Torsioprofiili

Tärkeä osa tutkimista

Jarmo Ahonen
Fysioterapeutti
www.artfysio.fi

Johdanto

- Yleisesti ajatellaan, että kävellessä jalkaterien tulisi osoittaa eteenpäin.
- Näin asia ei kuitenkaan ole suurimmalla osalla väestöstä.
- Alaraajan reisi- ja sääriluun anatominen muoto, nk. torsioprofiili, määrittää yksilön kunkin alaraajan kiertolinjautumisen suunnan ja määrän, ja siten myös jalkaterän yksilöllisen neutraalin asennon kävelyssä.
- Tero Klemola, LT, Ortopedi ja jalkakirurgi

Progressiokulma

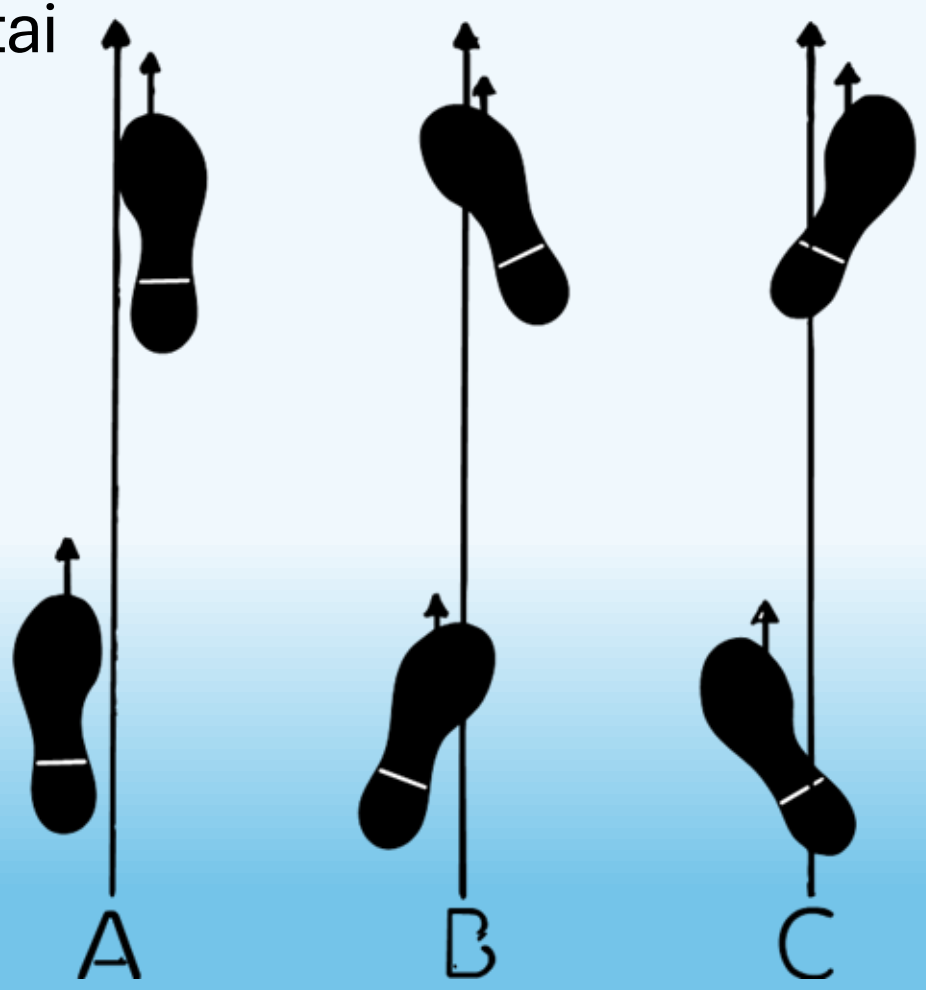
Jalkaterän asennon poikkeamaa vartalon keskilinjaan tai kulkusuuntaan nähden kutsutaan ”foot progression angle” -termillä (suom. etenemiskulma, progressiokulma).

Torsioprofiili vaihtelee paljon ja siksi myös jalkaterän neutraali asento vaihtelee yksilöiden välillä.

Jalan suunta suhteessa etenemiseen eli etenemis- tai progressiokulma

- Näitä poikkeavuuksia tulee käyttää kliinisen päättelyn osana.

- Muutokset voivat kertoa reiden kaulan kulmapoikkeamista ja/tai säären torsiovaihteluista.
- Toiminnallisesti on kuitenkin huomioitava, että nilkan ja jalan suuri ylipronaatio kääntää jalkaa ulospäin kompensaationa.
- Tämä poikkeama tulee korjata jalan biomekaniikkaa parantamalla harjoitteilla.



Torsioprofiili

Torsioprofiililla tarkoitetaan alaraajan luista kierto-linjautumista, luun sisäisen kiertymän eli torsion määrää ja suuntaa reisiluussa ja sääriluussa.

Rotaatiolla tarkoitetaan kahden luun välistä kiertoliikettä, esimerkiksi polvinivelessä.

Torsioprofiili muuttuu pituuskasvun aikana voimakkaasti vauvasta teini-ikään.

Milloin torsioprofiili määrittyy?

Alaraajan luiden muoto ja nivelten keskinäiset asennot lukittuvat pituuskasvun päättyessä, kasvulinjojen sulkeuduttua.

Alaraajan luinen kiertoanatomia on kasvun päätyttyä pysyvä, jollei ulkoinen tekijä, esimerkiksi murtuma tai kirurginen toimenpide, muuta alaraajan luiden kiertoanatomiaa.

Torsioprofiilin merkitys

- Lantiossa acetabulumin asento
- Lonkissa varus / valgus / neutraali
- Lonkissa antevertio / retrovertio / neutraali

- Säärissä tibia torsio: external = ulospäin / internal = sisäänpäin / neutraali

Morfologia / Luurakenteet

Luisiin poikkeamiin ei voida vaikuttaa muuta kuin kirurgisilla toimilla, ja niitä tehdään vain ”miserable malalignment” tapauksissa ja lonkan tekonivelleikkausten yhteydessä.

Poikkeamat luovat ongelmia

- Toimintahäiriöt ja/tai rakenteelliset poikkeamat ja niiden aiheuttamat kompensaatiot kuormittavat kudoksia liiallisesti.
- Riippuu kuormituksen määrästä (juoksu, seisomatyö, ylipaino etc.), milloin oireet alkavat ilmaantua.
- Niveliin vaikuttavat sairaudet saattavat myös lisätä poikkeavan toiminnan aiheuttamaa alttiutta.

