



Neurologinen potilas leikkauspotilaana

Minna Niskanen
ylilääkäri,
palvelulinjajohtaja
Anestesiologia ja
tehohoito, KYS



Neurologinen sairaus

- Neurodegeneratiiviset
 - muistisairaudet: **Alzheimerin tauti**, vaskulaarinen dementia, frontotemporaalinen dementia, Lewyn kappale-tauti
 - liikehäiriöpainotteiset: **Parkinsonin tauti**
 - motoneuronisairaus: **Amyotrofinen lateraaliskleroosi (ALS)**
- Inflamatoriset
 - **Multippeliskleroosi**
- Epilepsia, krooninen selkäydinvamma, Guillan-Barre, neurofibromatoosi, myasthenia gravis jne.



Krooninen neurologinen sairaus

- Perimmäisiä syitä ei tiedetä, elintapoihin liittyviä riskitekijöitä, osittain perinnöllisiä
- Taudinkulku hidas, elämänlaatua haittaava
- Voi johtaa vaikeisiin toimintakyvyn rajoituksiin
- Hengityslihasten heikkous
 - aspiraatiovaara
 - opioidien aiheuttaman hengitysvajauksen riski
- Autonominen hermoston säätelyhäiriö
 - poikkeavat hemodynaamiset vasteet
 - lämmön säätelyn häiriöt
- Lääkehoitoa jatkettava perioperatiivisesti
- Lääkeaineiden yhteisvaikutus anestesia-aineiden kanssa huomioitava
- Regionaalinen anestesia?



REVIEW ARTICLE

Paul G. Barash, MD
Giovanni Landoni, MD
Section Editors

Alzheimer's Disease, Anesthesia, and Surgery: A Clinically Focused Review

Miles Berger, MD, PhD,* James Burke, MD, PhD,† Roderick Eckenhoff, MD,‡ and Joseph Mathew, MD*

J Cardiovasc Anesth 2014

Perioperative management of patients with dementia

S Alcorn, BM BCh MA MRCP FRCA, I Foo, MD MRCP(UK) FRCA FFPMRCA

BJA Education, Volume 17, Issue 3, 1 March 2017, Pages 94-98,
<https://doi.org/10.1093/bjaed/mkw038>
Published: 17 May 2016



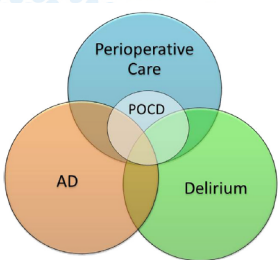
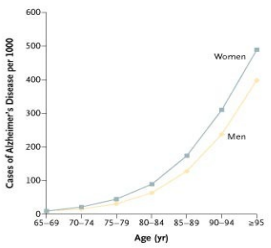


Fig 1. Possible overlapping relationships among perioperative care, delirium, Alzheimer's disease, and postoperative cognitive dysfunction (POCD). Each circle represents a group of patients who are undergoing perioperative care and/or who have the given disorder. Circles are not drawn to epidemiologic scale.



Lievä kognitiivinen häiriö
Alzheimerin tauti
Postoperatiivinen delirium
Postoperatiivinen kognitiivinen dysfunktio



Age (yr)	Women (per 1000)	Men (per 1000)
65-69	~10	~5
70-74	~20	~10
75-79	~40	~20
80-84	~80	~40
85-89	~150	~80
90-94	~300	~150
≥95	~500	~300



Alzheimerin tauti

- Aivojen (aivokuori, hippokampus, amygdala) kolinergisen järjestelmän vaurio ja asetyylikoliinin puutos ja glutamaattivälitteisen hermovälityksen häiriintyminen
- Lääkehoitona
 - asetyylikoliinia hajottavan entsyymin, asetyylikoliiniesteraasin estäjät
 - donepetsiili: Donezepil
 - rivastigiimi: Rivastigmin, Exelon laastari
 - galantamiini: Reminyl
 - aiheuttavat bradykardiaa, AV-johdumisen häiriöitä
 - vaikuttavat hermo-lihasliitokseen
 - Memantiini (Memantin)
 - glutamaatin NMDA reseptori antagonististi



