

PSYKIATRINEN SÄHKÖHOITO

**KAIJA JÄRVENTAUSTA
LT, PSYKIATRIAN ERIKOISLÄÄKÄRI
APULAISYLILÄÄKÄRI
NEURO- JA VANHUSPSYKIATRIA
TAYS**

ECT ELECTROCONVULSIVE THERAPY

Ulkoisella sähköstimuluksella aiheutetaan aivokuorelle paikallisalkuinen epileptinen purkaus, joka käynnistää toonis-kloonisen motorisen kouristuksen

HISTORIAA

Sähköhoito keksittiin
1938, Suomessa aloitettiin
1941

Epilepsia-kohtaukset
lievittivät skitsofrenian
oireita

Käytettiin myös
rangaistuksena

Ilman anestesiaa

1950-60 luvuilla lääkkeet
yleistyivät ja lobotomia
osoittautui tehottomaksi



Twentieth Century-Fox presents
A MURDER FILM BY JACK NICHOLSON AND ONE FLEW OVER THE CUCKOO'S NEST
Starring JACK NICHOLSON and WILLIAM BATHURST. Screenplay LAWRENCE DURREN and DOUGLASS
Based on the novel by KEN Kesey. Director of Photography JIM MALLER. Music - JIM NICHOLSON
Produced by MICHAEL MONTY and MICHAEL DOUGLAS. Directed by MURDER FILM
DOLBY DIGITAL
© 1998 Twentieth Century-Fox Film Corporation

NYKYÄÄN

**Tehokas ja turvallinen
hoito oikein valituille
potilaille**

**Parempi teho
masennuksessa kuin
skitsofreniassa**

**Anestesiassa ja
yhteistyössä potilaan
kanssa**

**Hengenpelastava
toimenpide**

**Laitteet ja käytännöt
kehittyneet**

Tutkimus on vilkasta



KÄYTTÖAIHEET

- **Psykoottinen masennustila (pysähtyneisyys, hidastuneisuus, itsetuhoisuus, syömättömyys), tarvitaan nopea vaste**
- **Vaikea-asteinen masennustila, joka ei ole reagoinut lääkehoitoihin**
- **Pitkäkestoinen, hoitoresistentti masennustila**
- **Sähköhoito tehoaa sitä paremmin, mitä vaikeammasta masennuksesta on kyse**

SÄHKÖHOIDON VASTE MASENNUKSESSA

- **Psykoottinen masennustila reagoi hoidolle erityisen hyvin, vaste jopa 80-95 %, käytännössä kaikki paranevat kolmessa viikossa**
- **Hoitoresistenteistä depressioista vielä 50-60 % toipuu sähköhoidolla**
- **Selkeästi nopeampi hoito verrattuna lääkehoitoon**
- **Kaksisuuntaista mielialahäiriötä sairastavat paranevat hiukan nopeammin**

KÄYTTÖAIHEET

- Skitsofrenian positiivisissa, affektiivisissa ja katatonisissa oireissa sekä jos on aiempi hyvä vaste sähköhoidolle, vaste n. 40 %:lle potilaista
- Hoitoresistentti psykoosi
- Vaste ei välttämättä ole pitkäaikainen
- Kuitenkin on todettu, että sähköhoito ja antipsykootti ovat yhdessä tehokkaampia kuin kumpikaan yksin
- Sähköhoito suojaa antipsykoottien aiheuttamilta liikehäiriöiltä

KÄYTTÖAIHEET

- **Mania**
- **Parkinsonin tautiin liittyvä masennus**
- **Raskauden aikainen vaikea masennus**
- **Lapsivuodepsykoosi**
- **Maligni neuroleptisyndrooma**

VASTA-AIHEET

- Ehdottomia vasta-aiheita hoidolle ei ole
- Potilaan tietoinen kieltäytyminen (jos se ei ole psykoosista johtuvaa), nuorilla myös vanhempien suostumus

Hoidon riskiä lisäävät:

- kohonnut kallonsisäinen paine (tuumori, vuoto)
- äskettäin sairastettu sydän- tai aivoinfarkti
- reumapotilaan kaularankamuutokset
- verkkokalvon irtauma
- feokromosytooma
- vaikeat yleissairaudet
- aneurysmat

SÄHKÖHOITO NUORISOIKÄISILLÄ

- **Sähköhoidon käyttöaiheet nuorilla ovat samat kuin aikuisilla, samoin hoidon käytännön toteutus ja sivuvaikutukset.**
- **Vaste hoidosta on hiukan parempi vanhusikäisillä**

ECT-YKSIKKÖ

- **Psykiatri, toimenpide (anestesia) –hoitaja, anestesiaalääkäri, heräämön hoitaja**
- **ECT-yksiköitä on Suomessa n. 25 kpl**
- **Omat tilat tai leikkaussalin heräämössä**
- **Sarjahoito kaksi tai kolme kertaa viikossa, ylläpitohoidot, pkl-hoidot**

