

Vartalon lihasten toiminnallinen anatomia

tutkimus- ja kehittämisspäälikkö Jaana Suni, TtT, dosentti, ft
UKK-instituutti

Vartalon lihasten toiminnallinen anatomia

- Diat 3–4: Lihaksilla tärkein merkitys selän tukemisessa
- Dia 5: Selkärankaa tukevat lihasryhmät ja lihakset
- Dia 6: Lannerangan alueen m. multifidus
- Dia 7: Lannerangan alueen m. longissimus ja m. iliocostalis
- Dia 8: Rintarangan alueen m. longissimus ja m. iliocostalis
- Dia 9: Leveä selkälihas m. latissimus dorsi
- Dia 10: Suora vatsalihas m. rectus abdominis
- Dia 11: Vinot vatsalihakset mm. externa & internal oblique
- Dia 12: Poikittainen vatsalihas m. transversus abdominis
- Diat 13–14: Nelikulmainen lannelihas m. quadratus lumborum
- Diat 15–16: Lonkan koukistajalihas m. psoas major

Lihaksilla tärkein merkitys selän tukemisessa

- Vuosikymmenten ajan on käyty keskustelua siitä, mitkä lihasryhmät ovat selän tukevuuden ylläpitämisessä tärkeitä.
- Nykykäsityksen mukaan selkärangan tukevuudesta ja liikkeistä (kallistukset eteen, taakse ja sivulle sekä kierto) vastaa laaja joukko vartalon ja lantionalueen lihaksia.
- Eri lihasryhmät toimivat koordinoitusti yhdessä, asennosta ja liikkeestä riippuen. Mikään yksittäinen lihas ei ole muita tärkeämpi.
- Yksittäisten nikamien välissä olevissa pikkulihaaksissa on runsaasti lihassukkuloita, jotka
 - a) välittävät (force transducer function) hermostolle tietoa selkärangan asennosta ja liikkeistä
 - b) eivät pysty tuottamaan voimaa selän tukemiseen, koska sijaitsevat lähellä liikesegmenttien liikeakselipistettä.

Aktiivinen (lihakset ja jänteet) ja hermostollinen osajärjestelmä yhdessä vastaavat selkärangan/liikesegmenttien tukemisesta neutraalialueella, missä passiivinen vastus liikkeelle on pienimmillään (vrt. osa 1).

Aiemmin vallalla oli käsitys, että :

(1) selkäranka lähellä olevat ”syvät” (local) lihakset (kuten interspinales, poikittainen vatsalihas, monihalkoinen lihas) ovat vastuussa selkärangan tukevuuden eli stabiliteetin ylläpitämisestä.

(2) laajemmalle ulottuvien ”pinnallisten” (global) lihasten tehtävä on liikkeiden ja voiman tuottaminen.

Anatomiset tarkastelut kehittyneillä kuvantamismenetelmillä ja lihasaktiivisuuden mittaukset (electromyografia eli EMG) lankaelektrodeilla ovat tuottaneet yksityiskohtaista uutta tietoa mm. nelipäisen lannelihaksen (quadratus lumborum) ja lonkan koukistajalihas (psoas major ja iliopsoas) osuudesta selkärangan tukevuuden ylläpitämisessä.

- Aiemmin on ajateltu, että selkärankaa lähellä olevat ”syvät” (local) lihakset (kuten interspinales, poikittainen vatsalihas, monihalkoinen lihas) ovat vastuussa selkärangan tukevuuden ylläpitämisestä. Laajemmalle ulottuvien ”pinnallisten” (global) lihasten tehtävänä taas on pidetty liikkeiden ja voiman tuottamista.
- Anatomiset tarkastelut kehittyneillä kuvantamismenetelmillä ja lihasaktiivisuuden mittauksilla (electromyografia eli EMG) lankaelektrodeilla ovat tuottaneet yksityiskohtaista uutta tietoa mm. nelipäisen lannelihaksen (quadratus lumborum) ja lonkan koukistajalihasten (psoas major ja iliopsoas) osuudesta selkärangan tukevuuden ylläpitämisessä.

