

KUNTOTESTAUSPÄIVÄT 21.-22.3.2019

Arcada, Helsinki

Liikkuvuuden (notkeuden) ja liikehallinnan testaaminen

Marjo Rinne, TtT, erikoistutkija
UKK-instituutti, Tampere

 UKK-instituutti

Mitä on liikkuvuus (notkeus)

- yhden tai useamman nivelen suurin mahdollinen **liikelaajuus** ja liikettä tuottavien **lihasten ja jänteiden vastustava voima** tällä liikelaajuudella
- Notkeuteen vaikuttavat:
 - nivelten **luiset rakenteet ja rustokudos**
 - niveltä ympäröivien **lihasten ja sidekudosten** (jänteet, nivelkapselit, lihaskalvot, nivelsiteet, lihaksen koko/paksuus) elastisuus ja määrä
- **terveissä nivelissä** vaikuttaa **jänteen ja lihaksen kyky venyä** eli kuvaa lihas-jänneyksikön pituutta ja sen muutosta
- vaikuttaa merkittävästi lihaksen **voimantuottoon**, ja riippuu biomekaanisista lainalaisuuksista ja hermostollisesta säätelystä



Kuva Marcel Matzoff

 UKK-instituutti

Staattinen notkeus

- yhden tai useamman nivelen ympäri tapahtuva
- venytettäessä lihas-jänneyksikköä sen passiiviset kudokset vastustavat venyttävää voimaa
- lihaksen passiivinen jäykkyys lisääntyy liikelaajuuden lopussa
- jäykkyyden fyysikaalinen vastakohta on joustavuus



Dynaaminen notkeus

- liikkeen sujuvuus, joustavuus tai rakenteen vastus venytykseen ko. liikelaajuudella
- toimintakyvyn kannalta dynaaminen notkeus tärkeämpää kuin staattinen notkeus
- dynaamisen notkeuden **mittaaminen liikkeen aikana** teknisesti **vaikeaa**
 - mittausta esim. liikeanalyysillä, jolloin kuvataan eri nivelissä tapahtuvan liikkeen suuruutta seuraamalla valittujen nivelpisteiden liikkeitä

 UKK-instituutti

Kuva Marcel Matzoff

Liikkuvuus/notkeus toimintakyvyn tukena

Työikäiset

Hyvä lonkkanivelten liikkuvuus auttaa säilyttämään tukevan alaselän asennon esim. nostaessa → selkävaivat ↓

Ikääntyvät

Olkanivelten liikerajoitus

→ käsivarsien nosto ylös tai vienti selän taakse ↓

Niikka- ja lonkkanivelten tai selkärangan jäykkyys

→ tasapainon hallinta ↓ → kaatumiset ↑

→ askelpituus ↓, kävelyvaikeudet ↑

Tuloksen luotettavuuteen vaikuttavat:

- Testattavan **fyysinen aktiivisuus edeltävinä päivinä**
 - etenkin voimaperäinen lihasvoimaharjoittelu tai eksentrisen lihaskuormitusmalli heikentävät lihasten venyvyyttä
- Fyysinen aktiivisuus **testipäivänä**
 - etenkin venyttelyä ennen testausta tulee välttää
- **Vuorokaudenaika**, jolloin testi tehdään
- **Lämpötila**
- **Mittausasennon vakiointi**
 - luotettavuus ja toistettavuus

Hartianseudun liikkuvuustesti

- arvioi niskahartiaseudun toiminnallista liikkuvuutta.



Kuva Marcel Maltzef

Selän sivutaivutustesti

- tarkoituksena mitata lanne- ja rintarangan kokonaisliikkuvuutta sivutaivutuksessa.



Kuva Marcel Maltzeff

Polven koukistajalihasten venyvyys

- mitataan liikkeessä, joka suoritetaan aktiivisesti maksimaalisella liikelaajuudella.



Kuva Marcel Maltzeff

Säännöllisen venyttelyn vaikutukset hermo-lihasjärjestelmään

Säännöllinen venyttely → notkeus ↑

- ensimmäiset 8 viikkoa → **venytyksen sieto** paranee
- tämän jälkeen **rakenteellisia muutoksia**

Teoria rakenteellisista muutoksista:

- Lihaspituus kasvaa → lisää sarkomeereja ketjuun
- lihasmassa ja lihaksen poikki-pinta-ala ↑
- lihaksen supistusnopeus ja supistusvoima ↑

