

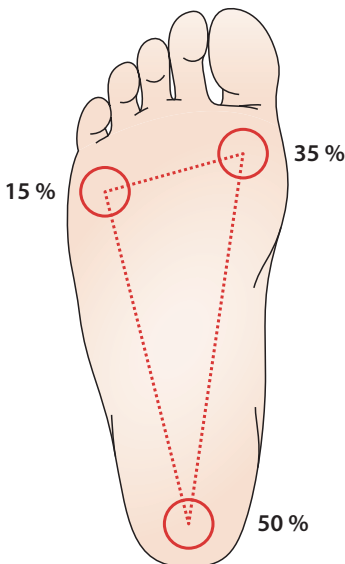
Jalkaterän kuormitusalueet

Jalkaterässä on kaksi kuormitusaluetta: taka- ja etuosa, joille kuormituksen tulisi jakaantua seisoma-asennossa tasaisesti (50 %–50 %). Kuormitusalueiden välissä jalkapohjan ulkoreunan tulee olla kontaktissa alustaan. Jalkaterässä on kolme tukipistettä, jotka pääsääntöisesti kantavat kuormituksen. Kantapäähän kohdistuva kuormitus on 50 %, ensimmäisen jalkapöytäluun kärkipäähän 25–35 % ja viidennen jalkapöytäluun kärkipäähän 25–15 %.

Näkemykset kuormituksen jakaantumisesta ensimmäisen ja viidennen jalkapöytäluun kärkipäiden välille vaihtelevat, mutta kaikkien jalkapöytäluiden kärkipäät osallistuvat ainakin jossain määrin kuormituksen kantamiseen. Jos jonkin tukipisteen kontakti alustaan on liian voimakas tai liian heikko kompensoituu se muiden tukipisteiden toimintaan (kuva 8.40).

Seisoma-asennon tutkiminen

Seisoma-asento tutkitaan ensin asiakkaalle ominaisessa asennossa, jolloin alempi nilkkanivel on vapaassa asennossa (relaxed calcaneal stance position). Tutkitaan nilkkojen ja jalkaterien asento sekä vaikutus alaraajalinjaukseen ja ryhtiin.



Kuva 8.40. Jalkaterän tukipisteet.

Vapaasta asennosta alempi nilkkanivel asetetaan neutraaliin keskiasentoon (neutral calcaneal stance position). Tutkitaan vaikutus alaraajalinjaukseen ja ryhtiin.

Seisoma-asennossa jalkaterien tulee osoittaa lähes suoraan eteenpäin ja jalkaterien välissä tulee olla tilaa asiakkaan oman nyrkin leveyden verran. Tämä on perusseisoma-asento, jolloin nähdään mahdolliset luiset rakenteelliset kiertymät ja poikkeamat sääri- sekä reisiluissa.

Jalkaterien ollessa keski- ja perusasennossa arvioidaan lisäksi lantion asento, karkeasti mahdollinen alaraajojen pituusero sekä ylävartalon ryhti. Tutkimisessa kannattaa käyttää apuna luotisuoraa (ks. 8.18).

Yhden alaraajan kyykkytesti

Yhden alaraajan kyykkytestiä voi käyttää apuna alaraajalinjausten sekä Trendelenburgin testin tekemiseen. Trendelenburgin testi on positiivinen, jos tukijalan vastakkaisen puolen lantio tipahtaa huomattavan alas. Tällöin tukijalan puolella lantion asentoa ylläpitävät lihakset pakaraseudussa (keskimmäinen pakaralihas m. gluteus medius) eivät ole riittävän aktiivisia tai vahvoja. Kyykkytesti ei kuitenkaan ole lähtökohtaisesti toiminnallinen kävelyyn ja liikkumiseen verrattava tutkimus. Sen vuoksi pelkän kyykkytestin perusteella ei pidä tehdä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä toiminnallisuuden suhteen.

8.45 Jalkaterän asennon tutkiminen seisoma-asennossa

Petri Väyrynen

Jalkaterän takaosa

Optimaalisessa seisoma-asennossa kantaluun tulisi olla kohtisuora alustaan nähden alemman nilkkanivelen ollessa keskiasennossa (kantaluun keskiasento normaalisti on 0–4 astetta varukseen).

Aluksi asiakas seisoo hänelle ominaisessa asennossa, mikä tarkoittaa alemman nilkkanivelen olemista vapaassa asennossa (relaxed calcaneal stance position, RCSP). Havainnoidaan kantaluiden sekä

nilkkojen asento: ovatko kantaluut suorassa, valguksessa tai varuksessa (kuva 8.45a).