SÄHKÖHOIDON KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

- **Monitoroidaan EKG, happisaturaatio, EMG (kouristuksen kesto), EEG**
- **Verenpainemansetilla estetään relaksantin pääsy toiseen käteen, josta saadaan mitattua kouristuksen kesto**
- **Tavoitteena saavuttaa ainakin 25 s purkaus aivoissa ja 20 s motorinen vaste (kouristus)**

SÄHKÖHOITO

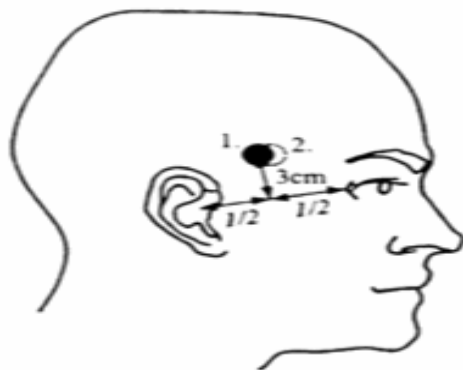
- Potilaskohtainen annos määräytyy yksilöllisen kouristuskynnyksen mukaan, joka mitataan aloituskerralla
- Aloitetaan pienellä annoksella ja saman nukutuksen aikana annetaan useampi stimulus nousevalla annoksella kunnes potilas kouristaa = kouristuskynnys
- Usein tehoa joudutaan lisäämään hoitosarjan edetessä, koska kouristuskynnys nousee

SÄHKÖHOITO

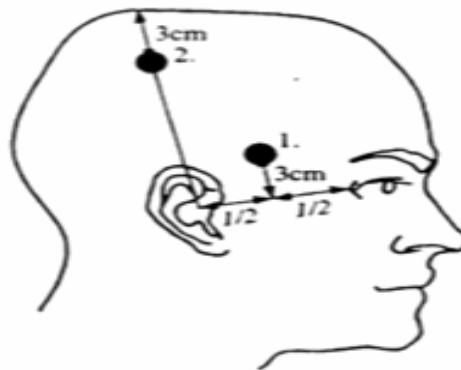
- Hyvä hapetus ja hyperventilaatio
- Stimuluksen oikea ajoitus (3 min)
- Hammassuoja
- Hoitoannos on 1,5 x kk BL ja 6 x kk UL

Electrode Placement

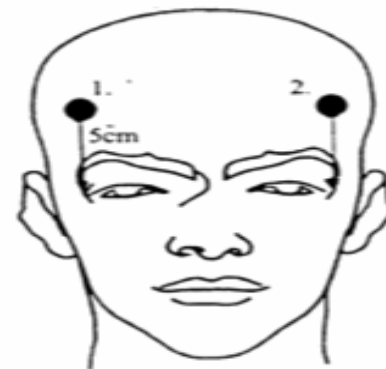
Letemendia et al. (1993)



Bitemporal (BT)



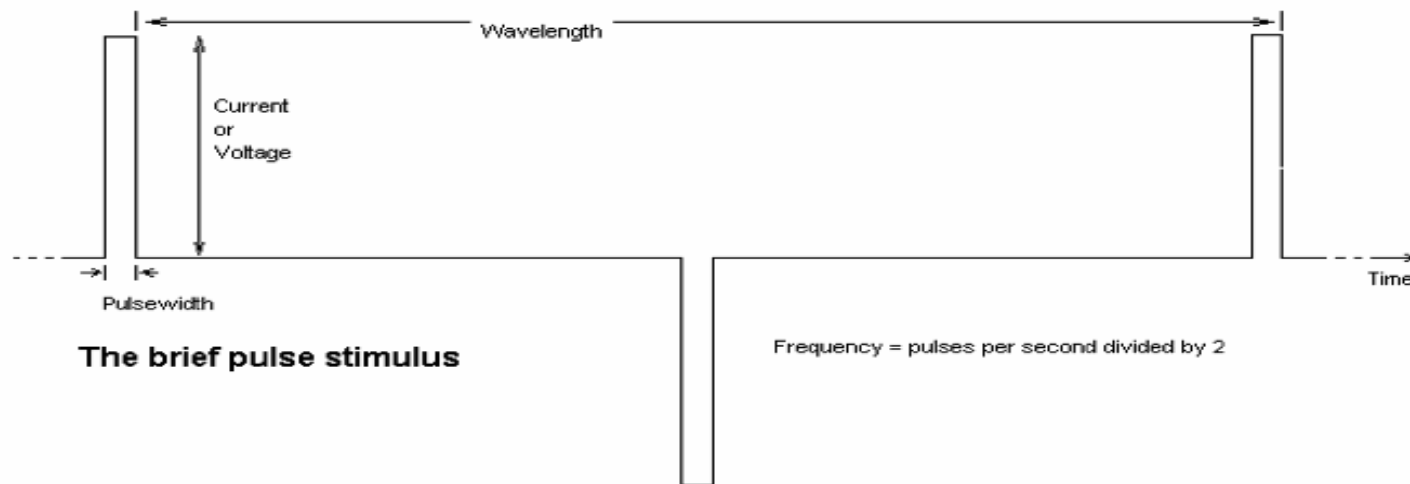
Right unilateral (RU)