Jalan suuntaan vaikuttavat tekijät

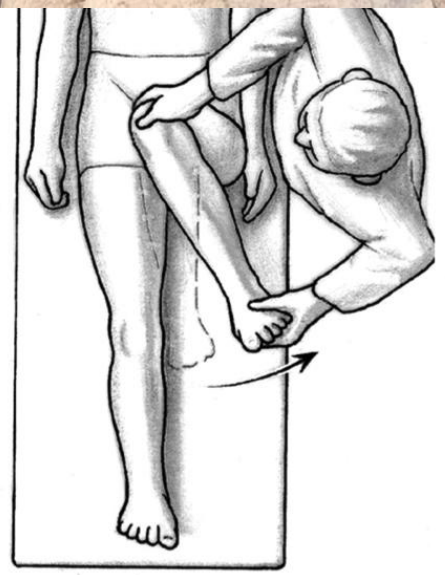
- Tapa
- Acetabulumin asento
- Lantion tilt / Anteriorinen/Posteriorinen
- Lonkan antevertiokulman muutos
- Tibian torsio
- Subtalari-pronaatio (hyper-pronaatio)
- Subtalari-supinaatio (hyper-supinaatio)

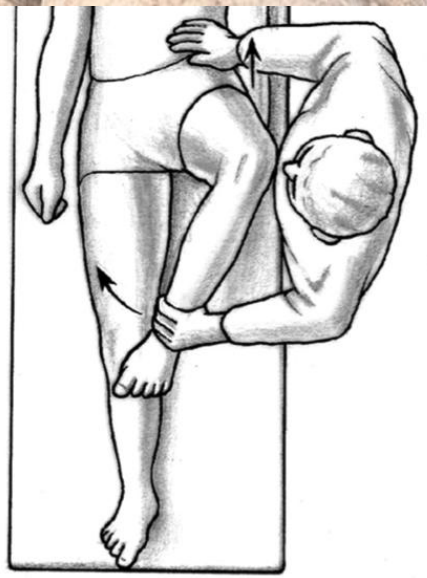
Sisä- ja ulkorotaatiotestit

Sisärotaation rajoittuminen, kipu ja joustamaton end feel ovat ensimmäisiä merkkejä, jotka saavat epäilemään lonkkanivelen vauriota ja ahdaslonkkaoireyhtymää.

Lonkkanivelen sisäkierron rajoittuminen aikaisemmasta potilaan sisäkierrosta liittyy lonkkanivelen kulumaan.

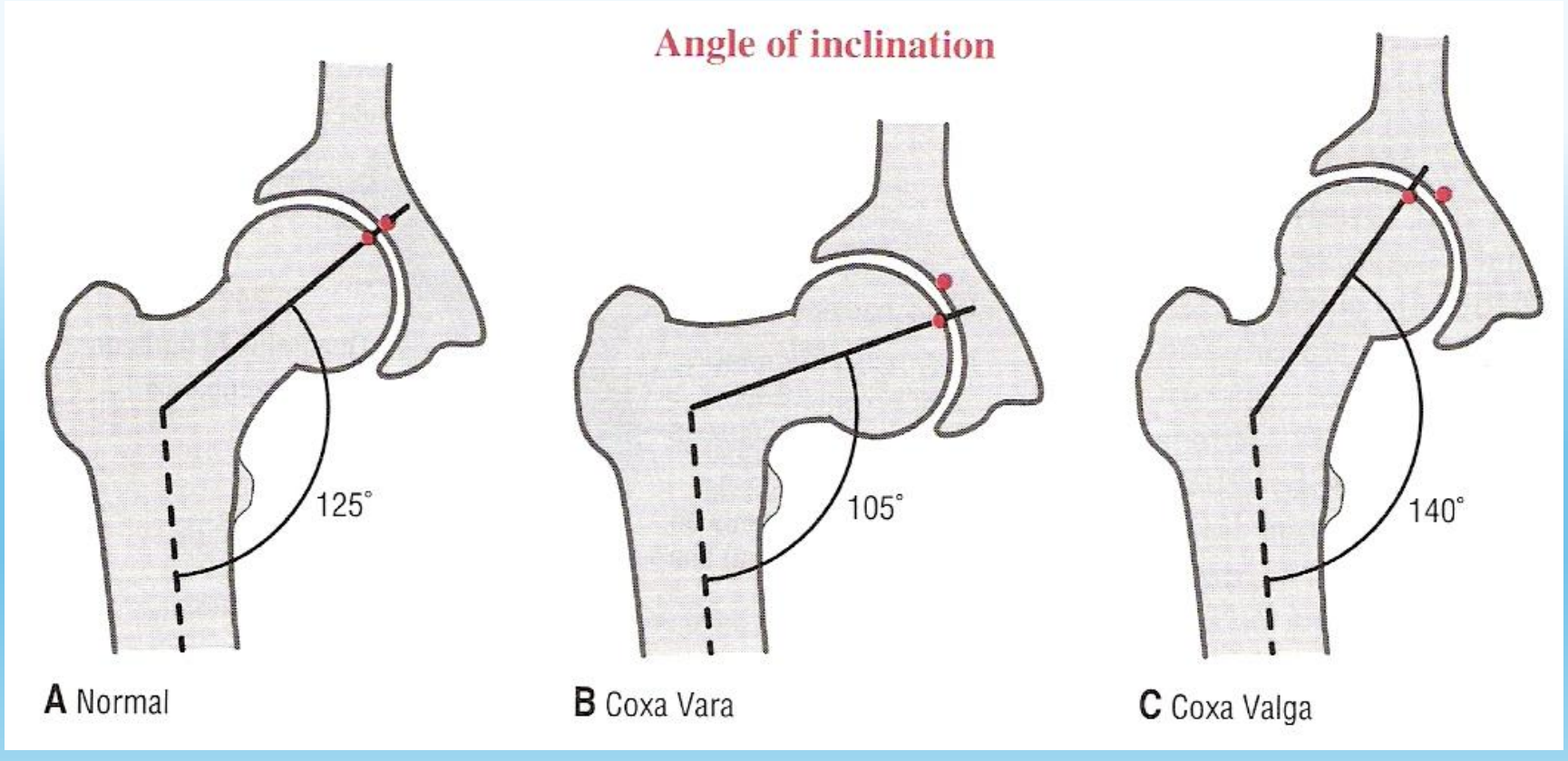
Epäily täytyy vahvistaa kokeneen lonkkaan erikoistuneen lääkärin toimesta.



