

AC-luksaation hoito tähystysavusteisella TightRope-kiinnityksellä

Tapio Flinkkilä, Kai Sirniö

Kirurgian klinikka, OYS

The aim of this study was to assess results of arthroscopy assisted TightRope fixation of grade III and V acromioclavicular (AC) dislocations.

Medical records of 57 patients (6 female, 51 male, mean age 40 (range 16–74)) with grade III (14) or grade V (43) AC dislocation treated using TightRope fixation were reviewed retrospectively. Functional result of 44 patients was assessed using DASH and RAND 36 scores after 2.6 (mean, range 1-5) years' follow-up. Additionally 33 patients were reviewed at the outpatient clinic using Constant score and radiographs of both AC joints. Coracoclavicular (CC) distance was measured from the radiographs to assess reduction of the AC joint.

Mean CC distance after injury was 22 (SD 5) mm. All patients' AC joint was anatomically reduced in postoperative radiographs (mean CC distance 11 (SD 3) mm). Nine patients' fixation failed before six weeks mainly due to breakage of the suture of the anchor. CC distance for the rest of the patients (47 patients) at six weeks was maintained well. At follow-up CC distance was statistically significantly increased compared to the contralateral side or postoperative radiographs (mean CC distance 16 (SD 5) mm, $p=0.001$). The AC joint was anatomical in 10 of 33 patients reviewed with radiographs at follow-up. Mean DASH score was 9 (SD 9) and Constant Score 89 (SD 7) which was not statistically different from the contralateral side (91 (SD 9), 0.07). According to RAND 36 score the quality of life was similar to reference population. Radiological parameters did not correlate with functional result.

Anatomical repair of grade III and V AC dislocation using TightRope fixation is successful only in one third of the patients. Subluxation often recurs after six weeks, but the final deformity is only half of the original displacement. Functional results are good, but patients suffer subjective complaints in upper arm function, which do not worsen quality of life.

Olkasolisnivelen (AC-nivel) vammoista suuri osa voidaan hoitaa konservatiivisesti. Pahimpien (luokka IV-VI) luksaatioiden hoito on kuitenkin yleensä leikkaus (1). Samoin luokan III luksaation hoidoksi raskasta ruumiillista työtä tekevillä usein suositellaan leikkausta (1).

Useimpien AC-nivelen akuuttien luksaatioiden leikkaustekniikoiden periaatteena on kiinnittää nivel tilapäisesti paikalleen, jolloin rikkoutuneilla nivelsiteillä olisi mahdollisuus parantua. Metallikiinnittimet yleensä haittaavat olkanivelen toimintaa ja usein irtoavat enneaikaisesti. Kiinnityslaitteet joudutaan tavallisesti poistamaan 6–12 viikon kuluttua leikkauksesta. Uudet korakoklavikulaariset lanka-ankkurit mahdollistavat kiinnityslaitteen jättämisen paikoilleen, jolloin nivelsiteillä on enemmän aikaa parantua. Lanka-ankkurien on myös arveltu korvaavan pysyvästi korakoklavikulaarisia nivelsiteitä (2). Tutkimuksia uusien leikkausmenetelmien tuloksista on niukasti, potilasmäärät ovat olleet pieniä ja tulokset ristiriitaisia (2–8). Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää tähystysavusteisen korakoklavikulaarisen TightRope-kiinnityksen tuloksia luokan III ja V AC-luksaation hoidossa Oulun Yliopistollisessa Sairaalassa (OYS).

