

Olganivelkompleksin rakenne ja toiminta

Tässä luvussa

Osteologia

Sternum

Clavicula

Scapula

Humerus proksimaalisesta osasta keskiosaan

Artrologia

Art. sternoclavicularis

Yleispiirteet

Art. sternoclavicularista tukevat rakenteet

Kinematiikka

Art. scapulothoracalis

Yleispiirteet

Kinematiikka

Art. acromioclavicularis

Yleispiirteet

Art. acromioclavicularista tukevat rakenteet

Kinematiikka

Art. glenohumeralis

Yleispiirteet

Art. glenohumeralista tukevat rakenteet

Kinematiikka

Olganivelkompleksin nivelten vuorovaikutus

Scapulohumeraalinen rytmi

Posttraumaattinen instabiliteetti

Atraumaattinen instabiliteetti

Hankittu olganivelen instabiliteetti

Lihasten ja nivelten vuorovaikutus

Olganivenkompleksin hermotus

Hartiarenkaan lihakset

M. trapeziuksen yläosa

M. trapeziuksen keskiosa

M. trapeziuksen alaosa

M. levator scapulae

M. rhomboideus major ja minor

M. serratus anterior

M. pectoralis minor

M. subclavius

Palasten yhdistäminen

Art. scapulothoracaliksena elevaatiolihakset

Art. scapulothoracaliksena depressiolihakset

Upward Rotators and Protractors of the Scapula

Upward Rotators: The Classic

Muscular Force-Couple

Downward Rotators and Retractors of the Scapula

Art. glenohumeraliksena lihakset

M. supraspinatus

M. infraspinatus

M. teres minor

M. subscapularis

M. latissimus dorsi

M. teres major

M. biceps brachii

M. coracobrachialis

M. triceps brachiiin pitkä pää

M. deltoideus

M. pectoralis major

Palasten yhdistäminen

Abduktorit ja fleksorit

Kiertäjäkalvosin

Sisä- ja ulkorotaattorit

Tiivistelmä

Osaamistavoitteet

- Tunnistaa olganivelkompleksin keskeiset luut ja luurakenteet.
- Kuvailla olganivelkompleksin niveliä tukevien nivelsiteiden sijaintia ja keskeisiä toimintoja.
- Kuvailla olganivelen fleksion ja ekstension, abduktion ja adduktion sekä sisä- ja ulkorotaation normaaleja liikelaajuuksia.
- Kuvailla olganivelen tärkeimpien liikkeiden liiketasoja ja liikeakseleita.
- Tuntee olganivelkompleksin lihasten proksimaaliset ja distaaliset kiinnityskohdat, liikkeet ja hermotus.
- Kuvailla lihasten vuorovaikutusta aktiivisessa olganivelen abduktiossa.
- Kuvailla scapulohumeraalista rytmiä.
- Kuvailla voimaparia, joka saa aikaan scapulan rotaation ylöspäin.
- Tunnistaa lihakset, jotka ensisijaisesti toimivat art. glenohumeraliksena dynaamisina stabilioijina.
- Selittää, miten olganivelen depressiolihakset voidaan käyttää kohottamaan thoraxia.
- Kuvailla olganivelen sisä- ja ulkorotaattorin vuorovaikutusta heittoliikkeessä.

