

Ikääntyneiden sensomotorisen systeemin aikaansaama aivojen aktiivisuus eroaa nuorista seisomisen ja tasapainohäiriön ennakkoinnin aikana.

Kirjoittajat: Juurakko, Joonas¹ Piitulainen, Harri¹, Vekki, Sakari¹, Taube, Wolfgang², Piirainen, Jarmo M¹, Walker, Simon¹

Kirjoittajien taustayhteisö(t):

1 Jyväskylän yliopisto, Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylä, Suomi

2 University of Fribourg, Department of Neuroscience and Movement Science, Sveitsi

Asiasanat: Sensomotorinen systeemi, tasapaino, ikääntyminen

Tausta: Ikääntyessä ihmisten tasapainokyky heikkenee. Vastaavasti sensomotorisessa systeemissä havaitaan muutoksia. Kuitenkin vielä on epävarmuutta näiden kahden tekijän toiminnallisesta yhteydestä. Tutkimuksissa ikäjakauma ja mittausmenetelmät ovat usein suppeat. Siksi mittasimme kolmea ikäryhmää sekä yhdistimme biomekaanisia ja neurotieteen mittausmenetelmiä tutkiaksemme, miten ikääntyminen vaikuttaa tasapainonkyvyn sensomotorisiin strategioihin ja kuinka ne ennustavat tasapainokykyä.

Menetelmät: Liukuvan voimalevyn avulla mitattiin koehenkilön paineakeskipiste (CoP) seisomisen ja liukastumista jäljittelevän tasapainohäiriön aikana (siirtymä 300 mm, nopeus 170 mm/s). Huojunta määritettiin CoP:n keskimääräisenä nopeutena levyn liukuesssa. Sensomotorinen beetateho (13–30Hz) mitattiin seisten 9-kanavaisella elektroenkefalografialla. Lyhyt intrakortikaalinen inhibitio (SICI, 80 % / 120 % aktiivisesta motorisesta kynnyksestä (aMT), stimulusten välissä 2 ms) ja kortikospinaalinen herkkyys (120 % / aMT) määritettiin tasapainohäiriötä odottaessa ja 90 ms sen alkamisen jälkeen (20kpl / ärsyke).

Tulokset: Mittasimme 28 nuorta (27.4±4.2 v), 35 keski-ikäistä (57.7±4.7 v) ja 27 ikääntynyttä (73.6±2.6 v) tervettä vapaaehtoista. Nuorten huojuuntanopeus oli pienin (97±13 mm/s) ja beetateho matalin (33.7±10.1 %) verrattuna keski-ikäisiin (113±20 mm/s, $p<0.01$, 52.5±12.0 %, $p<0.001$) ja ikääntyneisiin (141±27 mm/s, $p<0.001$, 56.0±10.7 %, $p<0.001$). Keski-ikäisten huojuunta oli hitaampaa ($p<0.001$) kuin ikääntyneiden, mutta beetatehossa ei ollut eroa ($p>0.05$). SICI havaittiin tasapainohäiriötä odottaessa ja se erosi ryhmien välillä (nuoret: 40±25 %, keski-ikäiset: 38±23 %, ikääntyneet: 25±21 %, $p<0.05$). Tasapainohäiriön aikana SICI:ä ei havaittu ($p>0.05$). Ikääntyneillä korkeampi SICI oli yhteydessä korkeampaan huojuuntanopeuteen ($r=0.46$, $p<0.05$), kun nuorilla havaittiin päinvastainen yhteys ($r=-0.45$, $p<0.05$). Kuitenkin ikääntyneillä, korkeampi beetateho oli yhteydessä hitaampaan huojuuntanopeuteen ($r=-0.49$, $p<0.05$).

Johtopäätökset: Havaitut erot SICI:ssä sekä beetatehossa nuorten ja ikääntyneiden välillä tuovat esille eroavaisuuden heidän sensomotorista systeemiään säätelevissä inhibitorisissa toiminnoissa. Lisäksi inhibitorisen systeemin ja tasapainonkyvyn väliset korrelaatiot indikoivat, että muutokset inhibitorisissa toiminnoissa omaavat toiminnallista merkitystä.

Sovellettavuus: Tulokset mahdollistavat tarkemman selvityksen optimaalisesta tasapainoharjoittelun ohjelmoinnista ikääntyneille.