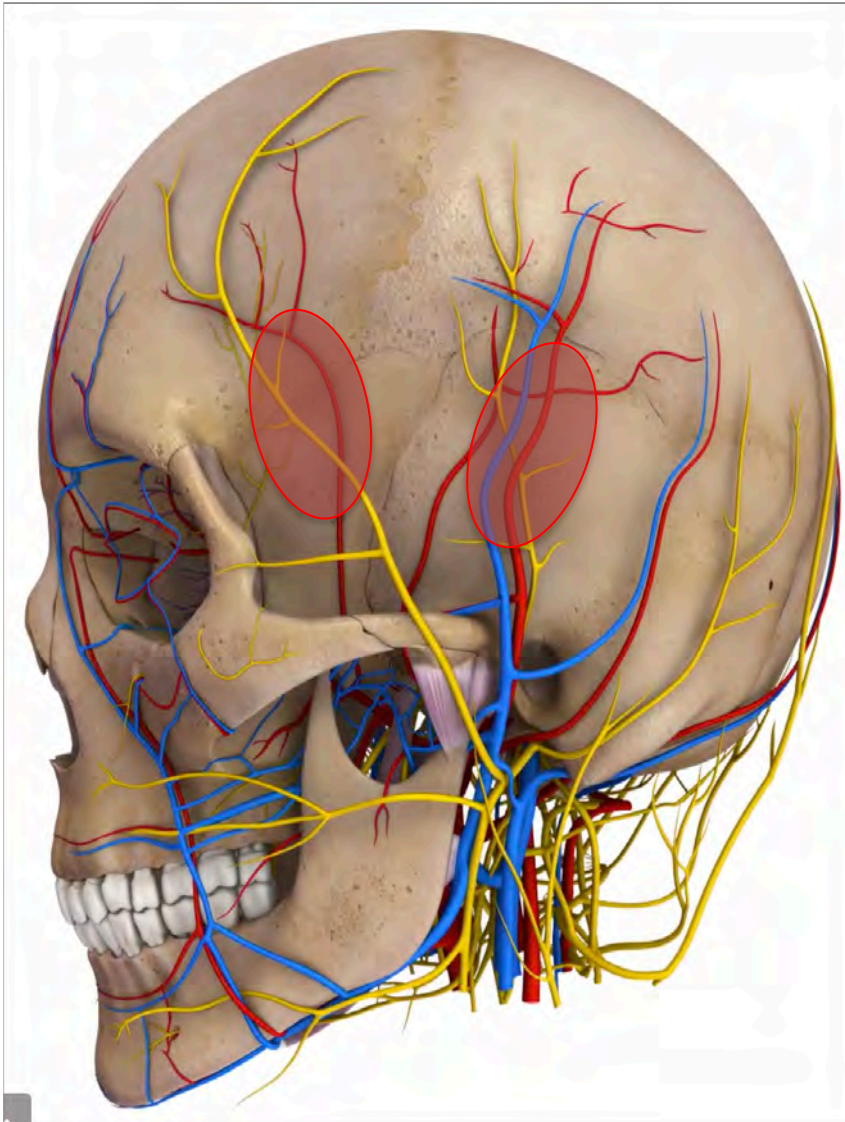
segment 2



Neurodiagnostiikka

- Anamneesi
- Status
- **Laboratorikokeet**
- Neuroradiologia
 - TT, TT-angio, MK (MRI), MK-angio (MRA)
 - fMRI, SPECT, PET
- Neurofysiologia
 - EEG, MEG
 - ENMG, VEP, SEP, BAEP
- Selkäydinnesteen (likvorin) analysointi
- Biopsiat

Ohimovaltimotulehdus – temporaaliarteriitti



Muistisääntö: ikä ja lasko
melkein aina >50

Aristavat pulssittomat
ohimovaltimot

Päänsärky + näköhäiriö-
Muista tunnustella potilaan
ohimovaltimot!

Ohimovaltimotulehdus – temporaaliarteriitti



<https://doctorstrizhak.com/giant-cell-arteritis/>

Neurodiagnostiikka

Anamneesi

Status

Neuroradiologia

- TT, TT-angio, MK (MRI), MK-angio (MRA)
- fMRI, SPECT, PET

Neurofysiologia

- EEG, MEG
- ENMG, VEP, SEP, BAEP

Selkäydinnesteen (likvorin) analysointi

Biopsiat

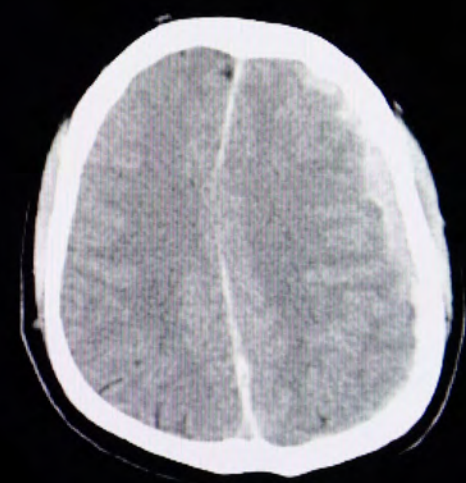
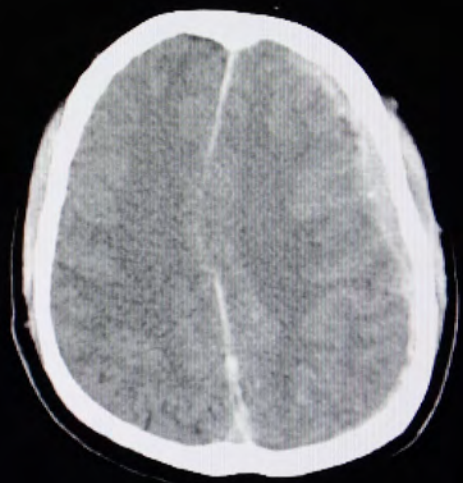
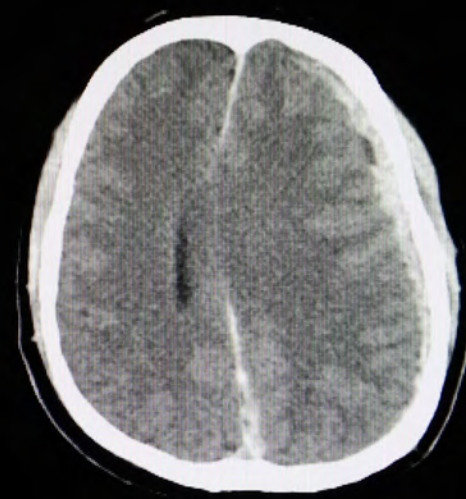
TT (tietokonetomografia)



- Yleisesti ottaen erinomainen kuvantamismenetelmä etenkin akuuteissa tilanteissa
- Mutta: osoittaa huonosti pienet (<1 cm), lähellä luuta, takakuopassa tai spinaalikanavassa sijaisevat leesiot, ja leesiot jotka ovat aivojen tiheyttä

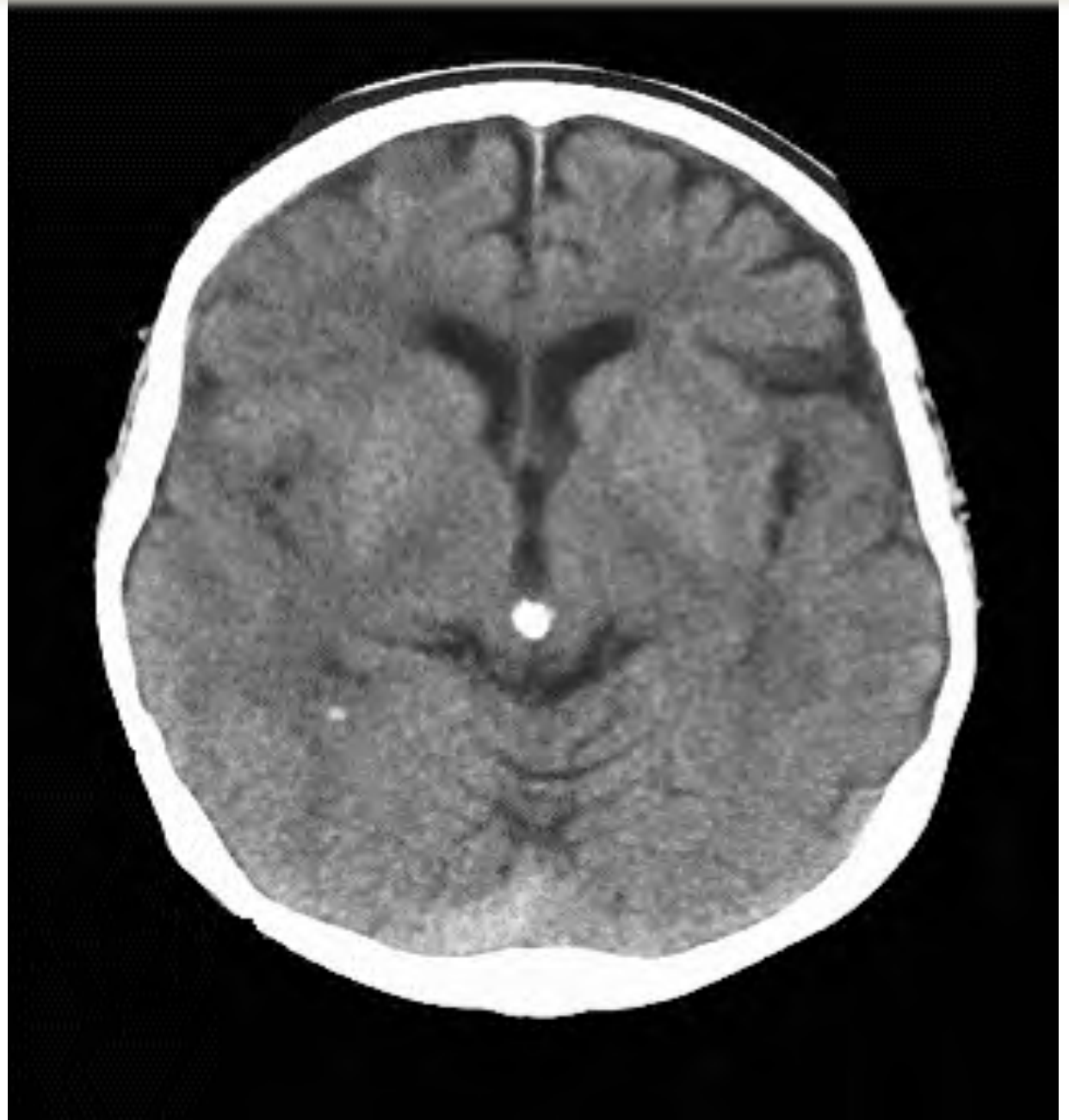
TT - indikaatiot

- Tyypillisiä TT-indikaatioita ovat:
- Pään trauma
- Akuutti aivohaveri - aivoinfarkti (vuodon poissulku), TIA, aivoverenvuoto, subaraknoidaalivuoto
- Tilaa vievä muutos aivoissa (kasvain, abscessi)
- Hydrokefalia (vesipäisyys)
- Kohonneen aivopaineen toteaminen tai poissulku (esim. tajuttomat, meningiittiepäily)