LIIKEHALLINTAKYVYT

- toiminta- ja tehtäväsuuntautuneita
- suhteellisen pysyviä kykyjä

- edellyttävät kognitiivisia prosesseja
 - muistaminen, keskittyminen, oppiminen, motivaatio
- kehittyvät harjaantumisen ja/tai tietoisien harjoittelun avulla
- voidaan yhdistellä tai muunnella tarvittaessa
 - esiintyvät usein yhtäaikaisesti eri liikkeissä

LIIKKEIDEN HALLINNAN SÄÄTELY

• **Keskushermosto** (= aivot ja selkäydin)

isot aivot: liikeaivokuori (otsalohkon takareunassa): säätelee lihasten yhteistoimintaa tarkoituksenmukaisesti ja tarkasti

pikkuaivot: liikettä korjaavat käskyt, liikkeen ajoitus ja liikesuoritusten yhteensovittaminen

aivorunko: tuottaa erilaisia asennon hallintaan ja tasapainon säilyttämiseen tarvittavia liikkeitä

• **Ikääntymisen ja aivoihin kohdistuneiden vaurioiden vaikutuksia**

- havaintomotoriikka ja tiedon käsittely hidastuu
- keskittymiskyky voi heikentyä

• **Kipu voi aiheuttaa häiriöitä liikkeen säätelyssä.**

Selkäydintaso

- selkäydinhermot
- osa välineuroneista säätelevät lihasten yhteistoimintaa
- supraspinaaliset keskukset sopeuttavat rytmiset liikkeet vartalon asentoon ja muuntavat niitä

Ääreishermosto

- motoristen yksiköiden kautta supistumiskäsky hermosolusta lihassoluun
- ikääntyessä lihasten aktivoitumisessa hidastumista
- lihasten aktivoitumisjärjestyksessä muutoksia
- tuntuu muutokset mahdollisia

Tasapaino on kykyä

- ylläpitää asentoja
- sopeutua tahdonalaisten liikkeiden avulla kehon painopisteen muutoksiin
- reagoida kehoon ulkopuolelta kohdistuviin voimiin

(Berg 1988)

Tasapainoon liittyviä käsitteitä

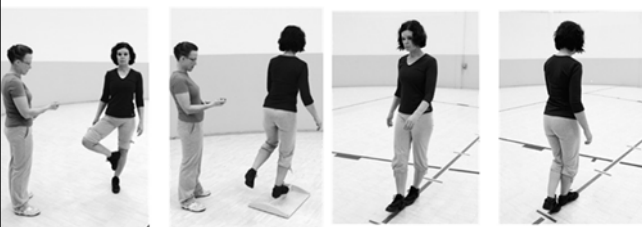
- Tukipinta
- Massakeskipiste (painopiste)
- Staattinen ja dynaaminen sekä esineen tasapainottaminen

Staattinen tasapaino

Paikallaan olevan asennon hallinta, jolloin kontakti tukipintaan pysyy koko ajan samana.

Dynaaminen tasapaino

Kyky säilyttää tasapaino liikuttaessa pisteestä toiseen tai siirrettäessä kehon painopistettä tarkoituksellisesti. Liikkeen aikaisen tasapainon säilyttämistä.



Staattista tasapainoa ja vartalon pystyasennon hallintaa testataan seisomalla normaalia seisomaa asentoa huomattavasti pienemmällä tukipinnalla.

Dynaamista tasapainoa arvioidaan etuperin- ja takaperinkävelytesteillä, joilla mitataan vartalon pystyasennon hallintaa kapealla tukipinnalla liikuttaessa.

Kuva Marcel Maltzeff

Ketteryy/Reaktiokyky

- nopeaa, koordinoitua ja sujuvaa liikkumista tilanteen tai ärsyksen vaatimalla tavalla

Ketteryy = kyky muuttaa nopeasti kehon suuntaa tai kiihtyvyyttä.

Reaktiokyky= reagoida nopeasti kuulo-, näkö- tai tuntoärsyksen vaatimalla tavalla.

Liikkeen/liikkumisen rytmittäminen tarkoituksenmukaisesti.

(Magill 2004)

Miksi mitata ketteryyttä/reaktiokykyä?

Nopeita reaktioita tarvitaan mm. pystyasennon ja tasapainon ylläpitämiseen äkillisissä horjahduksissa, väistettäessä yllättäviä esteitä.

Fyysisesti aktiivisilla parempi reaktionopeus kuin inaktiivisilla.

Ikääntymiseen liittyvä hidastuminen näkyy selvimmin monimutkaisissa toiminnoissa ja keskushermoston nopeutta vaativissa tehtävissä.



Kahdeksikkojuoksu mittaa ketteryyttä ja anaerobista tehoa.