Alzheimer-lääkkeet ja anestesia-aineet

- Atropiini ja skopolamiini ovat sentraalisesti vaikuttavia antikolinergejä
- Sukkinyylioliini
 - Avaa asetyylikoliinireseptorin ionikanavan, ei hajoa asetyylikoliiniesteraasin vaikutuksesta
- Non-depolarisoivat lihasrelaksantit
 - estävät ionikanavan avautumista ja asetyylioliinin vaikutuksen
- Neostigmini on antikolinesteriisi, ei keskushermostovaikutuksia
- Glykopyrroni (Robinul) on antikolinergi, salpaa muskariinireseptoreja
- Sugammadex sitoo vapaan rokuronin
- Asetylikoliinesteriisin estäjät= Alzheimer-lääkkeet
 - pidentävät sukkinyylioliinin vaikutusta
 - heikentävät non-depolarisoivien relaksanttien vaikutusta
- Ketamiini vaikuttaa NMDA-reseptoreiden salpauksen kautta

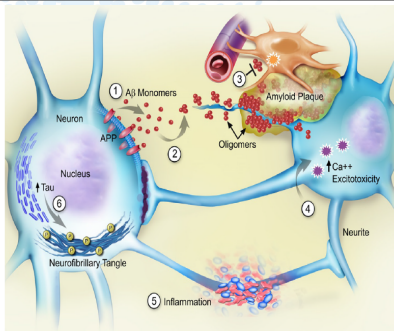


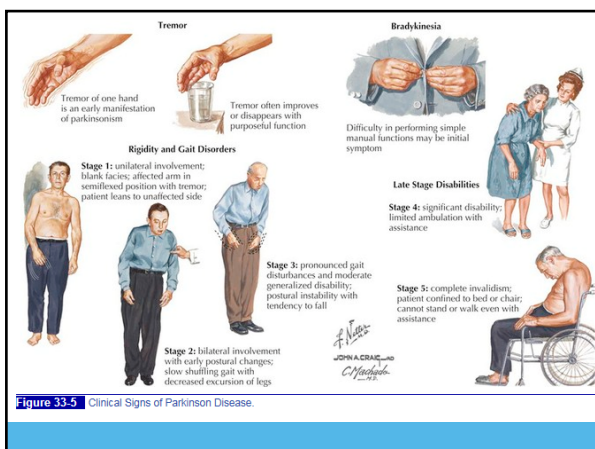
Fig 2. Impact of anesthesia and/or surgery on AD pathophysiologic mechanisms in animal models and in vitro systems. Clockwise from upper left: (1) increased amyloid beta (Aβ) monomer production; (2) increased Aβ oligomerization; (3) decreased Aβ clearance; (4) intracellular calcium ion release and excitotoxic neuronal injury; (5) inflammatory changes; (6) increased tau production, phosphorylation, and neurofibrillary tangle formation. See article text for further discussion of each mechanism and references. Modified with permission.¹⁴⁹

KYS Alzheimer-potilaan perioperatiivinen hoito

- Anestesia- ja sedatiosyövyden mittaaminen ja anestesian keventäminen
 - BIS, entropia
- Suosi TIVAa, titraa propofolia anestesia- ja sedatiosyövyden mukaan
- Hoida kipua, se altistaa deliriumille
- Suosi puudutuksia
- Vältä bentsodiatsepiineja
- Vältä antikolinergisiä lääkkeitä (atropiini, skopolamiini)
- Vältä nondepolarisoivia relaksanteja
 - Käytä lyhytvaikutteisia lihasrelaksanteja, mittaa relaksaatiota
 - Relaksanttien tarve voi olla suurentunut
 - Vasta-aineiden vaikutus voi olla heikentynyt jos lääkityksenä on asetyyliholiiniesteraasin inhibiittoreita
- Rokuroni-sugammadex turvallisin vaihtoehto?
- Ei ketamiinia jos memantiinilääkitys
- Minimoi sairaalassaoloaika

