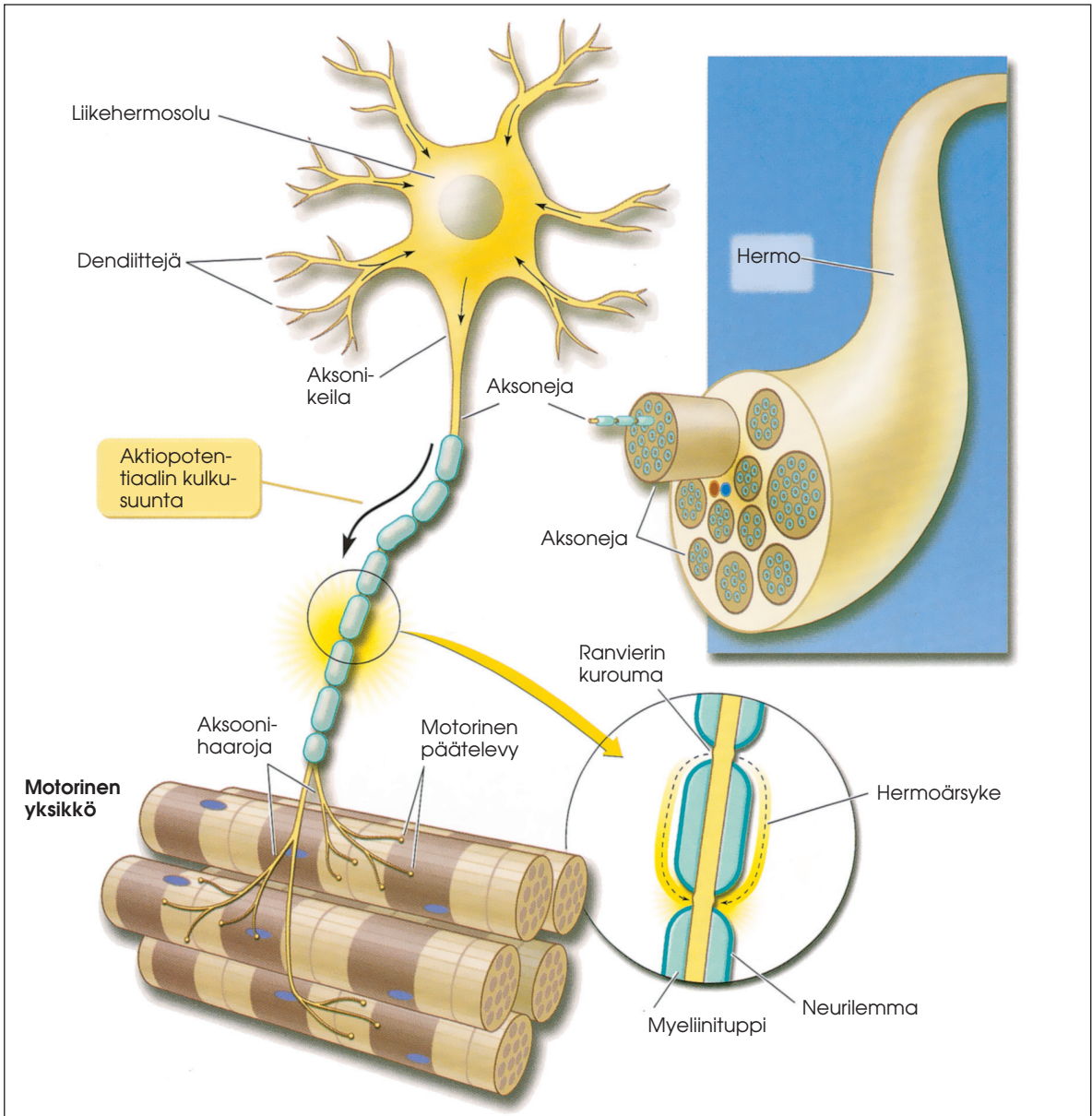




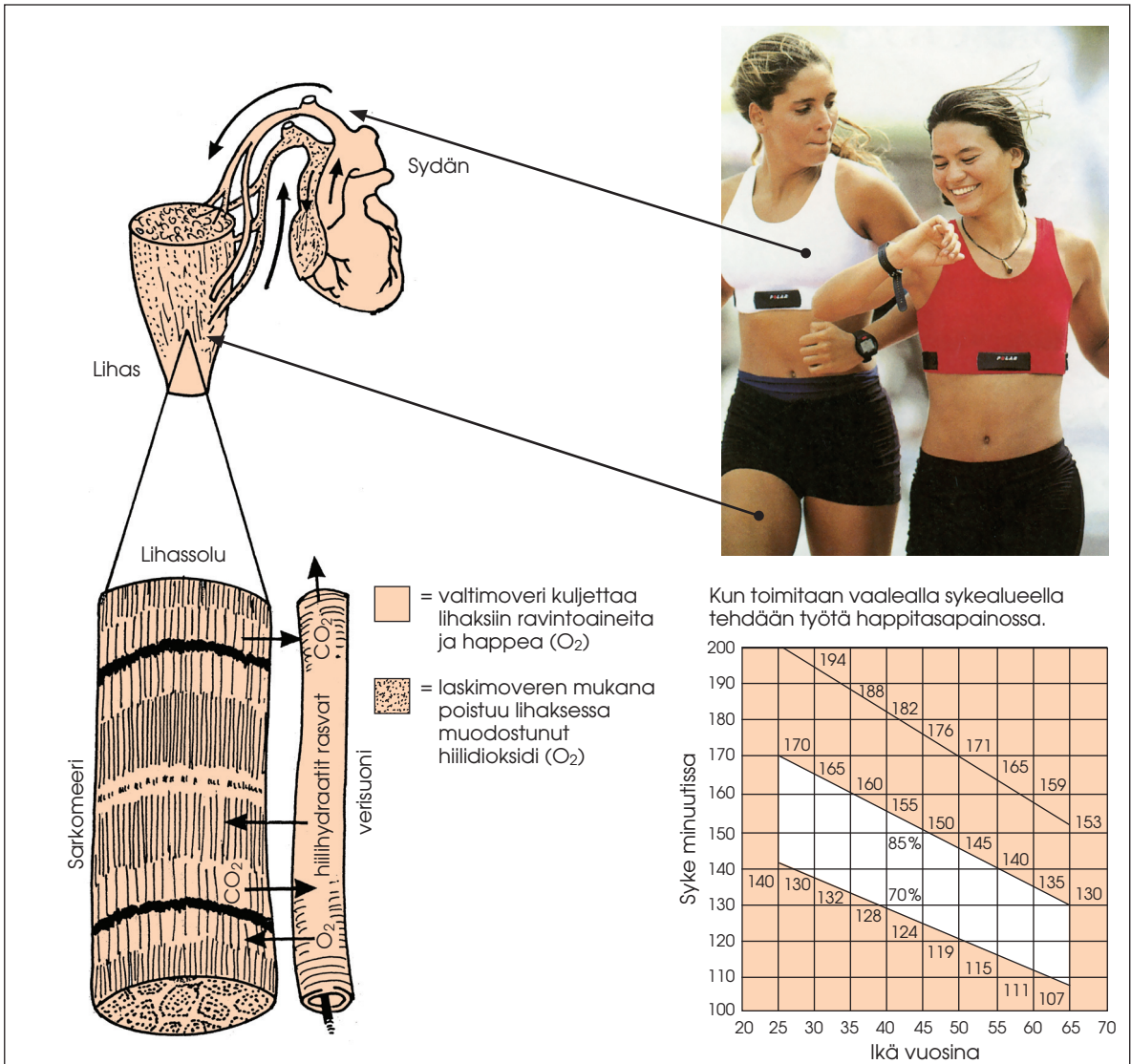
Kuva 1.6.6.1. Motorinen yksikkö

Väsyvyys-indeksi kuvaa sitä, kuinka paljon voimantuotto prosentti laskee esimerkiksi, kun lihassolua ensin ärsytetään sähköllä ja annetaan sen levätä

hetken ja ärsytetään sitten uudelleen. Motoriset yksiköt poikkeavat toisistaan myös kokonsa ja kemiansa puolesta, (taulukko 1.6.6.2.).

Taulukko 1.6.6.2. Motoristen yksiköiden eroja

Motorisen yksikön tyyppi	S	FR	FF
Myosiinin ATPaasi-aktiivisuus	matala	korkea	korkea
Mitokondriotiheys	suuri	kohtalainen	pieni
Liikehermosolun koko	pieni	suuri	suuri
Yksikön koko	pieni	suuri	suuri



Kuva 1.6.7.2. Aerobinen lihastyö. Rauhallisessa kävelyssä tai hölkkämisessä lihakset saavat supistumisenergiansa eli ATP:n hapen avulla hajoavista ravintoaineista.

vahapot päätyvät glukoosin tavoin asetyyli-koent-syymi A:n avulla sitruunahappokiertoon, jossa syn-tyneet vety-ionit siirtyvät oksidatiivisen fosforylaa-tion reaktioihin. Mikäli rasitus on kovin pitkäkes-toista tai kuormittavaa, käytetään ATP:n tuottoon myös proteiineja (Barrett ym 2010), (kuva 1.6.7.3.).

