

Synkronoitu sähkö-ja
magneettistimulaatio
selkädynvammapotilaiden
uutena kuntousmuotona

Suomessa tavallisin selkäydinvamma on osittainen

HUS selkäydinvammarekisteri:

- AIS A 16%, B 7%, C 12%, D 65% (n=400) eli **84%** on osittaisia

OYS-TAYS:

- **83%** traumaattisista ja **96%** ei-traumaattisista tapauksista on osittaisia (Koskinen et al Suom Lääkärilehti 2017)

USA (2016):

- 67% kaikista vammoista on osittaisia (national SCI statistical center)

Akuuttivaiheen hoito paranee koko ajan, joten myös osittaisten vammojen määrä on jatkuvassa kasvussa. Mutta:

- jalat liikkuvat mutta kävely ei onnistu
- kävely onnistuu mutta ei ole arkielämän kannalta funktionaalista
- sormet liikkuvat mutta käsi ei ole funktionaalinen
- vaikka raaja osittain liikkuisi, pelkästään harjoittelemalla sitä ei saa terveeksi

Selkäydinvammatutkimuksen alueita (kliininen tutkimus)

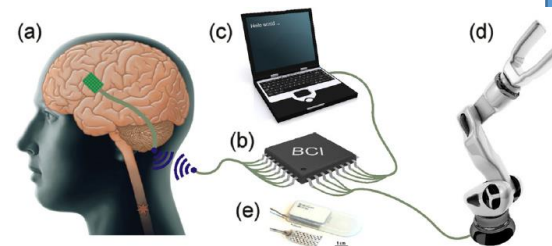
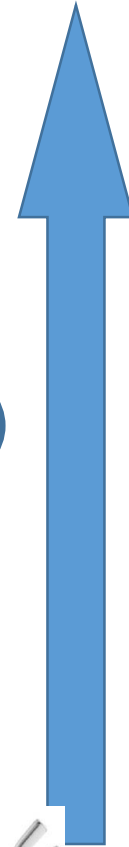


- Lääkehoidot
- Kantasolusiirrot
- Jäljellä olevien hermoratojen plastisuus
- Aivojen ja tietokoneen rajapinta (BCI)
- Eksoskeletonit

TEKNOLOGIA



MOLEKYÜLI- JA SYSTEMINEUROLOGIA



Neurons that fire together wire together

“When an axon of cell *A* is near enough to excite a cell *B* and repeatedly or persistently takes part in firing it, some growth process or metabolic change takes place in one or both cells such that *A*'s efficiency, as one of the cells firing *B*, is increased.”

Donald Hebb, 1949

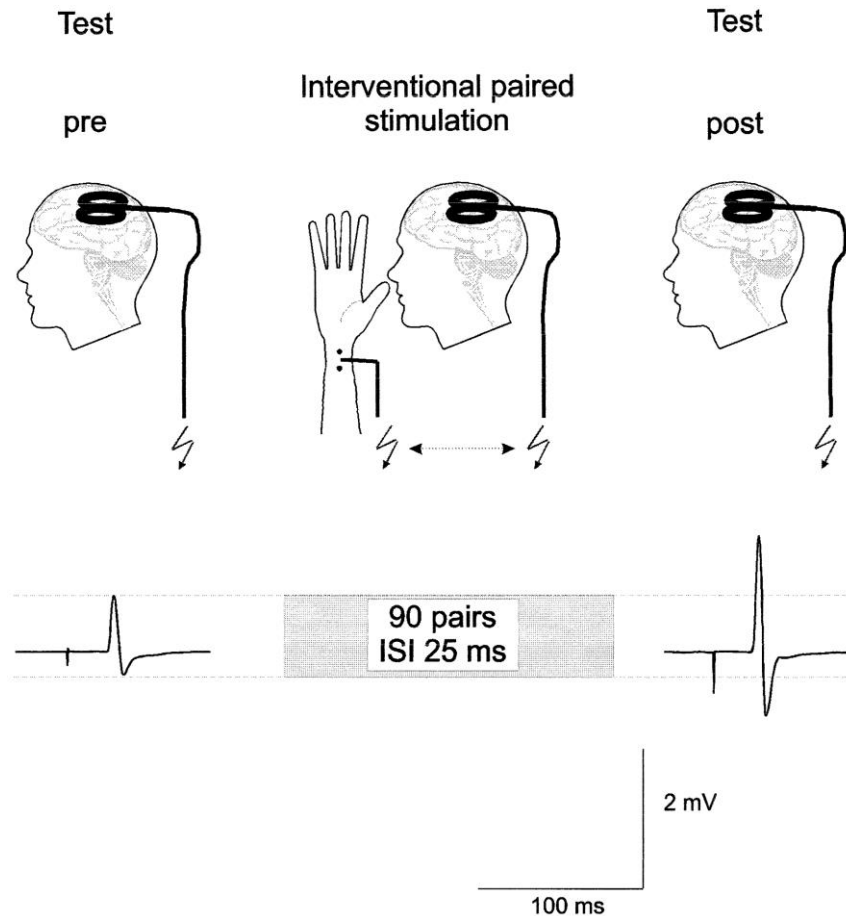
Aikaisempi tutkimus terveissä koehenkilöissä:

- Kajoamaton transkraniaalinen magneettistimulaatio (TMS) aktivoi ylempiä liikehermosoluja
- Kajoamaton perifeerinen sähköstimulaatio aktivoi alempia liike- ja tuntohermosoluja
- Samanaikainen ja pitkäaikainen aktivaatio vahvistaa näiden solujen välisiä yhteyksiä

Brain. 2000

Induction of plasticity in the human motor cortex by paired associative stimulation (PAS).

Stefan K, Kunesch E, Cohen LG, Benecke R, Classen J.





Sähköstimulaatio

Transkraniaalinen magneettistimulaatio

Olemme kehittäneet aikaisempien, terveissä koehenkilöissä käytettyjen PAS-stimulaatioparametrien pohjalta uudet parametrit jotka soveltuvat pitkäaikaiseen kliniseen käyttöön.

- Shulga A, Lioumis P, Kirveskari E, Savolainen S, Mäkelä J, Ylinen A. The use of F-response in defining interstimulus intervals appropriate for LTP-like plasticity induction in lower limb spinal paired associative stimulation. *Journal of Neuroscience Methods*, 2015
- Shulga A, Lioumis P, Zubareva A, Brandstack N, Kirveskari E, Kuusela L, Savolainen S, Ylinen A, Mäkelä JP. Long-term paired associative stimulation can restore voluntary control over paralyzed muscles in incomplete chronic spinal cord injury patients. *Spinal Cord Series and Cases*, 2016a
- Shulga A, Zubareva A, Lioumis P, Mäkelä JP. Paired associative stimulation with high-frequency peripheral component leads to enhancement of corticospinal transmission at wide range of interstimulus intervals. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2016b
- Tolmacheva A, Savolainen S, Kirveskari E, Lioumis P, Kuusela L, Brandstack N, Ylinen A, Mäkelä J.P, Shulga A. Long-term paired associative stimulation enhances motor output of the tetraplegic hand. *Journal of Neurotrauma*, 2017
- Tolmacheva A, Savolainen S, Kirveskari E, Lioumis P, Kuusela L, Brandstack N, Ylinen A, Mäkelä J.P, Shulga A. Stimulaatiohoitojen yhdistelmä voi kohentaa halvaantuneiden lihasten toimintaa. *Duodecim*, 2017

Yhteystiedot

Anastasia Shulga, lääketieteen tohtori

etunimi.sukunimi@helsinki.fi

BioMag laboratorio

<https://www.biomag.hus.fi/>