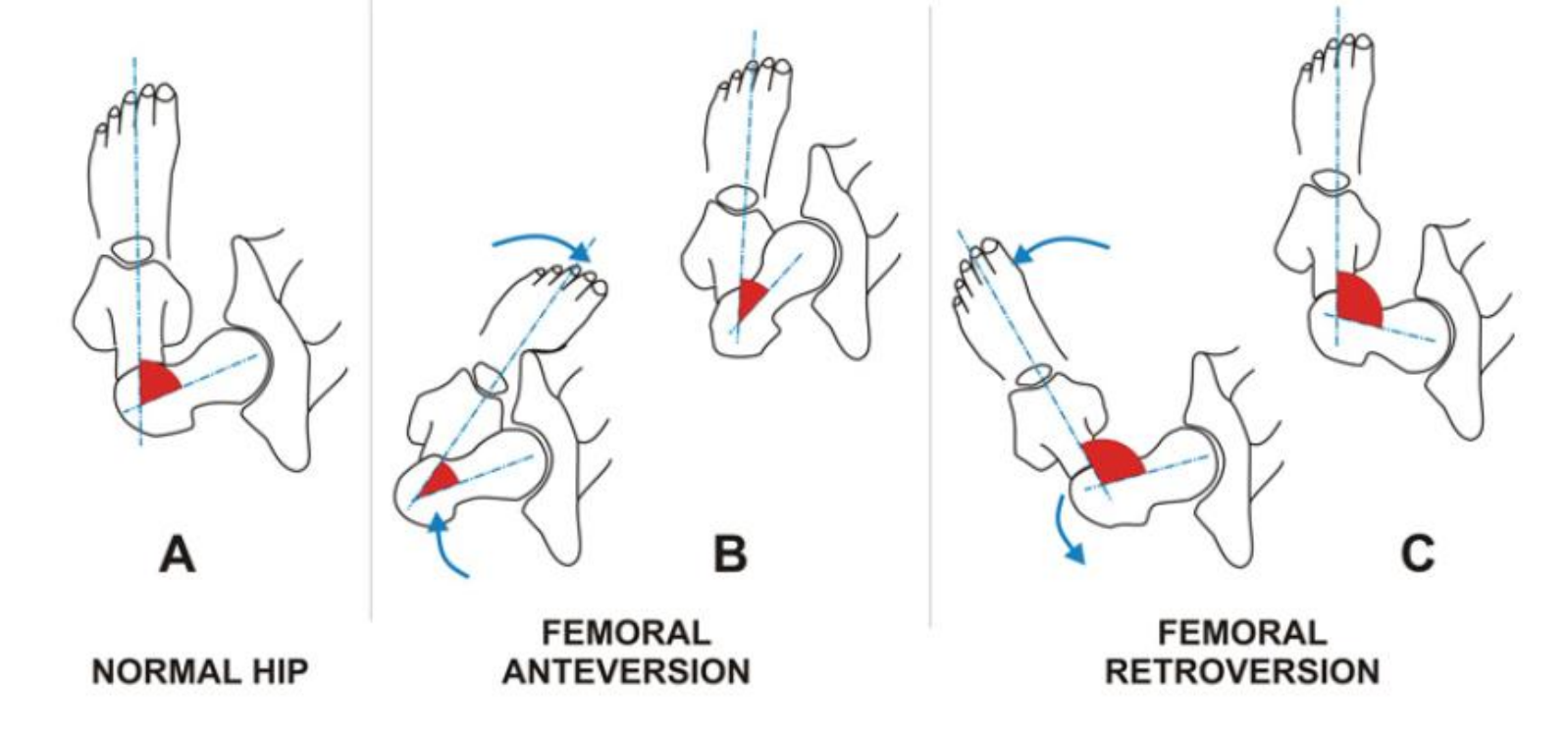


Lonkan kulmapoikkeamat frontaalitasolla

A) Normaali B) Coxa Vara C) Coxa Valga



Lonkan rakenteen poikkeamat



A) Normaali lonkan kaulan kulma noin 10–15 astetta anteversiossa.

B) Huomattava lonkan kaulan anteversio ja kompensaationa jalan kääntyminen sisäänpäin.

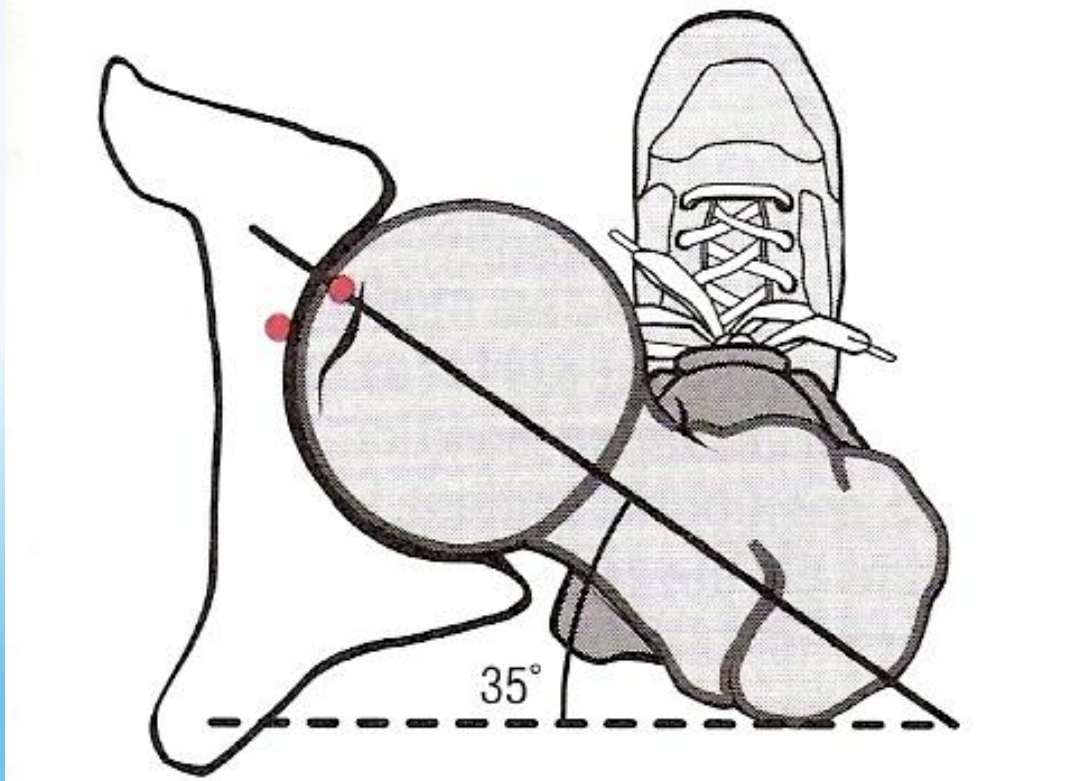
C) Huomattavan suuri lonkan kaulan retroversio ja kompensaationa jalan kääntyminen ulospäin. Näissä kuvissa ei ole huomioitu tibian torsiopoikkeamia.

(Piirrokset Jake Pett & Stuart Pett, ystävällisellä luvalla.)

Lonkan suurentunut anteversio horisontaalitasolla (femur)

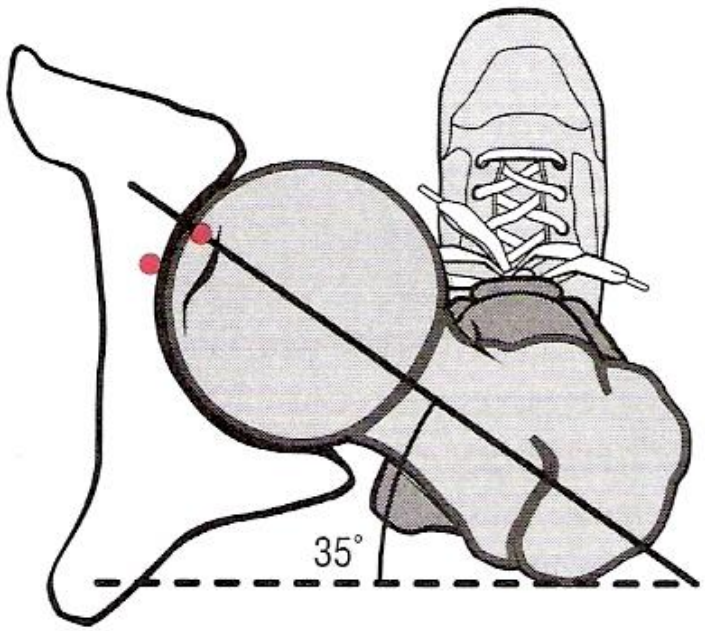
Anteversiolonkan asento, kun jalka pidetään suoraan eteenpäin.

Jos lonkka olisi neutraalissa rotaatiossa, jalka osoittaisi sisäänpäin, ellei sääressä olisi runsasta tibian torsiota ulospäin.

