
Transkraniaalinen tasavirtastimulaatiohoito (tDCS, transcranial direct current stimulation)

Lääketieteellinen perusta

Aivojen tasavirtastimulaatio (tDCS) on kajoamaton neromodulaatiohoitomenetelmä, jossa pään pinnalle asetettävien elektrodien avulla johdetaan heikkoa tasavirtaa haluttuun kohtaan aivokuorta. tDCS-hoidolla voidaan ohimenevästi jarruttaa tai kiihdyttää aivojen toimintaa, aiheuttaa suotuisia neuroplastisia vaikutuksia hermostojen toimintaan ja vapauttaa sisäsyntyisiä välittäjäaineita (esimerkiksi GABA ja dopamiini). Hoitomuoto on kajoamaton ja kivuton, eikä se aiheuta pysyviä muutoksia.

Hoidolliset vaikutukset perustuvat aivokuoren hermosolujen toiminnan muunteluun heikolla tasavirralla (yleensä Tyksissä 2mA). Virta kulkee anodista (positiivinen napa) katodiin (negatiivinen napa). Tämän seurauksena anodin alla neuronien kalvojen jännite siirtyy depolarisaation suuntaan ja katodin alla hyperpolarisaation suuntaan. Pieni virtamäärä ei synnytä aktiopotentiaaleja, se ainoastaan lisää tai vähentää elektrodien alla sijaitsevien hermosolujen spontaanin aktivoitumisen todennäköisyyttä.

tDCS-hoito voidaan antaa itsenäisenä hoitona tai rTMS -hoitajakson jälkeen ylläpitohoitona, jos rTMS -hoidolla on saatu suotuinen vaste, mutta tarvitaan pysyvää, pitkään jatkuvaa ylläpito-hoitoa. Hoitoa voidaan antaa myös potilaille, joille rTMS -hoito ei sovellu (esim. kehonsisäiset implantit tai stimulaattorit). tDCS -hoito annetaan muun hoidon lisäksi, jolloin lääkitys ja muut terapia jatkuvat yleensä ennallaan. tDCS-hoitoa voidaan antaa myös takajuostestimulaattori-hoidon tukihoidona, jos hoitovaste ei ole tällä yksinään optimaalinen.

tDCS-vaikuttaa sekä hoidon aikana, että myös hoidon jälkeen vuorokausia - viikkoja. Jo yhden hoitokerran jälkeen voidaan nähdä pitkävaikutteinen, jopa tunteja kestävä muutos hermosolujen toiminnan määrässä. tDCS-hoidon vaikutus on voimakkaampi, kun hoitoja annetaan useaan kertaan esim. perättäisinä päivinä, tyypillisesti 5-10 päivän jaksoissa.

Hoitoa annetaan hoidon alussa yleensä 5 kertaa viikossa neljän viikon ajan (intensiivijakso). Yksi tDCS-hoito kestää 20-30 minuuttia. Aloituskäynnillä potilaalle räätälöidään yksilöllinen hoitomyyssy hoidettavan oirealueen mukaan ja ensimmäinen tDCS-hoito suoritetaan osastolla hoitajan opastuksella. Tämän jälkeen potilas toteuttaa hoidon itsenäisesti kotona.

Intensiivihoidojakson jälkeen voidaan jatkaa ylläpitohoitoa hoitokertoja harventaen, mikäli on saatu riittävä hoitovaste (= oireiden lievittyminen vähintään 30 % lähtötilanteesta). Hoitovasteita mitataan esimerkiksi NRS (numerical rating scale), BDI (Beck depression inventory; Beckin depressioasteikko) ja MÅDRS (Montgomery-Åsberg depression rating scale) sekä GIC (global impression of change) asteikoilla. Hoitovasteen arviointia varten potilaan lääkitys tulisi pyrkiä pitämään muuttumattomana tDCS-hoidon intensiivijakson ajan.

Sopiva ylläpitohoitojen väli on yksilöllinen ja tarvittaessa hoitovälejä voidaan ylläpito-hoidossa tihentää, jopa päivittäisiin hoitoihin tai kahteen päivittäiseen hoitokertaan saakka, jos kiputilanne eri syistä pahenee.