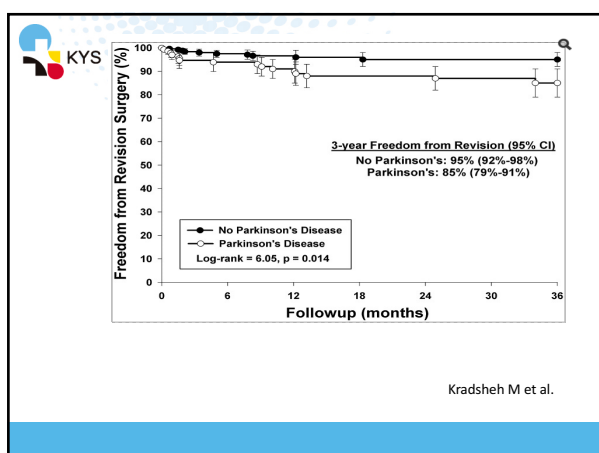
KYS Parkinsonin tauti

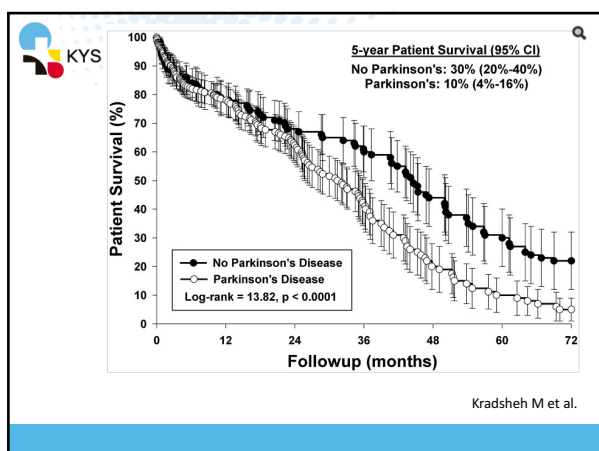
- 1% yli 60 vuotiaista
- Oireet:
 - Lepovapina, hammasratasmainen rigiditeetti, hypokinesia, ortostaattinen hypotensio, lisääntynyt syljen erityys, nielemisvaikeus, pahoinvointi, ummetus, virtsarakon toimintahäiriöt, unihäiriöt, masennus, tilan vaihtelut
- Patogeneesi:
 - Dopaminergisten hermosolujen ja dopamiinipitoisuuden väheneminen
- 9-kertainen kaatumisriski, osteoporoosiriski
- Hoito:
 - Levodopa, MAO estäjät, antikolinergit, dopamiiniagonistit
 - "Deep Brain Stimulation"



KYS Kradshch M et al. **Mortality and Revision Surgery Are Increased in Patients With Parkinson's Disease and Fractures of the Femoral Neck**
Clin Orthop Relat Res 2015

- 2 amerikkalaista traumakeskusta 1994-2014
- 141 >60 v parkinsonpotilasta jolla reisiluun kaulan murtuma
- 282 kaltaistettua kontrollia
- Parkinsonin tauti itsenäinen uusintaleikkauksen ja kuolleisuuteen ja vaikuttava riskitekijä





KYS Parkinson-potilaan perioperatiivinen hoito

- Minimoi lääketauko → malignia neuroleptisyndrooma muistuttava oireisto
 - puudutusten suosiminen
 - lääkkeet nenä-mahaletkuun
- Huolehdi lämpötiloudesta
- Harkitse invasiivista monitorointia
 - poikkeavat hemodynaamiset vasteet, hypovolemia, vasodilataatio
- Vältä ketamiinia, droperidolia, suksametonia, bentsodiatsepiineja
- Varaudu postoperatiiviseen hengityslaittehoitoon
 - liman kertyminen, aspiraatio, pneumonia

DBS – indikaatiot ja kohteet

TABLE 1. Major Conditions Currently Being Treated With Deep Brain Stimulation

Condition	Most common deep nuclear targets	Status (United States)
Parkinson disease	STN, GPi	FDA approved
Essential tremor	Thalamus (Vim)	FDA approved
Dystonia	GPi, Thalamus (Vim)	FDA approved
Spasmodic dysphonia	Thalamus (Vim)	Being studied
Orthostatic tremor	Thalamus (Vim)	Being studied
Meige syndrome	GPi, Thalamus (Vim)	Being studied
Cluster headache	Hypothalamus	Being studied
SUNCT	Hypothalamus	Being studied
Trigeminal neuropathy	Hypothalamus	Being studied
Trigeminal neuralgia	Hypothalamus	Being studied
Chronic paroxysmal hemicrania	Hypothalamus	Being studied
Chronic pain	Thalamus (VPL/VPM/Vc), PAG/PVG	Being studied
Tourette syndrome	GPi, thalamus (CM/pf)	Being studied
Aggressive behavior	Hypothalamus	Being studied
Depression	Cingulum, VS, STN, GPi, ITP, NAc,	Being studied
	ALIC, LH	
Obsessive-compulsive disorder	ALIC, NAc, VC/Vs, ITP	Being studied
Epilepsy	Thalamus (CM/pf, AN), ICN, STN, hippocampus	Being studied
Camptocormia	GPi, STN	Being studied
Restless legs syndrome	STN	Being studied
Obesity/diabetes	NAc	Being studied
Disorder of consciousness	Thalamus (CM/pf)	Being studied
Alzheimer disease	Fornix/hypothalamus	Being studied