Vapaasta asennosta alempi nilkkanivel asetetaan neutraaliin keskiasentoon (neutral calcaneal stance position, NCSP). Pyritään löytämään perusseisoma-asento, jossa jalkaterät ovat suoraan eteenpäin ja kehräsluiden väliin jää noin asiakkaan nyrkin kokoinen tila (kuva 8.45a).

Tästä asennosta voidaan arvioida sekä jalkaterien että alaraajojen, erityisesti sääri- reisiluiden rakenteellisia tekijöitä ja kiertymiä sekä ryhtiä yleisesti. Esimerkiksi alaraajojen pituuseroon liittyen tulee jalkaterät ensin asettaa neutraali-asentoon ja vasta sen jälkeen lisätä mahdollinen pituuseron korotus.

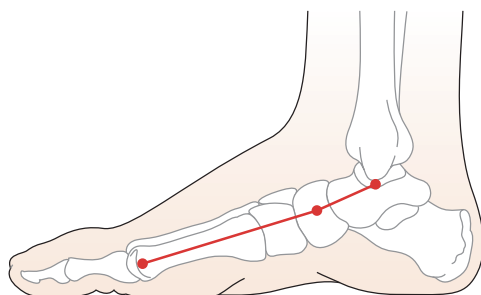
Jalkaterän keskiosa

Keskiosan optimaalisessa asennossa alempi nilkkanivel on seisten keskiasennossa ja sisäkaari on irti alustalta. Ulkokaari on alustalla ja se muodostaa yhteyden jalkaterän taka- ja etuosan välillä. Havainnoidaan ovatko kaarirakenteet korkeat vai matalat? Sisäkaari ja sen toiminta on yksi tärkeimmistä iskunvaimentimista jalkaterässä. Keskiosan

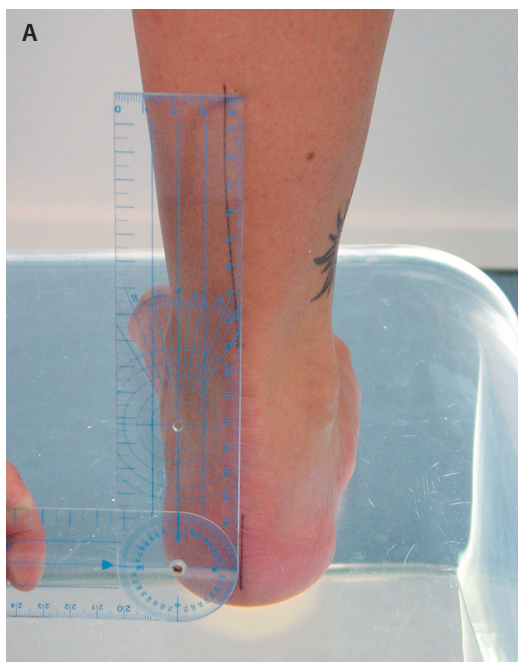
toimintaa ja sisäkaaren korkeutta voidaan mitata eri tavoin.

Feissin linja

Jalkaterän sisäreunalta katsottuna Feissin linja kulkee sisäkehräsluun alaosaan tai telaluun keskeltä veneluun keskikohdan läpi kohti ensimmäisen jalkapöytäluun kärkipään alapintaa. Jalkaterän kuormitetun asennon ollessa normaali, on Feissin linja suora. Muutokset Feissin linjassa kertovat poikkeavasta jalkaterän asennosta. Esimerkiksi liian joustavassa jalkaterässä linja kulkee suhteessa veneluuhun liian alhaalla (kuva 8.45b).



Kuva 8.45b. Feissin linja.



Kuva 8.45a. Kuormittuneen kantaluun asennon mittaaminen. A) Kantaluun neutraali asento. B) Kantaluun vapaa asento.

Veneluun vertikaalinen liike

Keskiosasta voidaan myös mitata kuormitetussa jalkaterässä veneluun vertikaalinen (pystysuora) liikkuminen (navicular drop) suhteessa alustaan. Arviot normaalista veneluun laskeutumisesta vaihtelevat 6–10 millimetrin välillä. Yli 10 millimetrin laskeutuminen tarkoittaa liian joustavaa sisäkaarta ja alle 5 millimetrin laskeutuminen liian jäykkää sisäkaarta. Jalkaterän luista veneluussa tapahtuu eniten liikettä kävelyn aikana.