Se kuinka paljon mitään ravintoainetta energian-tuottoon milloinkin kulutetaan, yhdistetään yleensä työn kuormittavuuteen ja keston. On silti hyvä muistaa, että aina fosfokreatiinista alkaen kaikkia energia-aineita tarvitaan, oli kuormitustaso mikä hy-vänsä.

Suorituksen kuormittavuus ilmaistaan tavalli-sesti prosentteina maksimaalisesta hapenkulutuskyy-vystä, (Tietolaatikko 1.6.7.2.).

Tietolaatikko 1.6.7.2. Maksimaalinen hapenkulutuskyyky.

Lihaksen maksimaalinen hapenkulutuskyyky eli aerobinen tai oksidatiivinen kapasiteetti voi-daan mitata laboratorio-olosuhteissa ja laskea kaavasta:

$VO_{2max} = \text{syke} \times \text{iskutilavuus} \times AVO_2 \text{ ero}$ (eli valtimo- ja laskimoveren välinen happiero)

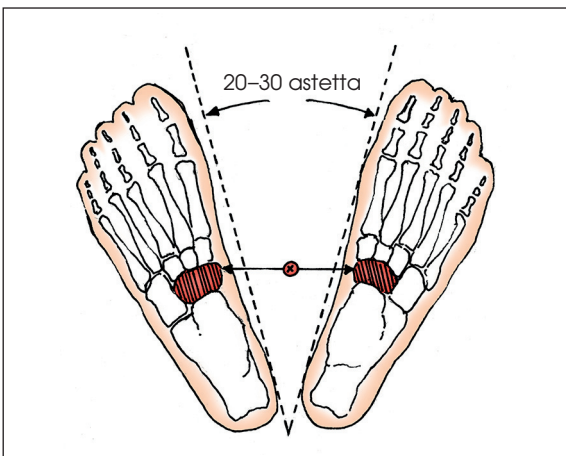
Kaavan avulla voidaan mitata, montako millilit-raa minuutissa aktiivinen lihaskudos käyttää happea kutakin 100 grammaa kohden (McArdle ym 2009).

2.15. Jalan asento tasapainon perustana

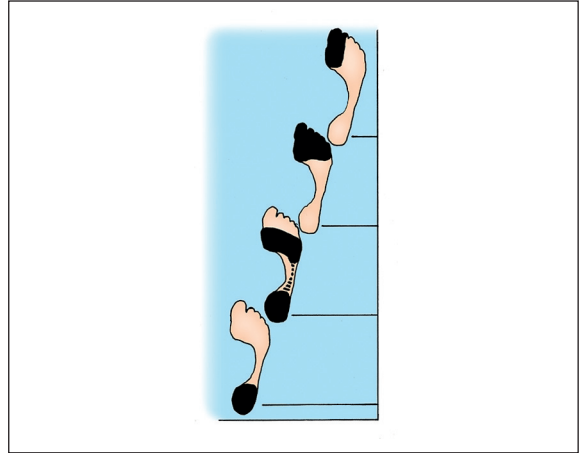
Tasapainon hallinnassa jalka ja jalat ovat tärkeässä asemassa, sillä niiden kautta syntyy tasapainoalue ja sen rajat. Niin kauan kuin painopisteen luotisuora kulkee tasapainoalueen rajojen sisäpuolella, ihminen pysyy tasapainossa. Asento voi olla hyvinkin huono ja kudosten terveydelle epäedullinen, mutta ihminen ei kuitenkaan kaadu niin kauan kuin rajoja ei ylitetä.

Yhdelle jalalle siirryttäessä painopisteen luotisuora siirtyy huomattavasti pienemmälle alueelle ja rajat syntyvät kantapään ja päkiän reunojen kohdalle. Hyvä yhden jalan tasapaino vaatii painopisteestä kulkevan luotisuoran asettumista jälleen näiden rajojen sisälle. Vain hyväkuntoinen ja hyvin toimiva jalka pystyy kannattelemaan asennon ilman varpaiden koukistajalihasten aktiviteettia. Niinpä jo yhden jalan tasapainotesteissä nähdään liiallista aktiviteettia varpaiden koukistajissa ja lyhyissä ojentajissa jalan päällä. Seurauksena on tarttuminen alustalle varpailla, jotta tasapainon hallinta olisi parempaa.