Avaintermit

dynaamiset stabiloiijat
impingement
käänteinen lihastoiminta
lihaskompensaatio

rotaatio alaspäin
rotaatio ylöspäin
scapulohumeraalinen rytmi
sirrotus

staattinen stabiliteetti
subluksaatio
voimapari

Perehtymisemme yläraajaan alkaa olkanivelkompleksista – neljän nivelen yhdistelmästä, johon kuuluvat sternum, clavícula, costae, scapula ja humerus (kuva 4.1). Tämä nivelsarja toimii yhdessä mahdollistaakseen yläraajalle laajat liikelaaajuudet kaikissa kolmessa tasossa. Yksittäinen lihas toimii harvoin olkanivelkompleksissa yksinään. Pikemminkin lihakset työskentelevät ryhmissä tuottaakseen hyvin koordinoituja liikkeitä, joihin osallistuu useita niveliä. Olkapään alueen lihaksiston yhteistyö lisää yläraajan aktiivisten liikkeiden monipuolisuutta, hallintaa ja laajuutta. Alueen lihasten toiminnallisen suhteen luonteen vuoksi minkä tahansa yksittäisen lihaksen halvaus, heikkous tai kireys voi häiritä koko olkanivelkompleksin luontaista kinemaattista järjestystä. Tässä luvussa luodaan yleiskatsaus olkanivelkompleksin neljän nivelen kinesiologian sekä tärkeisiin lihasten synergioihin, jotka tukevat olkanivelen asianmukaista toimintaa (katso kuva 4.1).

Osteologia

Sternum

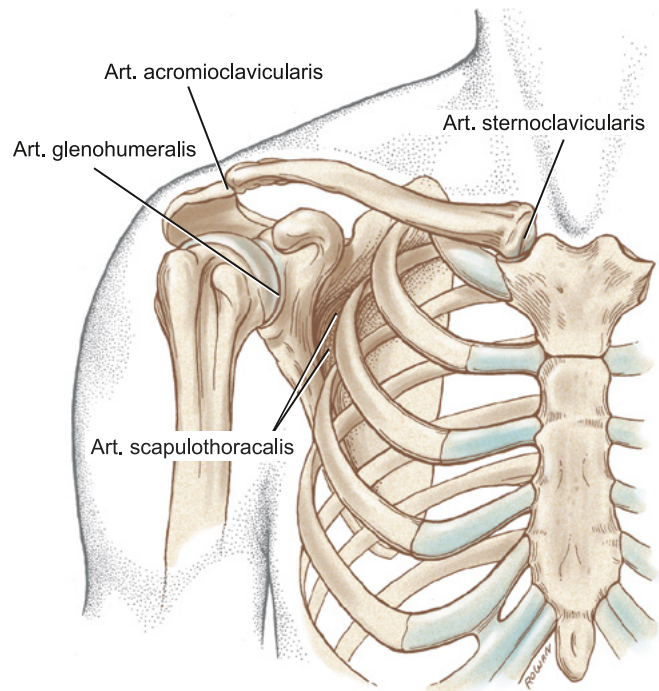
Sternum, jota usein kutsutaan *rintalastaksi*, sijaitsee thoraxin etupuolen keskikohdassa. Se muodostuu rintalastan kahvasta (manubrium sterni), rungosta (corpus sterni) ja miekkalisäkkeestä (kuva 4.2). Manubrium on sternumin ylin osa, joka niveltyy clavicular kanssa muodostaen art. sternoclaviculariksen (SC-nivel). Sternumin runko tai keskiosa toimii kylkiluiden 2–7 anteriorisena kiinnityskohtana. Sternumin alimmainen kärki on nimeltään *processus xiphoideus*, joka tarkoittaa ”miekan muotoista”.