Potilaat ja menetelmät

Vuosina 2007–2011 OYS:ssä leikattiin 57 potilasta (6 naista, 51 miestä, keski-ikä 40 (vaihteluväli 16–74) vuotta) akuutin AC-luksaation vuoksi (< 2 vk vammasta) tähystysavusteisella lanka-ankkurikiinnityksellä (TightRope). Potilaiden sairauskertomukset ja röntgenkuvat tarkistettiin retrospektiivisesti. 14 potilaan luksaatio oli luokkaa III (solisluu koholla akromioniin nähden korkeintaan 100 % solisluun korkeudesta) ja 43 luokkaa V (solisluu koholla akromioniin nähden >100 % solisluun korkeudesta) (kuva 1a). Leikkausindikaatio luokan III vammoissa oli raskas ruumiillinen työ tai urheilulaji, jossa vaaditaan hartiataason yläpuolisia tai suurta voimaa vaativia suorituksia.

Potilaiden vammamekanismit olivat seuraavat: kaatuminen polkupyörällä 20, urheilutapaturma 15, kaatuminen samalla tasolla 7, moottoriliikenneonnettomuus 7, putoaminen 4, pahoinpitely 3 ja tuntematon 1.

Leikkaustekniikka

Potilaat leikattiin rantatuoliasennossa artroskopia-avusteisella tekniikalla. Toimenpide aloitettiin olkanivelen tähystyksellä posteriorisesta portista. Rotaator intervallin alueelle tehtiin mahdollisimman matala ja mediaalinen anteriorinen portti näkökontrollissa. Tähystin siirrettiin suoraan lateraaliseen porttiin, joka tehtiin juuri hauislihaksen pitkän jänteen eteen. Subscapularisjänteen yläreunaa seuraten ja tarvittaessa kapselia avaten tunnistettiin korppilisäkkeen (processus coracoideus) alapinta, joka puhdistettiin vaporisaattorilla puhtaalle luulle. AC-nivelen yli tehtiin 4–5 cm avaus. Tarvittaessa, jos solisluun pää oli selvästi nivelrikkoisen, tehtiin pieni, n. 5–8 mm mittainen resektio sahalla viistoten samalla solisluun terävä yläreuna. Nivel kiinnitettiin tilapäisesti paikoilleen AC-nivelen yltävällä Kirschner-piikillä. Ohjainta apuna käyttäen porattiin johtopiikki solisluun ja korppilisäkkeen tyven läpi tähystyskontrollissa. Johtopiikin yli porattiin 4,5 mm reikä kanyloidulla poralla sekä solisluuhun ja korppilisäkkeeseen. Tämän reiän läpi vedettiin anteriorisen toimenpidekanavan kautta ohjainvaijerilla Tightrope (Arthrex, Naples, FL, USA) ankkurin nappi korppilisäkkeen alle ja käännettiin poikittain. Ankkurilanka solmittiin solisluun päälle sijoittuvan napin päälle. K-piikki poistettiin ja deltotrapeziusfaskia suljettiin huolellisesti resorboitumattomilla ompeleilla samalla AC-nivelsiteet kiinnittäen.

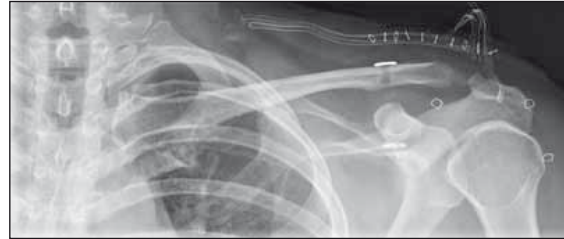
Olkaneli immobilisoitiin neljäksi viikoksi kantositeellä, jonka jälkeen fysioterapeutti opasti liikeharjoitukset. Poliklinikkakontrolli tapahtui kuuden viikon kuluttua leikkauksesta, jolloin potilaille sallittiin asteittain lisää kuormitusta. Ruumiilliseen työhön potilaat palasivat yleensä aikaisintaan kahden kuukauden kuluttua leikkauksesta.