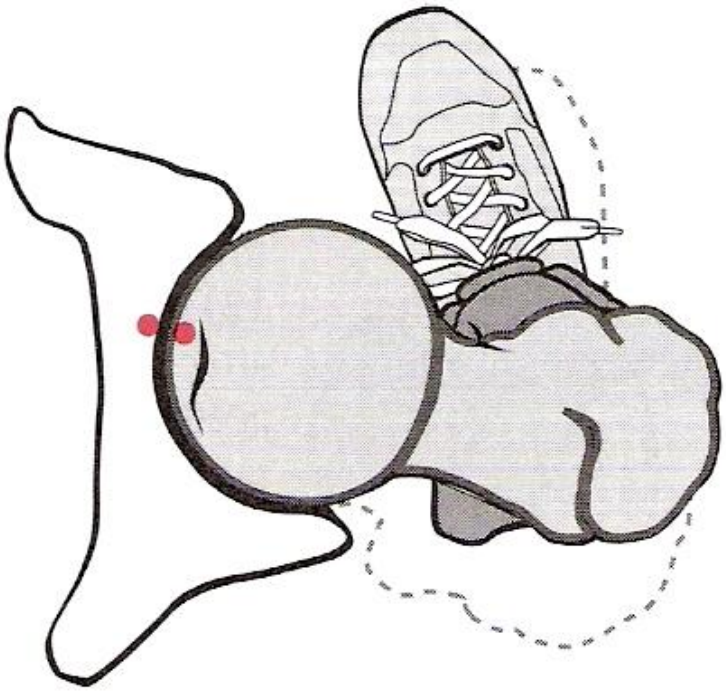


B Excessive anteversion

Femurin anteversion kompensaatio



A Excessive anteversion



B Excessive anteversion with “in-toeing”

Miten kiertymä mitataan?

- Reisiluun kiertymä mitataan reisiluun kaulan akselilinjan (collum femoris) ja reisiluun kondyylien takareunojen muodostaman linjan välisestä kulmasta.
- Kliinisesti reisiluun kaulakulman mittaus voidaan tehdä nk. Craigin testillä, joka tunnetaan myös prominence -testinä.

Prominence-testi

Reisiluukaulan suuntautuminen (reisiluun torsio) voidaan tutkia palpoimalla reisiluun ison sarvennoisen alue ja kääntelemällä alaraajaa kohtaan, missä sarvennoinen palpoituu voimakkaimmin lateraalisesti tutkijan kämmentä vasten. Tässä kohtaa oleva sääriluun kulma luotisuoraan verrattuna muodostaa reisiluukaulan ante- tai retroversiokulman.

Kuvan tapauksessa säären kääntäminen pystysuoraan kääntää samalla reisiluun kaulan anteversioon ja lonkkanivelessä ulkokiertoon. Poikkeama pystysuorasta linjasta on reisiluun kaulan anteversion määrä.

Lonkan torsioprofiilin testaaminen

Kuvassa näkyy hieman suurempi sisäkierto vasemmassa lonkassa viitaten antevertiolonkkaan.

Oikeallakin on runsas sisäkierto, mutta ei aivan yhtä suuri kuin vasemmalla.

Poikkeamien keskiarvoja

- Torsioprofiilin keskiarvot vaihtelevat väestössä iän ja sukupuolen mukaan.
- Aikuisilla reisiluun kaulan anteversion keskiarvona pidetään 16 ± 7 astetta ja tibiatorsion määrä asettuu keskimäärin 24 ± 5 asteen alueelle ulkokiertoon.
- Torsioprofiilin arvot aikuisväestöllä vaihtelevat jonkin verran tutkimuksesta ja maantieteellisestä alueesta riippuen.
- Esimerkiksi eurooppalaisilla on todettu hieman runsaampi tibiatorsio, kuin aasialaisilla

Retrovertio-lonkka / Antevertio

Tyypilliset istuma-asennot

Retrovertio-lonkat

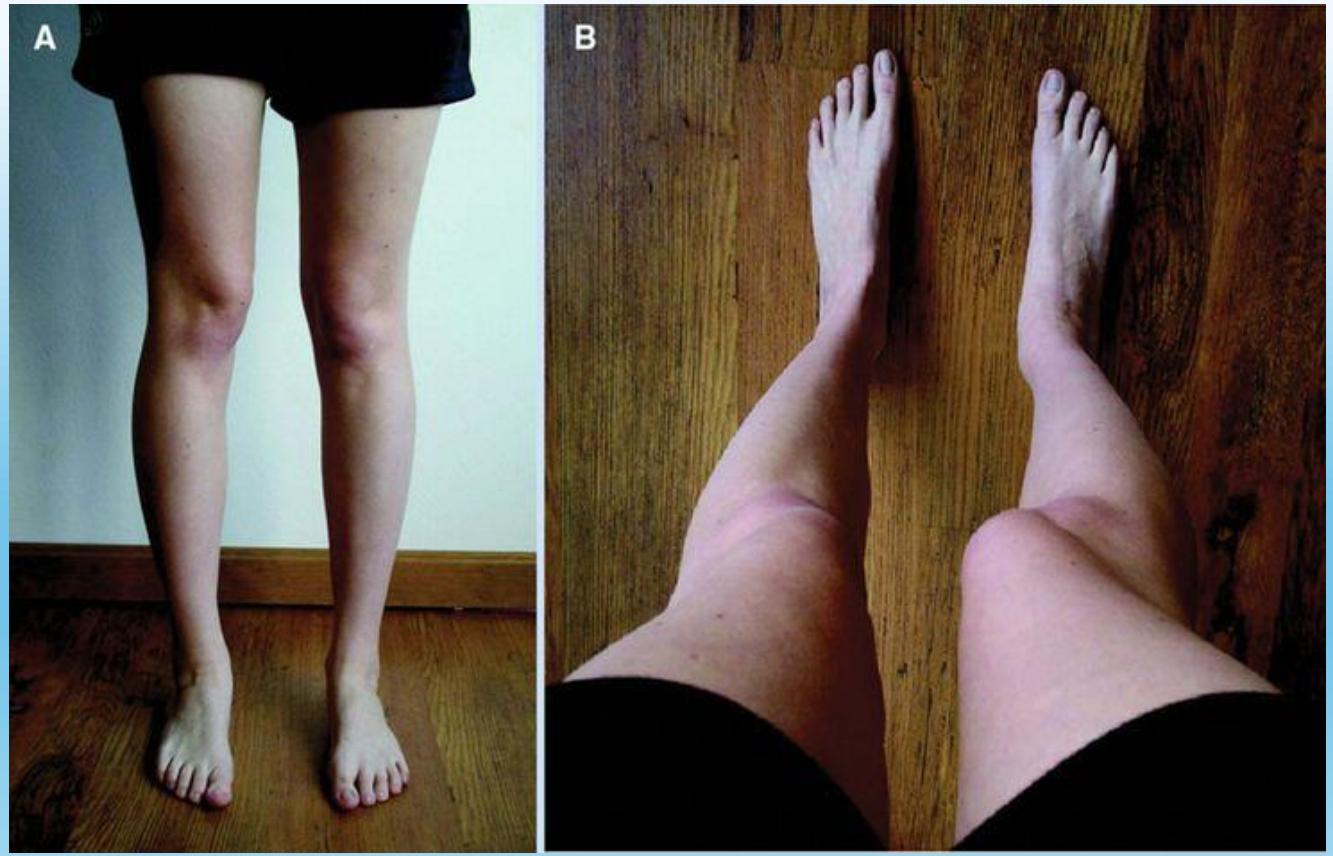
Taitoluistelu ja baletti; runsas ulkokierto!

“Miserable malalignment”

- Lapsella on syntyessään noin 35-45 asteen antevertio lonkissaan.
- Istuminen kantapäiden välissä estää normaaliin kiertymisen.