Clavícula

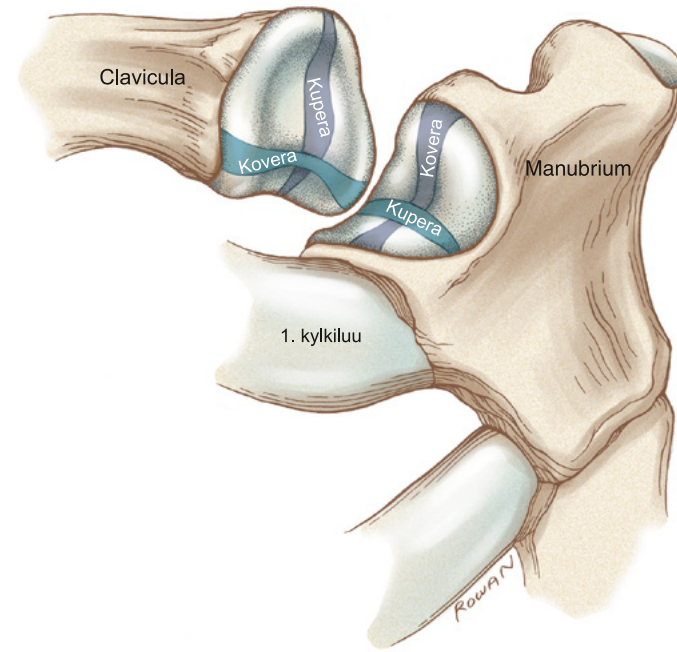
Clavícula, jota yleisesti kutsutaan *solisluuksi*, on S-kirjaimen muotoinen luu, joka toimii mekaanisen sauvan lailla yhdistäen scapulan sternumiin (kuva 4.3). Litteä lateraalinen osa – jota kutsutaan akromiaaliseksi pääksi – niveltyy scapulan acromioniin muodostaen art. acromioclaviculariksen (AC-nivel). Clavicularn mediaalinen tai sternaalinen pää niveltyy sternumin manubriumiin muodostaen art. sternoclaviculariksen (SC-nivel).

Scapula

Scapula, jota yleisesti kutsutaan *lapaluuksi*, on erittäin liikkuva, kolmionmuotoinen luu, joka sijaitsee thoraxin takapuolella (kuva 4.4). Luun hieman koveraa etupuolta kutsutaan lavalanuluskuopaksi (fossa subscapularis). Sen ansiosta scapula voi sujuvasti liukua kuperaa posteriorista rintakehää pitkin. Fossa glenoidalis (olkanivelen nivelkuoppa lapaluussa) on hieman kovera, soikea pinta, joka kohtaa caput humerin muodostaen näin art. glenohumeraliksen (GH-nivel). Olkanivelen nivelkuopan ylempi ja alempi kyhmy (tuberculum supraglenoidale ja infraglenoidale) sijaitsevat nivelkuopan ylä- ja alapuolella ja toimivat proksimaalisena kiinnityskohtana m. biceps brachiin (ylempi) ja m. triceps brachiin (alempi) pitkille päille. Spina scapulae jakaa scapulan takapuolen fossa supraspinatukseen (yläpuolella) ja fossa infraspinatukseen (alapuolella). Acromion (olkalisäke) on leveä, litteä luu-uloke, joka lähtee scapulan lateraalista yläosasta. Acromion muodostaa toiminnallisen



Kuva 4.1 Oikean olkanivelkompleksin nivelet. (Neumann, D. A. (2010). Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation (2. painos). St Louis: Mosby, kuva 5.1.)



Kuva 4.7 Oikea art. sternoclavicularis avattuna, jotta satulanivelen yhteensopivat pinnat näkyvät. (Neumann, D. A. (2010). Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation (2. painos). St Louis: Mosby, kuva 5.12.)

Art. sternoclavicularista tukevat rakenteet

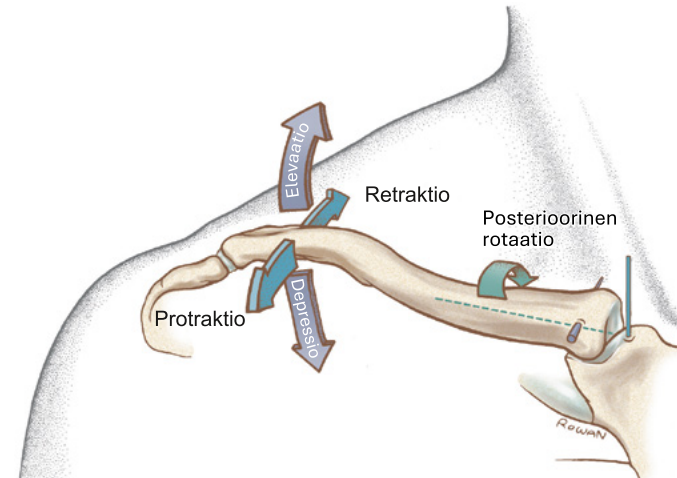
Kuvassa 4.6 nähdään SC-niveltä tukevat rakenteet.