Tulosmittarit

Yksi potilaista katosi seurannasta ennen poliklinikkakontrollia, joten 56 potilaan sairauskertomustiedot ja röntgenkuvat olivat käytössä kuuden viikon kontrolliin asti. Potilaille lähetettiin kirjeellä kyselykaavakkeet yläraajan toiminnan (DASH) ja yleisen elämänlaadun (RAND 36) arvioimiseksi (9,10). 44 potilasta palautti kaavakkeet. Näistä 33 potilasta saatiin jälkikontrolliin, jossa riippumaton tutkija teki olkapäistä Constant-pisteytyksen (11) ja lisäksi molemmista solisluista otettiin röntgenkuvat. Seuranta-aika oli keskimäärin 2.6 (vaihteluväli 1–4.5) vuotta.



Kuva 1a. Luokan V AC-luksaatio 45-vuotiaalla miehellä. CC-väli 27 mm.



Kuva 1 b. Postoperatiivinen kuva TightRope-kiinnityksen jälkeen. Pieni AC-nivelen resektio kiinnityksen lisäksi. CC-väli 8 mm.



Kuva 1 c. 6 vk kontrollikäynti. CC-väli 10 mm.



Kuva 1 d. Molempien solisluiden rtg-kuva 2 vuoden kuluttua. Nivel on sublukoitunut ja CC-väli 16 mm, kontrollipuolella 8 mm. DASH 3, Constant-score 96.

RAND 36 -pisteitä verrattiin ikä- ja sukupuoli-vakioituihin suomalaisen väestön normaaliarvoihin (10). Kaavakkeissa pyydettiin lisäksi arvioimaan ammattiin ja harrastuksiin palaamista sekä yleistä tyytyväisyyttä olkapäähän.

Radiologiset mittaukset

AC-nivelen asentoa mitattiin korppilisäkkeen yläreunan ja solisluun alareunan etäisyytenä (CC-väli, kuva 1a), vamman jälkeisistä, postoperatiivisista, poliklinikakontrollissa ja seurantakäynnillä otetuista AP-röntgenkuvista. Mittaukset tehtiin käyttäen NeaView-ohjelmistoa (Neagen Oy). Lisäksi arvioitiin lopullisessa kontrollissa AC-nivelen anatomiaa ja solisluun pään suhdetta akromioniin kolmiportaisella asteikolla: 0 =normaali, 3=solisluun pää koholla korkeintaan luun paksuuden akromioniin nähden, 5=solisluu koholla yli luun paksuuden akromioniin nähden. Kiinnitys arvioitiin pitäneeksi, jos CC-väli oli suurentunut korkeintaan 2 mm.

Tilastomenetelmät

Jatkuvien muuttujien testaamisessa käytettiin t-testiä sekä ANOVAa. Korrelaation testaamisessa käytettiin

Spearmanin korrelaatiokerrointa. P-arvoja <0.05 pidettiin tilastollisesti merkitsevinä. Tilastoanalyysissä käytettiin IBM SPSS statistics v. 20 -ohjelmaa (IBM Corp.).