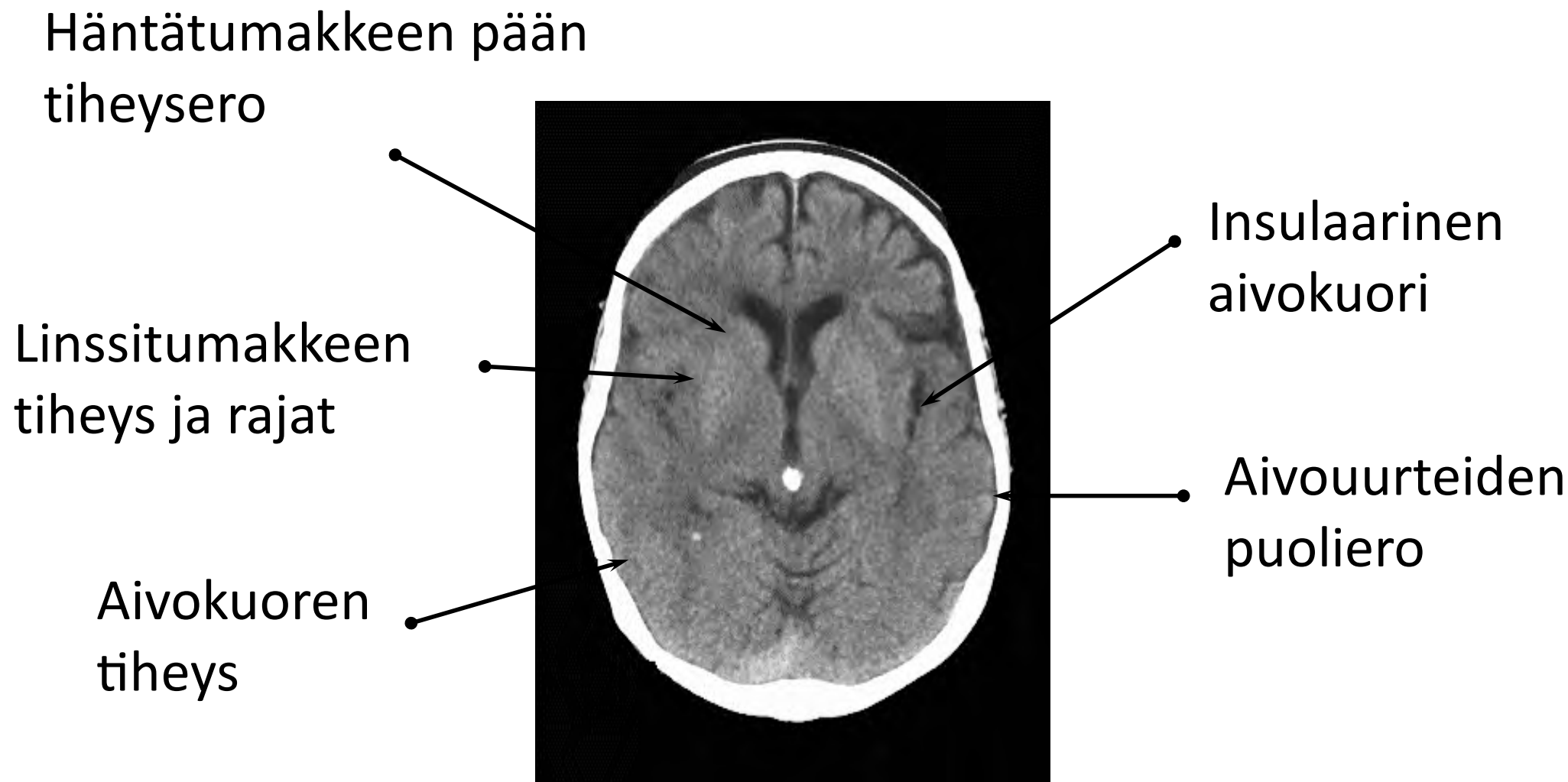


Aivoinfarktin varhaismerkit

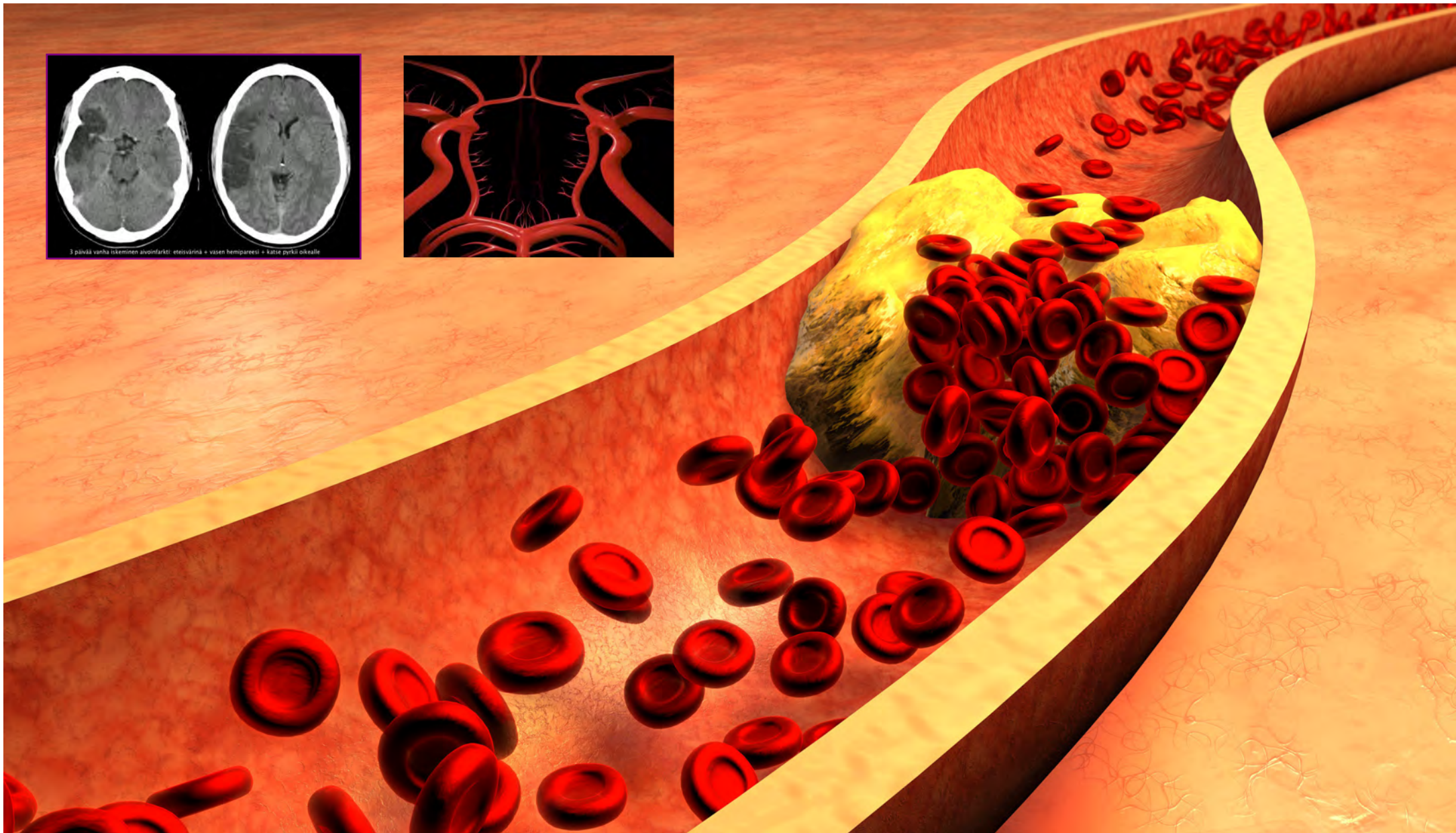
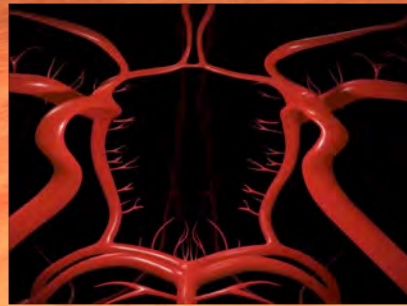
- Häntätumakkeen pään tiheysero
- Insulaarinen aivokuori
- Linssitumakkeen tiheys ja rajat
- Aivokuoren tiheys
- Aivourteiden puoliero



Aivoinfarktin varhaismerkit



Aivohaveri – verisuonten kuvantaminen

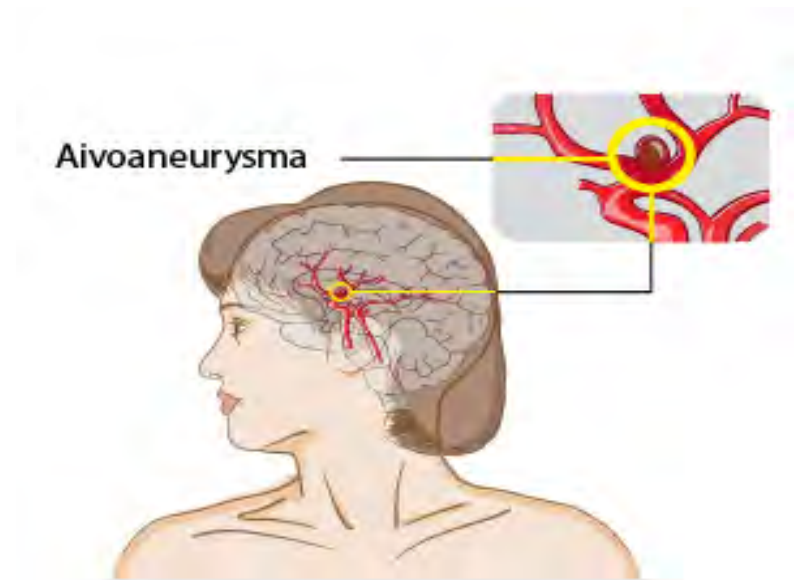
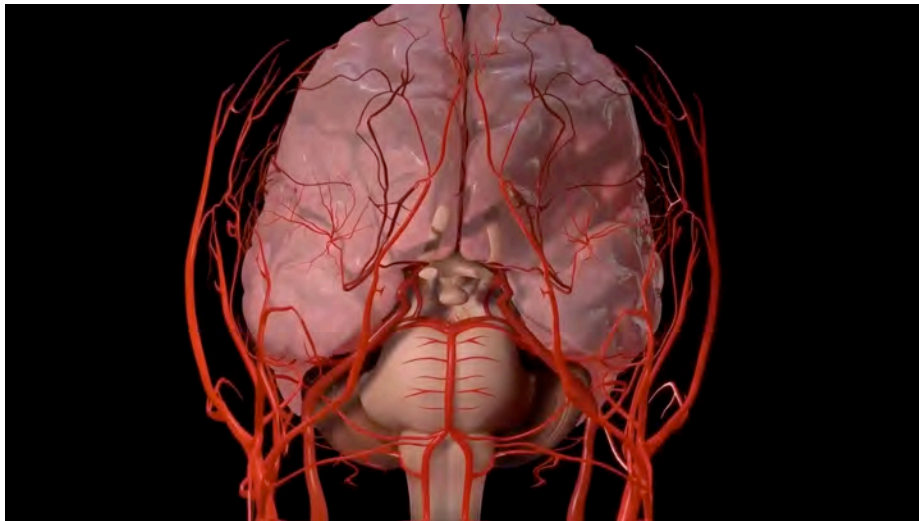


Kaulasuonten ultraäänitutkimus



TT-angiografia

- Kuvantaa aivoverisuonet erinomaisesti ja nopeasti
- ”Syrjäyttänyt” useimmissa indikaatioissa ei-kajoavana DSA-angiografian (Digital Subtraction Angiography)



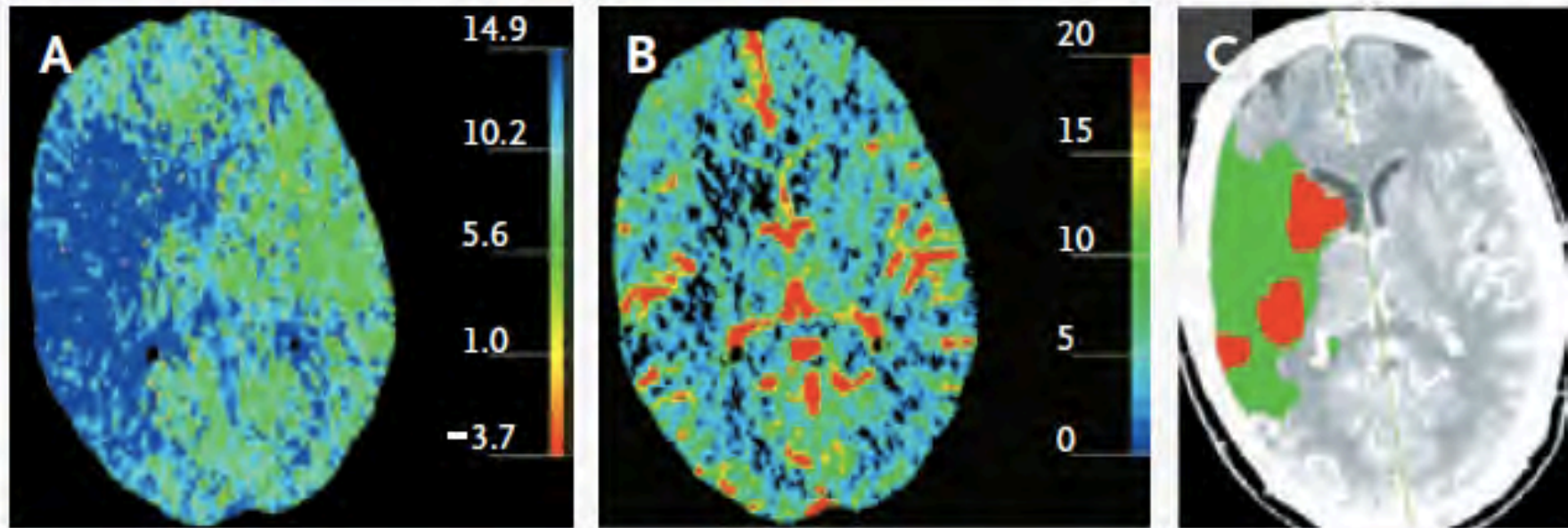
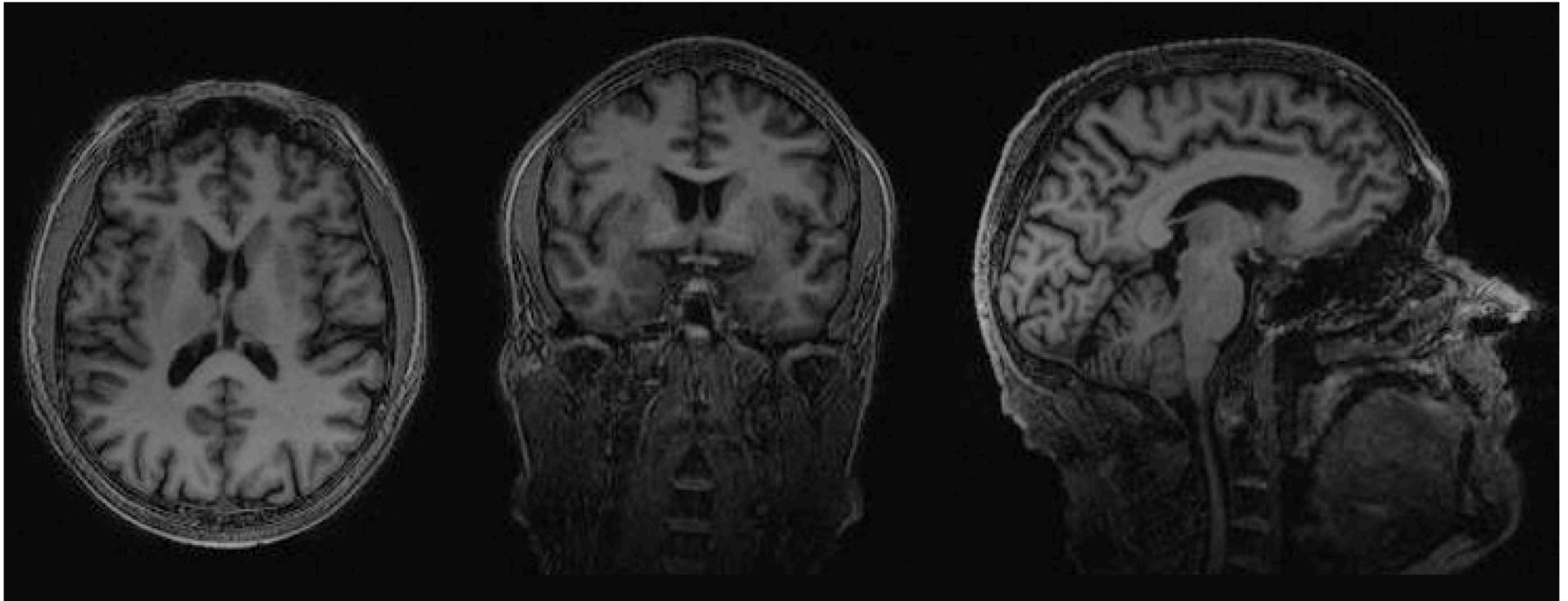


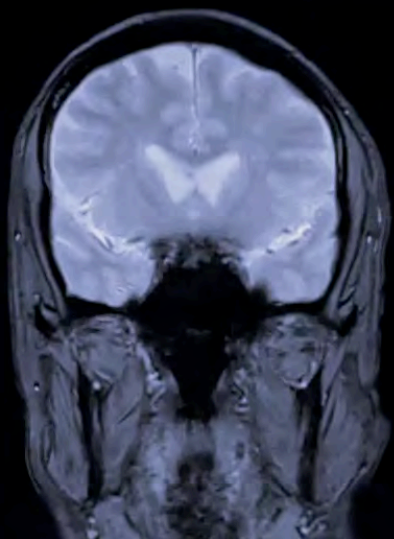
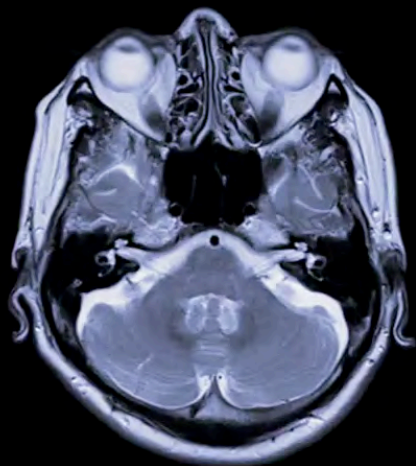
Figure 4. Perfusion CT Scans Obtained 1 Hour 45 Minutes after the Onset of Ischemia in the Territory of the Right Middle Cerebral Artery.