- *Ligamentum sternoclaviculare*: Sisältää anteriorisia ja posteriorisia säikeitä, jotka yhdistävät claviculan tiukasti manubriumiin
- *Nivelkapseli*: Ympäröi koko SC-niveltä: saa tukea anteriorisilta ja posteriorisilta SC-nivelligamenteilta
- *Ligamentum interclaviculare*: Kulkee kaulaloven yli yhdistäen solisluiden ylemmät mediaaliset osat
- *Ligamentum costoclaviculare*: Yhdistää claviculan tiukasti ensimmäisen kylkiluun kylkirustoon ja rajoittaa claviculan ääri liikkeitä, lukuun ottamatta depressiota
- *Nivellevy*: Toimii iskunvaimentimena claviculan ja sternumin välillä; auttaa parantamaan nivelpintojen kongruenssia

Kinematiikka

SC-nivel on rakenteeltaan satulanivel, jossa nivelen kullakin nivelpinnalla on kovera ja kupera pinta (kuva 4.7). Tämän rakenteen ansiosta clavicula voi liikkua kaikissa kolmessa tasossa. Liikkeesiin kuuluvat elevaatio ja depressio, protraktio ja retraktio sekä aksiaalinen rotaatio (kuva 4.8).

Pohjimmiltaan kaikki hartiaarenkaan (eli scapulan ja claviculan) liikkeet saavat alkunsa SC-nivelestä. Niinpä yhteen luutunut SC-nivel rajoittaisi merkittävästi claviculan ja scapulan ja siten koko olkanivelen liikkeitä.



Kuva 4.8 Oikea art. sternoclavicularis ja claviculan osteokinemaattiset liikkeet. Liikeakselit on värikoodattu liiketasojen mukaisesti. (Neumann, D. A. (2010). Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation (2. painos). St Louis: Mosby, kuva 5.13.)

Elevaatio ja depressio

SC-nivelen elevaatio ja depressio ovat lähes frontaalitasossa tapahtuvaa liikettä lähes anteroposteriorisen liikeakselin ympäri. Ne mahdollistavat claviculan noin 45 asteen elevaation ja 10 asteen depression.

Protraktio ja retraktio

SC-nivelen protraktio ja retraktio tapahtuvat horisontaalitasossa vertikaalisen liikeakselin ympäri mahdollistaen noin 15–30 asteen claviculan liikkeen kumpaankin suuntaan.

Aksiaalinen rotaatio

Olkanivelen abduktion tai fleksion aikana clavicula kiertyy posteriorisesti longitudinaalisen akselinsa ympäri. Olkanivelen abduktiossa tai fleksiossa lig. coracoclaviculare kiristyy ja kiertää claviculaa posteriorisesti. Clavicula kiertyy anteriorisesti, takaisin lepoasentoonsa, olkanivelen adduktiossa tai ekstensiossa.