Tulokset

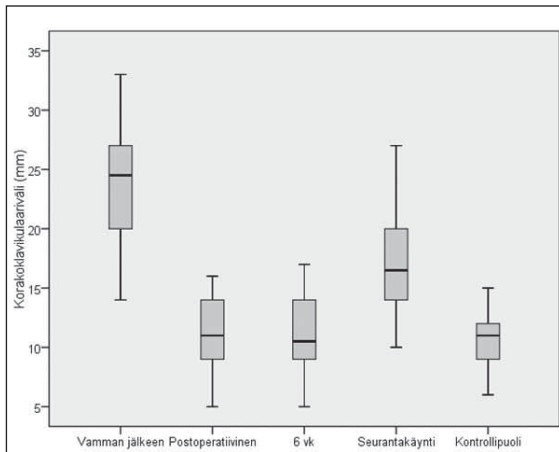
Radiologinen tulos

Vamman jälkeen CC-väli oli keskimäärin 22 mm (SD 5). Kaikilla potilailla AC-nivelen asento oli leikkauksen jälkeen anatominen. CC-väli oli keskimäärin 11 mm (SD 3) vs. kontrollipuoli 11 mm (SD 2) (kuva 1b). Varhainen kiinnityksen peittäminen (< 6 vk) todettiin yhdeksällä potilaalla (16 %). Kahdella potilaalla syynä oli tekninen virhe korppilisäkkeen puolen tunnelin poraamisessa ja nappi oli leikannut korppilisäkkeen lateraalireunasta läpi. Seitsemällä potilaalla lanka oli katkennut ja näistä neljällä potilaalla syynä pidettiin liian aikaista mobilisaatiota, mutta kolmen potilaan kohdalla selkeää syytä ei pystytty osoittamaan.

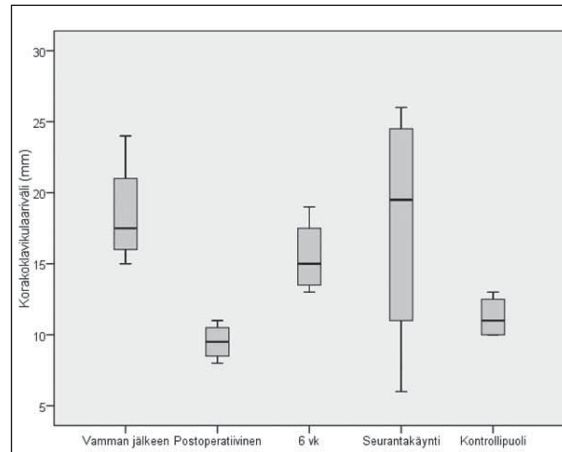
47:llä potilaalla kiinnitys piti kuuden viikon kontrolliin asti (CC-väli keskiarvo 11 (SD 2) mm) (kuva 1c). Myöhäiskontrollissa CC-väli oli merkittävästi lisääntynyt postoperatiiviseen mittaukseen tai kontrolli-

Taulukko 1. RAND 36 yleisen elämänlaadun mittarin tulokset AC-luksaatiopotilailla (n=44). Kontrolliarvot ikä- ja sukupuolivakioitujen verrokkien keskiarvoja (10).

	Hoidettu	Kontrolli	
	Keskiarvo (SD)	Keskiarvo	P*
Fyysinen toimintakyky	91 (14)	87	0.1
Roolitoiminta (fyysinen)	85 (32)	77	0.1
Roolitoiminta (psykkinen)	89 (30)	77	0.1
Tarmokkuus	75 (18)	64	0.001
Psyykinen hyvinvointi	82 (14)	73	0.001
Sosiaalinen toimintakyky	89 (17)	81	0.002
Kivuliaisuus	78 (18)	76	0.4
Koettu terveys	72 (17)	64	0.006



Kuva 2 a. Korakoklavikulaariväli (mm) boxplot-kuviona potilailla, joilla kiinnitys oli pitänyt 6 viikon kontrolliin saakka (48 potilasta)



Kuva 2 b. Korakoklavikulaariväli (mm) boxplot-kuviona potilailla, joilla kiinnitys irtosi ennen 6 viikon kontrollikäyntiä (9 potilasta).

puoleen verrattuna (CC-väli 16 (SD 5) mm, $p=0.001$) (kuva 2 a ja b). Kymmenellä potilaalla kiinnitys oli pitänyt ja lopuilla 23:lla potilaalla kiinnitys oli löystynyt joko osittain (kuva 1d) tai kokonaan. Neljällä potilaalla solisluun puoleinen nappi oli painunut luun sisään. Muilla asennon huonontumisen arvioitiin johtuvan langan katkeamisesta ja nivelsiteiden puutteellisesta paranemisesta tai venymisestä toipumisen aikana. Alkujaan luokan III vammojen (7 potilasta) vaikeusasteseurannassa oli luokkaa 0 kolmella, luokkaa III kolmella ja luokkaa V yhdellä potilaalla. Alun perin luokan V vammoissa (26 potilasta) seurannassa vammojen luokat olivat: luokka 0 10 potilasta, luokka III 12 potilasta ja luokka V neljä potilasta.