“Miserable malalignment”

- Reiden sisäkierto jalan ollessa suoraan eteen
- Jos polvi osoittaisi eteen, jalka olisi abduktiossa
- Voidaan parantaa lonkan ulkokiertoa harjoitteilla

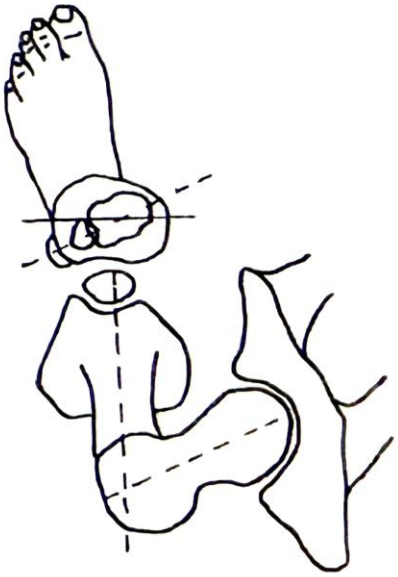


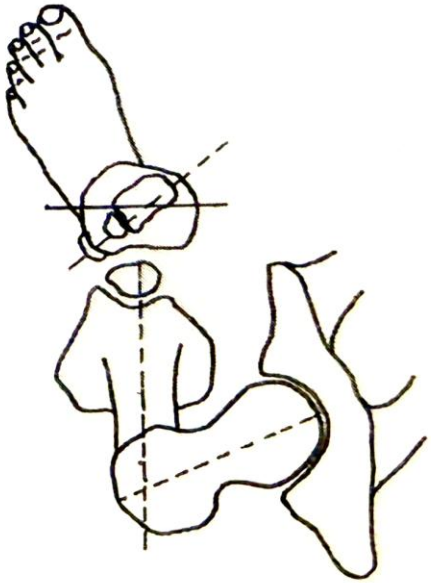
Symmetria?

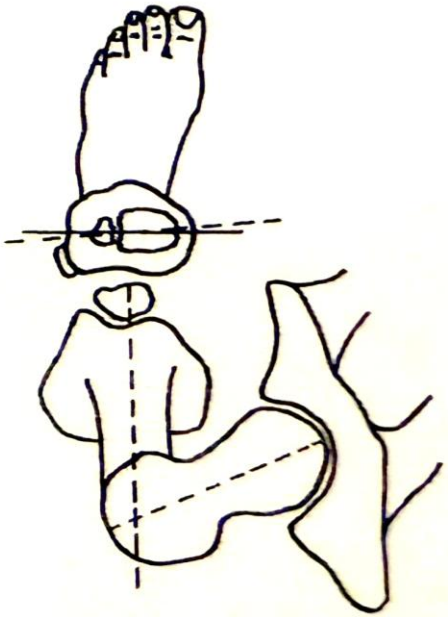
- Oikean alaraajan luiden ulkokierto on tilastollisesti suurempaa, kuin vasemman. Tätä kutsutaan **torsioasymmetriaksi.** Viitearvojen mukaisesta torsioprofiilista ulkokiertoon korostuva torsioprofiili näkyy out-toeing - asentona jalkaterässä ja sisäkiertoon korostuva torsioprofiili vastaavasti in-toeing - asentona.

Säären kiertymän määrittäminen

- Sääriluun kiertymä määritetään sääriluun yläosan kondyylien takareunan muodostaman linjan ja alaosan kehräsluiden muodostaman **transmalleolaariakselilinjan** välisestä kulmasta.
- Sääriluun kiertymä voidaan mitata kliinisesti transmalleolaari – keskireisilinjaa arvioimalla.
- Torsioprofiilin tutkimusta voidaan tarkentaa alaraajojen MRI-kuvauksella.







Tibian torsiot

Vasen: Neutraali

Keskellä: External

Oikea: Internal

Reiden kulma neutraali

Tibian Torsio External

Sääriluun kiertymä pystyakselin ympäri vaikuttaa siihen, miten jalka ohjautuu askeleen aikana.

Mikäli jalan asento korjataan suoraan eteenpäin, lonkkaniveleen syntyy sisäkierto.

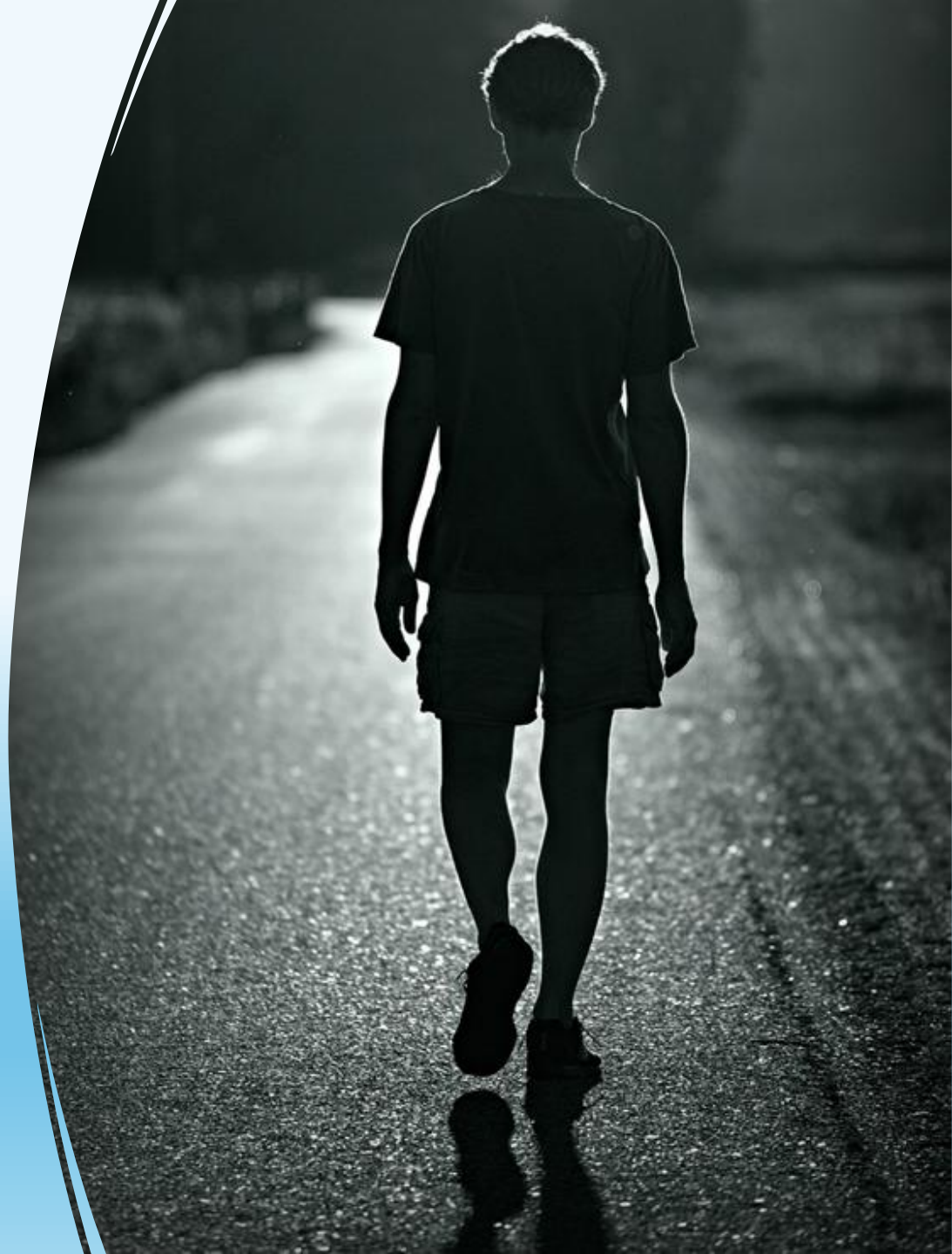
Tibiatorsion tutkiminen

Polvi ja nilkka laitetaan 90 asteen kulmaan.