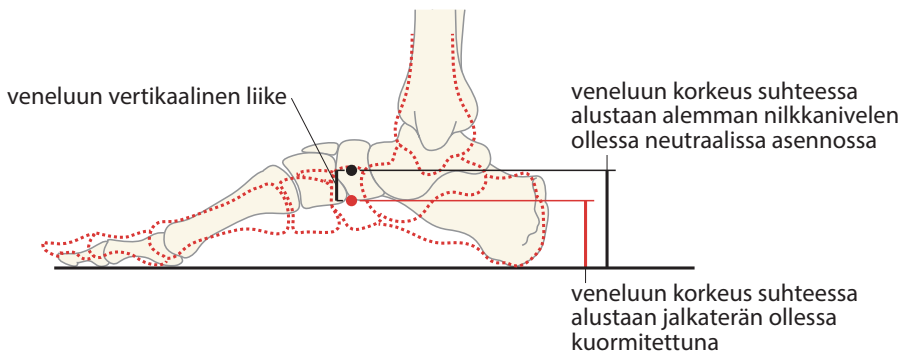
Veneluun vertikaalinen liikkuminen mitataan seisten. Merkataan veneluun kyhmy. Mitattavan jalkaterän alempi nilkkanivel asetetaan keskiasentoon ja paino on kevyesti tutkittavalla jalkaterällä.

Mitataan veneluun kyhmyä etäisyys alustaan. Tämän jälkeen tutkittava seisoo siten, että kuormitus jakautuu tasaisesti molemmille jalkaterille ja sen jälkeen mitataan uudestaan veneluun kyhmyä

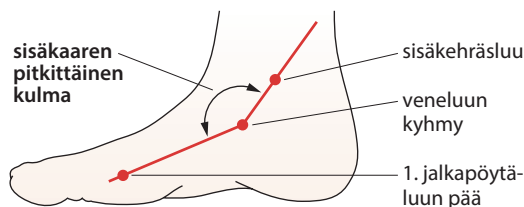
etäisyys alustaan. Mittaustulosten erotuksesta saadaan veneluun vertikaalinen liikkuminen alustaan nähden (kuva 8.45c).

Sisäkaaren pitkittäinen kulma

Sisäkaaren pitkittäinen kulma (longitudinal arch angle, LAA). Veneluun kyhmy, sisäkehräsluun keskikohta sekä ensimmäisen jalkapöytäluun kärkipään keskikohta merkataan. Goniometrin keskikohta asetetaan veneluun kyhmyyn, minkä jälkeen goniometrin siivekkeitä suunnataan kohti sisäkehräsluuta sekä ensimmäisen jalkapöytäluun kärkipäätä. Mitataan kulma, jonka normaali arvo on 131–152 astetta (kuva 8.45d). Normaali arvo tarkoittaa keskivertoista jalkakaarta. Jos arvo on <131 astetta, puhutaan lattajalasta, arvo >152 astetta määritellään korkaksi jalkakaareksi (ks. 4.40).



Kuva 8.45c. Veneluun vertikaalinen liike.



Kuva 8.45d. Sisäkaaren pitkittäinen kulma.

Kunnan merkitys ja ylläpito

18.10 Alaraajojen kunnan yhteys pystyasentoon ja kehon hallintaan

Riitta Saarikoski, Sasu Hyytiä

Alaraajojen ja lantion rakenteelliset tekijät, sekä nivelten asennot, toiminnot, lihaskunto ja liikehallinta ovat yhteydessä kaiken ikäisten ihmisten hyvään pystyasentoon ja kehon hallintaan (tau-

lukko 18.10a). Hyvästä fyysisestä kunnosta huolehtimalla, sopivasti ja monipuolisesti liikkuen ja urheillen, myös alaraajojen kunto pysyy hyvänä (ks. 18.50).

Ihmisen toiminnot ja liikkuminen tapahtuvat liikeketjuna (ks. 5.05, 8.12). Kineettisen ketjun toimintoja muuttavat monet tekijät (ks. 8.15, taulukko 18.10b, kuva 18.10). Esimerkiksi kipu isovarpaassa tai kivulias känsä päkiässä muuttavat polvi- ja lonkkanivelen kuormitusta ja toimintoja. Muutoksia ilmenee myös lantion ja selkärangan asennoissa ja liikkeissä.