Art. scapulothoracalis

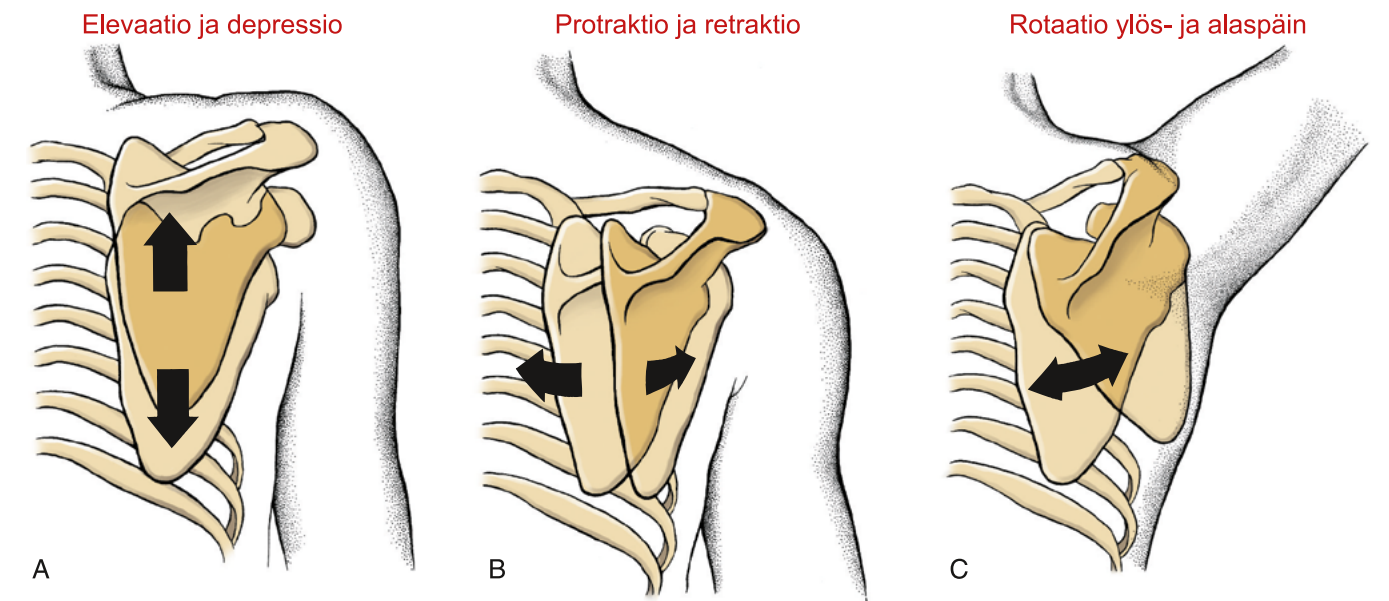
Yleispiirteet

Lapaluun ja rintakehän välinen art. scapulothoracalis ei ole perinteisessä mielessä ”oikea” nivel. Sillä viitataan scapulan etuosan ja thoraxin takaosan liitoskohtaan. Tämän nivelen liike kuvaa tyypillisesti scapulan liikettä suhteessa rintakehän takaosaan.

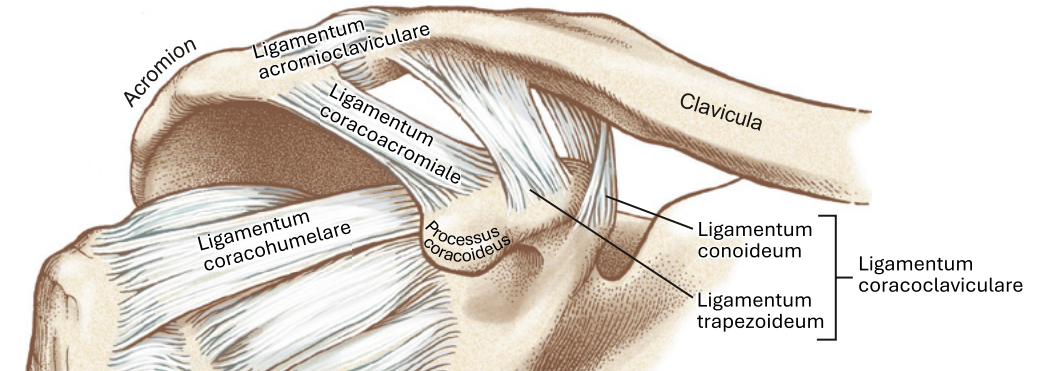
Art. scapulothoracaloksen normaali liike ja asento ovat olkanivelen normaalin toiminnan kannalta olennaisia. Kliinikot keskittyvätkin paljon scapulan ja thoraxin välien liikkeen laadun ja määrän arviointiin ja hoitoon.