Bifrontal (BF)

STIMULUS = ANNOS = MC (AD 1152)

- Virta 800-900 mA
- Pulssin leveys 0,3-1,5 ms
- Frekvenssi 20-120 Hz
- Stimuluksen kesto 1-8 s



SÄHKÖHOITO

- Sähköstimuluksella on tarkoitus aikaansaada paikallisalkuinen häiriö aivokuorella, prefrontaalikorteksilla, joka aiheuttaa molemmille aivopuoliskoille leviävän yleistyvän epileptisen purkauksen, joka synnyttää motorisen tooniskloonisen kouristuksen
- Mitä kattavammin kohtausta leviää aivoissa, sitä parempi terapeuttilinen vaikutus (suurempi iktaalinen voima ja postiktaalinen supressio)

SÄHKÖHOITO EEG

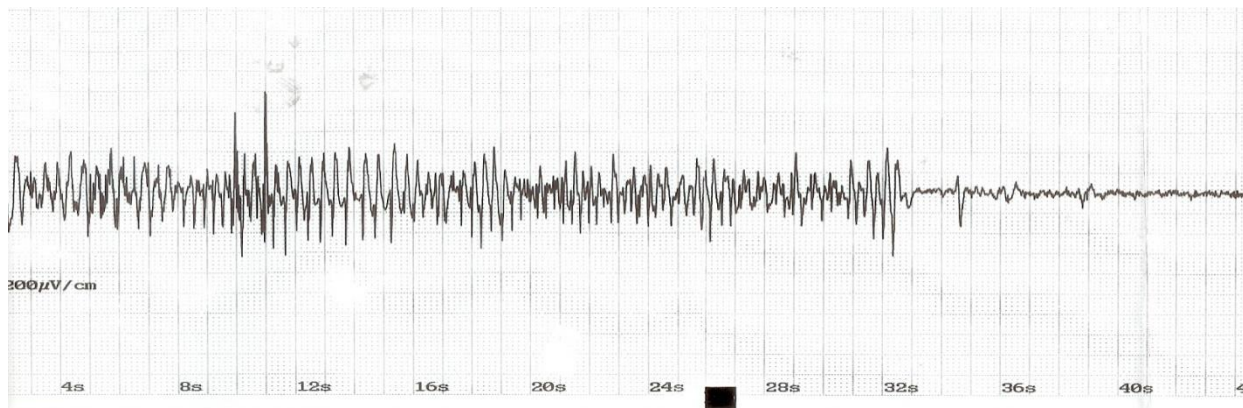
Tooninen faasi: Tiheitä, korkeita piikkejä

Klooninen faasi: Inhibitorisia aaltoja ja piikkejä

Vähitellen vaimeneva amplitudi

Selkeä loppu

Postiktaalinen hiljaisuus, "flat line" = suppression



18/09/08 09:46:38
% Energy Set..... 80 %
Charge Delivered..... 400.0 m
Current..... 0.89 A
Stimulus Duration..... 7.5 Sec
Frequency..... 60 Hz
Pulse Width..... 0.50 mS
Static Impedance..... 1430 Ohm
Dynamic Impedance..... 220 Ohm
EEG Endpoint..... 33 Sec
Postictal Suppression Index... 75.6 %

Program Selected: 2X DOSE

SÄHKÖHOITO KARDIOVASKULAARISET VAIKUTUKSET

Stimulus - parasympaticus:

- bradykardia
- hypotensio

Kouristus - sympaticus:

- takykardia
- hypertensio
- arytmiat
- sydänlihaksen hapenkulutus lisääntyy

**Kohtauksen jälkeen – reflektiivinen
parasympaticusvaikutus → sydämen syke
hidastuu vähitellen lepotasoon**

SÄHKÖHOITO FYSIOLOGIA

- Postiktaalin RR ($\uparrow$) ja p ($\uparrow$) ovat merkittäviä ennustetekijöitä vasteelle (hemodynaaminen vaste)
- Postiktaalin suppressio oli ainoa signifikantti ennustetekijä terapeuttiselle vasteelle
- Eli vastetta voi ennustaa hemodynaamisen vasteen ja EEG:n laadun perusteella $\rightarrow$ annoksen muokkaaminen (parametrit ja määrä) ja antotavan muuttaminen (RUL $\rightarrow$ BL)

SÄHKÖHOITO FYSIOLOGIA

- Aivojen aineenvaihdunta ja hapen kulutus lisääntyvät jopa 200 %
- Aivojen verenkierto lisääntyy 300 %
- Aivopaine nousee
- Takykardia ja verenpaineen nousu tarvitaan takaamaan perfuusio aivoissa, tarvitaan happea ja glukoosia (hemodynaaminen vaste)
- Silmänpaine nousee
- Intragastrinen paine nousee

ANESTESIA

Anestesiolla on suuri merkitys ECT-hoidon onnistumiselle

Ajoitus on tärkeä (yhteistyö!!)