ALIC = anterior limb internal capsule; AN = anterior nucleus; CM/pf = centromedian/parafascicular; FDA = US Food and Drug Administration; GPi = globus pallidus internus; ICN = inferior nucleus caudate; ITP = inferior thalamic peduncle; LH = lateral habenula; NAc = nucleus accumbens; PAG/PVG = periaqueductal gray/periventricular gray; STN = subthalamic nucleus; SUNCT = short-lasting unilateral neuralgiform headache with conjunctival injection and tearing; Vc = ventralis caudalis; VC/Vs = ventral capsule/ventral striatum; Vim = ventrolateral intermediate; VPL/VPM = ventral posterolateral/ventro-posteromedial; VS = ventral striatum.

Lyons M et al. Mayo Clin Proc. 2011

KYS DBS

DBS (deep brain stimulation/stimulator) -toimenpiteessä potilaalle laitetaan stimulaattori, joka koostuu kolmesta osasta: elektrodista, jonka kärki sijoitetaan stimuloitavaan kohteeseen aivoihin, paristokäyttöisestä stimulaattorista (implantoidaan solisluun alapuolelle tai vatsalle) sekä näitä yhdistävästä johdosta. Indikaationa voi olla esim. parkinsonin tauti tai MS-tauti.

Ennen leikkauspäätöstä potilaat ovat käyneet moniammatillisessa arviossa.

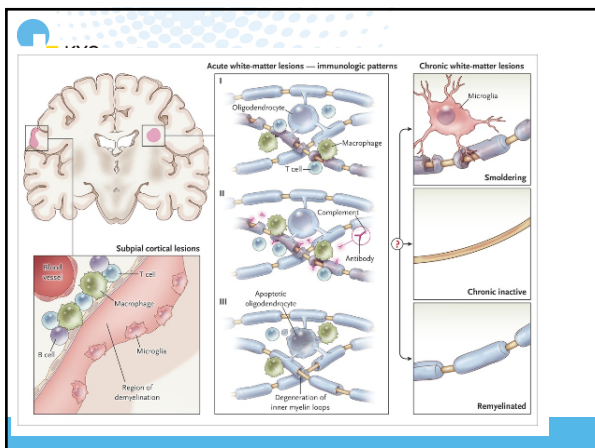
Potilaat tulevat yleensä vuodeosastolle edellisenä päivänä. Leikkausvalmisteluihin kuuluu MRI-kuvaukseen, joka saattaa vaatia anestesiaa liikeartefaktien eliminoinniseksi. Kuvaukseen voidaan tehdä jo edeltävällä viikollakin.

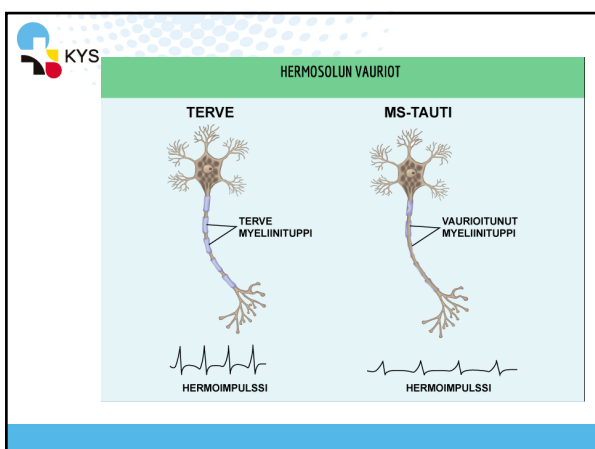
Toimenpiteen kesto on kaikkiaan 5-7 h. Potilas tulee leikkauksalain framen laittoa varten ja sen jälkeen hänet käytetään CT-tutkimukseen. Takaisin saliin tultua laitetaan leikkauksasento, joka on puoli-istuva. Paikallispudotuksen ja pesujen jälkeen neurokirurgi laittaa elektrodit yhteistyössä kliinisen neurofysiologin ja neurologin kanssa. Potilas nukutetaan stimulaattorin ja johdon laittoa varten. Jatkoseuranta heräämässä yön yli.

