



# Latarjet-leikkauksen Postoperatiivinen Fysioterapia

Fysioterapiaprotokolla

Risto Lindfors

Riku Rikkonen

Samuli Vauhkonen

Opinnäytetyö  
Elokuu 2021

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

LINDFORS, RISTO & RIKKONEN, RIKU & VAUHKONEN, SAMULI  
Latarjet-leikkauksen Postoperatiivinen Fysioterapia  
Fysioterapiaprotokolla

Opinnäytetyö 78 sivua, joista liitteitä 1 sivu  
Elokuu 2021

---

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Pihlajalinna lääkärikeskus Oy:n latarjet-leikkauksen postoperatiivista fysioterapiaa. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda fysioterapiaprotokolla latarjet-leikkauksen läpikäyneiden hoidon kehittämiseksi sekä tehdä kirjallinen raportti henkilökunnan kouluttamista varten. Luodun fysioterapiaprotokollan harjoitteluvaiheiden, harjoittelun aikataulun sekä harjoitevalintojen perustelut ovat saatavilla raportissa, mutta itse fysioterapiaprotokolla on salassa pidettävä ja siksi poistettu työstä.

Latarjet-leikkaus itsessään on tutkittu aihe, mutta sen jälkeistä fysioterapiaa on tutkittu niukasti. Niin Suomessa kuin maailmalla, latarjet-leikkaukselle ei joka sairaalassa ole omaa fysioterapiaprotokollansa, ja tutkimukset osoittavat leikkauksen läpikäyneillä ilmenevän tiettyjä komplikaatioita. Perustellulle ja päivitettylle fysioterapiaprotokollalle oli siis tarvetta.

Raportissa on esiteltyä olkanivelen anatomia ja toiminta, latarjet-leikkauksen indikaatiot sekä leikkauksen kulku. Raportissa on analysoituna ja vertailtuna 41 latarjet-leikkauksen postoperatiivista fysioterapiaprotokollaa ja postoperatiiviseen fysioterapiaan liittyviä tutkimuksia. Fysioterapiaprotokollien pohjalta luotiin konsensus fysioterapian etenemisestä, ja tutkimusten perusteella voitiin määritellä fysioterapiaprotokollaa koskevia tarpeita ja painopisteitä.

Jatkokehitysehdotuksena esitetään tutkittavaksi yksittäisten harjoitteiden vaikutusta latarjet-leikkauksesta toipumiseen. Lisäksi esitetään tutkittavaksi poikkeuksellisia protokollarakenteita latarjet-leikkauksen postoperatiivisessa fysioterapiassa. Myös potilaiden tyytyväisyyttä opinnäytetyön tuotoksena luotuun fysioterapiaprotokollaan voidaan tutkia.

---

Asiasanat: latarjet-leikkaus, olkanivel, luksaatio, postoperatiivinen, protokolla

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

LINDFORS, RISTO & RIKKONEN, RIKU & VAUHKONEN, SAMULI  
Postoperative Physiotherapy for Latarjet Procedure  
Physiotherapy protocol

Bachelor's thesis 78 pages, appendices 1 page  
August 2021

---

The aim of this study was to develop the postoperative physiotherapy for Latarjet procedure in Pihlajalinna lääkärikeskus Oy. The purpose of the thesis was to create a physiotherapy protocol to develop the rehabilitation for those who have undergone Latarjet, and to make a report for staff education. The various training phases, training schedule and the selection of exercises are presented and explained in the report, but the actual physiotherapy protocol is secret and thus hidden.

Latarjet procedure is a researched topic, but its postoperative physiotherapy has been little studied. On a global level, not every hospital has its own physiotherapy protocol for Latarjet, and studies show that patients may experience unfavorable complications. Need for an updated and validated physiotherapy was clear.

The report presents the anatomy and function of the shoulder joint, indications for Latarjet procedure and the procedure itself. The report analyses and compares a total of 41 postoperative physiotherapy protocols for Latarjet surgery, as well as studies conducted on postoperative physiotherapy. Based on these protocols, a consensus about the progression of physiotherapy after Latarjet was formed. The studies provided information on certain needs and priorities for the protocol.

Further studies on specific postoperative physiotherapy exercises for Latarjet procedure are required. Another area of interest could be examining uncommon physiotherapy protocols, as well as patients' contentment with the designed physiotherapy protocol.

---

Key words: Latarjet procedure, shoulder joint, dislocation, postoperative, protocol

