



*Markku Gardin 2012*

## **KATSOMALLA JA MIELIKUVILLA HARJOITTELU, OPPIMINEN**

### **Aivojen peilisolut perustana: katso tai kuvittele, tee ja tunne**

Aivojen ja hermoston tutkimus on mennyt viime vuosina pitkin askelin eteenpäin. Eräs suurimpia edistysaskeleita liittyvät aivojen peilisoluihin. Ne aiheuttavat oppijassa/harjoittelijassa automaattisesti peilausta eli jäljittelyä eli matkimista. Ne sytyttävät katsojassa tai tarkkailijassa vastaavia aivokohtia, hermojärjestelmiä ja jopa lihasten liikkeitä, kuin mitä tapahtuu liikettä esittelevällä henkilöllä. Samalla tavalla esim. liikkeen kuvittelu sytyttää ja aktivoi siihen liittyvät aivolohkot sekä hermo- ja lihasjärjestelmät. Samat toimintaa ohjaavat aivosolut aktivoituvat, kun ihminen näkee jonkun toisen suorittavan saman liikkeen tai kun hän ajattelee kyseistä liikettä. Peilisolut jakavat myös muiden kokemuksia, tuntemuksia ja aikomuksia. Kaikki tapahtuu automaattisesti henkilön itse sitä havaitsematta tai tiedostamatta.

Liikkeen matkiminen peilisoluihin jatkuu, vaikka ihminen ei näkisi toisen suoritusta loppuun asti. Motorisen aivokuoren peilisolut pystyvät myös päättämään ja ennustamaan toisen henkilön tulevia liikeratoja sekä aikomuksia ja päämääriä. Ilmiötä pidetään esim. empatian perustana. Kun ihminen näkee jonkun toisen kaatuvan, tuntuu kuin kaatuminen tapahtuisi myös itselle. Tämä tunne johtuu aivojen peilisolujen aktivoitumisesta. Toinen esimerkki peilisolujen toiminnasta on ihmisen taipumus jäljitellä näkemiään toisen ihmisen liikkeitä ja eläytyä toisen suoritukseen pienten liikkeiden kautta (esim. urheilijan oma valmentaja katsomossa tekee samanlaisia liikkeitä tiedostamattaan kuin kentällä oleva urheilija).

Peilisolut aavistavat ja ennustavat vastustajan liikkeitä pelikentällä jo n. 400 - 500 ms. ennen kuin vastustajan liikkeitä tulevat tajuttaviksi ihmisen tietoisuuteen. Vaikka informaatio vastustajan liikkeistä tulee ihmisen tietoisuuteen myöhään, pystyy hän vastaamaan vastustajan liikkeisiin usein riittävän nopeasti peilisolujen tekemien tiedostamattomien ennakkovalmistelujen ansiosta. Mikäli peilisolut tulkitsevat vastustajan liikkeitä ja aikomukset väärin (esim. vastustajan onnistuneen harhautuksen tai vastustajan epäonnistuneen lyönnin seurauksena), hermosolut ohjelmoivat väärän liikeaihion ihmisen liikkeen taustalle. Silloin oikea reaktio vastustajan liikkeeseen ei onnistu (esim. paino siirtyy väärään suuntaan, liike suuntautuu väärään suuntaan, kohdistetaan väärä voima palloon). Ihmiseltä kuluu korjaavaan ja uuden liiketoiminnon tuottamiseen n. 300 ms., mikä esim. nopeatempoisessa pallopelissä on riittävä aika vastustajalle.

Valmistauduttaessa näön avulla ohjattuun tai silmä-käsi -koordinaatiota vaativaan suoritukseen tai ennakoitaessa sitä, havaitaan liikekokonaisuuksia ohjaavalla aivoalueella voimakasta toimintaa. Kun katsot jonkun tekemää liikettä, oma aivoalueesi suunnittelee ja ohjaa heti omia vastaavia liikkeitäsi. Aktivaation määrä on lähes samanlainen, vaikka liikettä vain ajateltaisiin eikä sitä liikkeenä koskaan suoritettaisi. Vastaavasti toiset aivoalueet aktivoituvat, jos ennakointi, suunnittelu ja toteutus perustuvat ensisijaisesti esim. muistiin tai itseohjautuvuuteen ilman näköpalautetta.