A large area shows prolongation of the mean transit time (in seconds) (Panel A), and a smaller area shows a reduction in cerebral blood volume (in milliliters per 100 g) (Panel B). These two maps suggest a large penumbra and a small infarct core (Panel C, with the penumbra shown in green and the suggested infarct core in red).

Magneettikuvantaminen

(MK tai MRI = Magnetic Resonance Imaging)





MK-angiografia

Cor>Sag -14
>Tra 1

a. cerebri anterior

a. cerebri media

a. cerebri media

a. carotis interna

a. basilaris

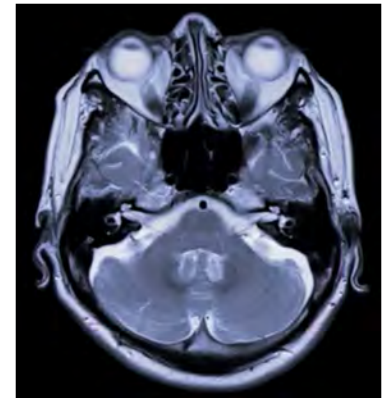
a. carotis interna

a. vertebralis

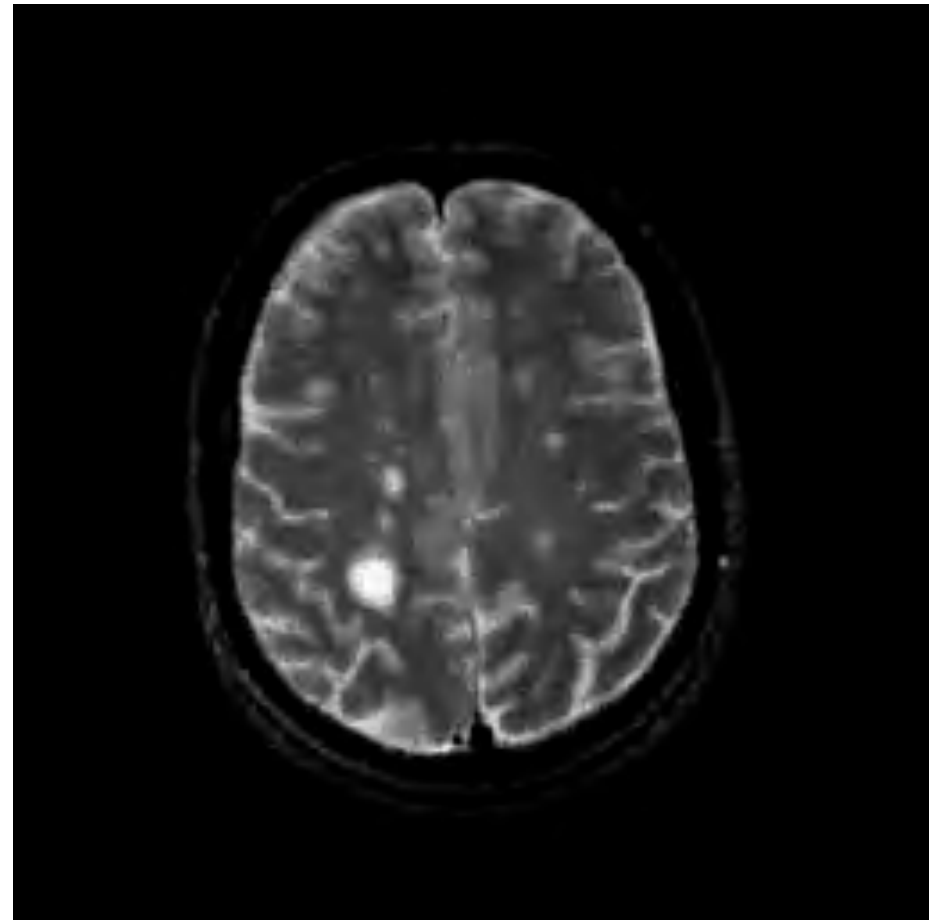
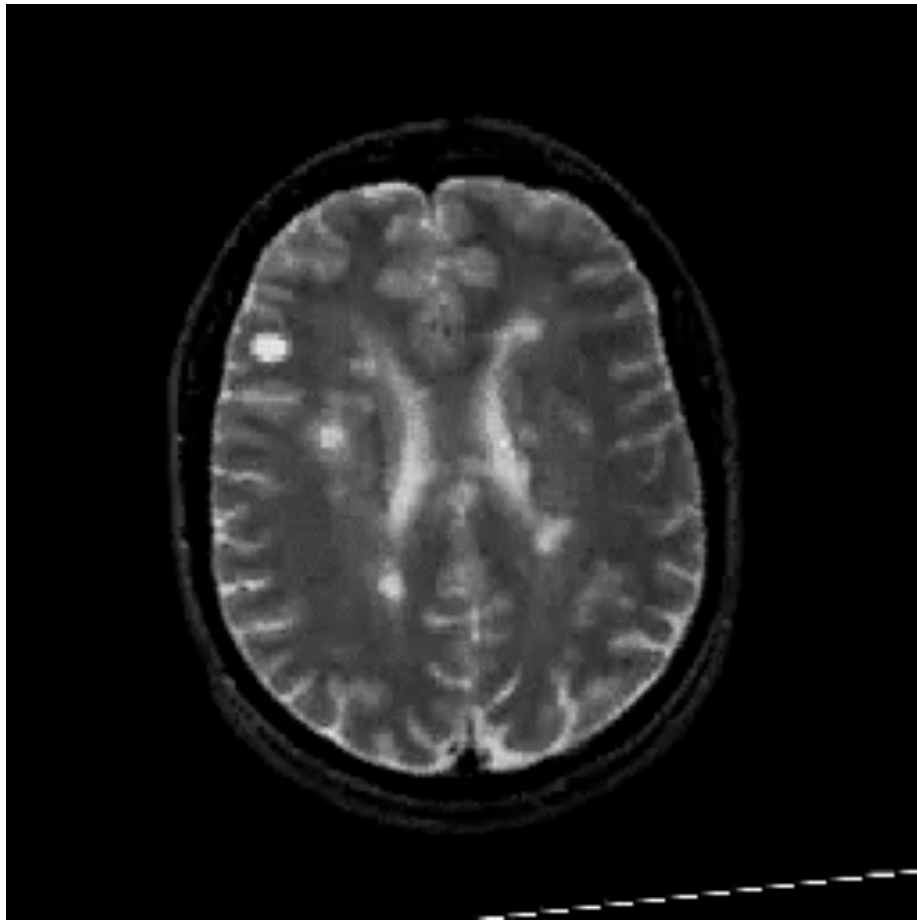


MK > TT

- **Magneettikuvaus on TT:ta parempi** mm. seuraavissa tilanteissa:
- Takakuopan, sellan alueen ja selkäytimen kuvantaminen
- MS-tauti, enkefaliitti, epilepsia (esim. kortikaalinen dysplasia tai migraatiohäiriö), aivokasvaimet, aivojen rappeuma sairaudet, aivovaskuliitti



MK – aika ja paikka



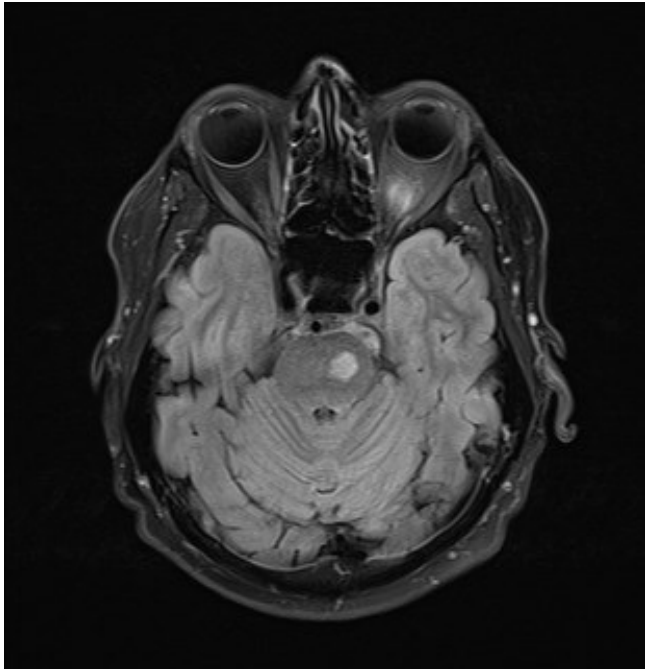
MK-sekvenssejä

- T1 – anatomian kuvantaminen
 - + varjoaine – maligniteetti, inflammaatio (veriaivoesteen vaurio)
- T2 – patologian kuvantaminen (turvotus)

MK-sekvenssejä

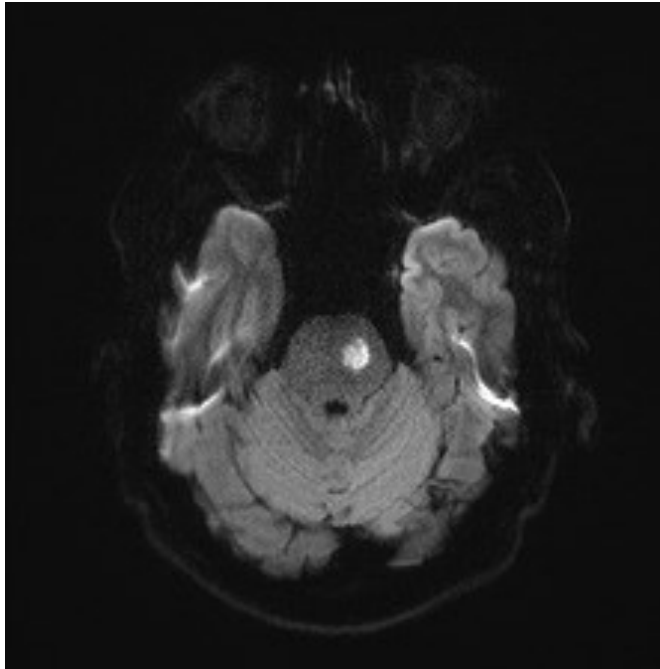
- DWI (diffuusiopainotteinen kuvantaminen)
 - Akuutti aivoinfarkti (sytotoksinen turvotus)
- ADC- kartta (Apparent Diffusion Coefficient)
 - Yhdessä DWI-kuvien kanssa
 - Vanhan ja tuoreen aivoinfarktin erottaminen,
 - Vasogeenisen ja sytotoksisen turvotuksen erottaminen
 - Aivopaiseen ja -kasvaimen erottaminen