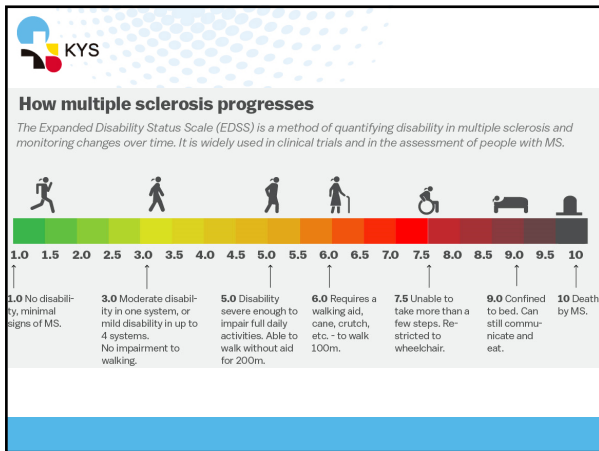


Multippeli skleroosi

- Krooninen keskushermoston (aivot ja selkäydin) valkean aineen autoimmuunisairaus, joka vaurioittaa demyelinoituja hermosäikeitä ja aksoneja
- Aaltomainen ja progressiivinen tautimuoto
- Näkö- ja tuntohäiriöt, lihasheikkous, ataksia, suoliston ja rakon toimintahäiriöt
- Leikkaus, infektiot, stressi jne. voivat aiheuttaa relapsin







KYS

Curr Opin Anaesthesiol. 2014 Oct;27(5):538-43. doi: 10.1097/ACO.0000000000000107.

Regional anesthesia in patients with pre-existing neurologic disease.

McSwain JR¹, Doty JW, Wilson SH.

RECENT FINDINGS: Although publications are sparse, neuraxial and peripheral regional techniques have been successfully described in patients with spinal cord injury, multiple sclerosis, Guillain-Barre disease, neurofibromatosis, diseases of the neuromuscular junction, and Charcot-Marie Tooth disease without neurologic complications. Ultrasound guidance may aid in reduction in local anesthetic dose, anatomical evaluation and avoidance of needle trauma.

SUMMARY: Regional anesthesia can be safely utilized in patients with pre-existing neurological disease and may have benefits over general anesthesia; however, a conservative approach is warranted. In addition, further publications regarding regional techniques in this population are needed.

KYS

MS-potilaan perioperatiivinen hoito

- Spesifi lääkitys (interferoni, fingolimodi, kladripiini, tsumabit, solusalpaajat jne.) vaativat suunnittelua perioperatiivisesti
- Pahenemisvaiheet hoidetaan kortisonilla, jota jatkettava perioperatiivisesti
- Virtsarakon toimintahäiriöt -> katetrointi
- Hengityselinten heikkous -> hengityslaitehoito
- Puudutukset? Demyelinisoidut saikeet alttiimpia puuduttujen toksisille vaikutuksille? Hermovaurion riski? Subkliininen perifeerinen neuropatia?
 - spinaalipuudutus?? ja epiduraalinen anestesia- ja analgesia ovat turvallisia?
 - perifeeriset puudutukset turvallisia?? Ultraääni!!
- Yleisanestesia turvallisempi?
- Poikkeava vaste lihasrelaksanteille?



ALS

- Nopeasti etenevä liikehermosairaus
 - spastisiteetti, usein dementia
 - bulbaari- ja spinaalialueiden lihasten ja hengityslihasten lihasatrofia
 - hengitysvajaus, limaretentio, aspiraatio
 - aliravitsemus, laihtuminen
 - perkutaaninen endoskooppisesti tehty mahalaukuavanne (PEG)
- Herkkyys nondepolarisoiville lihasrelaksanteille, sukkinyylikoliini voi aiheuttaa hyperkalemian, regionaalinen anestesia?