Oikeastaan potilas nukutetaan, koska hänet relaksoidaan (luunmurtumat, kivut)

Potilaan hyvä ventilaatio on tärkeä, aivoilla riittää happea kouristuksen aikana

Hyperventilaatio alentaa kouristuskynnystä

ANESTESIA

■ Potilaan turvallisuus

- Potilaan fysiologian valmistaminen ECT-hoidolle
- ECT:n fysiologisten vasteiden hoitaminen tarvittaessa

■ ECT:n sivuvaikutusten hoito

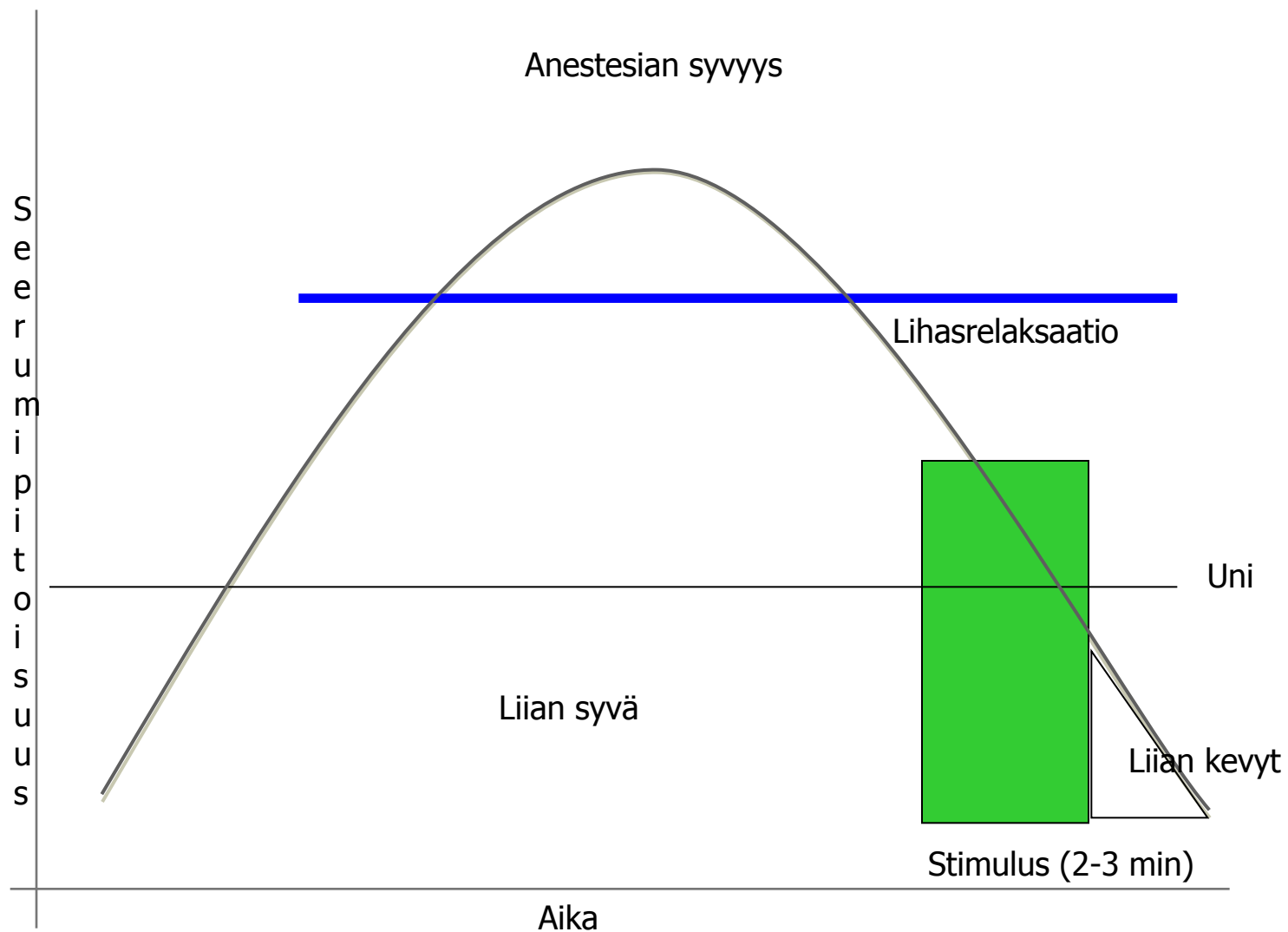
- Kivunhoito
- Huonovointisuuden hoito
- Verenkierron häiriöiden hoito
- Levottomuuden hoito