Tuore aivosillan (pons) infarkti



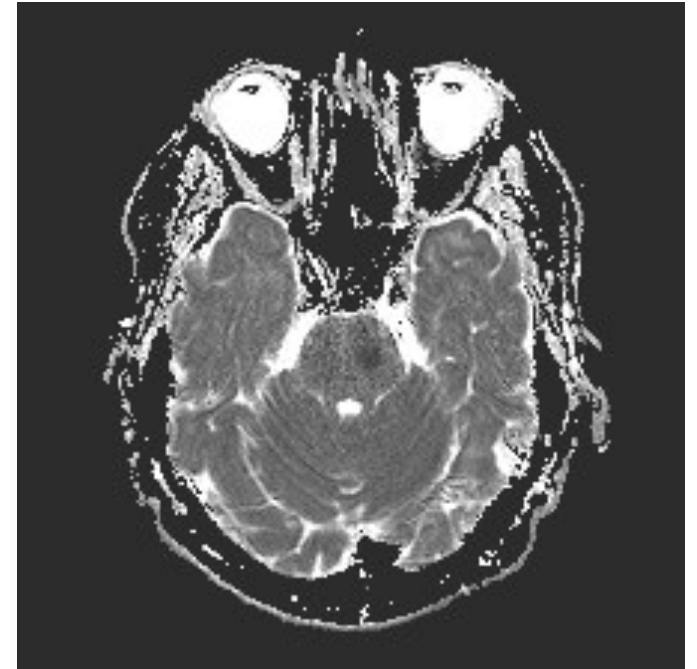
FLAIR-sekvenssi

Fluid attenuated
inversion recovery



DWI-sekvenssi

Diffuusiopainotteinen
kuvantaminen

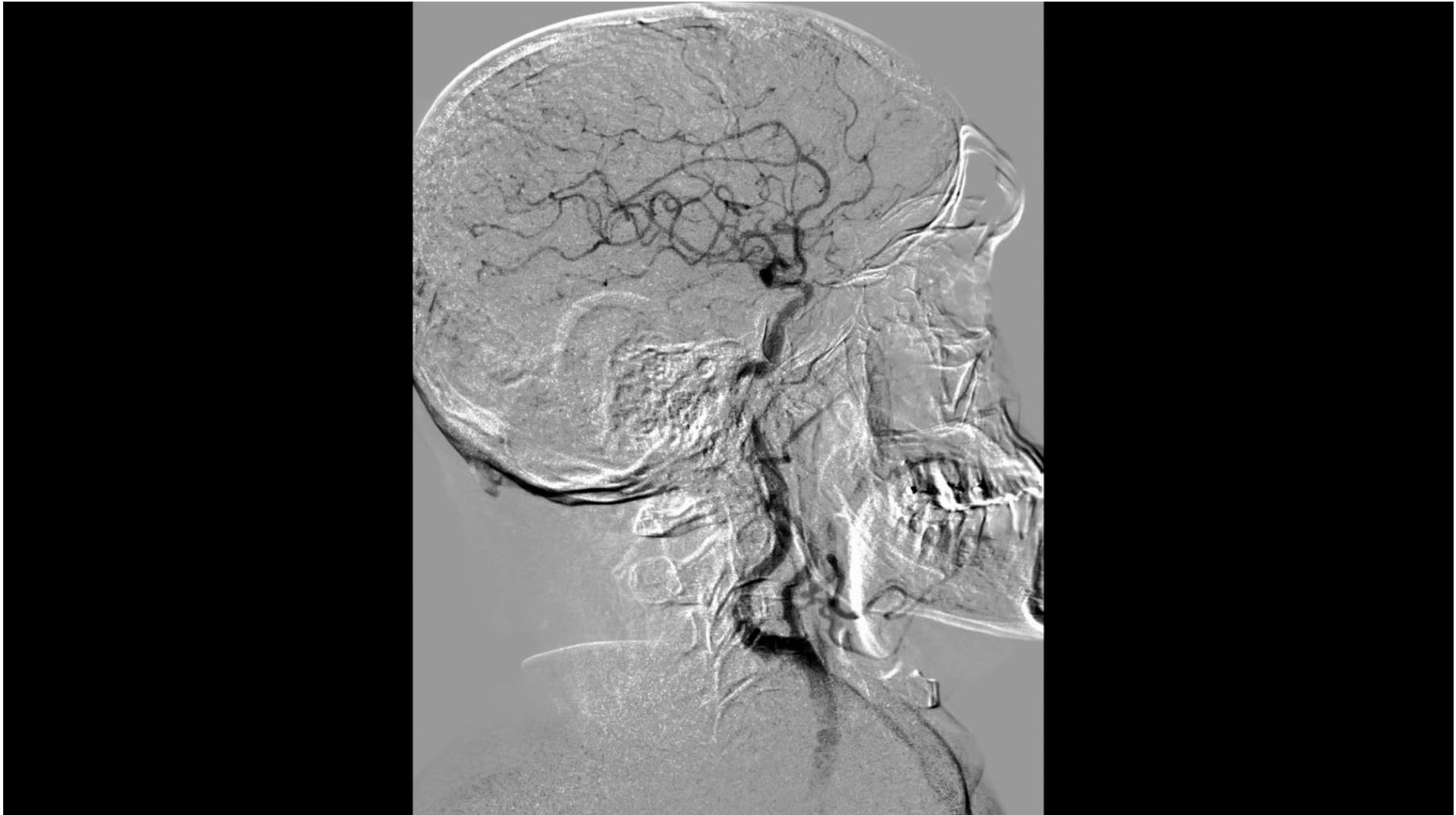


ADC- kartta

Apparent Diffusion Coefficient

DSA-angiografia

(Digital Subtraction Angiography)



Positroniemissiotomografia (PET)

Positroniemissiotomografia (PET) kuvastaa käytetyn merkkiaineen mukaan

- Aivojen verenkiertoa
- Aineenvaihduntaa
- Välittäjäainejärjestelmien toimintaa tai
- Tiettyjen proteiinien kertymää

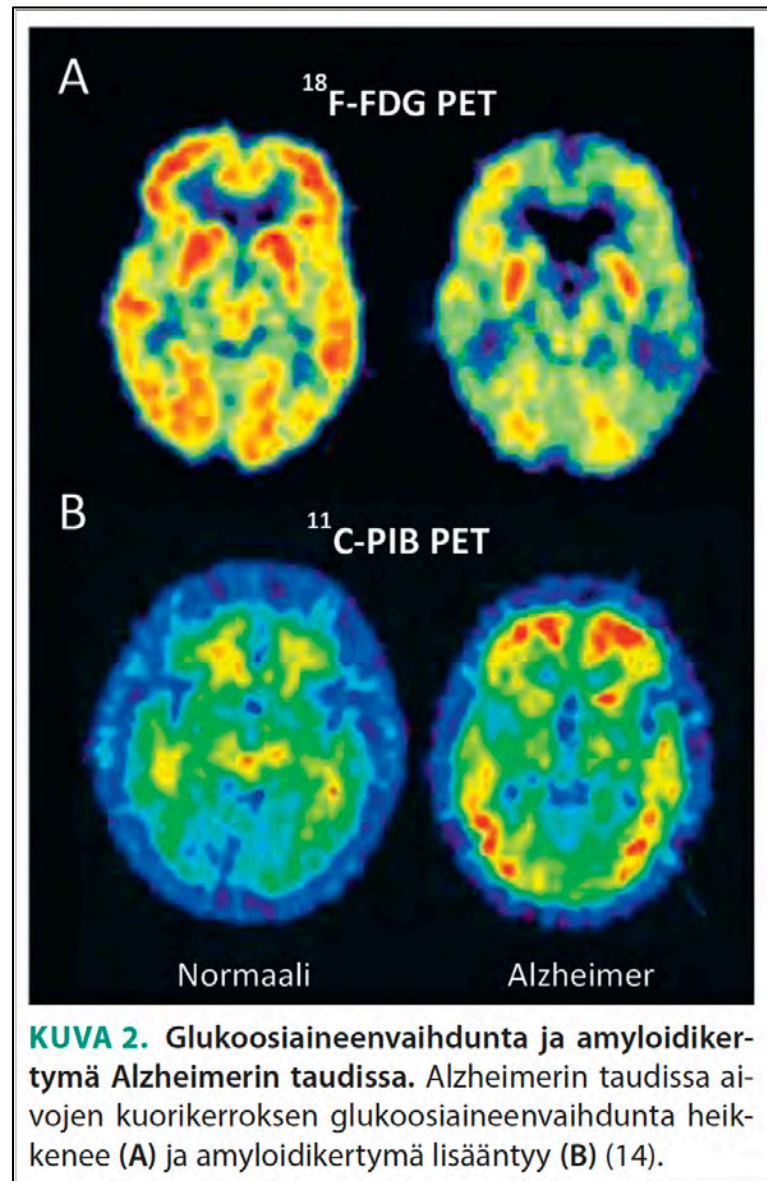
Positroniemissiotomografia (PET)

Käyttöaihe	Kuvauksen kohde	Merkkiaine
Muistisairaudet		
Alzheimerin tauti vs terve	Amyloidikertymä	¹¹ C-PIB ¹⁸ F-Flutemetamoli ¹⁸ F-Florbetapiiri ¹⁸ F-Florbetabeeni
	Glukoosiaineenvaihdunta	¹⁸ F-FDG
Alzheimerin tauti vs lewynekappaledementia	Dopamiinitoiminta	¹⁸ F-Fluorodopa** ¹²³ I-FP-CIT*
	Glukoosiaineenvaihdunta	¹⁸ F-FDG
Alzheimerin tauti vs otsa-ohimolohkorappeuma	Glukoosiaineenvaihdunta	¹⁸ F-FDG
Liikehäiriöt		
Parkinsonin tauti vs essentiaalinen vapina	Dopamiinitoiminta	¹⁸ F-Fluorodopa** ¹²³ I-FP-CIT*
Parkinsonin tauti vs lääkeparkinsonismi	Dopamiinitoiminta	¹⁸ F-Fluorodopa** ¹²³ I-FP-CIT*
Parkinsonin tauti vs muu neurogeneratiivinen parkinsonismi	Glukoosiaineenvaihdunta	¹⁸ F-FDG
Epilepsia		
Epilepsiapesäkkeen paikantaminen	Glukoosiaineenvaihdunta	¹⁸ F-FDG
	Bentsodiatsepiinireseptori	¹⁸ C/ ¹⁸ F-Flumatseniili
	Aivoperfuusio	^{99m} Tc-HMPAO*
FDG = Fluorodeoksiglukoosi; FP-CIT = Loflupaani; HMPAO = Heksametyylipropyleeniamiinioksiimi; PIB = Pittsburgh compound B		
*SPET-merkkiaine; ** ¹²³ I-FP-CIT on käytännössä syrjäyttänyt ¹⁸ F-Fluorodopan kliinisessä käytössä		

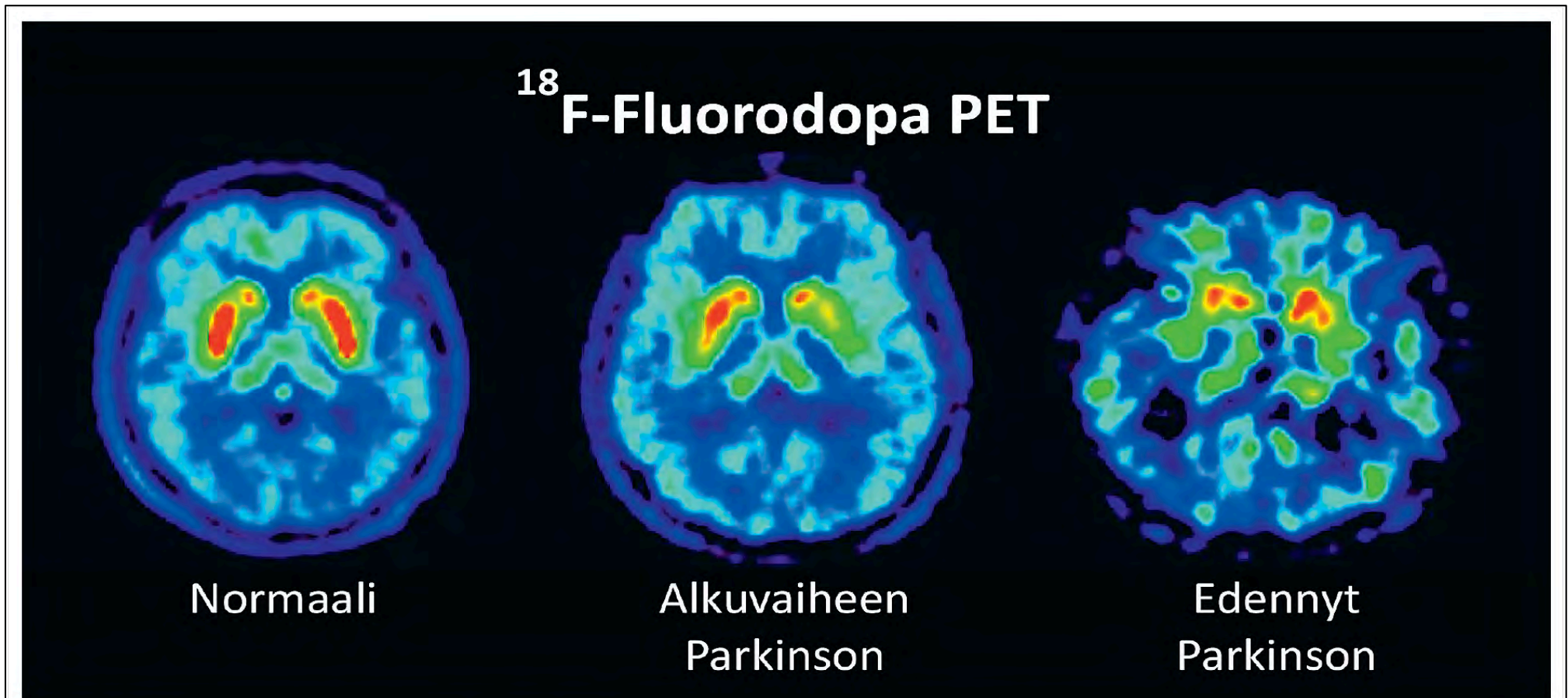
Positroniemissiotomografia (PET)

Ydinasiat

- ▶ Aivojen PET-kuvantamisella voidaan tutkia aivojen toimintaa tai proteiinikertymää.
- ▶ PET-kuvantamista voidaan hyödyntää neurologisten sairauksien erotusdiagnostiikassa.
- ▶ Yleisimmät käyttöaiheet ovat muistisairauksien ja liikehäiriösairauksien erotusdiagnostiikka sekä epilepsiapesäkkeen paikantaminen.
- ▶ Psykiatriassa PET-kuvantamisella on toistaiseksi vain vähän klinisiä käyttökohteita.



Positroniemissiotomografia (PET)



KUVA 1. Dopamiinikuvantaminen Parkinsonin taudissa. Parkinsonin taudissa presynaptinen dopamiini-toiminta heikkenee ja alkaa aivojuovion (näkyvät normaalikuvassa punaisella) takaosista ja on yleensä epäsymmetrinen. Pitkälle edenneessä Parkinsonin taudissa aivojuovion dopamiinitoiminta on kauttaaltaan heikentynyt. Muiden alueiden signaalilla ei ole kliinistä merkitystä (6). Samat periaatteet pätevät [¹²³I]-FP-CIT-SPET-kuvantamiseen).