Selkärankaa tukevat lihasryhmät ja lihakset

Selän ojentajalihakset

- monihalkoinen lihas (m. multifidus)
- lannerangan alueen m. longissimus & m. iliocostalis
- rintarangan alueen m. longissimus & m. iliocostalis
- leveä selkälihas (m. latissimus dorsi)

Vatsa- eli vartalon koukistajalihakset

- suora vatsalihas (m. rectus abdominis)
- vinot vatsalihakset (m. external & internal oblique)
- poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis)

Kylkilihakset

- nelikulmainen lannelihas (m. quadratus lumborum)

Lonkan ja pakaralan alueen lihakset

- lonkan koukistajalihas (m. psoas major)
- iso pakaralihas (m. gluteus maximus)

Toiminnallisesti tärkeimmät lannerankaa tukevat lihakset ovat :

- (1) poikittainen vatsalihas
- (2) vinot vatsalihakset
- (3) multifidus ja
- (4) quadratus lumborum.

Tehokkaan voimansiirron vartalon ja raajojen välillä (kineettiset ketjut) mahdollistavat:

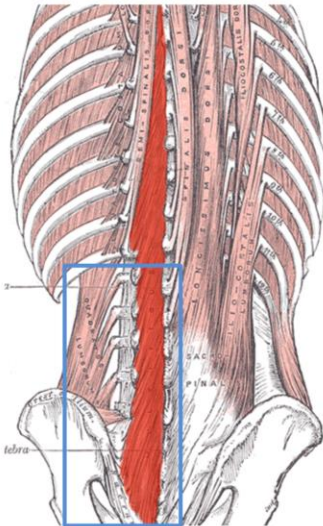
- (5) leveä selkälihas ja
- (6) iso pakaralihas.

Tämä johtuu siitä, että kummankin lihaksen supistuminen vaikuttaa lanneselkäkalvon (TLF eli torakolumbaalinen faskia) kautta lannerangan ja ristisuoliluunivelen tukevuuteen.

Lanneselkäkalvo on yhteydessä myös sisempiin ja ulompiin vinoihin vatsalihaksiin ja kiinnittyy yläpäästään olkaniveleen.

Uusimpien EMG-tutkimusten perusteella myös psoas major -lihas osallistuu lannerangan tukemiseen ojennussunnassa tietyissä asennoissa.

Lannerangan alueen m. multifidus



Kuva "Gray's anatomy" <http://www.bartleby.com>

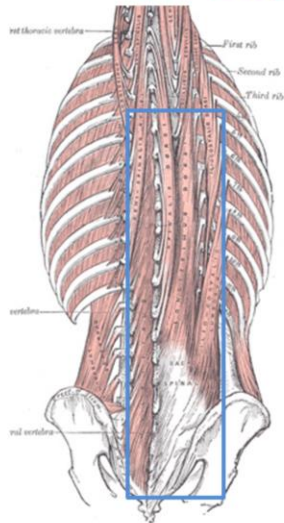
- sarja laminoita (laminae), jotka ulottuvat 1–3 selkänikamaan
- alimmat osat lannerangassa ovat vahvempia kuin ylemmät
- osallistuu lannerangan tukemiseen paikallisesti, lihasukkuloiden määrä on pieni
- lihasten voimantuottosuunta on sellainen, **että se ei pysty vastustamaan ylemmän nikaman eteenpäin leikkaavaa voimaa**
- tuottaa vain noin 20 % lannerangan ojennusvoimasta.

Ripeä kävely aktivoi tehokkaasti multifidusta (L3–L5 taso), hidas ei. Myös ylämäkikävely (15 asteen nousukulma) lisää lihasaktiivisuutta keskiosassa (L3).

Pitkittyneessä selkäkipussa multifidus on usein atrofoitunut (surkastunut) lannerangan alaosassa (S1–L4).

Konttausasennossa tehtävät ylä- ja/tai alaraajan nostot aktivoivat turvallisesti ja tehokkaasti multifidus-lihasta myös selkäkipuisilla.

Lannerangan alueen m. longissimus ja m. iliocostalis

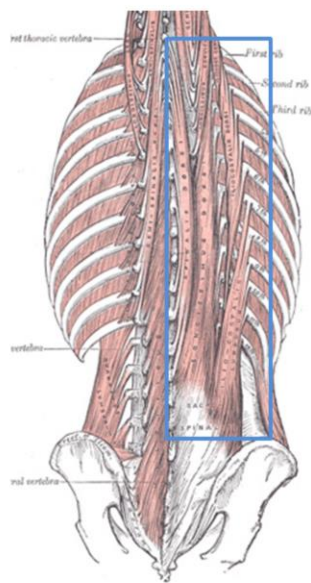


Kuva "Gray's anatomy" <http://www.bartleby.com>

- kiinnittyvät yläosastaan lannenikamien haarakkeisiin (transversus, ym.) ja alaosastaan ristiluuhun ja suoliluun harjuun
- ovat voimakkaampia kuin rintarangan alueen lihakset, 50 % molempia lihassolutyyppejä
- vastustavat eteenpäin suuntautuvia leikkaavia voimia (vartalon kallistus eteen lonkista)
- kadottavat hermostollisen ohjauksen ja voimansa lannerangan voimakkaassa koukistuksessa (=pyörityksessä).