■ On tärkeä ymmärtää

- ECT:n fysiologisen vaikutukset
- Fysiologian vaikutus stimulaation
- Anestesia-lääkkeiden vaikutus stimulaatioon
- Muiden lääkkeiden vaikutus sähköstimulaatioon

ANESTESIA

- **Tavoitteena ajoittaa stimulus siten että anestesia ei ole enää kovin syvä mutta relaksaatio on edelleen hyvä, n 2-3 min anestesia-aineen antamisesta**



ANESTESIA-AINEET JA ECT

Useilla anestesia­lääkkeillä on kouristuksia estäviä ominaisuuksia

(vrt propofoli ja status epilepticus)

Mitä kevyempi anestesia, sen parempi

ANESTESIA-AINEET

- **Metohexitaali annos 0.3 -1.5 mg/kg**
 - yleisimmin käytetty, hyvä kouristusten kannalta, pahoinvointi
- **Tiopentaali 0.5–1.0 mg/kg**
 - Lyhentää EEG-purkauksia, hidas herääminen, pahoinvointi
- **Etomidaatti 0.15– 0.3 mg/kg**
 - pidentää kouristusten kestoja
 - Olemattomat sydän- ja verenkierron sivuvaikutukset
 - Lisämunuaista deprimoiiva vaikutus
- **Propofoli 1.0–1.5 mg/kg**
 - Nostaa kouristuskynnystä, lyhyemmät kouristukset, kognitiiviset sivuvaikutukset, ei pahoinvointia
 - Annos status epilepticus 1.0-2.0 mg/kg

METHOHEXITAL VS. PROPOFOL

Variable	Induction Agent		Analysis		
	Methohexital	Propofol			
	Mean (SD)	Mean (SD)	<i>t</i>	df	<i>P</i>
All ECT Courses (n = 48)					
Stimulus charge, mC	334 (140)	380 (122)	2.3	47	0.02
Baseline MMSE	26.8 (3.4)	26 (4.9)	1.3	47	0.22
Baseline MADRS	29.8 (9.5)	27.4 (8.9)	1.0	45	0.33
Restimulations per treatment (%)	5.5 (9.6)	19.2 (23.5)	4.3	47	<0.0001
Average seizure duration, s	44.1 (17.9)	29.7 (8.5)	5.8	47	<0.0001
Treatments that were BL (%)	21.8 (35.2)	33.6 (41.5)	2.2	47	0.03
RUL ECT Courses Only (n = 23)					
Stimulus charge, mC	270 (129)	339 (119)	2.4	22	0.03
Baseline MMSE	27.6 (1.9)	27.1 (3.7)	0.5	22	0.60
Baseline MADRS	30.1 (10.7)	28.3 (9.4)	0.1	21	0.96
Restimulations per treatment (%)	1.8 (5.6)	16.2 (25.1)	2.6	22	0.02
Average seizure duration, s	52.3 (18.2)	31.7 (9.6)	5.0	22	<0.0001

S-KETAMIINI

Positiivista

- 1. Ketamiini itsessään omaa antidepressiivistä vaikutusta**
- 2. Ketamiini ei ole antikonvulsiivinen**
- 3. Ketamiinilla saattaa olla neuroprotektiivisia ominaisuuksia koska se on NMDA-antagonisti ja se voisi vähentää ECT-hoidon aiheuttamia kognitiivisia sivuvaikutuksia**