Neurodiagnostiikka

Anamneesi

Status

Neuroradiologia

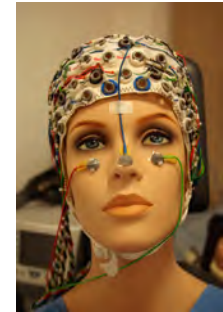
- TT, TT-angio, MK (MRI), MK-angio (MRA)
- fMRI, SPECT, PET

Neurofysiologia

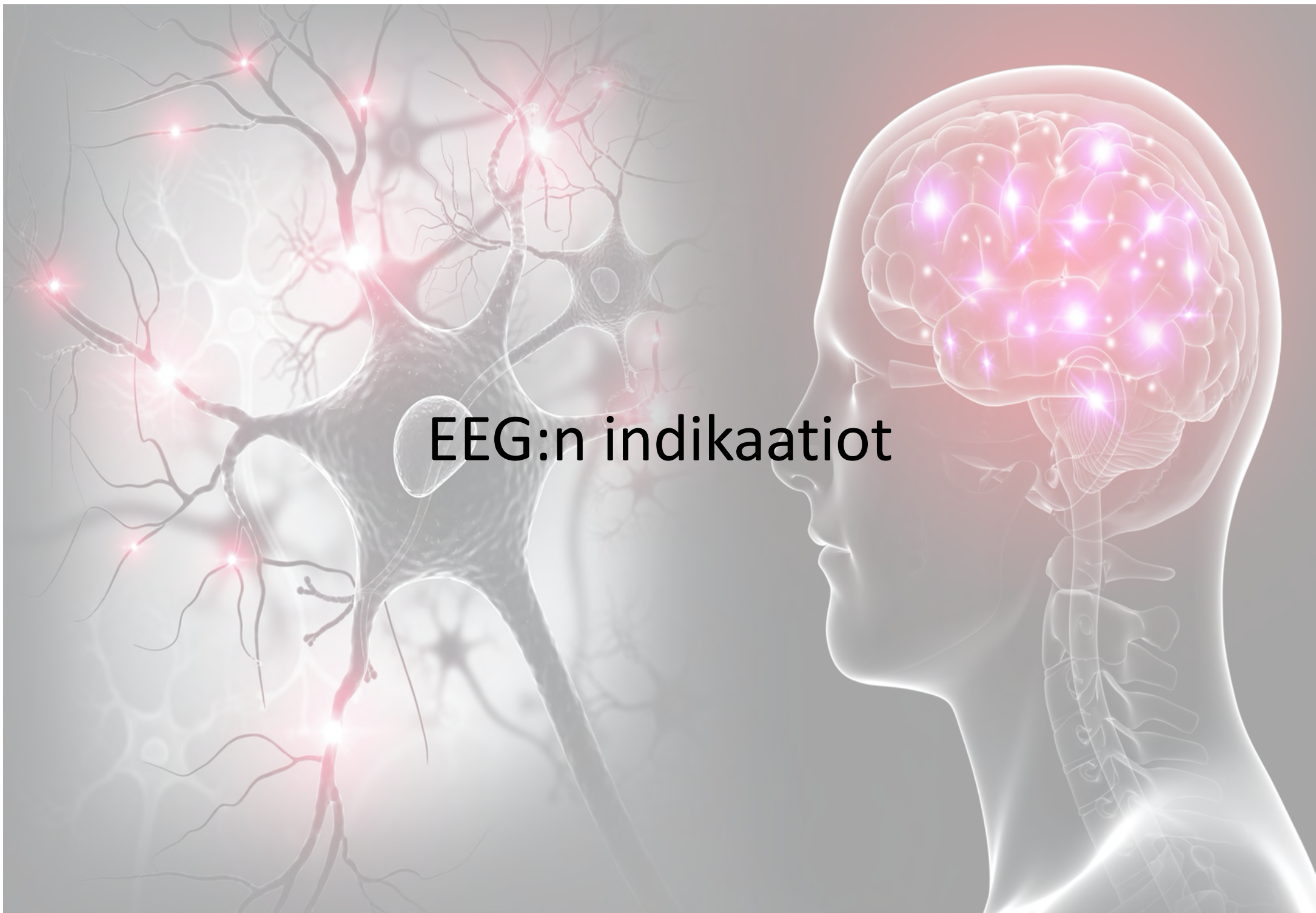
- EEG
- ENMG, VEP, SEP, BAEP

Selkäydinnesteen (likvorin) analysointi

Biopsiat

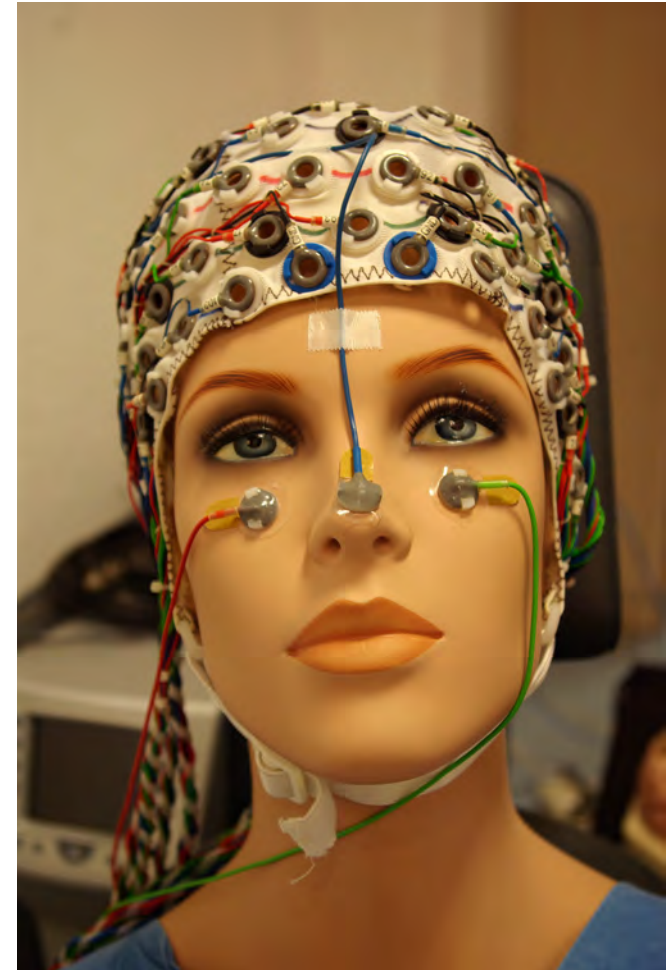


EEG:n indikaattorit

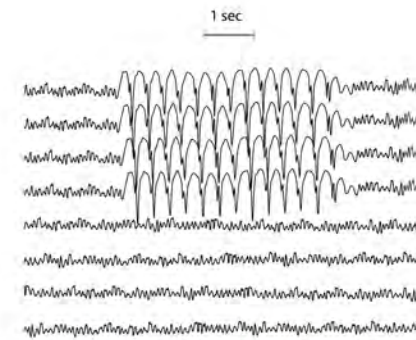


EEG:lla saa tietoa mm. seuraavista aivosairauksista

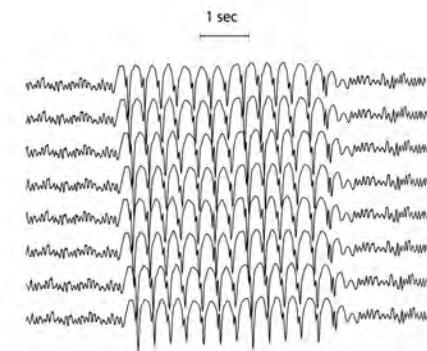
- Epilepsia
- Enkefaliitti
- Metaboliset häiriöt
- Degeneratiiviset taudit
- Aivovammat
- Aivoverenkiertohäiriöt
- Aivokasvaimet
- Intoksikaatiot
- Neurologiset kehityshäiriöt



Tärkeä EEG-indikaatio – epilepsian luokitus



Paikallisalkuinen epileptinen kohtaus



Suoraan yleistyvä epileptinen kohtaus



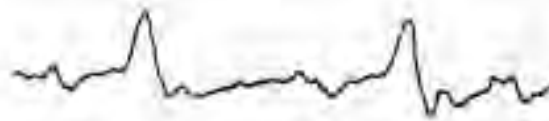
Tavallisimpien EEG- ja ENMG-löydösten merkitys

EEG = elektroenkefalografia

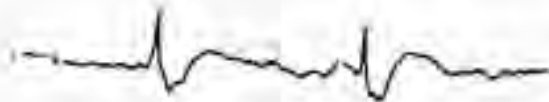
- Rekisteröi aivokuoren hermosolujen postsynaptisia jänniteeroja (potentiaaleja)
- Ainoa rutiinikäytössä oleva (ei-kajoava, reaaliaikainen) hermosolujen aktiivisuuden tutkimusmenetelmä
- Indikaatioita: epilepsia, unihäiriöt (mm. narkolepsia), enkefalopatiat (metaboliset, infektion, iskemian tai trauman aiheuttamat)
- Eritysindikaatiot: CJD (Creutzfeldt-Jakob Disease), SSPE (Subakuutti Sklerosoiva Panenkefaliitti)

Epileptisiä aaltomuotoja

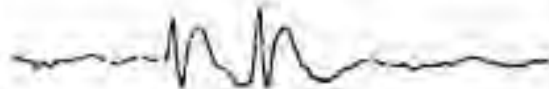
**TERÄVÄT
AALLOT**



PIIKIT



**PIIKKI-
HIDASAALLOT**



MONIPIIKIT



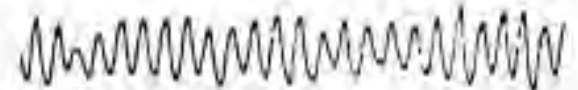
**MONIPIIKKI-
HIDASAALTO**



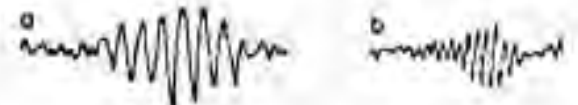
**RYTMISIÄ
SÄÄNNÖLLISIÄ
AALTOJA**



**SINUSOIDAALISIA
AALTOJA**



**SPINDELIT
(ALFA,BETA)**



**EPÄSÄÄNNÖLLISIÄ
EI-RYTMISIÄ
AALTOJA**



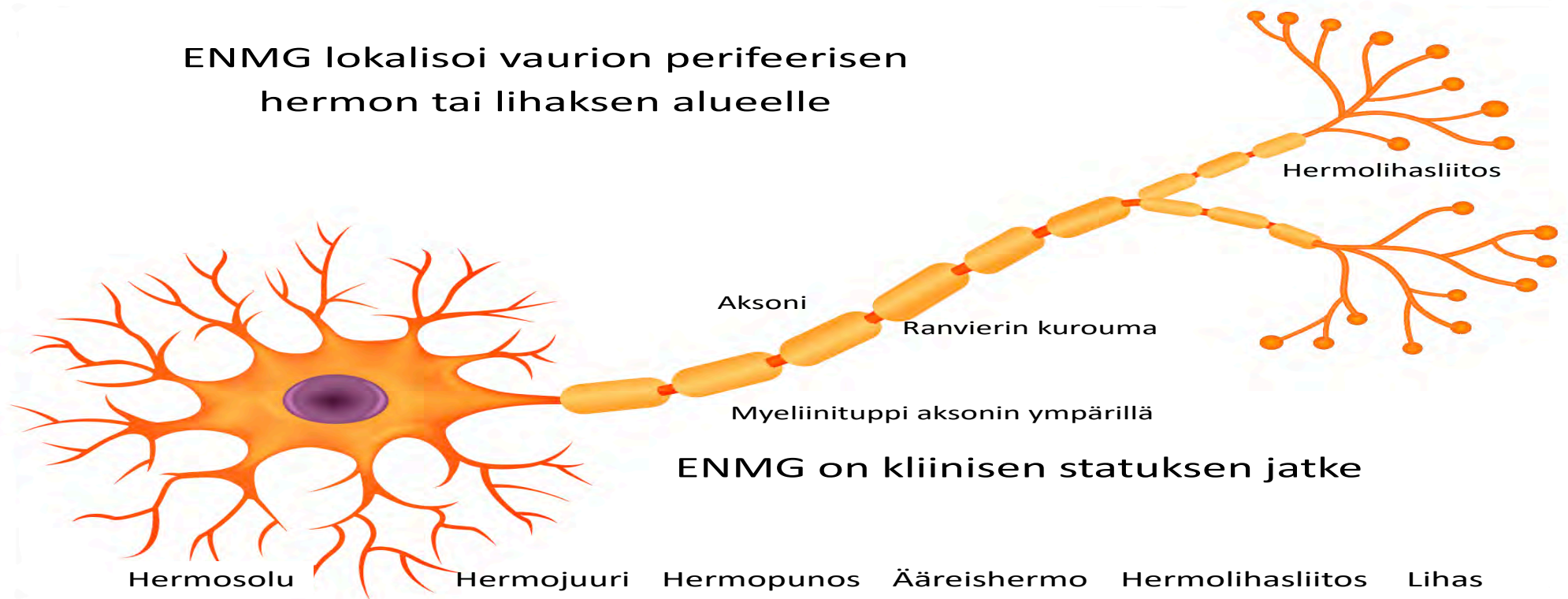
KOMPLEKSEJA



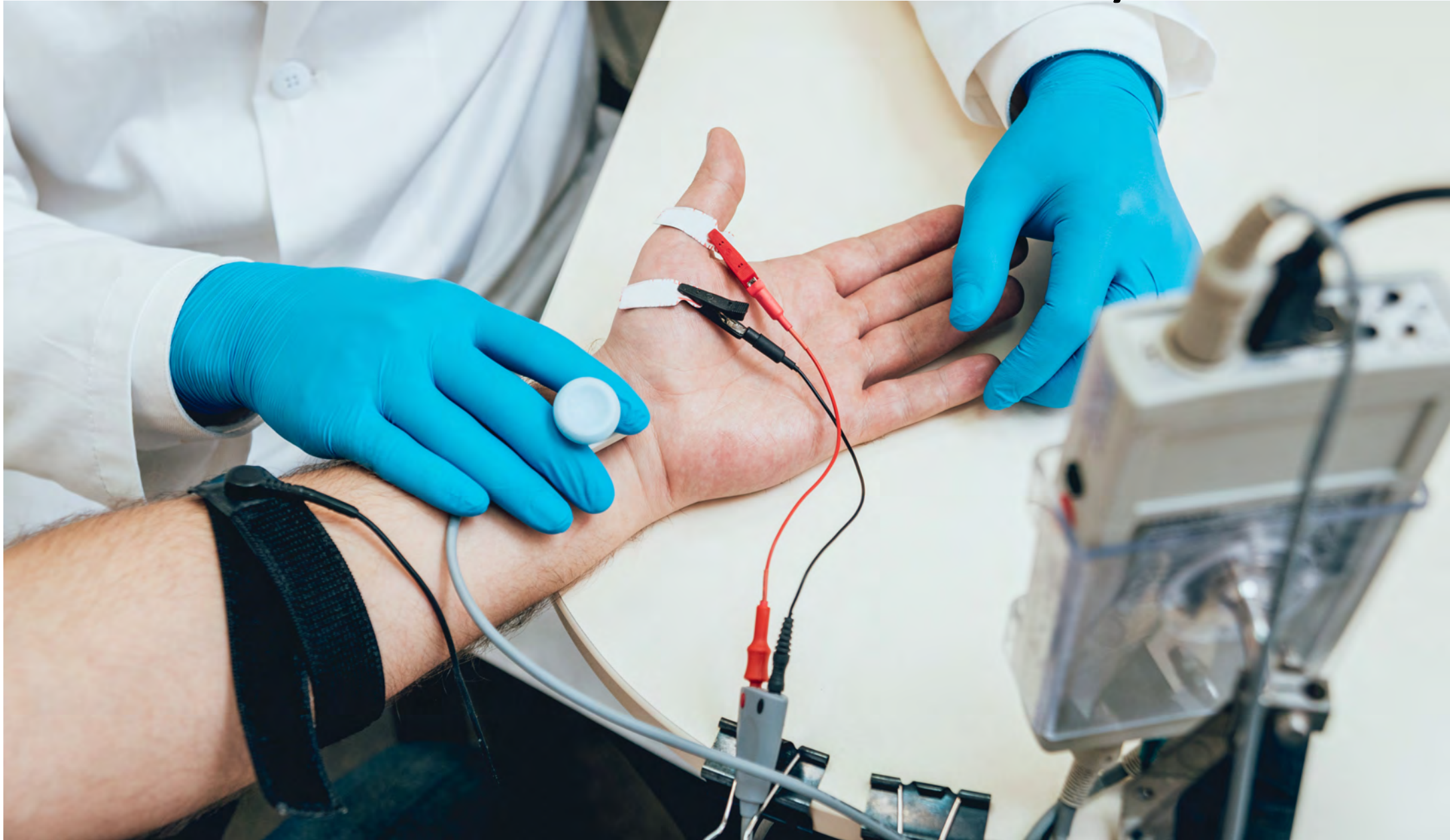
ENMG

ENMG = elektroneuromyografia

ENMG lokalisoii vaurion perifeerisen hermon tai lihaksen alueelle



ENMG:n indikaatiot ja ENMG- lausunnon/tuloksen merkitys



ENMG-tutkimuksen aiheet (1)