### **Esimerkki jalkapallosta: Villen peilisolut**

Alla olevassa kuvassa Tommi potkaisee palloa. Muut pojat katsovat. Heidän peilisolunsa käynnistävät heissä salamannopeasti vastaavaa toimintaa kuin Tommi tekee. Katsokaa myös poikien ilmettä: tämä on hauskaa. Ville on suoraan Tommin takana. Hän ”matkii” täydellisesti Tommin potkua.



Katsokaapa alla olevaa kuvaa. Se on otettu samasta harjoituksesta. Ville itse potkaisee Tommin jälkeen. Ville on vasuri. Luonnostaan hän potkaisee sen mukaan: vasemmalla jalalla. Palatkaapa edelliseen kuvaan. Siinä vasuri Ville ”potkaisee” oikealla jalalla Tommin mallin mukaan. Siis katsomalla voidaan oppia sellaisia taitoja, jotka eivät ennestään ole kovin vahvoja. Harjoittelutilanne on hyvä järjestää niin, että kaikki voivat nähdä suorituksen. Tämän kuvan



perusteella tehokkainta ”matkiminen” on silloin, kun liike nähdään läheltä ja melko suoraan katsojan edestä? Villen takana oleva poika ei reagoi mitenkään. Hän ei itse näe Tommin potkua.



## KATSOMALLA OPPIMINEN

Näköaisti on ihmisen aisteista hallitsevin. Ihminen kerää tietoa ympäristöstään ennen muuta näköaistin avulla. Siksi sen tuottama informaatio ajaa usein ohi muiden aistien toiminnasta. Näköaistin ärsykkeet saavat ihmisen huomiokykyä muita aistilähteitä herkemmin. Peilisolut toimivat tehokkaimmin juuri näköaistin perusteella.

Sanallisen ohjeistuksen ongelmaksi muodostuu usein liiallisen informaation antaminen lyhyessä ajassa. Silloin harjoittelijan on vaikea hahmottaa ja muistaa harjoituksen kannalta oleellisia asioita. Hermojärjestelmien rajoittuneen tiedonsiirtokapasiteetin vuoksi verbaalisten ohjeiden tulee olla lyhyitä ja selkeitä, painottaen yhtä tai kahta suorituksen pääkohtaa. Sanallisten ohjeiden vastaanottoa rajoittaa lisäksi ihmisen lyhytkestoisen muistin rajallisuus. Verbaalisen ohjeistuksen lisäksi on hyvä, että ohjaaja näyttää motorista suoritusta omalla esimerkillään. Tutkimusten mukaan ennen motorista suoritusta annettavien sanallisten ohjeiden merkitys ja arvo on sitä vähäisempi, mitä vaikeammasta ja monimutkaisemmasta tehtävästä on kysymys. Esim. kengännauhojen sitomista on erittäin vaikea ohjata pelkillä sanallisilla ohjeilla. Kokeilepa.

Mikäli halutaan korostaa sanallisia ohjeita, ohjeet kannattaa antaa erillään demonstraatiosta ja näyttää liike vasta verbaalisten ohjeiden jälkeen. Menettelytapa vähentää samanaikaisesti saapuvan informaation määrää keskushermostoon ja mahdollistaa siten verbaalisten ohjeiden käsittelyn tiedostetusti. Sanallisen ohjeistuksen jälkeen motorinen tehtävä yleensä demonstroidaan ja havainnollistetaan. Visuaalisessa havainnollistamisessa voidaan käyttää apuna videoita, edistyneitä harjoittelijoita, alan ammattilaisia tai valmentaja näyttää suorituksen itse. Havainnollistamisvaiheessa ohjaaja huolehtii siitä, että kaikki harjoittelijat näkevät suorituksen demonstroinnin selvästi. Demonstraatiossa liike on suoritettava oikein ja toistettava riittävän monta kertaa. Tarvittaessa liikettä voidaan hidastaa demonstraation aikana tai niin, että joku sen osa suoritetaan korostetusti. Valitut menetelmät eivät saa kuitenkaan häiritä liikkeen ominaista rytmin ja ajoituksen oppimista. Harjoittelun alkuvaiheessa näyttöjen pitää olla lyhyitä ja harjoittelun edetessä voidaan alkaa kiinnittää huomiota liikkeiden ja tehtävien yksityiskohtiin.