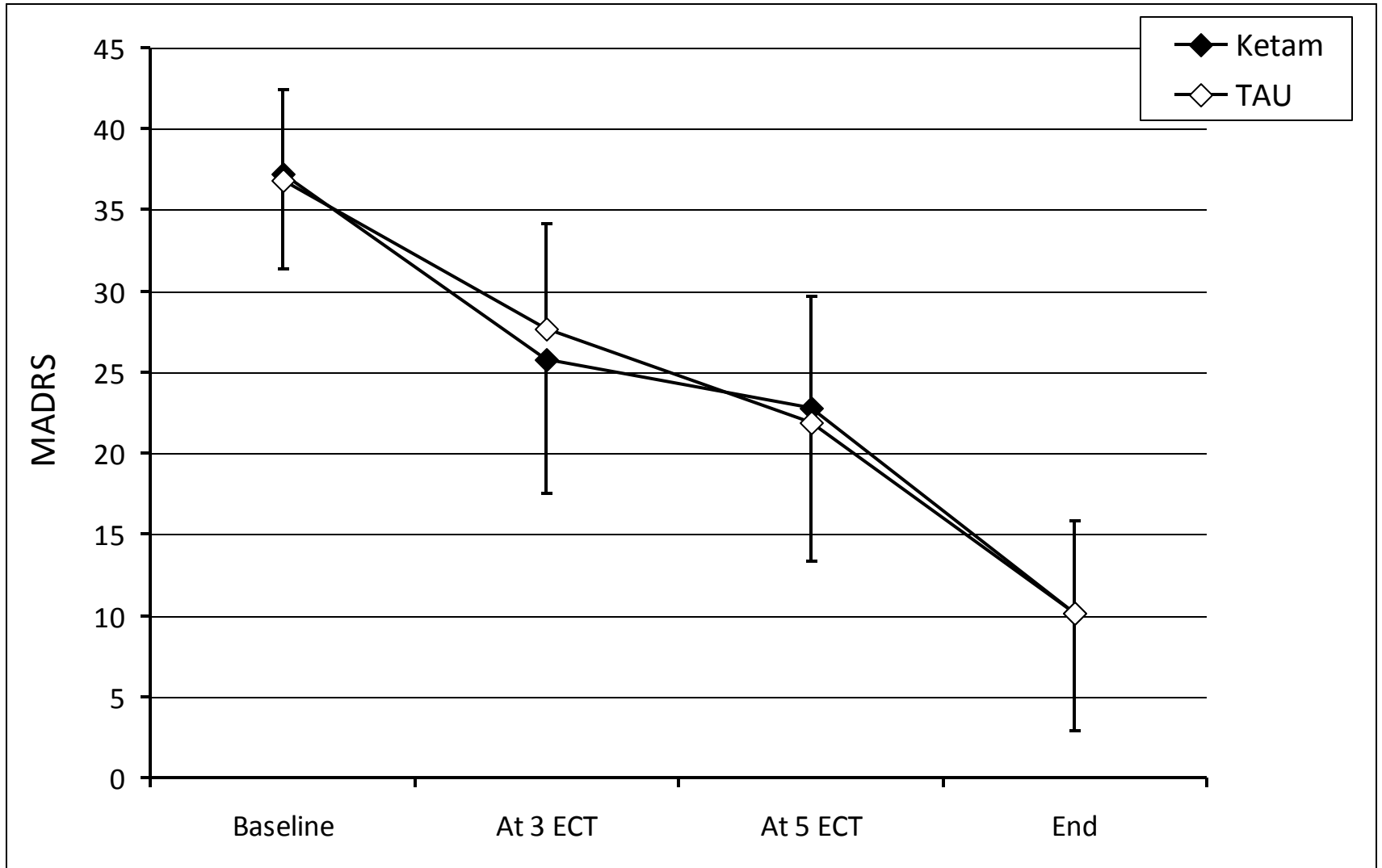
Negatiivista

- 1. Ketamiini ei vaimenna kardiovaskulaarista systeemiä kuten esim. barbituraatit (postiktiaalinen verenpaineen nousu)**
- 2. Ketamiini indusoi annosriippuvaisesti psykiatrisia sivuvaikutuksia (kuten derealisaatiota ja depersonalisaatiota, jotka voivat johtaa ahdistuneisuuteen).**

S-KETAMIINI

- **16 + 16 potilasta, hoitoresistentti depressio**
- **0.4 mg/kg S-ketamiinia boluksena tai NaCl, anestesia-aineena propofoli**
- **S-ketamiini ei tehostanut ECT-hoidon vastetta. Ryhmien välillä ei löytynyt eroa ECT- sarjan kestossa, vasteen laadussa, sähköannoksissa, kouristuskynnyksissä, eikä myöskään EEG:n tai motorisen vasteen kestossa.**

(Järventausta et. al. 2013)



S-KETAMIINI

- **Potilaat S-ketamiini-ryhmässä olivat anestesiasta herätessään levottomampia ja desorientoituneempia kuin plasebo-ryhmän potilaat.**
- **ECT-hoidossa kannattaa käyttää suurempia annoksia s-ketamiinia, psykiatriset sivuvaikutukset liittyvät pienempiin annoksiin (kivun hoito, ketamiini-infuusio, väärinkäyttö)**

(Sartorius et.al. 2014)

LIHASRELAKSAATIO

Sukolin

- Depolarisoiva, nopea ja lyhytvaikutteinen
- Jos geneettisesti plasman koliiniesteraasi ei ole normaali, vaikutus voi olla huomattavasti pidempi
- Kontraindikaatiot: Lihassairaudet/dystrofiat

Esmeron® (rokuroni) ja Bridion® (sugammadeksi)

- Nondepolarisoiva lihasrelaksantti
- Vaatii NMT – seurantaa, varman suoniyhteyden
- Korkea hinta



ESILÄÄKITYS

RR koholla ennen toimenpidettä

- **jännitystä, 1-2 ml anestesia-ainetta alkuun**
- **betasalpaaja?**

Kouristuskynnyksen mittaaminen (aloituskerta)

- **atropin 0,5 mg (subkonvulsiivinen stimulus –
parasymptikus - sinusbradykardia / asystole)**