Polvesta haetaan rotationaalinen keskipiste, mikäli polvi on rotationaalisesti yliliikkuva. Palpoidaan kehräsluista transmalleolaarilinja (= nilkan liikeakseli), joka piirretään jalkapohjan iholle. Tälle linjalle piirretään kohtisuora, jota verrataan goniometrillä keskireisilinjaan. Näin saadaan määriteltyä tibian luinen torsio kliinisesti. Kuvan tapauksessa tibiatorsio on korostunut ulkokiertoon, ollen 37 astetta keskimääräisen 24±5 asteen sijaan.

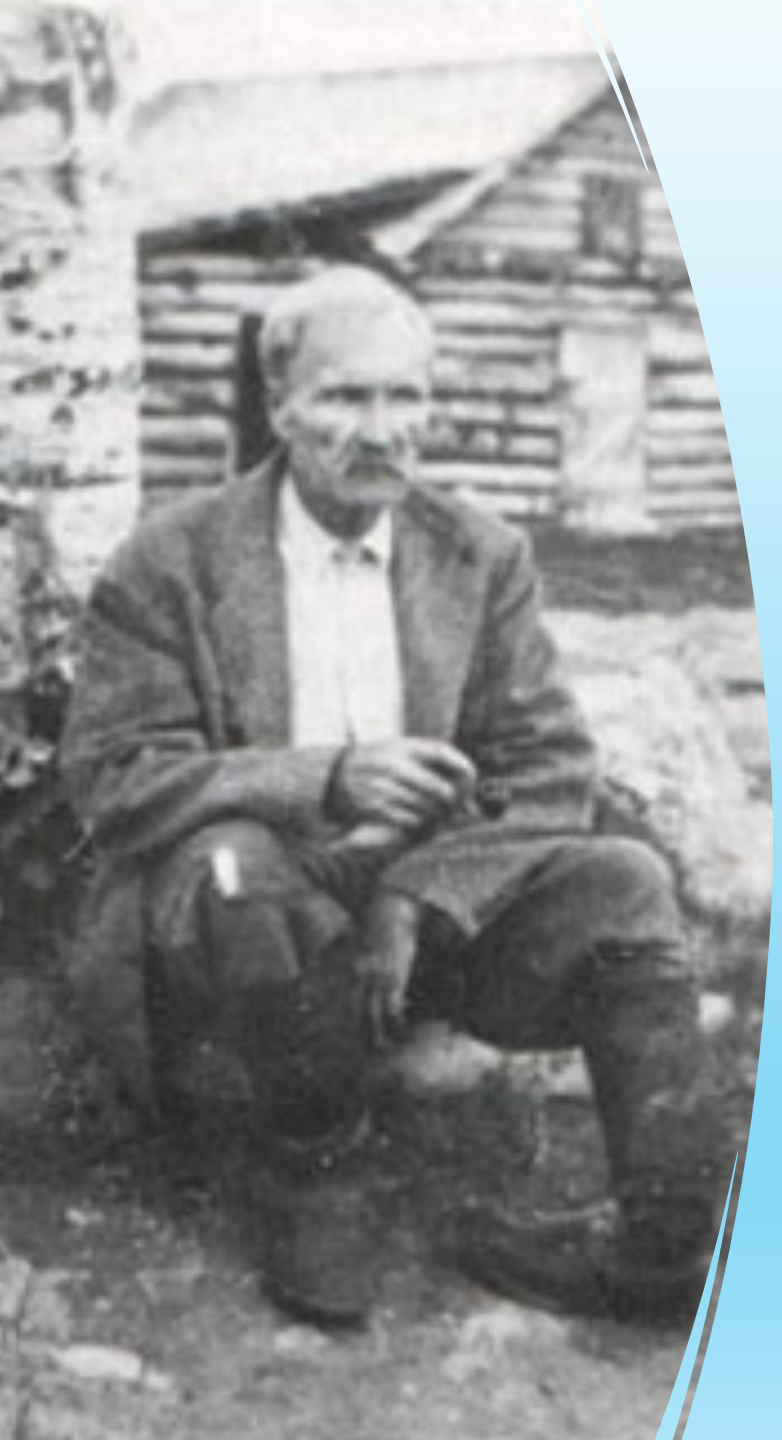
Miten havainnoida torsioprofiili

Takaa tarkastellen nähdään jo heilahdusvaiheessa, mihin jalka suuntautuu, kun polvi osoittaa eteenpäin ja linjautuu lonkkanivelen alle.



Asymmetrinen torsioprofiili

Säären torsio voi olla epäsymmetrinen. Laajojen tutkimusten mukaan oikean jalan tibia torsio external on yleisempää kuin internal.



Säären torsio voi olla nurinpäin

Nätti-Jussi oli pohjoisten kairojen metsuri, jonka jalanjäljistä ei tiennyt, tuliko hän vai menikö hän.

Huippu-urheilussa esiintyy poikkeavia rakenteita

Huippusuoritus ei ole riippuvainen ulkoa määritellyistä linjoista.

Tulee kunnioittaa anatomisia poikkeavuuksia.

Ulospäin kiertyvä torsioprofiili

- Eräs maailman nopeimmista pikajuoksijoista, maailmanmestari yhdysvaltalainen Christian Coleman, joka juoksee jalat jopa 45 astetta ulospäin.
- Vaikuttaa siltä, että hänellä olisi reiden kaulan retroversio ja jonkin asteinen säären torsio ulospäin.

Torsion vaikutus koko alaraajaan

Kun jalat pakotetaan suoralle linjalle, kuten sukselle perinteisessä hiihdossa, lonkat kiertyvät sisään ja polviin syntyy toiminnallinen valgus.

Kävelyssä näkyy torsioprofiilin suunta

Samalla henkilöllä torsioprofiilin suunta eli tibia torsio external näkyy vapaassa kävelyssä.