Havainnollistamisen tehoa parantaa, jos harjoittelijoille on selvitetty aiemmin tehtävän kriittiset vaiheet ja heitä on ohjeistettu kiinnittämään huomiota liikkeen tiettyihin kohtiin.

Havainnollistamisen tehoa voidaan nostaa, jos tähän lisätään jokin tehtävä, joka pitää analysoida ja ratkaista havaintojen pohjalta. Jos mahdollista, liikkeet suoritetaan hitaammin kuin oikeassa suorituksessa ja lyhyellä sanallisella ohjeistuksella ohjataan kohdistamaan katse ja huomio oleellisiin kohtiin.

## **MIELIKUVILLA OPPIMINEN, MIELIKUVAHARJOITTELU URHEILUSSA**

Mielikuvalla tarkoitetaan mielessä jo olevaa tai tietoisesti ja harkitusti luotua kuvaa, kuvitelmaa ja mielletä jostakin liikkeistä, suorituksesta tai tapahtumista. Mielikuvaharjoittelussa eläydytään motoriseen tai muuhun toimintaan mielikuvia apuna käyttäen ilman, että harjoittelun aikana tapahtuu varsinaista motorista toimintaa tai liikettä. Ihminen muodostaa luonnostaan ja usein tiedostamattaan mielikuvia mielessään kerratessaan menneisyyden kokemuksiaan ja todellisia tapahtumia.

Mielikuvaharjoittelun tehon oletetaan perustuvan siihen, että mielikuvissa harjoittelu kuormittaa ja kehittää motorisen liikkeen tai taidon suorittamisen prosesseja ja kiinnittymistä pitkäkestoiseen muistiin. Mielikuvaharjoittelu aktivoi keskushermostossa samoja neuroneja ja oppimisprosesseja kuin varsinainen fyysinen harjoittelu. Keskushermoston osalta mielikuvaharjoittelu ja fyysisesti suoritettu harjoittelu eivät poikkea toisistaan. Molempien harjoittelujen aiheuttamat fysiologiset toiminnot hermostossa ovat pääasiassa samanlaiset. Pitkäkestoisen aktivoitumisen seurauksena neuroneissa syntyy hermosolujen välisiä yhteyksiä eli muodostuu pysyviä rakenteellisia muutoksia.

Mielikuvaharjoittelu on käytetyin mentaalinen taito urheilussa. Juuri peilisolujen löytyminen tarjosi selvän fysiologisen selitysmallin mielikuvaharjoittelun vaikuttavuuteen ja tehoon sekä avasi uusia näkymiä mielikuvaharjoitteluun. Omaa kuvittelua voidaan käyttää liikkeiden tekniikan

oppimiseen, kilpailusuoritukseen tai tukeviin tilanteisiin valmistautumiseen. Aktiivisessa mielikuvaharjoittelussa muodostetaan tietoisesti mielikuva opittavaksi haluttavasta liikkeestä (esim. jalkapallossa potku) tai tapahtumasta (esim. rangaistuspotkutilanne). Nähdessään jonkin toisen henkilön tekevän harjoiteltavan liikkeen tai kuvitellessaan itse tekevänsä liikkeen tai suorituksen mielessään, hänen peilisolunsa aktivoituvat aivojen eri osissa ja tuottavat mielikuvan liikkeistä ja käynnistävät liikkeeseen liittyvät hermotoiminnat. Toiminta tehostuu, jos näkeminen ja siihen liittyvä mielikuva yhdistetään samaan oppimis- ja harjoittelutapahtumaan.

Mielikuvaharjoittelun määrä on lisääntynyt viime vuosina, kun harjoitusvaikutuksille on pystytty antamaan selkeä fysiologinen peruste. Useissa motorista oppimista käsittelevissä tutkimuksissa mielikuvaharjoittelulla on saatu lähes yhtä hyviä tuloksia kuin varsinaisella fyysisellä harjoittelulla. Kilpaurheilijat käyttävät mielikuvaharjoittelua usein myös stressin ja kilpailujännityksen eliminoimiseksi kilpailupaikalla tai ”kisahulinan” poissulkemiseksi valmistautuessaan omaan kilpailusuoritukseensa. Sitä käytetään juuri ennen kilpailusuoritusta hermojärjestelmän ”ohjelmoimiseen” automaattiseen suoritukseen pääsemiseksi: kytketään automaattiohjaus.