MUUT LÄÄKKEET

- **Robinul (glykopyrrolaatti)**

- vähentää syljen erityystä

- **Ibuprofeeni, parasetamoli**

- päänsärkyyn ennaltaehkäisyä

- **Ondansetroni**

- pahoinvointiin (tai anesteetin vaihto)

- **Diatsepaami**

- pitkittynyt kohtaustila, pitkittynyt sekavuus, agitaatio

SÄHKÖHOIDON VAIKUTUSMEKANISMI

- Kohtauksen jälkeinen lyhytaikainen desorientaatio / sekavuus on fysiologista ja osoitus myös riittävän hyvästä purkauksesta
- Toistetut purkaukset vaikuttavat kouristuskynnykseen, joka nousee sarjan aikana (antikonvulsiivinen vaikutus), ei kuitenkaan varsinaisesti ole vaikutusmekanismi, vaan kertoo riittävästä kouristuksista ja samalla tehon indikaattori

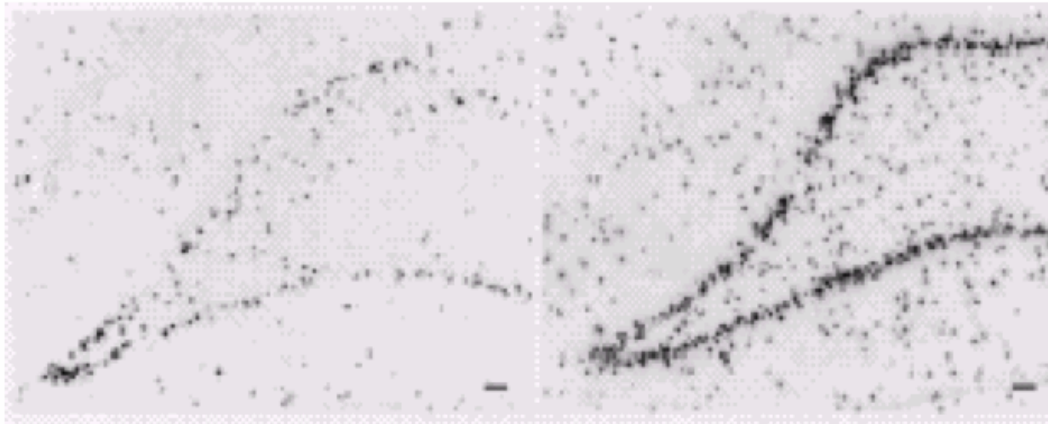
SÄHKÖHOIDON VAIKUTUSMEKANISMI

- Aivojen alueellinen verenvirtaus, glukoosin käyttö, hapenkulutus ja veri-aivoesteen läpäisevyys lisääntyvät (synergiavaikutus psyykenlääkkeiden kanssa)
- Sähköhoito todennäköisesti palauttaa häiriintyneitä välittäjäainemääriä joko lisäämällä niiden pitoisuutta keskushermostossa tai aktivoimalla niiden reseptoreja
- Dopamiini, terapeutinen ikkuna, ECT auttaa sekä psykoosioireissa että parkinsonin taudin motorisissa oireissa

SÄHKÖHOIDON VAIKUTUSMEKANISMI

- Sähköhoito vaikuttaa myös hermokasvutekijöihin ja siten lisää hermosolujen välisiä yhteyksiä
- Seerumin BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor) nousee ECT jälkeen (respondereilla)
- → neurogeneesi, synaptogeneesi, synapsien plastisuus, synaptinen aktiviteetti, neurotroofiset ja neuroprotektiiviset vaikutukset

Neurogenesis and ECT: Dose-Response Effects



Sham

ECS: 10 Treatments

Madsen et al, *Biol Psychiatry*, 2000

SÄHKÖHOIDON VAIKUTUSMEKANISMI

- Synapsien plastisiteetti ja neurogeneesi ilmentävät hermokudoksen kykyä mukautua ympäristön ja elimistön sisäisiin muutoksiin (molekulaariset, strukturaaliset ja funktionaaliset muutokset)
- ECT kasvattaa hippocampuksen volyymia (Nordanskog et. al. 2010), jota stressi ja pitkään jatkunut masennus on pienentänyt, vaurioittanut
- Hypotalamuksen stimulaatio
- GABA