Indikaatiot

Masennuksen hoidossa näytönaste tDCS-hoidon tehosta on A-luokkaa, neuropaattisen kivun hoidossa B-luokkaa. Tyksin Kliinisen Neurofysiologian päähoitoindikaatioina ovat neuropaattinen kipu ja kipu-masennus kombinaatiohoidot, joissa hoidon pääindikaationa on kipu. Muita kokeellisia indikaatioita ovat muun muassa tinnitus, epilepsia ja pakko-oireinen häiriö.

Jos potilaan pääasiallinen hoidonindikaatio on masennus, tulee potilas ohjata psykiatrian neuromodulaatioyksikköön.

Kontraindikaatiot

tDCS-hoidon kontraindikaatioita ovat pään alueen metalli-implantit ja implantoidut laitteet, sydäntahdistin sekä akuutti ihottuma stimulaatioalueella.

Selkäydistimulaattorin käyttö tDCS-hoidon aikana ei ole kontraindikaatio, mutta sammuttamista hoidon ajaksi suositellaan, koska näiden samanaikaisen käytön yhteisvaikutuksia ei ole tarkkaan tutkittu. Annetun tDCS-hoidon jälkeen SCS-stimulaattorin voi kytkeä takaisin päälle.

Tasavirtastimulaation periaatteet

tDCS-menetelmässä potilaan päähän asetetaan myssyn avulla kaksi elektrodiä, joiden kautta johdetaan heikko jatkuva sähkövirta (1-2mA).

Hermovauriokivun hoidossa voidaan käyttää kipualuetta vastaavaa liikeaivokuoren aluetta (M1, motor cortex) kivun suhteen vastakkaisessa aivopuoliskossa tai oikeanpuoleista toissijaista tuntoaivokuoren (S2, somatosensory cortex) aluetta. Anodi (+) asetetaan kipualuetta vastaavan liikeaivokuoren alueelle tai oikeanpuoleiselle toissijaiselle tuntoaivokuorialueelle. Katodi (-) asetetaan kontralateraalisesti otsan iholle.

Migreeni-, fibromyalgia- tai suuoltekipupotilailla anodi voidaan asettaa myös vasemmalle DLPF-alueelle, katodi vastakkaiselle puolelle otsaa. Kiputiloissa tarkempi M1-kohde määritellään oireen sijainnin mukaan, eli riippuen kipualueesta (käsi, jalka, vatsa, selkä, kasvo).

Masennuksen hoito annetaan etuotsalohkon alueelle (DLPF, dorsolateraalinen prefrontaali-alue), anodi asetetaan vasemmalle puolelle ja katodi oikealle.

Tinnituksen hoito kohdennetaan yleensä vasempaan yläohimolohkopoimuun (STG, gyrus temporalis superior). Tällöin katodi (-) asetetaan tälle alueelle ja anodi (+) kontralateraalisesti otsalle (DLPF).

Pakko-oireisen häiriön (kokeellinen hoidonaihe) hoito annetaan SMA:n alueelle (supplementaarinen liikeaivokuori): katodi (inhibointi) asetetaan oikealle puolelle SMA:lle, anodi sijaitsee vasemmalla otsalla.

Epilepsian (paikallisalkuinen epilepsia, kokeellinen hoidon aihe) tDCS-hoito annetaan epilepsiafokukseen, jonka kohdalle sijoitetaan katodi (inhibitio), anodi vastakkaiselle puolelle otsan iholle.

Hoitoja voidaan antaa yhdellä hoitokerralla useammalle eri alueelle (esim. M1 ja oikea "S2") ja jopa kahdessa eri aiheessa (esim. kipu ja masennus). Hoitoprotokollaa voidaan muokata yksilöllisesti hoitovasteen ja mahdollisten sivuvaikutusten mukaisesti.