Kinematiikka

Art. scapulothoracaloksen liikkeitä ovat elevaatio ja depressio, protraktio ja retraktio sekä rotaatio ylöspäin ja alaspäin (kuva 4.9). Kaikki liikkeet ovat toiminnallisesti yhteydessä liikkei-



Kuva 4.9 Oikean scapulan liikkeet posterolateraalista thoraxia vasten. (A) Elevaatio ja depressio. (B) Protraktio ja retraktio. (C) Rotaatio ylös- ja alaspäin. (Neumann, D. A. (2010). Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation (2. painos). St Louis: Mosby, kuva 5.10.)



Kuva 4.10 Anteriorinen näkymä oikeasta AC-nivelestä sekä monista ympäröivistä ligamenteista. (Neumann, D. A. (2010). Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation (2. painos). St Louis: Mosby, kuva 5.17.)

siin, jotka tapahtuvat olkanivelkompleksin muissa kolmessa nivelessä; näistä funktionaalisista suhteista puhutaan myöhemmin tarkemmin.

Elevaatio ja depressio

Scapulan *elevaati*ossa scapula liukuu superiorisesti thoraxiin nähden, kun esimerkiksi kohautetaan olkapäitä. *Depressio*ssa scapula liukuu inferiorisesti thoraxiin nähden (kuva 4.9A); esimerkiksi kun olkapäät olankohautuksen jälkeen palaavat lepoasentoon; koko olkanivelen depressio tapahtuu työnnettäessä käsillä ylöspäin istuma-asennosta).

Protraktio and Retraktio

Protraktio kuvaa liikettä, jossa scapula liukuu lateraalisesti thoraxiin nähden, pois päin keskilinjasta. *Retraktio* kuvaa scapulan liikettä kohti keskilinjaa (kuva 4.9B).