- Paikalliset ääreishermostojen vauriot
 - Hermopinteet
 - Hermostojuurten vauriot
 - Hermostovammat
- Hermostotulehdukset
- Monihermostovauriot (polyneuropatiat)
 - Sokeritautiin liittyvä monihermostovauriot
 - Tulehdukselliset monihermostovauriot

ENMG-tutkimuksen aiheet (2)

- Lihashermojen taudit
 - ALS- tauti
- Lihastaudit
 - Lihastulehdukset
 - Perinnölliset lihastaudit
- Hermo-lihasliitoksen sairaudet
 - Myasthenia gravis

Diagnoosi tai tila	ENMG:n suositeltava ajankohta (oireiden alusta)
Hermopinteet ja -kompressiot (ääreishermo)	3 vk–3 kk
Juurivauriot (cauda-oireet: heti)	3 vk–3 kk
Polyneuropatia (aksonaalinen/demyelinoiva)	1 vk–3 kk
Hermovammat	1 vk–3 kk
Lihassairaudet (mm. dystrofiat, myosiitit)	3 vk–3 kk
Motoneuronitaudit (ALS, periytyvät)	1 kk–6 kk
Akuutti polyradikuliitti (AIDP, AMAN, AMSAN)	Heti
Hankitut ääreishermovauriot (immuunitaudit, CIPD, MADSAM, paraneoplastiset)	1 vk–3 kk
Myasteniat (myastenia gravis, myasteeninen oireyhtymä)	1 kk–3 kk
Ei-dystrofinen myotonia (ionikanavahäiriöt)	1 kk–1 v
AIDP: akuutti immuunivälitteinen demyelinoiva polyradikuloneuriitti (Guillain-Barré) AMAN: akuutti motorinen aksonaalinen neuropatia AMSAN: akuutti motorinen ja sensorinen aksonaalinen neuropatia CIPD: krooninen immuunivälitteinen demyelinoiva polyradikuloneuriitti MADSAM: Lewis-Sumner oireyhtymä, krooninen hermovasteen salpautuminen	

VAHVUUDET

ENMG on asiantuntijan konsultaatio, neuropatiadiagnostiikan ”kultainen standardi”

- **vaurioiden ennuste, jatkotoimenpiteiden tarve**

Hermovaurioiden paikannusdiagnostiikka (mm. lyhtytsegmenttimittaukset tarvittaessa)

- **esim. n. ulnaris -vaurion paikantaminen epikondyluksen ylä- tai alapuolelle**

Juurivaurioiden paikantaminen ja löydösten vertaaminen kuvantamistutkimuksiin

- **motorinen etujuuri/ sensorinen takajuuri/vaurio sensorisen paraspinaaliganglion ylä- tai alapuolella/posteriorisen juurihaaran vaurio/”failed back” -oireyhtymä**

Aksonaalisen ja demyelinoivan vaurion erottaminen, vaurion voimakkuuden arviointi

Neuropaattisen kivun varhaisdiagnostiikka paksujen hermosäikeiden osalta

Neuromuskulaaristen yleissairauksien erotusdiagnostiikka

- **polyneuropatiat/motoneuronitaudit/lihassairaudet/myasteniat**

Akuuteissa tilanteissa neurografialla saadaan tärkeää diagnostista tietoa jo ennen fibrillaatiotoiminnan kehittymistä lihaksiin (esim. AIDP)

Ohjaa lihasbiopsiaa diagnostiikan kannalta sopivasti vaurioituneeseen lihakseen

Spesifiset hermovauriot

- **mm. Meralgia paresthetica, Mortonin neuropatia, N. suprascapulariksen vaurio**

RAJOITUKSIA

Voidaan tutkia vain paksuja hermosäikeitä (ohutsäietutkimuksiin eri tekniikka)

Vaatii hyvän lähetteen ja kysymyksenasettelun, jotta tutkimus voidaan kohdentaa oikein

Lievän ja keskivahvan hermovaurion myöhäisdiagnostiikka hankalaa

Lihassairauksien erotusdiagnostiikka vaatii yleensä myös lihasbiopsian

Paikoitellen pitkät jonot tutkimukseen

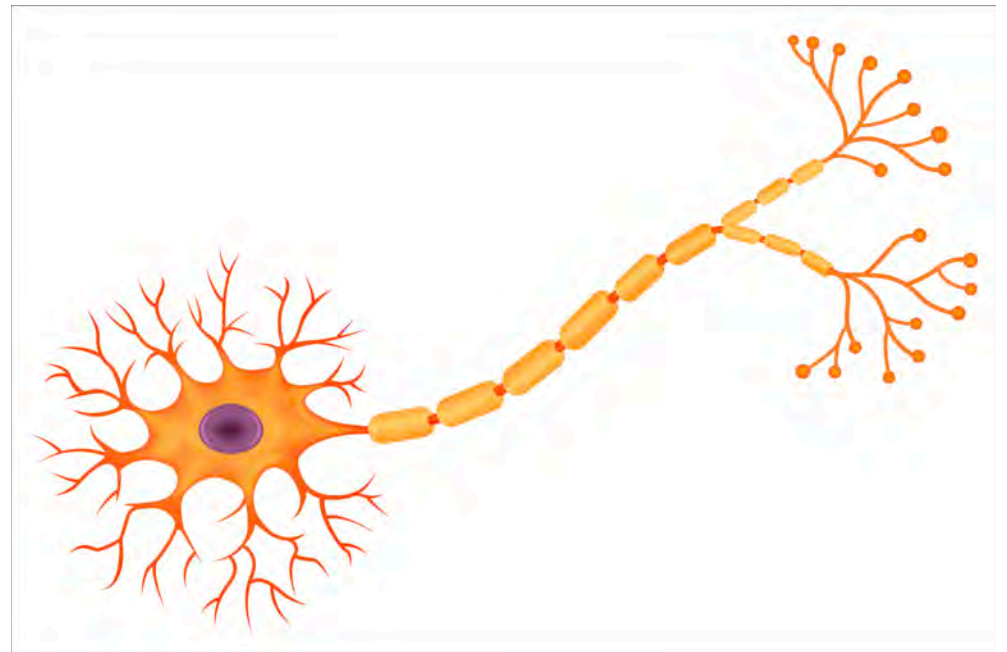
ENMG:n kohdentamisen standardisointi eri kysymyksenasetteluissa on vasta kehitteillä

The background of the slide features a stylized illustration. On the left, a large, detailed neuron is shown with its cell body and branching dendrites and axons. Some of the branching points are highlighted with bright red, starburst-like light effects. On the right, there is a profile of a human head. Inside the head, the brain is depicted with numerous small, bright purple and pink starburst lights scattered across its surface, suggesting neural activity or a specific focus of study. The overall color palette is soft, with greys, whites, and hints of red and purple.

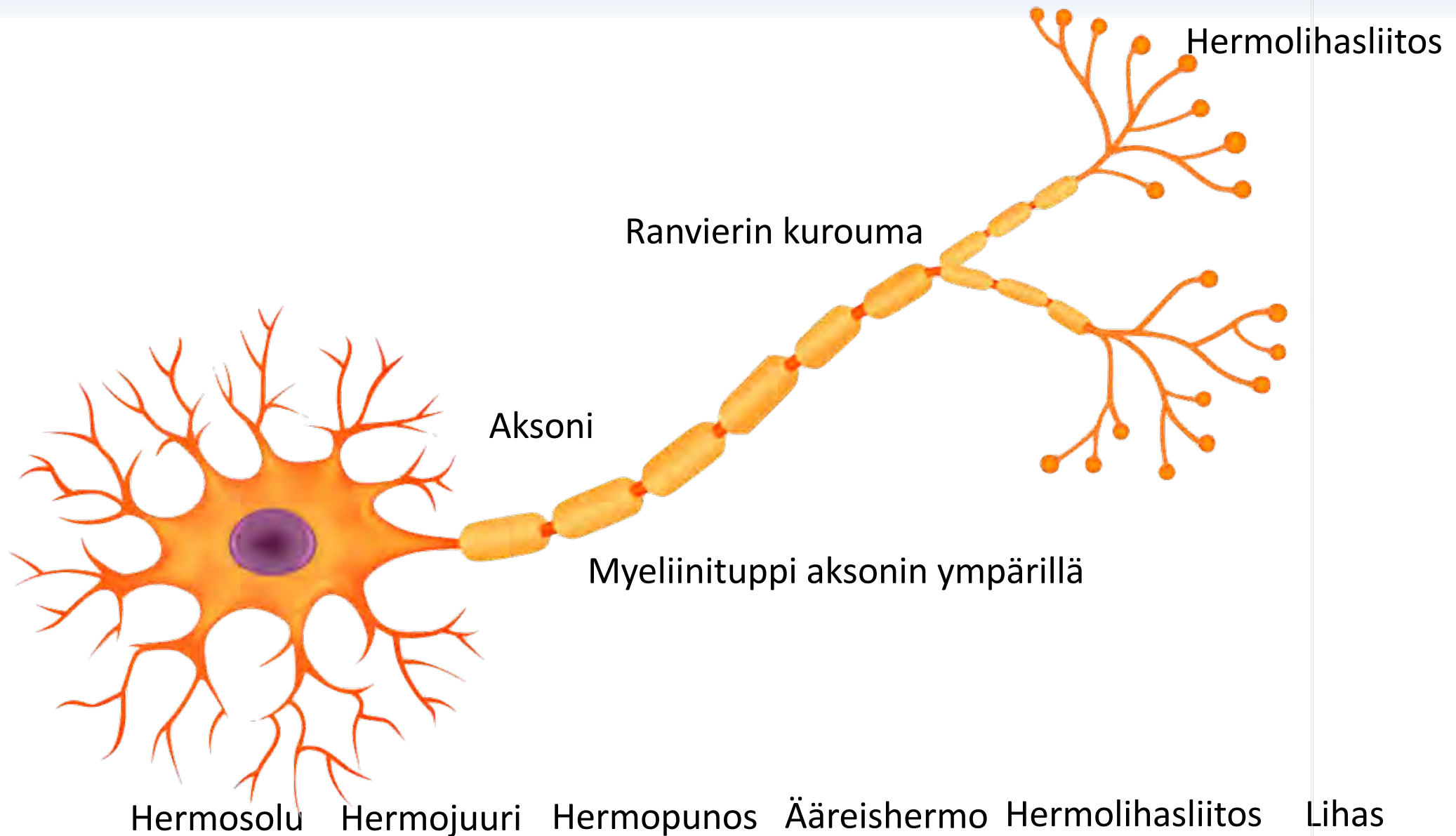
ENMG-tutkimuksen menetelmistä, mitattavista suureista ja löydöksistä

ENMG - tutkimusmenetelmiä

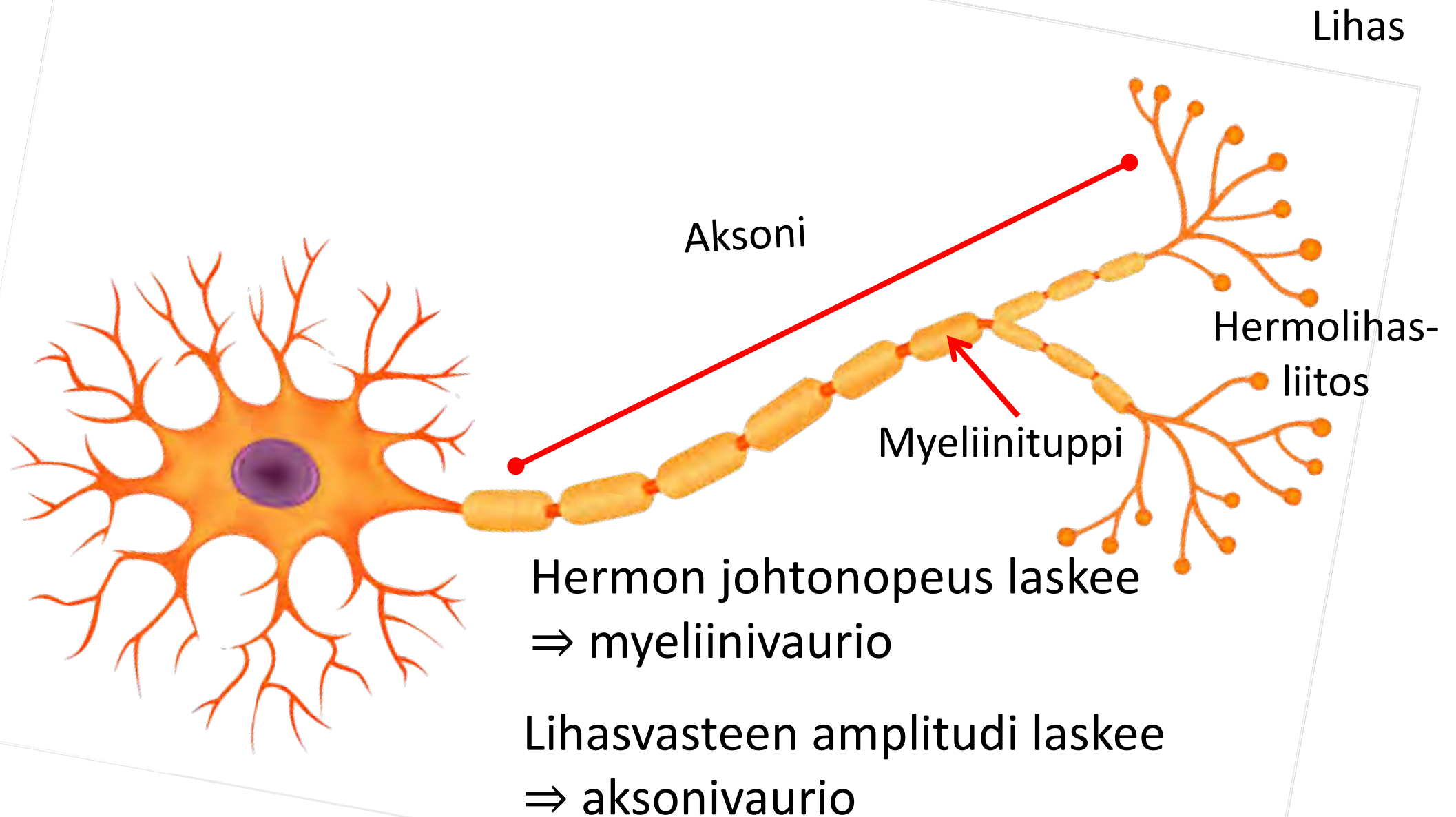
- Perifeerinen hermo
 - Neurografia:
 - Hermon johtonopeus (CV = conduction velocity) - motorinen, sensorinen
 - Lihaksen aktiopotentiali (CMAP = combined muscle action potential, sekä lihassytt että hermosäikeet vaikuttavat potentiaaliin)
- Hermolihasliitos:
 - Toistostimulaatioon
 - Yksisäie-ENMG (jitter)
- Lihas
 - Elektromyografia (EMG)