Kenkien vaikutukset

Kengät muuttavat koko kehon luonnollisia asentoja ja toimintaa: pystyasentoa, alaraajojen linja-

Taulukko 18.10a. Alaraajojen asentojen ja toimintojen yhteys pystyasentoon ja kehon hallintaan.

Anatomiset rakenteet ja kunto	Alaraajojen ja jalkaterien anatomiset rakenteet	Toimintojen tasapaino	Toiminnallinen kokonaisuus
		Huomioitavat muutokset	Jalkaterien monipuoliset tehtävät
	Alaraajojen kunto	Toimintojen tasapaino	Liikkumisen väheneminen ja liian kuormittava liikunta heikentävät rakenteita.
		Huomioitavat muutokset	Kengät ja liikkumisalusta vaikuttava jalkaterän monipuoliseen toimintaan.
Kehon kineettinen ketju	Kehon kineettinen ketju	Toimintojen tasapaino	Nivelten liikkuvuus ja joustavuus, lihasvoima, kestävyys, liikehallinta
		Huomioitavat muutokset	Arpikudos nivelen alueella voi rajoittaa nivelen liikkuvuutta.
	Ihan-teellinen pystyasentoisten	Toimintojen tasapaino (kuvat 8.18, 18.10, 18.25b)	Lihasepätasapaino alaraajoissa muuttaa linjausta ja toimintoja. Taustalla esimerkiksi virheellinen harjoittelu, asentotottumukset (kuva 18.10)
			Muutokset alaraajojen asennoissa ja kuormituksessa: tasapaino huononee, kävely hidastuu, toimintakyky heikkenee, kaatumisriski lisääntyy.
		Huomioitavat muutokset	Kineettisen ketjun välityksellä kaikki kehon nivelet ovat yhteydessä toisiinsa (ks. 8.12).
			Häiriöt liikeketjussa: taustalla esimerkiksi alaraajavamma, nivelten yliiikkuvuus, lihasepätasapaino (ks. 8.15, 18.20).
Kehon kineettinen ketju	Kehon kineettinen ketju	Toimintojen tasapaino	Alaraajojen linjauspoikkeamat, joihin myös kengät saattavat vaikuttaa.
			Selkärangassa kaksi loivaa S-kirjaimen muotoista kaarta
	Ihan-teellinen pystyasentoisten	Toimintojen tasapaino	Rintakehä ja lantio keskiasennossa, pää rangan jatkona linjassa rintakehän päällä
			Hartiarengas keskiasennossa
Kehon kineettinen ketju	Kehon kineettinen ketju	Toimintojen tasapaino	Alaraajat lonkkien alla, jalkaterät hieman ulos suuntautuneina.
			Pystyasentomuutokset yleisiä (postural distortion syndrome, PDR), taustalla muun muassa kehon keskustan (core) puutteellinen hallinta, huonot asentotottumukset, vanhenemismuutokset, ylä- ja alavartalon ristikkäinen oireyhtymä (kuvat 18.10, 18.25a ja 18.25b)

Taulukko jatkuu seuraavalle sivulle.