HUOM!

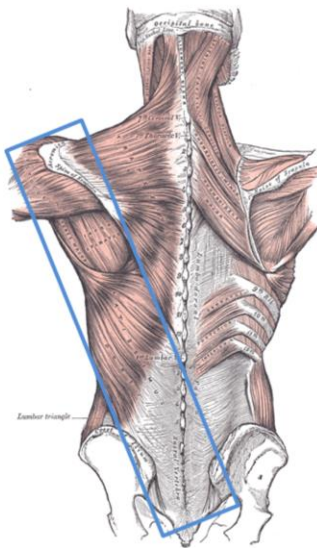
Edellä mainitusta syystä alaselän neutraaliasennon hallinta on tärkeää etenkin raskaissa nostoissa.



Kuva "Gray's anatomy" <http://www.bartleby.com>

Rintarangan alueen longissimus ja iliocostalis

- kiinnittyvät yläosastaan rintanikamiin ja kylkiluihin ja alaosastaan jänteenä ristiluuhun ja suoliluun harjuun (mediaaliseen reunaan)
- ovat lyhyitä supistuvia osia, minkä vuoksi eivät aiheuta juuri lainkaan puristavaa kuormitusta
- ovat kestäviä, sillä 75 % lihassoluista on hitaita
- pitkän vipuvarren ansiosta tuottavat paljon ojennusvääntövoimaa myös lannerangan yläosan alueella (70–85 %)
- vastustavat tehokkaasti eteenpäin leikkaavia voimia, joita syntyy vartalon eteen kallistuksesta.



Kuva "Gray's anatomy" <http://www.bartleby.com>

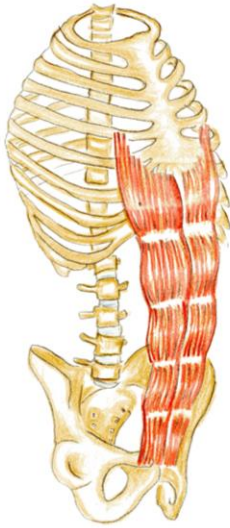
Leveä selkälihas eli m. latissimus dorsi

- kiinnittyy kaikkiin okahaarakkeisiin lanne-selkäkalvon (thoracolumbar fascia eli tlf) avulla
- kiinnityskohta ylävartalossa on olkaluu
- osallistuu lannerangan ojennussuuntaiseen vääntövoimantuottoon ja selkärangan tukemiseen "lannevyön" tavoin.

HUOM!

Leveä selkälihas aktivoituu veto- ja nostoliikkeissä. Tämä on tärkeää huomioida toiminnallisessa harjoittelussa.

Suora vatsalihas eli m. rectus abdominis



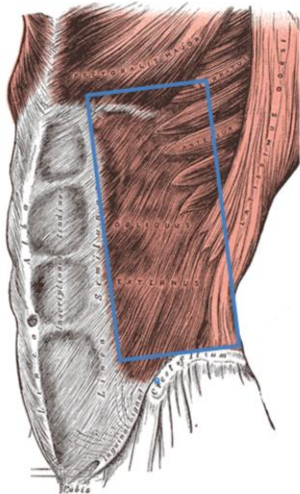
- koostuu neljästä jaokkeesta, joilla on yhteinen hermotus
- supistuu koko pituudellaan vartalon koukistusliikkeessä
- edellä mainitusta syystä harjoittamiseen riittää yksi harjoitusliike (curl-up eli vartalonkoukistus).

HUOM!

Täydellä liikelaajuudella (täysin pyöristyneellä selällä) tehtävään harjoitteluun liittyy lisääntynyt alaselän vammariski.

Suoran vatsalihaksen harjoittelu kannattaa yhdistää vinojen vatsalihasten harjoittamiseen, joiden eriytyneet liikkeet lihaksen ylä- ja alaosassa ovat mahdollisia.