Kuva Marcel Maltzeff

Rytmi-koordinaatiokyky

- **liikkeiden säätelyn ja liikeyhdistelmien sujuvuus**
 - kyky hahmottaa, muistaa ja toistaa rytmikuvioita, liikkeen ajoitustarkkuus, suoritusnopeuden säätely

Liikeaistikyky

- sopiva voimantuotto, suunnan ja ajoituksen kontrollointi suhteessa tarvittavaan määrään

Suuntautumiskyky

- määrittää kehon asentoja ja liikkeitä **suhteessa tilaan ja aikaan**
- koordinoi liikkeitä tarkoituksenmukaisesti, **etäisyyksien** arviointi
- säätelää esimerkiksi palloilu- ja voimistelusuorituksia



Rytmikoordinaatiotestissä testataan rytmikykyä ja raajojen rytmikoordinaatiota.



Pallonheittotestien tarkoitus on arvioida silmä-käsikoordinaatiota ja yläraajojen liikenopeutta.

LIKEHALLINTAKYKYJEN TESTAUS

Täsmälliset ja yksiselitteiset ohjeet:

- tarkka määritelmä halutusta suorituksesta
- vakioidut ohjeet testitilanteessa
- oppimisvaikutusten kontrollointi (harjoittelu, suoritusten lukumäärä)
- kriteerit onnistumisesta

Testitilanteen tulee olla rauhallinen ja kiireetön.

LIKEHALLINTAKYKYJEN TESTAUS

Taulukko 5.1 Liikeshallintakykyyn osatekijöitä mittaavat terveystestit, niitä vastaavien osatekijöiden määritelmät sekä niiden yhteys terveyteen tai toimintakykyyn tai merkitys liikuntaneuvonnassa.

Testi	Mittava ominaisuus	Määritelmä	Yhteys terveyteen tai toimintakykyyn
	Tasapaino	Kyky pitää yllä tai saavuttaa tasapaino jossakin asennossa tai liikkeessä	Heikentynyt tasapaino: vammojen, kaatumistapaturmien riskitekijä
Yhden jalan seisonta Kapealla palkilla seisonta	*staattinen	Kehon tasapainon ylläpitäminen jossakin asennossa	Heikentynyt tasapaino: luunmurtumien riskitekijä
6,1 min kävely-nopeus Etuperin kävely Takaperin kävely	*dynaaminen	Kehon tasapainottaminen liikkeessä	Heikentynyt tasapaino yhteydessä huonoon liikkumiskykyyn
Kahdeksikkojuoksu	Reaktiokyky ja ketteryys	Kyky reagoida nopeasti kuul-, näkö- tai tuntoärsyksen vaatimalla tavalla	Hidastuneet liikevasteet ja reaktiot nopeissa ja monimutkaisissa tehtävissä: tapaturma-alttiuden ja kaatumistapaturmien riskin lisääntyminen.

Taulukko 5.1 Liikeshallintakykyyn osatekijöitä mittaavat terveystestit, niitä vastaavien osatekijöiden määritelmät sekä niiden yhteys terveyteen tai toimintakykyyn tai merkitys liikuntaneuvonnassa.

Testi	Mittava ominaisuus	Määritelmä	Yhteys terveyteen tai toimintakykyyn
Rytmi-koordinaatio	Rytmi-koordinaatio	Kyky ajoittaa liike, ajoitus-tarkkuus, suoritusnopeus ja -rytmi sekä liikkeen osien korostus (aksentointi)	Tilanteeseen sopivat sujuvat liikkeet ja liikeyhdistelmät ovat turvallisen liikkumisen perusta. Heikentynyt vireystila, ikäännyminen tai päästään kohdistuneet vammat voivat rajoittaa liikkumiskykyä. Liikuntaneuvonnan apuväline sopivien liikuntalajien valinnassa
Pallonheitto seinään	Suuntautumiskyky	Kyky määrittää kehon asentoa ja liikettä tilan sekä ajan suhteen Kyky koordinoita liikkeitä tarkoituksenmukaisesti	Testaa käsi-silmäkoordinaatioita sekä nopeaa yläraajojen voimantuottoa (vaiminnojen ja tapaturmien ehkäisy) Liikuntaneuvonnan apuväline sopivien liikuntalajien valinnassa
Pallonheitto ilmaan	Kinesteettinen erottelu kyky	Kyky eritellä tunto- ja liike-ainin välittämää informaatiota ja käskyttää lihaksien mukaisesti Kyky säädellä lihasten supistumis- ja rentoutusvaiheita liikkeen tarvitseman voiman, tilan ja ajankäytön suhteen	Testaa silmä-käsi-koordinaatioita ja sopivan lihasvoiman tuottoa Liikuntaneuvonnan apuväline sopivien liikuntalajien valinnassa