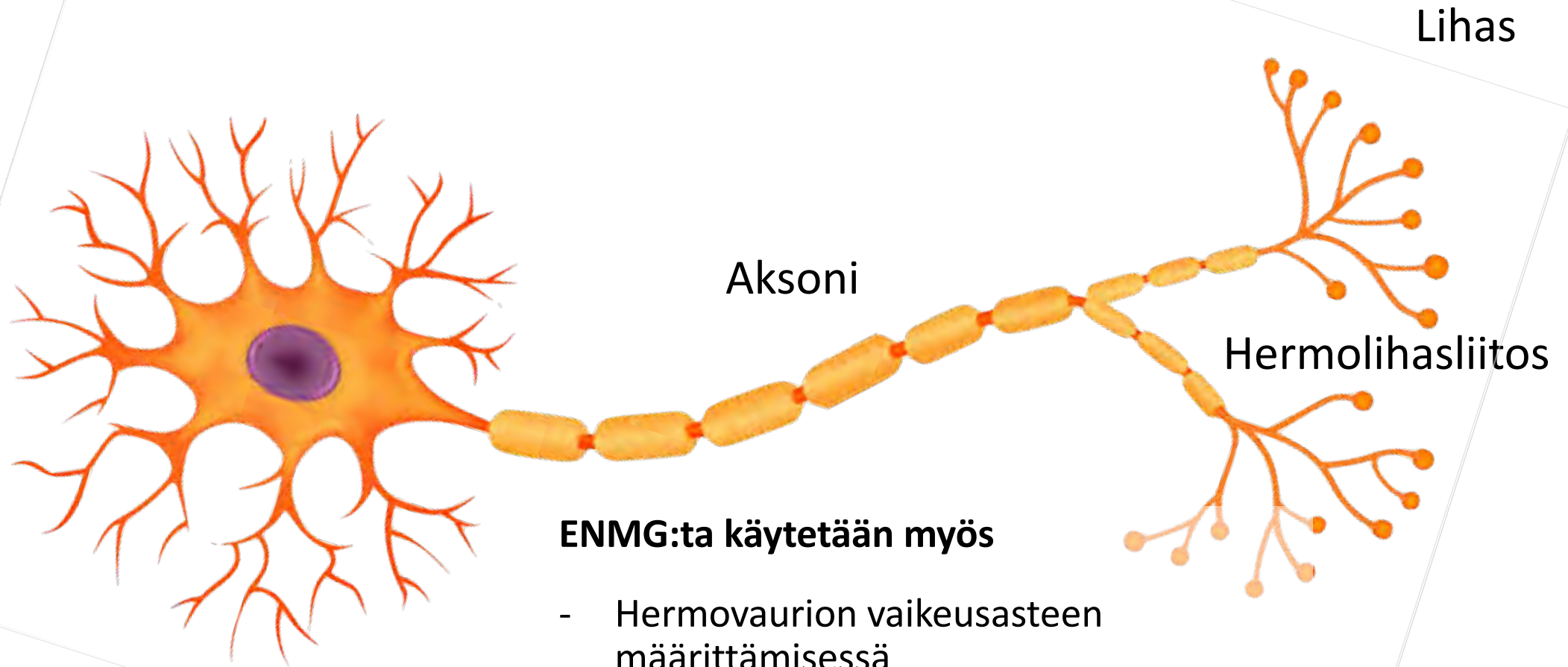
ENMG paikallistaa vaurion perifeerisen hermon tai lihaksen alueelle - ENMG on kliinisen statuksen jatke



Aksonaallinen vai demyelinisoiva neuropatia



ENMG = elektroneuromyografia

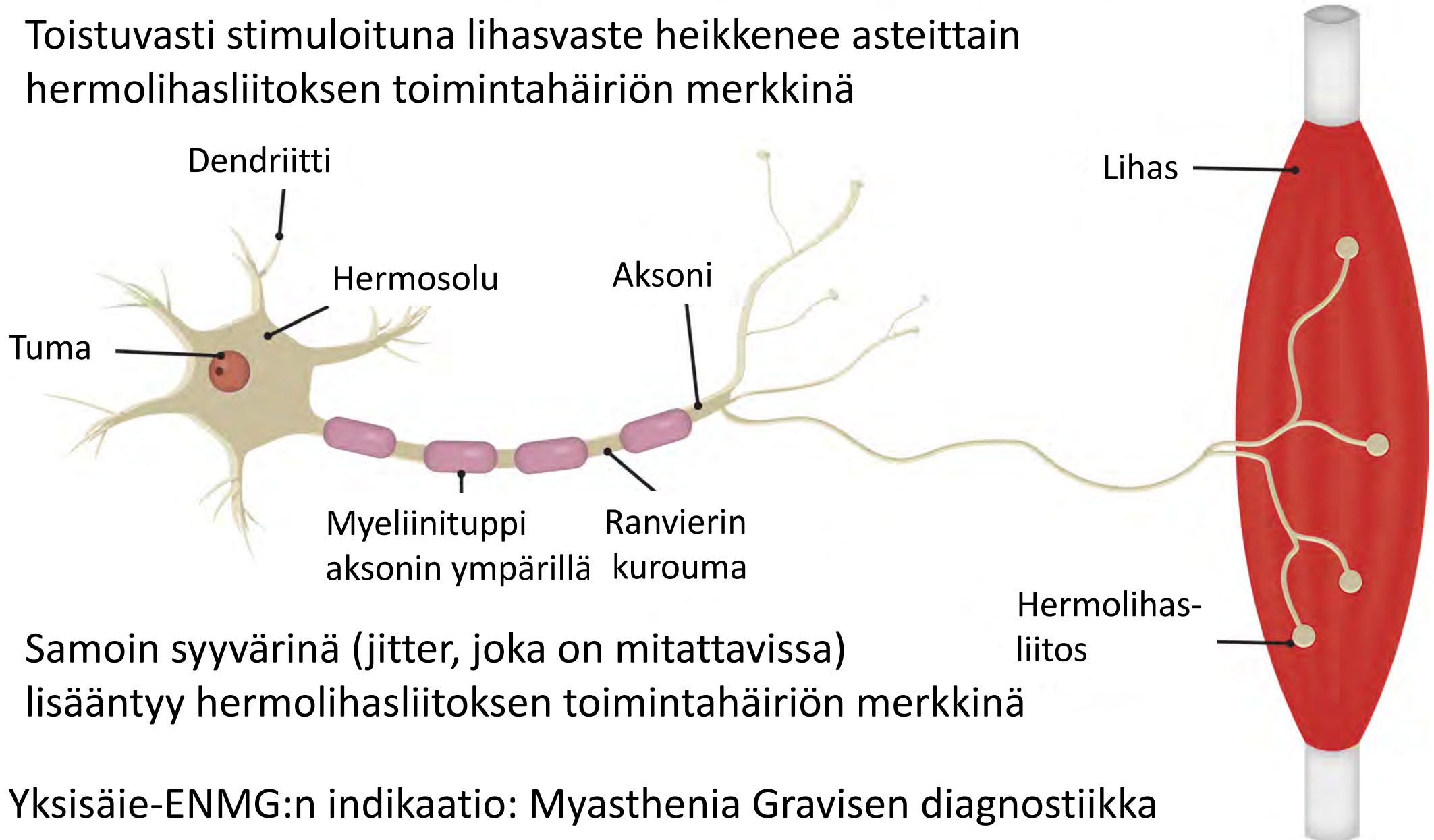


ENMG:ta käytetään myös

- Hermovaurion vaikeusasteen määrittämisessä
- Lääkevasteen seurannassa
- Hermovaurion ennusteen arvioinnissa (viitteet reinnervaatiosta)

Toistostimulaatio, yksisäie-ENMG

Toistuvasti stimuloituna lihasvaste heikkenee asteittain
hermolihasliitoksen toimintahäiriön merkinä

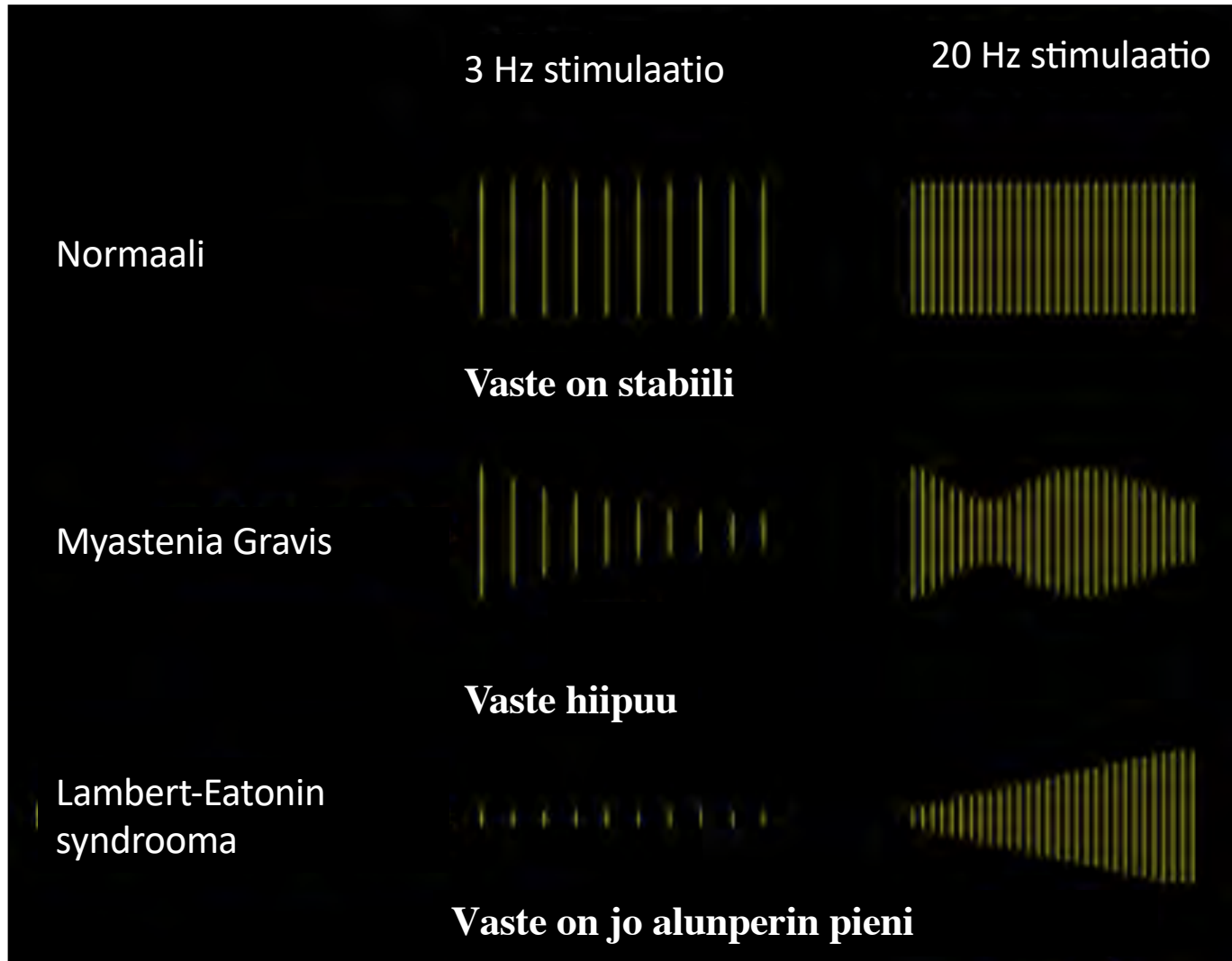


Samoin syyvärinä (jitter, joka on mitattavissa)
lisääntyy hermolihasliitoksen toimintahäiriön merkinä

Yksisäie-ENMG:n indikaatio: Myasthenia Gravisen diagnostiikka



Toistostimulaatio



Annettaessa motoriseen hermoon ärsykettä vaste yleensä pysyy stabiilina (normaali)

Myasteniassa vaste pienenee toistuvassa stimulaatiossa yli 10% verrattaessa 1 ja 4 M-aaltoa keskenään. (postsynaptinen vaurio)