Toiminta

DASH-pisteiden keskiarvo oli 9 (SD9), kun se on väestössä keskimäärin 10 ($p=0.6$) (12). Constant-pisteissä ei ollut eroa terveeseen puoleen verrattuna (keskiarvo 89 (SD 7) vs. 91 (SD 9), $p=0.07$). RAND 36 -mittarin mukaan potilaiden yleinen elämänlaatu kaikilla osa-alueilla oli vähintään yhtä hyvä kuin vertailuväestöllä (taulukko 1).

Asennon varhainen pettäminen tai radiologinen tulos ei korreloinut DASH-, Constant- tai RAND 36-pisteisiin. Toiminnallinen tulos DASH-pisteissä oli kuitenkin huonoin, jos luksaation luokka oli kontrollikäynnillä V (keskiarvot luokka 0 5, luokka III 7 ja luokka V 13, ANOVA $p=0.008$).

31 potilasta oli palannut entiseen työhönsä, kahden työtehtäviä oli jouduttu keventämään ja kaksi potilasta ei kyennyt palaamaan entiseen työhönsä. Viisi vastaajista ei ollut työelämässä ja puuttuvia vastauksia oli neljä. 30 potilasta oli pystynyt palaamaan entisiin harrastuksiinsa, 8 oli joutunut keventämään kuormitusta, 3 oli joutunut luopumaan jostakin mieluisasta harrastuksestaan ja kolme vastausta puuttui. 22 potilasta piti leikkauksen tulosta hyvänä, 13 tyydyttävänä, 6 huonona ja 3 ei osannut sanoa.

Kuudelle potilaalle oli tehty uusintaleikkauksia: kolmelle uusi stabilisaatioleikkaus, kahdelle AC-nivelen resektio kivun ja artroosin vuoksi ja yhdelle potilaalle narkoosimanipulaatio pitkittyneen jäykkyyden vuoksi.

Pohdinta

Varhainen TightRope-kiinnityksen peittäminen oli tavallista, mutta asento huonontui vielä 6 viikon jälkeenkin siten, että myöhäiskontrollissa vain noin kolmasosalla potilaista AC-nivel oli parantunut normaaliin asentoon. Olkanivelen toiminta ei poikennut terveen puolen toiminnasta, mutta potilaat kokivat subjektiivisesti enemmän haittaa kuin mitä mittauksin pystyttiin osoittamaan. Elämänlaatu ei kuitenkaan ollut vertailuväestöön nähden heikentynyt.

Aiemmat tutkimukset Tightrope-kiinnityksestä ovat olleet potilasmäärältään pieniä ja tulokset ovat olleet ristiriitaisia. Thiel työtovereineen (12 potilasta) sekä Defoort ja Verborgt (15 potilasta) raportoivat kiinnityksen peittämisistä noin kolmasosalla luokan III ja V AC-luksaatioissa (3,5). El Sallakh sen sijaan raportoi vain yhden kiinnityksen peittämisen teknisen virheen vuoksi 10 potilaan aineistossaan (6). Scheibel työtovereineen (27 potilasta) ja Salzmänn työtovereineen (23 potilasta) esittivät tuloksia kaksois-TightRope kiinnityksestä, jonka tarkoituksena on korvata korakoklavikulaarinivelsiteen molemmat osat (2,4). Varhaiset kiinnityksen peittämiset olivat harvinaisia, mutta lievää asennon huonontumista tapahtui silti aina kuuteen kuukauteen asti. Patzer työtovereineen vertasi yhden ja kaksois-TightRope kiinnityksen tuloksia ja totesi, että varhaisia asennon peittämisistä oli kahden implantin ryhmässä vähemmän, mutta myöhäisvaiheessa asennon heikkeneminen oli samanlaista (7).