Ihminen, jolla on normaali luinen rakenne seisoo perusasennossa jalat 7–15 astetta abduktiossa, ulospäin käännettynä (yhteensä 14–30 astetta). Optimitalanteessa kehon massakeskipisteen luotisuora kulkee veneluiden välissä keskilinjassa. Tässä asennossa on mahdollisuus seistä mahdollisimman rentona, jos vartalon hallinta muuten on kunnossa. Jos painopiste siirtyy taaksepäin merkinä takanojasta, vatsapuolen lihakset lisäävät työtään. Eteen nojauksessa ryhdissä puolestaan selkäpuolen lihasten aktiviteetti lisääntyy. (Cailliet, 1987)



Kuva 2.19. Hyvässä tasapainossa kehon massakeskipisteestä piirretty luotisuora osuu medio-lateraalaisesti keskelle jalkojen väliin ja antero-posteriorisessa suunnassa veneluiden kohdalle.



Kuva 2.20. Tasapainoalueen muuttuminen askelen eri vaiheissa. Alhaalta ylös: alkukontakti, keskituki, päätöstuki, esiheilahdus.

Kävelyssä ja juoksussa on lyhyt hetki, jolloin koko kehon massa vaikuttaa alustaan päkiän ja varpaiden kautta. Samoin tanssijan relevé eli puolivarvaille tai päkiälle nousu korostaa pienen tasapainoalueen varassa työskentelyä. Tasapainoalue on matalassa kannan kohotuksessa koko päkiän ja kaikkien varpaiden varassa, mutta kun kanta kohoaa



Kuva 2.21. Kaarrejuoksussa tai nopeissa suunnanmuutoksissa urheilija näyttäisi uhmaavan painovoiman lakia. Hän käyttää hyväkseen keskipakovoimaa. Tällaiset liikkeet vaativat huomattavan hyvän keskivartalon ja alaraajan hallinnan. Monisuuntaisissa urheilulajeissa kuten jalkapallo ja tennis kehonhallintaa tulee harjoittaa juuri haastavissa liikkeissä ja suunnanmuutoksissa.

4.18. Selän ojentajalihakset ja niiden harjoittaminen

Selän takana on joukko lihaksia, joiden yhteinen tehtävä on ojentaa selkää. Osa niistä on aivan selkärangan vieressä, mutta osa leviää melko pitkälle kylkiluihin lateraaliseen suuntaan. Näillä lihaksilla on ojennusvoiman lisäksi merkitystä myös selkärangan kierroissa yhdessä vatsalihasten kanssa.



Kuva 4.19. Pallon yli tapahtuvissa vatsalisharjoitteissa on helppo säilyttää lannerangan neutraali asento. Liikkeen kiertosuunnilla voidaan harjoitusvaikutus kohdistaa vinoihin vatsalihaksiin. Pallon kanssa liikkeet mobilisoivat myös rintarankaa.



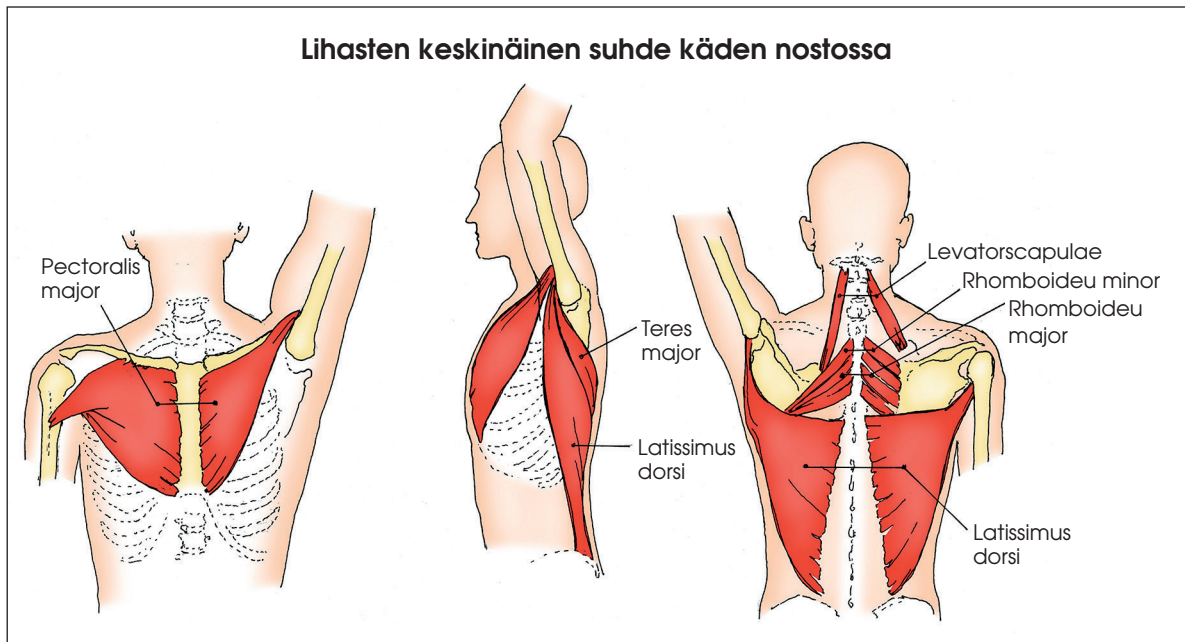
Kuva 4.20. Nelinkontin asento on hyvä alkuasento moniin erilaisiin kehonhallintaharjoitteisiin. Rulla säärien alla lisää tasapainohaastetta ja herkistää sensomotorista järjestelmää. Lanneranka on neutraalissa asennossa ja lapatuett kohdallaan. Rangassa on normaali kyfoosin ja lordoosin suhde. Tästä asennosta voi tehdä jalan tai käden vuoronostoja tai jalan ja käden yhtä aikaisia vastakkaisia ristiin nostoja.