Vinot vatsalihakset eli m. external ja internal obliques



Kuva "Gray's anatomy" <http://www.bartleby.com>

- Nämä lihakset osallistuvat ylävartalon sivutaivutukseen ja kiertoon (twisting).
- Vinoilla vatsalihaksilla on merkittävä tehtävä selän tukemisessa puristavaa kuormitusta vastaan.
- Lihaksen ylä- ja alaosien eriytynyt aktivointi on mahdollista (regional neuromuscular compartments).
- Ne muodostavat vanteen (kiristyssiteen) koko vatsan ympärille kiinnittymällä etupuolella "vatsalihaskalvoon" (abdominal fascia) ja takapuolella lanneselkäkalvoon (TLF).
- Lisäksi vinojen vatsalihasten lihaskalvoilla on yhteys olkapään lihaksiin.

UKK-instituutti

11

Kuvassa näkyvä lihas on ulompi vinovatsalihas, jonka alla ovat sisempi vinovatsalihas ja poikittainen vatsalihas.

Vinojen vatsalihasten ylä- ja alaosien eriytynyt hallinta on edellytys hyvälle lannerangan neutraalialueen hallinnalle esimerkiksi rintarangan kiertoliikkeen aikana.

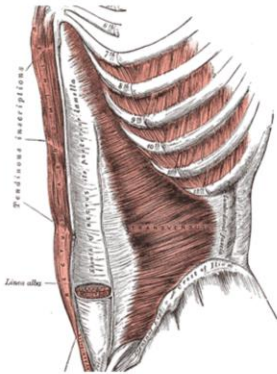
Hallintaa voi harjoitella esimerkiksi konttausasennossa seuraavasti:

- (1) Pyri ensin asentoon, jossa lanneranka ja rintaranka ovat molemmat hallitussa neutraaliasennossa, pää voi roikkua rentona alaspäin.
- (2) Kallistele tässä asennossa lantiota rauhallisesti taakse (lanneranka pyöristyy) ja eteen (lanneranka ojentuu) edestakaisin niin, ettei rintarangassa tapahdu liikettä juuri lainkaan.

Jos epäonnistuit kokeile seuraavaa samassa asennossa:

- (1) Paina käsillä kevyesti lattiaa.
- (2) Kuvittele sen jälkeen painavasi myös rintalastaa lähemmäs kohti selkärankaa.
- (3) Lähennä lapoja kohti toisiaan.

Poikittainen vatsalihas eli m. transversus abdominis



Kuva "Gray's anatomy" <http://www.bartleby.com>

HUOM!

Lihaskuntoharjoittelussa tarvitaan monenlaisia alkuasentoja ja liikkeitä, joissa aktivoidaan myös yläraajoja.

- toimii synergisesti sisempien vinojen vatsalihasten kanssa
- osallistuu alaselän tukemiseen ja vatsaontelon paineen tuottamiseen rakenteensa avulla
- aktivoituu ensimmäisenä yläraajan nopeissa liikkeissä
- poikittainen vatsalihas puuttuu osalta kokonaan.

"Abdominal wall"

- Se muodostuu kerroksittain sijaitsevista vatsalihaksista, joita ovat poikittainen vatsalihas sekä vinot vatsalihakset (ulommat ja sisemmät).
- Kaikki tuottavat koukistussuuntaisia voimia.
- Voimantuottoa tehostaa yhteys suoraan vatsalihakseen, johon voimaa siirtyy linea semilunariksen kiinnityskohtien kautta (lisää vipuvartta).

Kuvassa näkyy sisempi vinovatsalihas.

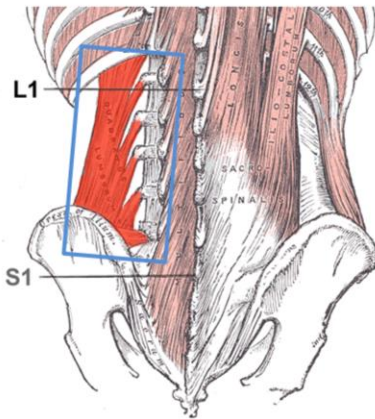
Selkäkipupotilailla aktivoituminen myöhästyy.

Hengityslihakset

- pallea

Lantionpohjanlihakset

Nelikulmainen lannelihas eli m. quadratus lumborum

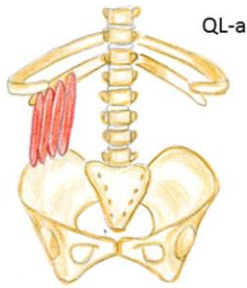


Kuva "Gray's anatomy" <http://www.bartleby.com>

- kiinnittyy suoliluun harjuun, jokaisen lannenikaman poikkihaarakkeeseen ja alimpaan kylkiluuhun
- aktivoituu kaikissa liikesuunnissa, päätehtävä sivutaivutus
- avustaa selän stabiloinnissa etenkin puristavaa kuormitusta vastaan symmetrisessä asennossa isometrisesti
- aktivoituu vastakkaisella puolella epäsymmetrisessä kuormituksessa.