Biomekaanisissa töissä Tightrope-ankkureiden on kuvattu olevan vahvempia kuin ehyet korakoklavikulaarinivelsiteet (13). Syklisiä kuormitusta ne näyttä-

vät kuitenkin kestävästi huonosti, koska sekä varhaisen että myöhemmän asennon peittäminen johtui pääasiassa langan katkeamisesta. Nivelsiteiden mekaanisen lujuuden uskotaan palautuvan riittävästi 6–12 viikon jälkeen vammasta ja mahdollistavan kuormittamisen (14). Kokeellisissa tutkimuksissa on kuitenkin osoitettu, että paranevien nivelsiteiden kuormituksessa tapahtuu virumista (creep), jolloin nivelside venyy pysyvästi eikä välttämättä milloinkaan saavuta ehyen nivelsiteen vetolujuutta (14,15). Tämä puolustaisi korkakoklavikulaaristen nivelsiteiden korvaamista jännesiirteellä akuuttien vammojenkin korjauksessa, koska jännesiirteet venyvät selvästi vähemmän kuin paranevat nivelsiteet (14,16).

Toiminnalliset tulokset olivat varsin hyviä. Potilaat kuitenkin kokivat merkittävästi enemmän subjektiivista haittaa kuin mitä toiminnallisin mittauksin pystyttiin osoittamaan. Vaikka radiologinen tulos ei korreloinut toiminnallisiin pisteistyksiin, täytyy sen merkitystä arvioida varovaisesti. Mittausten mukaan lopullinen virheasento AC-nivelessä oli noin puolet alkuperäisestä virheasennosta (kuva 2 a). Leikkauksella pystytään vamman vaikeutta selkeästi pienentämään etenkin luokan V luksaatioiden hoidossa. Lisäksi lopullisissa tuloksissa virheasennon palautuminen luokkaan V johti huonoimpiin DASH-pisteisiin, joten anatomian korjaaminen tiettyihin rajoihin on todennäköisesti tärkeää. Kaikki luokan III vammojen vuoksi hoidetut olivat kyenneet palaamaan entiseen työhönsä, joten raskasta työtä tekevien potilaiden luokan III vammojenkin kirurginen hoito voi olla perusteltua.

Tutkimukseen liittyy monia heikkouksia. Asetelma oli retrospektiivinen ja vain osa potilaista saatiin jälkikontrolliin. Radiologiset mittaukset tehtiin rutiinimaisista röntgenkuvista, jolloin mittauksiin liittyy tavallista enemmän virhemahdollisuuksia projektiokerrojen vuoksi. CC-välin arveltiin kuitenkin olevan vähiten alttiina mittausrvirheille.

TightRope-ankkurin lanka ja napit on nykyään korvattu vahvemmilla ja näin todennäköisesti pystytään varhaisia asennon peittämisistä vähentämään. Nähtäväksi jää, mahdollistaako vahvempi kiinnitys nivelsiteiden paremman arpeutumisen, toimiiko keinoaine oman nivelsiteen korvikkeena vai johtaako lujempi kiinnitys lisääntyneisiin luokkomplikaatioihin. Nykyisillä olkapään toimintaa mittaavilla pisteistyksillä saadaan huonosti esiin AC-nivelen vammoihin liittyviä ongelmia ja jatkossa kannattaa kehittää parempia arvioimismenetelmiä. Lisäksi tutkimukset kannattaa

keskittää nimenomaan luokan V vammoihin ja jännegraftien ja pelkän kiinnityksen vertailemiseen sen arvioimiseksi, saadaanko näin parempia anatomisia ja toiminnallisia tuloksia. Prospektiiviset randomoidut tutkimukset ovat käytännössä mahdollisia vain monikeskustutkimuksina, jotta riittävä aineisto pystyttäisiin keräämään kohtuullisessa ajassa.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että etenkin luokan V AC-nivelvammojen anatominen korjaus TightRope-kiinnityksellä onnistuu vain noin kolmasosalla, mutta vamman vaikeutta voidaan lieventää ja toiminnallinen tulos on kohtuullisen hyvä. Osittaisesta virheasennon palautumisesta on hyvä informoida potilasta ennen toimenpidettä ja etenkin kontrollikäynnillä, koska suurimmalla osalla se tapahtuu vasta kuuden viikon jälkeen.