Kuva 4.21. Liikettä voi kehittää alavatsan kuormitusta lisääväksi, jolloin ranka taipuu eteenpäin ja vatsalihastyö kasvaa. Painonsiirto eteen lisää myös etummaisten sahalihasten työtä ja haastaa hartiarankaan hallinnan.



Kuva 4.22. Polvien ja lonkkien ojennus rullan päällä lisää lonkan koukistajien työtä ja pakottaa alavatsan lihakset pitämään lantion hallinnassa. Tässä on kyse jo koko rekisterin käytöstä. Monet selittävät harjoittavansa tällaisilla liikkeillä syviä vatsalihaksia, mutta kyse on syvien ja pinnallisten lihasten voimakkaasta yhteistyöstä. Pääasia on, että tällaisissa liikkeissä, joissa vipuvarsin kautta rankaan kohdistuva rasitus on suuri, rankaa tukeva lihaksisto on hereillä ja estää selän virhekuormituksen. Liike muuttuu vielä vaikeammaksi ja toisaalta tehokkaammaksi, kun voimistelija nostaa toisen jalkansa ilmaan.



Kuva 6.8. Käden nostossa etummainen sahalihaksen alaosa ja epäkäsihaksen alaosa sekä yläosa supistuvat liu'uttaen lapaluuta sivulle, eteen ja ulompaa kulmaa ylös. Samalla monet muut lihakset jarruttavat liikettä ja venyvät. Lihakset, joiden pituus lisääntyy liikkeen aikana, ovat iso rintalihas, pieni rintalihas, leveä selkälihas, suunnikaslihas, erityisesti sen alaosa ja lapaluun kohottajalihas. Rintarankaan kiinnittyvien suunnikaslihasten vaikutuksesta rintaranka kiertyy yhden käden noston aikana. Kahden käden nostossa molemmat puolet kiristyvät samalla tavalla ja luovat toisilleen vastavoiman ja rangon nikamat pysyvät kierron suhteen paikallaan.



erityisesti ylempien vatsalihasten osalta. Ne pysäyttävät rintakehän ja näin ollen myös rintarangan liikkeen vastavoimana käsivarren ja lapaluun liikkeelle. Tämä lihasrakenteiden ketjuuntuminen ja lihasten työn synergia saa aikaan hyvän tuen selkärangan nivelille ja tehostaa myös lihasten voimantuottoa ilman, että lihasmassan tarvitsee kasvaa massiivisen suureksi.

Humeroscapulaarinen rytmi toimii myös muissa käsivarren liikkeissä. Näistä liikkeistä käytetään termiä "liikkeiden assosiaatiot" (movement associations, Fitt, 1996). Sally Fitt kuvasi tämän liikeketjun jo 1988. Kuten käden nostossa ylös, myös muissa

Kuva 6.9. Joissakin ammateissa joudutaan työskentelemään kädet koholla ja seuraamaan käsiä tarkasti katseella. Silloin on tärkeää, että rintarangan yläosa ja kaularangan keskiosa joustavat taaksetaivutuksen suuntaan, ettei yläosa joudu ylen suureen ekstensioon. Lihastyö korostuu vatsalihasten yläosassa jarruttaen rintarangan alaosan taaksetaivutusta. Samoin kaularangan syvät koukistajat rangon etupuolella työskentelevät eksentrisesti halliten liikettä, kun katse nousee ylemmäs ja pää alkaa liikkua.