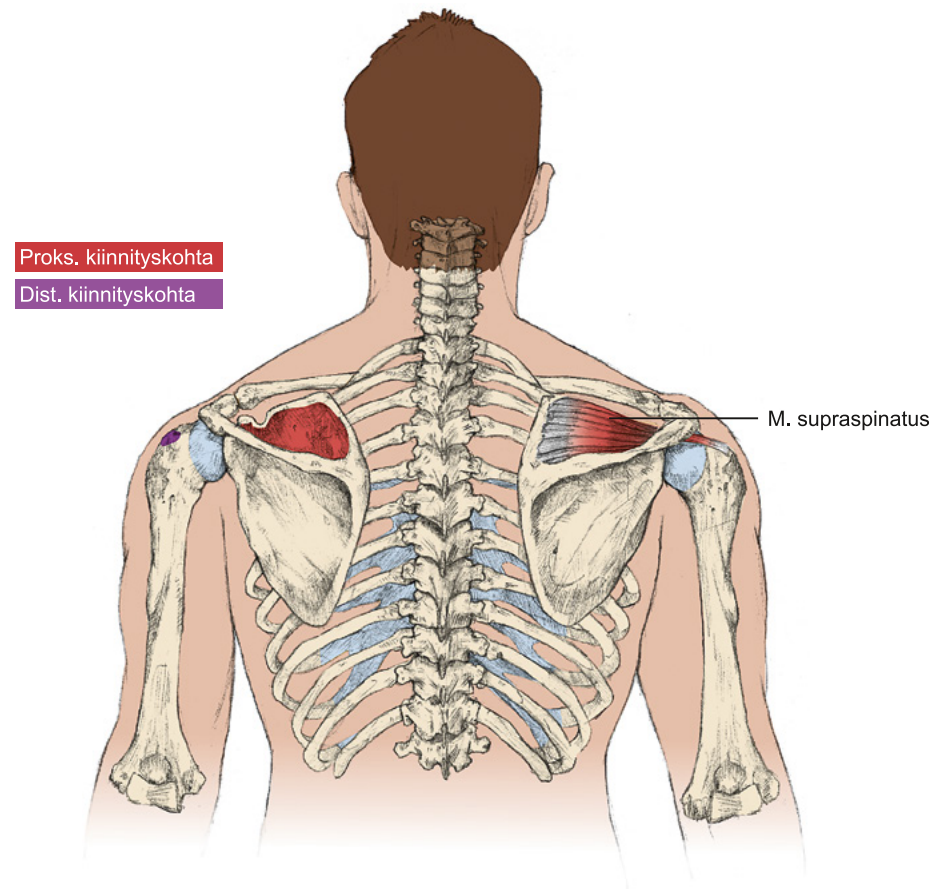
Rotaatio ylös- ja alaspäin

Rotaatio ylöspäin tapahtuu, kun scapulan fossa glenoidalis kiertyy ylöspäin osana liikettä, jossa kättä nostetaan pään yläpuolelle kohti abduktiota tai fleksiota (kuva 4.9C). Rotaatio alaspäin tapahtuu, kun scapula palaa ylöspäin kiertyneestä asennosta takaisin lepoasentoon. Tämä liike tapahtuu luonnollisesti, kun koholla oleva yläraaja lasketaan takaisin vartalon sivulle.

Art. acromioclavicularis

Yleispiirteet

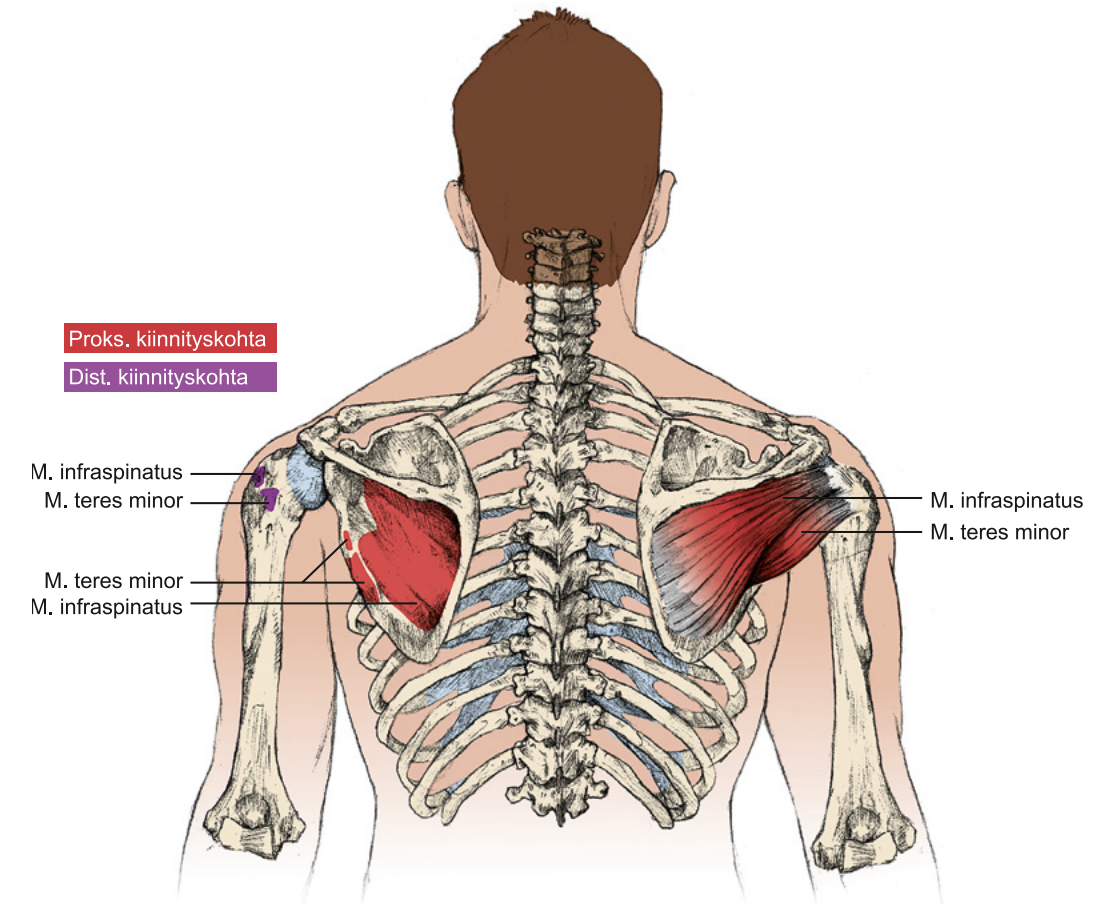
AC-niveltä, claviculan lateraalisen osan ja scapulan acromionin liitoskohtaa, pidetään tasonivelenä (kuva 4.10). Pohjimmiltaan tämä nivel yhdistää scapulan (ja siihen kiinnittyneen humeruksen) liikkeen claviculan lateraaliseen päähän. Koska AC-nivelen kautta välittyy usein suuria voimia, sen rakenteellisen eheyden ylläpitämiseksi tarvitaan useita tärkeitä stabiloivia rakenteita.