Kiitokset LK Essi Ihanaiselle sairauskertomusten ja röntgenkuvien analysoinnista sekä potilaiden jälkitutkimuksesta.

Kirjallisuus

- Collins DN. Disorders of the acromioclavicular joint. In: Rockwood CA, Matsen FA III, Wirth MA, Lippitt SB eds.: *The Shoulder*. 4th Ed., Saunders 2009: p. 453–526.
- Salzmann GM, Walz L, Buchmann S, Glabgyl P, Venjakob A, Imhoff AB. Arthroscopically assisted 2-bundle anatomical reduction of acute acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med*. 2010;38:1179–1187.
- Defoort S, Verborgt O. Functional and radiological outcome after arthroscopic and open acromioclavicular stabilization using a double-button fixation system. *Acta Orthop Belg*. 2010;76:585–591.
- Scheibel M, Droschel S, Gerhardt C, Kraus N. Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med*. 2011;39:1507–1516.
- Thiel E, Mutnal A, Gilot GJ. Surgical outcome following arthroscopic fixation of acromioclavicular joint disruption with the TightRope device. *Orthopedics*. 2011;34:e267–e274.
- El Sallakh SA. Evaluation of arthroscopic stabilization of acute acromioclavicular joint dislocation using the TightRope system. *Orthopedics*. 2012;35:e18–e22.
- Patzer T, Clauss C, Kühne CA, Ziring E, Efe T, Ruchholtz S, ym. Die arthroscopisch unterstützte Stabilisierung der akuten AC-Gelenksprengung. Vergleich der klinischen und radiologischen Ergebnisse der Single- vs. Double-TightRope-Technik. *Unfallchirurg*. 2012; Epub ahead of print. DOI10.1007/s00113-011-2135-2.
- Murena L, Vulcano E, Ratti C, Cecconello L, Rolla PR, Surace MF. Arthroscopic treatment of acute acromioclavicular joint dislocation with double flip button. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009;17:1511–1515.
- Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*. 1996;29:602–608.
- Aalto AM, Aro AR, Teperi J. RAND-36 as a measure of health-related quality of life: reliability, construct validity and reference values in the Finnish general population. Helsinki: Stakes, Research Reports 101, 1999 (in Finnish with English summary).
- Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;214:160–164.
- Hunsaker FG, Cioffi DA, Amadio PC, Wright JG, Caughlin B. The American Academy of Orthopaedic Surgeons Outcomes Instruments – Normative Values from the General Population. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2002;84-A:208–215.
- Walz L, Salzmann GM, Fabbro T, Eichhorn S, Imhoff AB. The anatomic reconstruction of acromioclavicular joint dislocations using 2 TightRope devices: a biomechanical study. *Am J Sports Med*. 2008;36:2398–2406.
- Woo S L-Y, Abramowitch SD, Kilger R, Liang R. Biomechanics of knee ligaments: injury, healing, and repair. *J Biomechanics*. 2006;39:1–20.
- Thornton GM, Leask GP, Shrive NG, Frank CB. Early medial collateral ligament scars have inferior creep behavior. *J Orthopaedic Res*. 2000;18:238–246.
- Ranne JO, Sarimo JJ, Rawlins MI, Heinonen OJ, Orava SY. All-arthroscopic double-bundle coracoclavicular ligament reconstruction using autogenous semitendinosus graft: A new technique. *Arthroscopy Tech*. 2012. Epub ahead of print.