Leikkausta edeltävä arviointi - Käypä hoito 2014

Neurologiset sairaudet

- Tutkimuksia neurologisten sairauksien vaikutuksesta leikkauskomplikaatioihin ja leikkauksen jälkeiseen selviytymiseen on tehty vähän **45**.

Epilepsia

- Ennen elektiiivistä leikkausta epilepsian hoidon ja lääkityksen tulee olla hyvässä tasapainossa **45**.
- Jotkin epilepsialääkkeet (karbamatsiini, okskarbatsiini) aiheuttavat haittavaikutuksena hyponatremiaa, joten niitä käytäviltä tulee mitata veren natriumpitoisuus **46**.



Parkinsonin tauti

- Ennen leikkausta on tehtävä thoraxröntgentutkimus ja rekisteröitävä EKG.
- Potilaan kliinisen tilan perusteella on arvioitava keuhkojen toimintakokeiden ja valtimoverikaasunäytteen tarpeellisuus.
 - Arvioinnissa on huomioitava myös, että Parkinsonin tautiin liittyvän ylähengitysteiden vajaatoiminnan takia potilailla voi esiintyä keuhkoputkien ahtautumisia, keuhkojen ilmattomuutta, keuhkoihin vetämistä (aspiraatiota) ja hengitystietulehduksia **47**.
- Veren glukoosipitoisuus tulee mitata ennen leikkausta, sillä Parkinsonin taudin lääkehoitoon (selegiliini) liittyy verengluukoosin säätelyn häiriöitä.



Multippeliskleroosi

- Niille MS-potilaalle, joilla on kyfoskolioosi, tulee tehdä thoraxröntgen- ja spirometriatutkimus, sillä heidän keuhkojensa toiminta voi olla heikentynyt **4.4.4** **4**

Myasthenia gravis

- Hengityksen toiminta (spirometria) ja nielemisvaikeudet tulee selvittää ennen leikkausta.
- Jos potilaalla on suuri tymooma, tulee selvittää, tukkiiko se ilmateitä tai verisuonirakenteita kaulassa tai rintaontelossa **4.4.4**



Neurofibromatoosi

- Anestesiologia tai korvalääkäreitä tai molempia tulee mahdollisten ilmatieongelmien selvittämiseksi konsultoida ennen leikkausta, jos sairauden epäillään vaurioittavan suun ja nielun aluetta **4.4.6**
- Thoraxröntgentutkimus ja keuhkojen toimintakokeet (spirometria ja diffuusiokapasiteetti) tulee tehdä ennen elektivistä, yleisanestesiassa tehtävää leikkausta.
- Jos neurofibromatoosipotilaalla on huomattavasti kohonnut verenpaine, munuaisvaltimoahtautuman ja feokromosytooman mahdollisuus tulee sulkea pois tai hoitaa ennen leikkausta **4.4.6** **4.4.7**

Polion myöhäisoirotyhtymä

- Jos potilaalla on hypoventilaation tai uniapnean viittaavia oireita, häneltä tulee mitata valtimoverikaasut ja hoidosta tulee konsultoida keuhkolääkäreitä.
- Jos epäillään, että potilaan keuhkojen toiminta on heikentynyt, hänelle tulee tehdä spirometria ja keuhkojen röntgenkuvaus **4.4.8**



Neurologista tautia sairastava leikkauspotilaana

- Usein iäkkäitä
- Lihasteikkous
 - liikuntarajoitukset, immobilisatio
 - hengitysvajaus
 - nielupareesi
 - vajaaravitseminen
- Alttiita kaatumistapaturmille
- Kognitiiviset häiriöt, muistiongelmat
- Leikkausta edeltävä arviointi tärkeä
- Lääkehoitoa jatkettava perioperatiivisesti
- Huolellinen monitorointi (NMT, BIS, jne)
- Lääkityksen haittavaikutukset ja interaktiot huomioitava
- Lihasrelaksantteja kannattaa välttää, regionaalinen anestesia?
- Postoperatiivinen valvonta oikeassa paikassa
- Sairaalaosastojen minimointi
- Hoidon rajauksen ongelma