Virheellisen korjauksen vaikutus

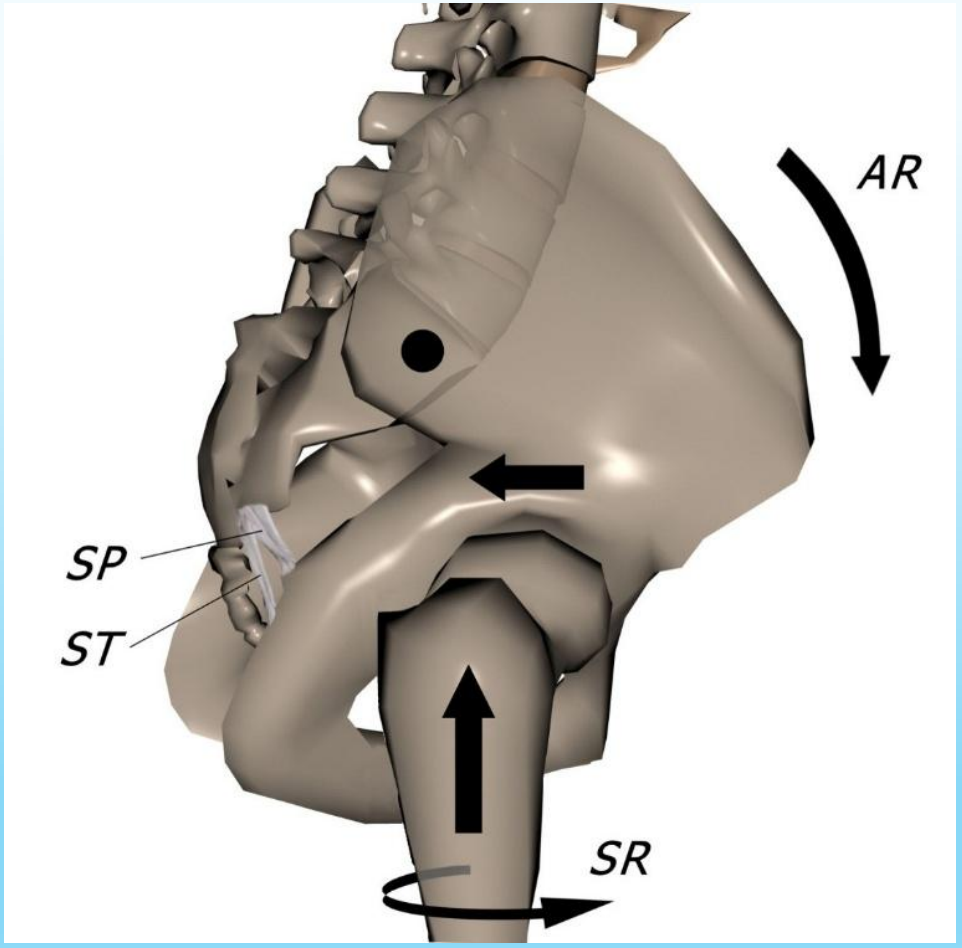
Myös torsioprofiilin epäsymmetrisyys, torsioasymmetria, on yleistä yksilön alaraajojen välillä.

Jos henkilö muuttaa jalkaterän anatomista etenemiskulmaa mistä tahansa syystä, se vaikuttaa paitsi jalkaterän kuormitusolosuhteisiin, myös alaraajan nivelten rotaatio-olosuhteisiin ja lantion asentoon (nk. pelvic tilt).

Alaraajan sisäkierto (=SR)

Kääntää lonkan kaulaa taaksepäin. Tämä liike lisää lantion anteriorista rotaatiota (AR) ja lanneselän lordoosia.

Yksi lonkan sisärotaatiota lisäävistä lihaksista on m. tensor fascia latae, joka on myös lonkan loitontaja ja koukistaja. Tämän lihaksen jatkuva jännitys pystyasennossa ollessa lisää lantion anteriorista rotaatiota.



Mitä tapahtuu, jos jalan kääntää pois sen luonnol-liselta linjalta?

- Jos lähtökohtana on jalan luonnollinen kääntymä ulospäin:
- TFL kiristyy ja kääntää reiden sisäkiertoon
- Samalla menetetään lonkkanivelen luonnollinen asento ja stabiliteetti
- Lantio kääntyy anterioriseen rotaatioon
- Jalassa paino siirtyy kohti sisäreunaa ja polvi kääntyy toiminnalliseen valgukseen

Jotta edellinen voidaan korjata…

- Jalassa paino siirretään lateraaliselle syrjälle ja nilkkaan syntyy supinaatio
- Lonkkaan pakotetaan ulkokiertoa, jolloin ulkokiertäjät ylikuormittuvat
- Polveen syntyy tibian ja femurin välille luonnoton rotaatiohäiriö
- Tibialis anterior ylikuormittuu
- Flexor hallucis longus ylikuormittuu ja ukkovarpaasta tulee jalan medio-anteriorinen tukipiste, kun MT1:n disytaalipää kohoaa alustalta
- LYHYESTI: KAIKKI MENEE PIELEE!

Epäanatominen etenemiskulma

Epäanatominen jalkaterän etenemiskulma altistaa kävelyhäiriölle ja jalkaterän kompensaatiolle muuttuneeseen kuormitukseen liittyen.

Pitkittyessään kompensoitunut, alaraajan kiertoanatomian vastainen liikkumistapa aiheuttaa oireilua jalkaterän, alaraajan ja/tai selän alueella.

Kävelyhäiriön korjaaminen

- Kävelyhäiriön korjaaminen muuttamalla etenemiskulmaa vastaamaan alaraajan torsioprofiilia on toisaalta potentiaalinen keino puuttua kävelyhäiriön synnyttämiin alaraaja- ja selkäoireisiin.
- Torsioprofiilin mukaisella liikkumisella ennaltaehkäistään myös uusien TULES-oireiden syntymistä.