jatkuu...	Vahva kehon keskusta, ydintuki (core)	Toimintojen tasapaino	Pinnalliset ja syvät lihakset: pallea, poikittainen vatsalihas, vinot vatsalihakset, selkälihakset, lantionpohjan lihakset sekä kineettisen ketjun välityksellä lonkan ulkokiertäjät ja lähentäjät
			Seisonta yhden jalan varassa: lantion ja rintakehän asennon hallinta
			Ylläpitää hyvää alaselän ja lantion asentoa. Lisäävät voimantuottoa. On perusta alaraajojen hallituille liikkeille.
		Huomioitavat muutokset	Heikentynyt esimerkiksi paljon istuvilla nuorilla ja monilla urheilijoilla Moninkertaistaa alaraajan nivelkuormituksen. Aiheuttaa selkä- ja alaraajakipuja ja lisää vamma-riskiä.
Lantion ja alaraajojen yhteistyö	Lantio, kehon liikekeskus	Toimintojen tasapaino (ks. kuva 18.25a)	Lantion lihasten tasapaino, dynaaminen vakaus (stabiileetti) ja liikkuvuus tukevat koko kehon sekä alaraajojen ja jalkaterien optimaalisia asentoja ja toimintoja.
		Huomioitavat muutokset	Lantion asentopoikkeamia esiintyy muun muassa selkävaivojen yhteydessä, selkäreikäusten jälkeen, toiminnallisen skolioosin ja alaraajojen pituuseron yhteydessä.
	Alaraajojen linjaus	Toimintojen tasapaino	Lonkissa ulkokierto, säärissä sisäkierto (kuva 18.10), jalkaterän etu- ja takaosassa vastakkaissuuntaiset kiertymät (kuva 18.65).
		Huomioitavat muutokset	Linjausmuutokset ovat yleisiä kaikenikäisillä. Liiallinen sisäkierto lonkassa muuttaa kaikkien alaraajan nivelten asentoja ja voi aiheuttaa epäsuotuisia liikemalleja ja alaraajavaivoja (kuva 18.10).
	Alaraajojen ja lantion asentojen ja liikkeiden yhteys	Toimintojen tasapaino	Lantion kallistus eteen: lannenotko suurenee, lonkissa sisäkierto.
			Lantion kallistus taakse: lannenotko oikenee.
			Lantion liikkuvuus eri suuntiin mahdollistaa lonkkien normaalit liikkeet.
			Lantion asennolla on merkittävä vaikutus polveen ja patello-femoraaliniveleeseen.
		Huomioitavat muutokset	Liikerajoitus tai normaalia suurempi liikkuvuus aiheuttavat asentomuutoksia ylävartalossa sekä niska- ja selkävaivoja. Selkävaivat rajoittavat lantion liikkuvuutta, mikä voi heijastua alaraajavaivoina. Alaraajojen linjaus- ja kuormitusmuutokset aiheuttavat alaraajavaivoja.
	Alaraajojen ja jalkaterien kuormitus	Toimintojen tasapaino	Symmetrinen kuormitus ja vakaa tasapaino paikalla seisten ja kävellessä (kuva 18.25b)
		Huomioitavat muutokset	Jalkapohjan kuormituksen muuttuessa tasapainoalue pienenee. Seurauksena on pystyasennon ja liikkumisen epävakaus.
			Taustalla esimerkiksi toiminnallinen alaraajojen pituusero, jalkaterän alueen vaivat.
Kävely	Kengät jalassa	Toimintojen tasapaino	Kengät rajoittavat ja estävät aina jalkaterän nivelten ja lihasten toimintoja, pienentävät tukipintaa ja heikentävät tasapainoa (ks. 6.40, 6.45, 6.50).
		Huomioitavat muutokset	Muutokset kehon asennossa, alaraajan ja jalkaterän nivel- sekä lihastoiminnoissa: alaraaja- ja selkävaivoja, iho- ja kynsimuutoksia
	Paljain jaloin	Toimintojen tasapaino	Jalkapohjan tuntoaistilla on oleellinen merkitys hyvän pystyasennon hallinnalle ja säätelylle.
			Tasapaino paranee.
			Alaraajan ja jalkaterän sekä varpaiden nivelten ja lihasten toiminnot kehittyvät.
		Huomioitavat muutokset	Paljasjalkakävelyn terveyshyödyt, aloittelijan aakkoset, paljasjalkakengät, potilaat, joille ei suositella (ks. 18.75).

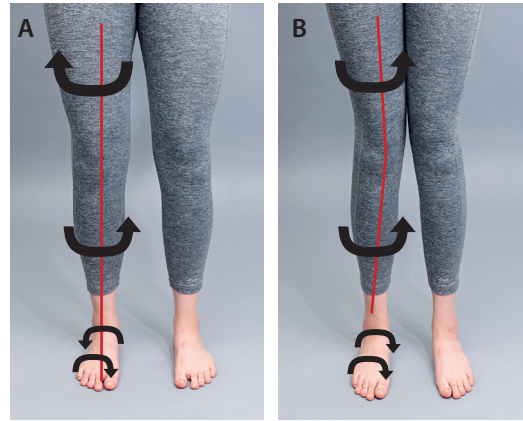
Taulukko 18.10b. Kineettisen ketjun toimintoja muuttavia tekijöitä.