SÄHKÖHOIDON VAIKUTUSMEKANISMI

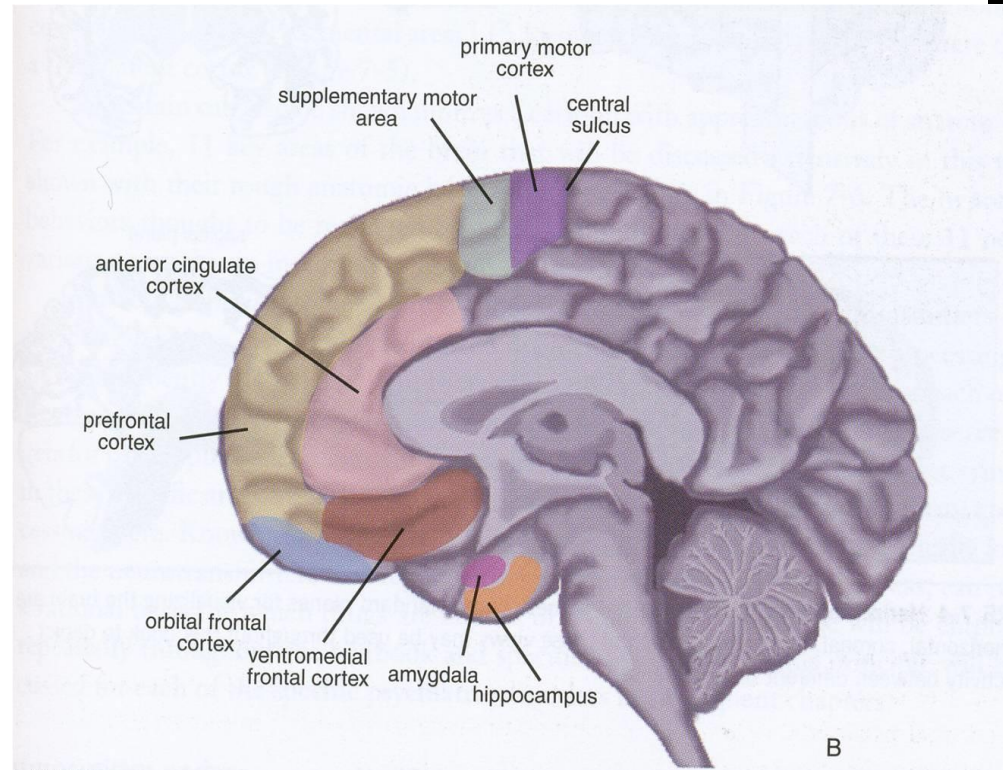
Hippocampus

Prefrontal cortex

**Cortex, frontal,
parietotemporal**

Valkea aine

Solujen uudistuminen



SÄHKÖHOIDON SIVUVAIKUTUKSET

- Muistihäiriöt, jotka ovat palautuvia, kouristuksenjälkeinen sekavuus
- Rytmihäiriöt
- Päänsärky, lihaskivut (ibuprofeeni, parasetamoli ennen toimenpidettä)
- Pitkittynyt epileptinen kohtaus tai sekavuus (diatsepaami)
- Kuolleisuus 1/80 000 hoitokertaa
- Sähköhoito ei aiheuta mitään rakenteellisia aivomuutoksia

SÄHKÖHOIDON SIVUVAIKUTUKSET

Muistivaikeuden riskiä lisäävät

- lääkkeet (etenkin litium, venlafaksiini)
- hypotyreoosi
- kognition alenema edeltävästi
- relapsi
- huonompi vaste (ahdistuneisuushäiriö)
- bilateraallinen elektrodiasetus
- suuri annos

MUISTI

- **Anterogradinen amnesia, lyhytmuisti**
 - sarjan jälkeen pari vkoa, ohimenevä
 - frontaalilohkot ja hippocampus
- **Retrogradinen amnesia, pitkäkestoinen muisti**
 - vaihteleva luonteeltaan, episodinen (tapahtumamuisti), semanttinen (tietomuisti)
 - pysyvä?
 - temporaalinen gradientti, hippocampus ja mediaaliset temporaalilohkot

SÄHKÖHOIDON KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

- **Hoitoa annetaan yleensä 3 kertaa viikossa yhteensä 8-12 hoitokertaa, vaste voi näkyä jo 3-5 hoitokerran jälkeen, joskus vasta myöhemmin**
- **Ylläpitohoitoon päädytään, jos potilas saa toistuvasti hyvän mutta lyhytkestoisen vasteen hoidosta, 1 hoitokerta 1-6 viikon välein (4x1vko, 2x2vkoa, 4x1kk)**
- **Hoito voidaan toteuttaa myös polikliinisesti, (saattaja), seuranta n. 1 h toimenpiteen jälkeen**

YHTEENVETO

Sähköhoito on vakiintunut ja tehokas hoito oikein valituille potilaille

Sähköhoito on turvallinen

Sähköhoito on moniammatillista

Anestesia on tärkeä osa sähköhoitoa ja yhteistyö anestesialääkärin kanssa kannattaa

Psyykenlääkkeet toimivat sähköhoidon kanssa synergistisesti

Tutkimustiedon hyödyntäminen ja sähköhoidon vaikutusmekanismien opettelu kannattaa

Sähköhoidon jälkeiseen aikaan pitää ja kannattaa panostaa

Ylläpitohoito on tehokas toistuvista relapseista kärsiville potilaille

KIITOS!