M. supraspinatus

Proksimaalinen kiinnityskohta:	Fossa supraspinata
Distaalinen kiinnityskohta:	Tuberculum majus humeri (yläpinta)
Hermotus:	Nervus suprascapularis
Tehtävät:	<ul style="list-style-type: none"> • Olkanivelen abduktio • GH-nivelen stabilointi

Huomioita: M. supraspinatus on yksi kiertäjälavosinlihaksista; sen sijainti caput humerin yläpuolella antaa GH-nivelelle tärkeää stabiiliteettia yläpuolelta. M. supraspinatus on tärkeä mekaaninen abduktion aloittaja, koska sen horisontaalinen vetolinja sopii täydellisesti aloittamaan caput humerin rullauksen GH-nivelen abduktiossa.



M. infraspinatus

Proksimaalinen kiinnityskohta:	Fossa infraspinata
Distaalinen kiinnityskohta:	Tuberculum majus humeri (keskipinta)
Hermotus:	Nervus suprascapularis
Tehtävät:	<ul style="list-style-type: none"> • Olkanivelen ulkorotaatio • GH-nivelen stabilointi

Huomioita: BSekä m. infraspinatus että m. teres minor ovat olkanivelen ulkorotaattoreita. Heittoilikkeet, kuten baseballin syöttäminen tai lentopallon lyönti tuottavat valtavia sisärotaatiovääntömomenteja, joita täytyy vaimentaa, etupäässä näiden kahden lihaksen eksentrisellä aktivoitumisella. Usein toinen näistä lihaksista tai molemmat voivat vaurioitua tai revetä, kun ne yrittävät vastustaa tällaisia suuria voimia. Tällaista vammaa kutsutaan usein kiertäjälavosimen repeämäksi.

M. teres minor

Proksimaalinen kiinnityskohta:	Scapulan lateraalisen reunan takapinta, lähellä alakulmaa
Distaalinen kiinnityskohta:	Tuberculum majus humeri (alapinta)
Hermotus:	Nervus axillaris
Tehtävät:	<ul style="list-style-type: none"> • Olkanivelen ulkorotaatio • GH-nivelen stabilointi • Olkanivelen adduktio

Huomioita: TM. teres minorin ja m. infraspinatuksen mediaalisesti alaspäin suuntautunut vetolinja on tärkeässä roolissa GH-nivelen normaalissa artrokinematiikassa. Olkanivelen fleksiiossa tai abduktiossa nämä lihakset ohjaavat aktiivisesti humeruksen liukumista alaspäin estääkseen ahtautumista GH-nivelessä. M. teres minor ja m. infraspinatus ovat myös tärkeitä abduktiossa, sillä ne ulkorotatoivat humerusta, jotta tuberculum majus ei osuisi acromioniin.