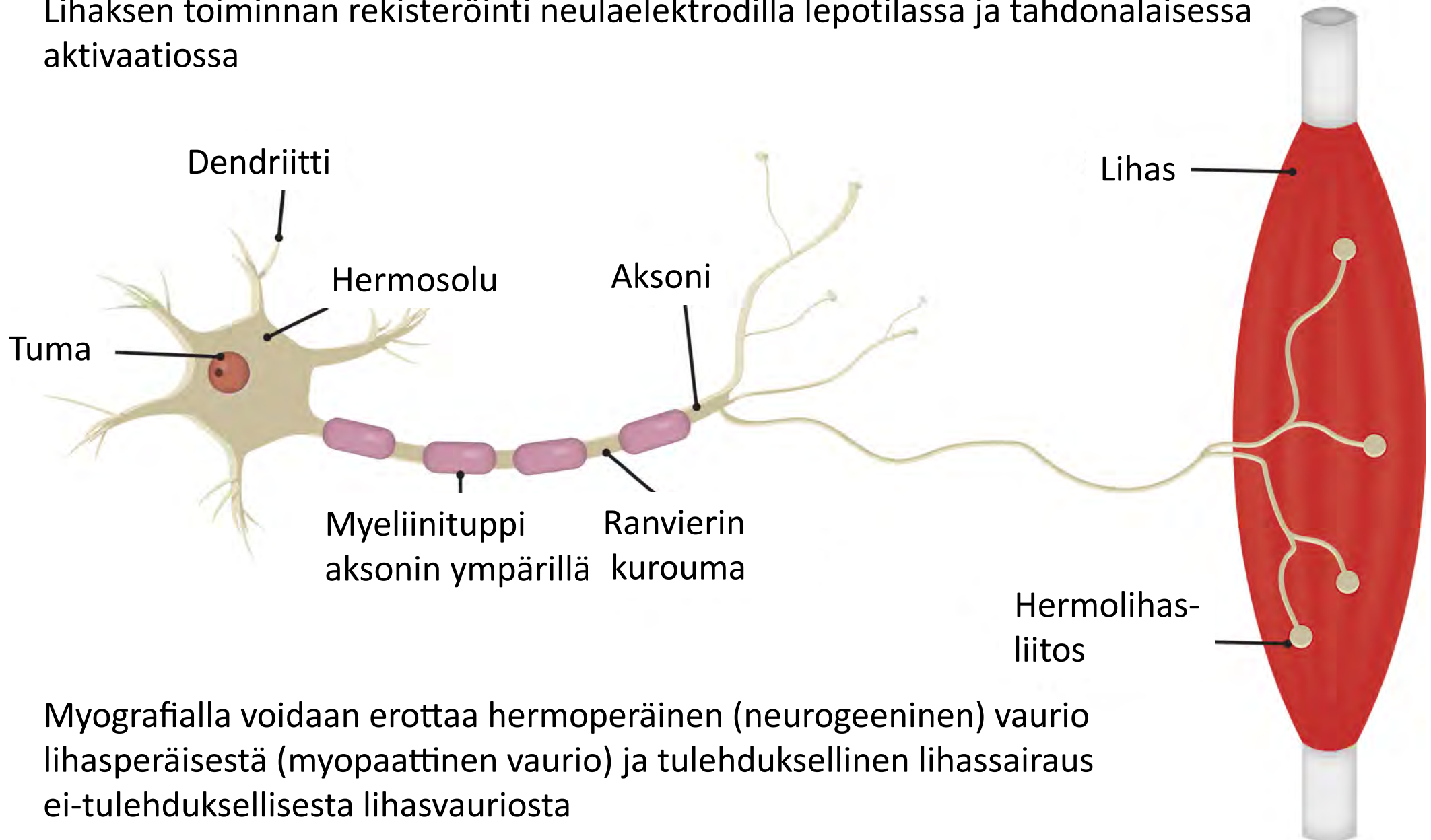
Lambert-Eatonin syndroomassa vasteet ovat kauttaaltaan pieniä (jo ensimmäisestä aallosta lähtien)

Yksisäie-ENMG (jitter)

- Yksisäie ENMG:lla selvitetään yksittäisten lihassyiden sähköistä toimintaa ohuella neulaelektrodilla epäiltäessä neuromuskulaarista transmissiohäiriötä (esim. myasthenia gravis) tai vaihtelevaa lihasheikkousoireistoa
- Tutkimus voidaan liittää toistostimulaatioon ja neula-EMG tutkimukseen

Lihassähkötkutkimus (myografia)

Lihaksen toiminnan rekisteröinti neulaelektrodilla lepotilassa ja tahdonalaisessa aktivaatiossa



Myografialla voidaan erottaa hermoperäinen (neurogeeninen) vaurio lihasperäisestä (myopaattinen vaurio) ja tulehduksellinen lihassairaus ei-tulehduksellisesta lihasvauriosta

Neurodiagnostiikka

Anamneesi

Status

Neuroradiologia

- TT, TT-angio, MK (MRI), MK-angio (MRA)
- fMRI, SPECT, PET

Neurofysiologia

- EEG, MEG
- ENMG, VEP, SEP, BAEP

Selkäydinnesteen (likvorin) analysointi

Biopsiat



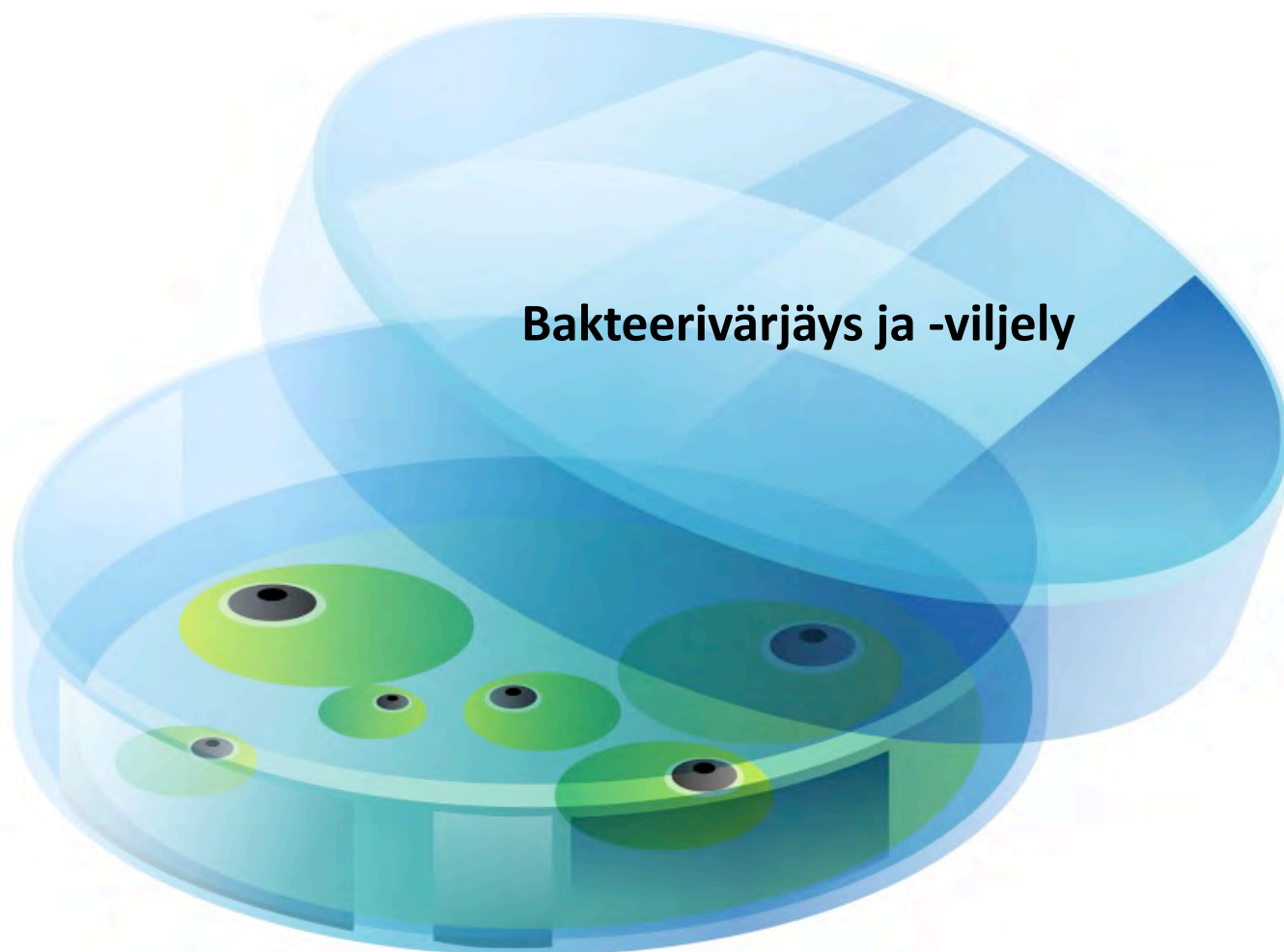
Likvorin keskeisin aihe - keskushermoston infektiotaudit



Meningokokki



Pneumokokki





LP-indikaatiot (1)

Akuutti meningiitti

Bakteerin aiheuttama - LP indisoitu välittömästi

Viruksen aiheuttama – likvorilöydös varmistaa diagnoosin, usein tarpeen bakteerimeningiitin poissulkuun

Enkefaliitti ($\approx$ meningoenkefaliitti)

Herpeksen tai muun mikrobin aiheuttama aivotulehdus (usein aivojen ja aivokalvojen tulehdus)

Krooninen CNS-infektio

Neuroborrelioosi, kuppa, toksoplasma, sieni

LP = lannepisto

Kuva: Wikipedia

KANSAS CITY, MO.

LP-indikaatiot (2)

- Subaraknoidaalivuoto (SAV), joka ei näy TT:ssa
- Demyelinisaatio (mukaan lukien MS-tauti)
- Polyradikuliitti (Guillain-Barré syndrooma)
- Benigni intrakranielli hypertensio (pseudotumor cerebri, indikaationa avauspaineen mittaus)
- Keskushermostovaskuliitti, -sarkoidoosi
- Meningeaalinen karsinomatoosi, keskushermostomaligniteetti, lymfooma

LP = lannepisto, SAV = subaraknoidaalivuoto
TT = tietokonetomografia, MS = multipeliskleroosi

LP-indikaatiot (3)

- Neurodegeneratiiviset, krooniset keskushermostosairaudet
 - Mm. Alzheimerin tauti (amyloidi beeta-42-proteiini- ja Tau-proteiinitutkimukset),
- Epäselvä neurologinen sairaus (mukaan lukien poissulikututkimukset)

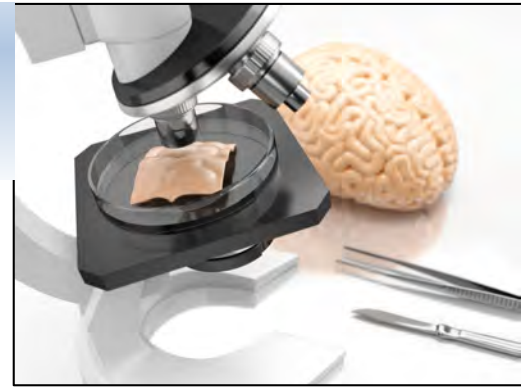
Alzheimerin tauti - likvoritutkimukset



Amyloidikertymät (amyloidiplakit)
Hermosäiekimput (neurofibrillary tangles)

This microscopic image shows brain tissue with several amyloid plaques, which are dense, yellowish-brown clusters of amyloid protein. These plaques are surrounded by pink-stained neural tissue. Interspersed among the plaques are neurofibrillary tangles, which appear as dark, tangled structures within the neurons. The overall background is a deep purple, highlighting the cellular structures and the pathological changes associated with Alzheimer's disease.

Neurodiagnostiikka

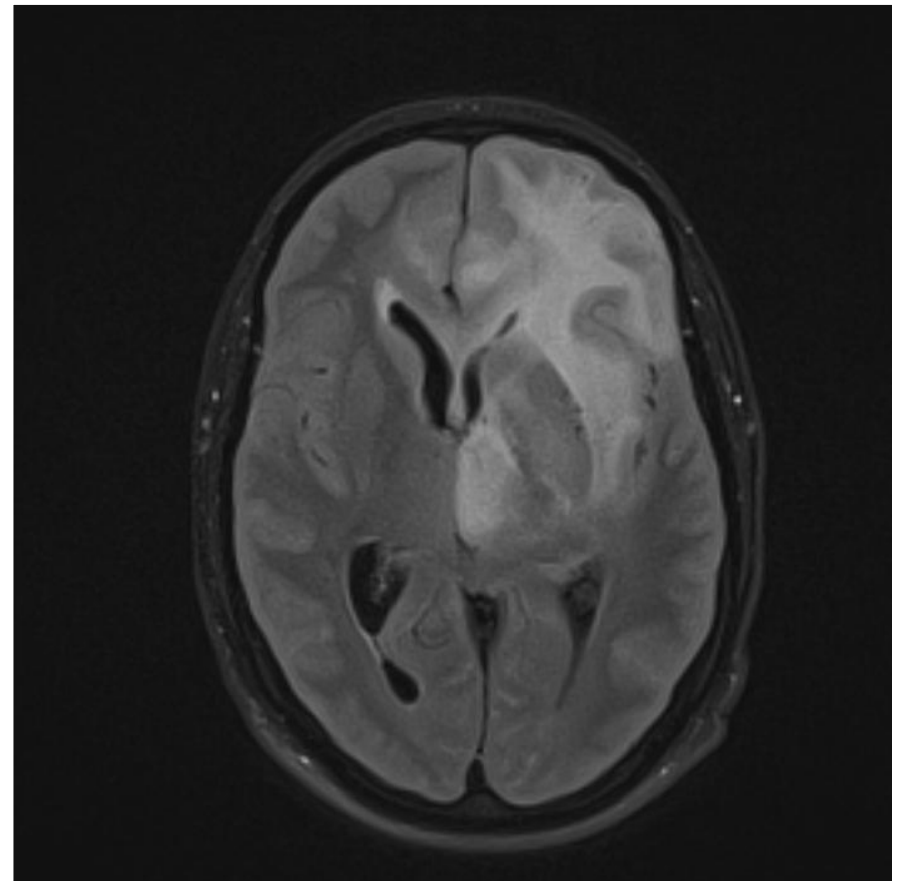


- Anamneesi
- Status
- Neuroradiologia
 - TT, TT-angio, MK (MRI), MK-angio (MRA)
 - fMRI, SPECT, PET
- Neurofysiologia
 - EEG, MEG
 - ENMG, VEP, SEP, BAEP
- Selkäydinnesteen (likvorin) analysointi
- Biopsiat



Neurobiopsiat

- Hermolihasbiopsia
- Aivobiopsia
- Lihasbiopsia
- Ohimovaltimobiopsia



Verisuonitulehdus - vaskuliitti



Stereotaktinen aivobiopsia



Neurologisen oireen aiheuttaja	Anamneesi ja status	Laboratorio	Radiologia	Likvori	Neurofysiologia
Verisuoniperäinen syy	Äkillinen alku		☒		
Trauma	Vammamekanismi		☒		
Infektio	Kuume, infektio-oireet	☒		☒	
Tulehdus (inflammaatio)	Alku 1-2 päivän aikana		☒	☒	
Metabolinen häiriö	Vaihteleva oireisto	☒			
Kohtausoire (epilepsia, migreeni, psykinen, muu)	Kohtaus-kuvaus				☒
Kasvain (neoplasia)	Aivopaine- ja paikallisoireet		☒		
Aivorappeuma-sairaus (degeneraatio)	Hitaasti vaikeutuva oireisto		☒		
Perinnöllinen syy	Sukutausta	☒			
Keskushermoston maligniteetti, etäpesäke	Neurologinen puutosoire		☒		