Mielikuvaharjoittelusta hyötyvät sekä aloittelijat että kokeneetkin urheilijat. Kuntoutuksessa mielikuvaharjoittelua voitaisiin hyödyntää enemmänkin, koska harjoittelu sopii hyvin myös huonokuntoisille eikä vaadi kalliita kuntoutuslaitteita ja -tiloja. Vastaavasti mielikuvaharjoittelu on tehokasta silloin, kun urheilija ei syystä tai toisesta pysty tekemään fyysisesti harjoituksiaan. Mielikuvaharjoittelu ei kuitenkaan koskaan korvaa täydellisesti fyysistä harjoittelua. Fyysisellä harjoittelulla positiiviset tulokset saavutetaan nopeammin kuin mielikuvaharjoituksilla. Joissakin tutkimuksissa yhdistelmällä 75% fyysistä harjoittelua ja 25% mielikuvaharjoittelua on saatu jopa parempia tuloksia kuin pelkästään 100% fyysisellä harjoittelulla.

Mielikuvaharjoittelussa tulee suosia positiivisia ja toivottuja tapahtumia, koska ihmisen keskushermosto ei näytä ymmärtävän sanaa ”ei” tai negaation (kieltäminen ”älä”) kautta ajateltuja tapahtumia. Esim. koripallopelaajan ajatellessaan vapaaheittotilanteessa mielessään ajatusta ”älä heitä ohi”, pyörii hänen mielessään kuitenkin koko ajan kuvasarja korin ohi heitetystä heitosta. Ajatusmalli vahvistaa väärää neuroniyhteyksiä ja epätarkasti suoritettua motorista toimintaa. Vastaavasti pelaajan ajatellessa positiivista tapahtumaa kuten ”heitä suoraan koriin”, muodostuu hänen mielessään kuvasarja pallon lentämisestä suoraan koriin. Ajatusmalli vahvistaa onnistuneessa suorituksessa aktivoituvia hermoyhteyksiä ja edistää tehtävän onnistumista. Jos valmentaja kieltää pelaajaa tekemästä jotakin suoritusta (”älä”), pelaajan keskushermosto tuottaa sisäisenä kuvana, kuvitelmana ja mielikuvana epäonnistuneen suorituksen. Sen seurauksena hermojärjestelmä lähtee aktivoitumaan tuon kuvan mukaisesti. (”Älä ajattele herkullista punaista mansikkaa”). Neuvo tai kieltö ei yksinään edistä haluttua tehtävässä onnistumista. Sen jälkeen tulee antaa suorituksesta oikea ohje.

Mielikuvaharjoittelu olisi hyvä sisällyttää jossakin muodossa kaikkien motoristen suoritusten harjoitteluun sekä kilpailusuorituksiin ja -tilanteisiin valmistautumiseen. Optimaalisen

harjoitusvaikutuksen saavuttaminen edellyttää mielikuvaharjoittelua useita kertoja päivässä 5 – 15 minuuttia kerrallaan hyvin keskittyneenä.

Peilisolujen toiminta on automaattista ja tiedostamatonta. Sen vuoksi on tärkeää, että toimintaa ohjataan oikeilla havainnoilla, ajatuksilla tai kuvitelmillä. Huomion kiinnittäminen suorituksen kannalta väärin asioihin käynnistää ”väärät” hermotoiminnat. Liikkeiden liiallinen miettiminen ja kontrollointi suoritukseen liittyen voi viedä huomiokykyä ja sen seurauksena keskittymistä tehtävän kannalta väärin asioihin. Se estää koko liikesarjan automaattisen suorittamisen. Silloin motorinen suorituskyky laskee. Paras suorituskyky saavutetaan, kun annetaan motorisen järjestelmän kontrolloida liikettä rauhassa ja annetaan liikkeen tapahtua kuin itsestään. Näin toimintaa ohjataan ja ”viedään” eteenpäin automaattisesti sekä ilman kontrollia. Anna siis oikea ärsytys, ohjeistus aivoille juuri ennen suoritusta. Sitten ”pää tyhjäksi” (= ei uusia ärsykeitä mistään) ja anna suorituksen tulla. Parhaimmillasi pääset flow-tilaan.

Pääasiallinen lähde: Kari Kauranen, Motoriikan säätely ja motoriikan oppiminen

Valokuvat, Markku Gardin