Alaraajojen lihasten epätasapaino	Lihaksen kireys tai liiallinen piteneminen Heikkous
Nivelten liikkuvuus	Liikerajoitus Yliliikkuvuus Nivelkuluma
Alaraajojen linjauspoikkeamat	Pihtipolvet, länkisääret, liiallinen lonkkien sisäkierto Lattajalat, kaarijalat, ylipronaatio
Rasitusvammat	Lihasten kiputilat Nivelvauriot
Lantion asento ja liikkuvuus	Lantion epävakaus, jäykkyys, liiallinen eteen kallistus

usta, jalkaterien etu-, keski- ja takaosan asentoja (kuva 18.65), nivel- ja lihastoimintoja, windlass-mekanismeja (ks. 6.30), painon jakautumista, askelusta ja kävelytyyliä (ks. 6.40, 6.45, 6.50). Kengät, kuten kaikki mitä puemme jalkaterän ympärille vaikuttaa eri tavoin kehoon ja jalkaterän toimintaan. Kenkien paino, materiaalivalinnat ja kiinnitysmekanismit voivat parhaimmillaan ehkäistä monilta jalkavaivoilta tai pahimmillaan aiheuttaa niitä. Painavien kenkien aiheuttama kuormitus voi pakottaa jalkaterän epäsuotuisaan asentoon kävelyn aikana ja normaali askellus häiriintyy kun taas kevyt, jalkaterän toimintaa tukeva ja miellyttävältä tuntuva kenkä voi luoda taloudellisemman ja rennomman askeleen (ks. 11.30, 12.15).

Kengät vaikuttavat erityisesti jalkaterien kuormitukseen ja aistituntemuksiin. Mitä jäykemmät ja paksupohjaisemmat kengät, sitä enemmän kävely tapahtuu niin sanotusti tasapohjaisena ja sitä heikommin pystyasennon hallinnan edellyttämä yhteys jalkapohjasta aivoihin toimii (ks. 5.55). Mitä korkeampi korko, sitä enemmän on jalkaterän etu- ja takaosan välillä epäsymmetriaa kuormituksessa ja lihasepätasapainoa pohje- ja säärilihasten välillä. Myös kenkien sisäpohjan pinta-alan vaikutuksesta muuttunut jalkapohjan tukipinta voi muuttaa tasapainon aistimista (ks. 6.45, 11.20 ja 11.25).

Epäsopivien kenkien käytön vastapainoksi paljasjaloin kävely (ks. 18.75) sekä toiminnallinen harjoittelu (ks. 18.35) ja jalkavoimistelu (ks. 18.60,



Kuva 18.10. Alaraajojen linjauspoikkeamat. Alaraajojen linjauspoikkeamat on otettava huomioon alaraajojen ja jalkaterän voimistelussa ja kuntoutuksessa. A) Tasapainoinen linjaus: lonkkien ulkokierto, sääriluiden sisäkierto sekä jalkaterän etu- ja takaosan välinen kiertainen liike. Kantaluu kiertyy sisään (supinaatioon) pysyen kohtisuorassa alustaan ja jalkaterän etuosa kiertäen ulos (pronaatioon), isovarpaat ankkuroituvat alustaan. B) Linjauspoikkeama: lonkkien sisäkierto, sääriluiden sisäkierto, kantaluun kiertäminen ulos (supinaatioon) ja jalkaterän etuosa kiertävät molemmat ulos. Jalkaterän etu- ja takaosan välinen kiertainen liike hävinnyt. Kuvat: Jukka Pääkkönen.

18.65, 18.70) sen osana, kehittävät jalkapohjan ihotuntoa, parantavat alaraajojen linjausta, aktivoivat ja vahvistavat jalkaterän toimintoihin osallistuvia pitkiä ja lyhyitä lihaksia sekä edistävät nivelten liikkuvuutta ja tasapainoista kävelyä osana koko kineettisen ketjun toimintaa (ks. taulukko 18.40b).

Ikääntymisen vaikutukset

Ikääntymisen myötä nivelten liikerajoitukset ja lihasten jäykkyys lisääntyvät. Alaraajojen liikerajoitukset ovat yhteydessä liikkumisvaikeuksiin. Selkärangan liikkeiden jäykistyessä ja pystyasennon muuttuessa tasapainon hallinta seistessä ja kävellessä vaikeutuu. Heikosta tasapainosta ja hidastuneesta reaktiokyvystä voi tulla merkittävä terveysriski, jota erilaiset tuki- ja liikuntaelimestön kiputilat lisäävät (ks. 18.50, 16.20).

Suurimman osan ikääntyneiden kaatumisista arvioidaan johtuvan tasapainovaikeuksista, alaraajojen heikentyneestä lihasvoimasta sekä nilkan liikelajisuuden supistumisesta (ks. 18.40, 18.45). Alaraajojen heikentynyt nopeus- ja maksimi-