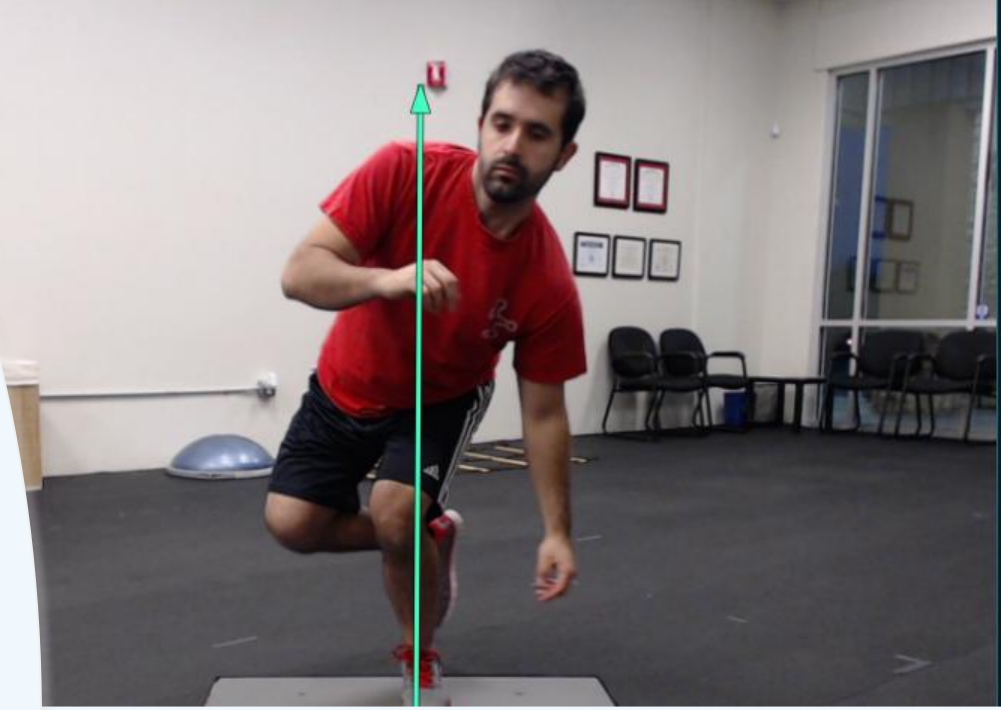
Säären torsion poikkeamat

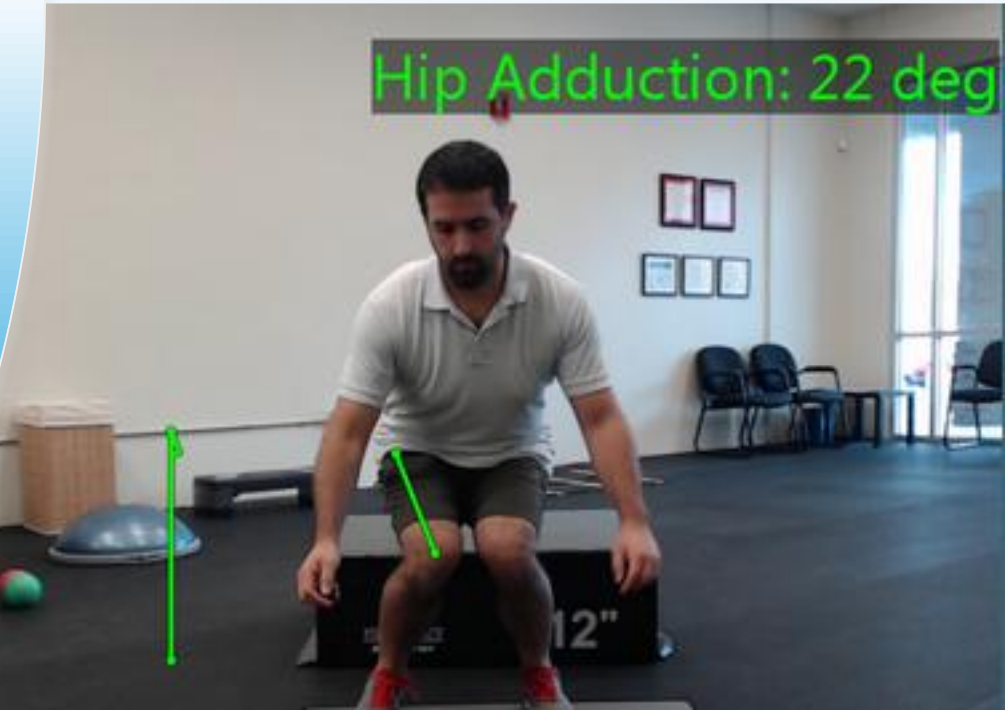
- Edellinen kuva:
- Vasemmalla transmalleolaarinen akseli normaalin rajoissa 24 +/-5 astetta.
- Keskellä ulospäin kääntyvä jalka, mikä tarkoittaa tibian torsiota ulospäin (tibia torsio external).
- Oikealla sisäänpäin kääntyvä jalka, mikä tarkoittaa tibian torsiota sisäänpäin (tibia torsio internal).
- Näissä kuvissa lonkan anteversiokulma on lähellä neutraalia ja pysyy samana kuvasta toiseen. (Piirrokset Jolanda Ehrström).

Ovatko linjaustestit valiideja?

Jos jalat asetetaan tai pakotetaan suoralle linjalle ja alaraajoissa on rakenteellisia poikkeamia, testitulos on aina huono.

Salli oman jalan asennon valinta!



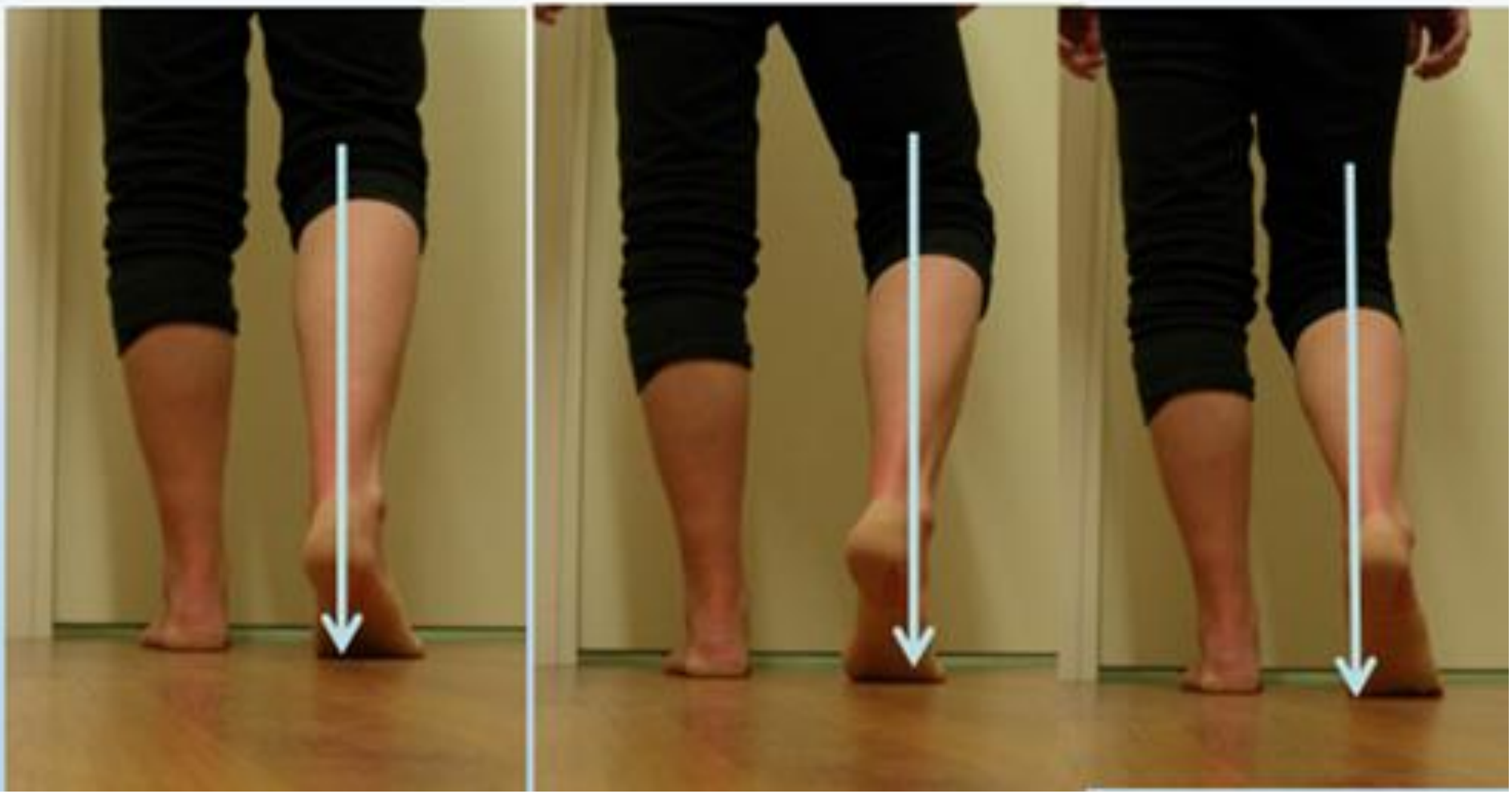


Ponnistuksen linjaus

Neutraali

Lateraalinen

Mediaalinen



Liikehäiriö vai liikekontrollihäiriö?

Liikehäiriö: lihas tai nivel on liikkeeltään rajoittunut; saa usein aikaan kompensatorisen korjauksen muualla kehossa

Liikekontrollihäiriö: liike ohjautuu virheellisesti joko huonon tapaoppimisen kautta, trauman seurauksena tai liikehäiriön kompensaationa

Take Home Message!

- Kun kävelyanalyysi (tai kävelyn inspektio) yhdistetään alaraajan kiertoanatomian selvittelyyn, saadaan **tehokas työkalu kuntoutuksen suunnitteluun.**
- Kävelyn häiriötilojen korjaamiseen käytettävän fysioterapian tulisi perustua **yksilöllisen anatomian** edellyttämien kävelymuokkausten ohjaamiseen, ei standardinomaiseen käsitykseen ihmisen anatomiasta ja liikkumisesta.
- **Kävelyhäiriöiden tunnistaminen** ja juurisyiden korjaaminen kävelytottumuksen ohjaamisella on tärkeää TULES-ongelmien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa.
- Tero Klemola ja Jarmo Ahonen