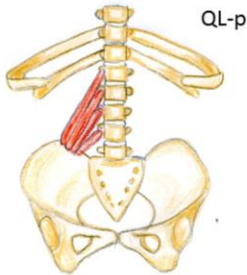
HUOM!

Kylkiasennossa tehtävät liikkeet eivät aiheuta suurta puristavaa kuormitusta lannerankaan.



QL-a

QL-a = m. quadratus lumborum anteriorinen osa, joka kiinnittyy alimpaan kylkiluuhun ja suoliluun harjun keskiosaan. On aktiivisin lihaksen osa vartalon sivutaivutuksessa.



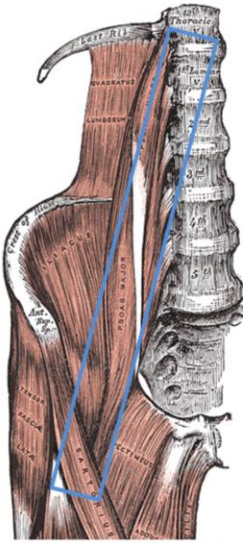
QL-p

QL-p = m. quadratus lumborum posteriorinen osa, joka kiinnittyy alimpaan kylkiluuhun ja suoliluun harjun keksiosaan. On aktiivisin vartalon ojennuksessa ja sivutaivutuksessa.

Uusimpien tutkimusten mukaan nelikulmaisen lannelihaksen anatomisesti erilaisilla osilla on eriytyneet tehtävät vartalon stabiloinnissa ja lihasvoimantuotossa.

Tutkimuksen perusteella lannerangan asento istuttaessa ei vaikuta lihaksen eri osien aktiivisuuteen.

Iso lannelihas eli m. psoas major



Kuva "Gray's anatomy" <http://www.bartleby.com>

Lonkan koukistajalihasiin kuuluu kaksi eri lihasta:

- 1) iso lannelihas m. psoas major
- 2) suoliluulihas m. iliacus.

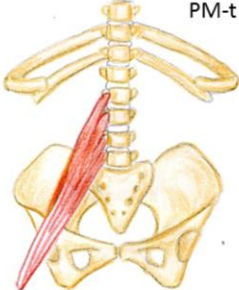
→ Molemmilla on oma hermotus, rakenne ja toiminta.

- Suoliluulihas ei osallistu selän tukemiseen, vaan toimii ainoastaan lonkan koukistajana.
- Uusissa tutkimuksissa ison lannelihaksen on osoitettu osallistuvan myös selän tukemiseen (ks. seuraava dia).

HUOM!

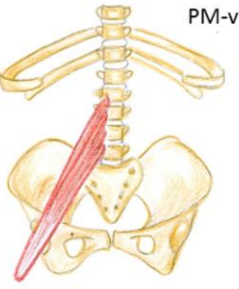
Ison lannelihaksen aktivaatio aiheuttaa huomattavaa puristavaa kuormitusta lannerankaan.

Ison lannelihaksen venyttäminen edellyttää lonkan ojennuksen lisäksi selän sivutaivutusta vastakkaiselle puolelle.



PM-t

- **PM-t = m. psoas majorin transversaalinen osa, joka kiinnittyy lannenikamien poikki-haarakkeisiin (L2-L5) + reisiluuhun**
- **PM-t osat molemmilla puolilla rankaa osallistuvat lannerangan ojennusvoiman tuottoon**
- **lannerangan asento vaikuttaa lihaksen toimintaan, lonkkanivelen asento ei juurikaan**
- **osallistuu selän ojennukseen istuttaessa neutraaliasennossa lantio kallistuneena eteen**



PM-v

- **PM-v = m. psoas majorin nikamasolmujen L2-L5 etupuoelle ja reisiluuhun kiinnittyvä osa**
- **osallistuu lonkan koukistusliikkeeseen ja mahdollisesti lannerangan koukistukseen, asennoissa, joissa lanneranka ei ole ojentuneena**

 **UKK-instituutti**
Park et al. J Orthop Sports Phys Ther 2013; 43(2):74-82
16

Uusimpien tutkimusten mukaan lonkan koukistajalihaksen lihaksen anatomisesti erilaisilla osilla on eriytyneet tehtävät vartalon stabiloinnissa ja lihasvoiman tuotossa.