Tutkimuksen tilaus ja lausunto

Tutkimusnimikkeet:

tDCS-Pa 6559 Transkraniaalinen tasavirtastimulaatio, pitkäaikaishoito

Tutkimuspaikka:

Kliininen neurofysiologia, Tyks Majakkasairaala 5. kerros (Rakennus 22, MK5)

Tilaava yksikkö kirjoittaa RADU RIS-lähetteen tDCS-hoitoon. Läheteeseen pyydetään kirjaamaan hoidon tarpeen ja mahdollisten vasta-aiheiden arvioinnin kannalta oleelliset tiedot. Lisäksi läheteeseen kirjataan aina BDI-depressioasteikon pistelukemat (BDI-21, Beck Depression Inventory), riippumatta hoidon indikaatiosta.

Mikäli hoidon tarpeena on somaattisen indikaation lisäksi psykiatrinen indikaatio eli tDCS-yhdistelmähoito (BDI>18, keskivaikea masennus), tulee psykiatrisen tDCS -hoidon kriteerit varmistaa ensisijaisesti yleispsykiatrian yksiköstä (konsultaatiolähete), jos potilaalla ei ole psykiatrisesta hoidosta vastaava erikoissairaanhoidon kontaktia. Jos potilaalla on jo erikoissairaanhoidon psykiatrinen kontakti, konsultoi lähettävä yksikkö potilaan psykiatrisesta hoidosta vastaavaa tahoja. Tieto yleispsykiatrialle tehdystä konsultaatiosta ja psykiatrisesta hoitovastuuta tahosta tulee olla kirjattuna tDCS-läheteeseen.

KNF-lääkäri antaa KNF:n jonohoitajalle ohjeet tutkimuksen ajoittamiseksi. Jonohoitaja varaa ajat Tyksin ajanvarausjärjestelmästä. Tutkimusajanvarauskirje potilasohjeineen lähetetään suoraan potilaalle. Tinnitus- ja kipupotilaille lähetetään myös päiväkirja, johon potilas kirjaa

tuntemuksiaan (oireiden voimakkuus ja haittaavuus, uni) joka päivä viikon ajan ennen hoitojen aloitusta.

KNF-lääkäri tekee lausunnon RADU RIS-lähete-lausunto-ohjelmaan hoidon intensiivijakson päätyttyä sekä hoidon jatkuessa ylläpitohoitona noin 1kk, 3kk ja 6kk aloituksesta. Hoidon vastetta seurataan oirekyselykaavakkeilla (oirepäiväkirjat, kipu- ja oirekartat, masennuskaavakkeet) ja numeerisilla asteikoilla, jotka näkyvät potilaan sairaskertomuksen hoitotaulukossa. Kuvat hoitopisteistä ja seurantakaavakkeet skannataan potilaan sairaskertomukseen (KNF/Kuvat; masennuskaavakkeita ei skannata).

Hoitoa jatketaan samalla läheteellä alussa korkeintaan 6 kuukauden ajan, jos potilas hyötyy hoidosta kliinisesti merkittävästi. Lähettävää yksikköä informoidaan, mikäli tarvitaan myös hoitavan lääkärin arviota tilanteesta (uuden lähetteen tarve, arvio hoidon jatkamisesta epäselvässä tilanteessa tai potilaan hoidon päättyminen).

tDCS-hoitajakson aikana lähettävä yksikkö pysyy potilaan hoitokokonaisuudesta vastaavana yksikkönä ja vastaa esimerkiksi tarvittavista lausunnoista, lääkemutoksista ja jatkohoidon järjestämisestä. Jos kyseessä on yhdistelmähoito, vastaa psykiatrisesta hoitokokonaisuudesta erikoissairaanhoidon psykiatrinen taho. Kombinaatiohoitoa voidaan jatkaa yhdessä kivun tDCS-hoidon kanssa kuitenkin myös potilailla, joiden psykiatrisesta hoidosta vastaava taho on perusterveydenhuollossa, kunhan diagnostiikka ja neuromodulaatiohoidon tarpeen arviointi on tehty erikoissairaanhoidossa.

Potilaan esivalmistelu

Potilasohje: [Aivojen tasavirtastimulaatio \(tDCS\) Kliininen neurofysiologia](#) (hoito-ohjeet.fi)

Tarkistettu 02/2024, Kliininen neurofysiologia, Tyks