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	7
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TOTEUTUS .....	8
	2.1 Tiedonhakuprosessi .....	8
	2.2 Opinnäytetyöprosessin eteneminen .....	9
3	GH-NIVELEN ANATOMIA JA TOIMINTA .....	11
	3.1 GH-niveleen vaikuttavia luisia rakenteita.....	11
	3.2 Nivelet ja nivelsiteet .....	12
	3.3 Labrum.....	15
	3.4 Nivelkapseli.....	16
	3.5 GH-nivelen toimintaan vaikuttavat lihakset.....	17
	3.6 GH-nivelen liikkeet .....	20
	3.7 Stabiliateetti.....	22
	3.8 Sijoiltaanmenot.....	23
	3.8.1 Yleisimmät liitännäisvammat .....	23
	3.8.2 Riskitekijät .....	26
4	LATARJET- LEIKKAUS .....	27
	4.1 Indikaatiot.....	28
	4.2 Leikkauksen kulku.....	29
	4.3 Komplikaatiot.....	31
5	GH-NIVELEN INSTABILITEETIN MUUT HOITOKEINOT .....	33
	5.1 GH-nivelen sijoiltaanmenon konservatiivinen hoito .....	33
	5.2 Bankart-leikkaus.....	35
	5.3 Eden-Hybinette-leikkaus .....	36
6	KUDOSTEN PARANEMISPROSESSI.....	37
	6.1 Luukudoksen paranemisprosessi.....	37
	6.2 Ihon paranemisprosessi .....	38
	6.3 Lihaskudoksen paranemisprosessi .....	39
	6.4 Ligamentin ja jänteen paranemisprosessi .....	40
7	POSTOPERATIIVINEN FYSIOTERAPIA .....	41
	7.1 Yhdysvaltalaiset fysioterapiaprotokollat.....	42
	7.1.1 Liikeharjoittelu.....	43
	7.1.2 Voimaharjoittelu .....	44
	7.2 Suomalaiset fysioterapiaprotokollat.....	45
	7.2.1 Liikeharjoittelu.....	48
	7.2.2 Voimaharjoittelu .....	51
	7.3 Australialaiset ja Uusiseelantilaiset fysioterapiaprotokollat.....	53

7.3.1 Liikeharjoittelu.....	55
7.3.2 Voimaharjoittelu.....	57
8 FYSIOTERAPIAPROTOKOLLIEN VERTAILU.....	60
9 FYSIOTERAPIAPROTOKOLLAN RUNKO .....	65
10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	69
LÄHTEET.....	72
LIITTEET.....	78
Liite 1. Latarjet Postoperatiivinen fysioterapiaprotokolla .....	78
Liite 2. Linkki opasvideoon.....	78

**LYHENTEET JA TERMIT**

GH-nivel	Glenohumeraalinivel
CH-nivel	Coracohumeraalinivel
AC-nivel	Acromioclaviculaarinivel
SC-nivel	Sternoclaviculaarinivel
ST-nivel	Scapulothoracinenivel
AC-ligamentti	Acromioclaviculaariligamentti
CC-ligamentti	Coracoclaviculaariligamentti
CA-ligamentti	Coracoacromiaaliligamentti
GH-ligamentti	Glenohumeraaliligamentti
CH-ligamentti	Coracohumeraaliligamentti

## 1 JOHDANTO

Latarjet-leikkaus on epäanatominen olkanivelen instabiliteetin korjaamiseen tärkeä leikkaus. Ilmaus epäanatominen juontuu siitä, että leikkauksessa ihmisen anatomia muuttuu. Latarjet-leikkauksessa olkanivelen stabiliteettia pyritään palauttamaan laajentamalla olkanivelen nivelmaljaa lapaluun korppilisäkkeestä otetulla luusiirteellä. M. biceps brachiin lyhyemmän pään jänne siirtyy luusiirteen mukana ja siirre kiinnitetään nivelmaljaan m. subscapularikseen tehdyn viillon läpi kahdella ruuvilla.

Latarjet-leikkaus on tutkittu aihe, mutta sen postoperatiivisen fysioterapian sisältöä ei ole tutkittu paljoa. Latarjet-leikkausta koskevia opinnäytetöitäkään ei ole tehty. Opinnäytetyökumppanimme Pihlajalinna lääkärikeskus Oy tarjosi meille mahdollisuutta päivittää heidän kuntoutus menetelmiään. Innostuimme mahdollisuudesta tehdä jotain uutta ja tärkeää ja valitsimme tämän aiheen. Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö ja sen keskeisin päämäärä on luoda yhteistyökumppanillemme uusi fysioterapiaprotokolla sekä videomuotoinen kuntoutusopas. Opinnäytetyö pohjautuu aiheen laajaan avaamiseen anatomiasta fysiologian ja biomekaniikan kautta itse leikkaukseen ja sen jälkeiseen fysioterapiaan.

Opinnäytetyön otsikko on latarjet-leikkauksen postoperatiivinen fysioterapia, koska prosessimme keskeisintä ohjaavaa tekijää eli luomaamme fysioterapiaprotokollaa emme aseta näkyville tähän raporttiin yhteistyökumppanin kanssa tehdyn opinnäytetyösopimuksen mukaisesti. Lukija saa kuvan millainen latarjet-leikkaus on, miten leikkaukseen voi päätyä, mihin kudoksiin leikkaus vaikuttaa sekä millainen postoperatiivinen fysioterapiaprosessi on niin kudosten kuin leikatun yläraajan toiminnan näkökulmasta.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TOTEUTUS

Opinnäytetyömme tavoitteena on kehittää ja lisätä tietämystämme olkanivelen fysiologiasta, kirurgiasta ja fysioterapiasta sekä kehittää latarjet-leikkauksen postoperatiivista fysioterapiaa. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda kirjallinen työ sekä luoda oma fysioterapiaprotokollamme, jonka käyttöoikeudet annetaan yksityisiä sosiaali- ja terveydenhuoltopalveluita tuottavalle yhteistyökumppanillemme Pihlajalinnassa lääkärikeskus Oy:lle. Opinnäytetyö ja tuottamaamme fysioterapiaprotokolla ovat Pihlajalinnan pyytämiä ja niitä tullaan hyödyntämään potilaiden fysioterapiassa sekä henkilökunnan kouluttamisessa.

Opinnäytetyötämme ohjaavia kysymyksiä:

Mikä on olkanivelen luksaatio ja miten se vaikuttaa olkanivelen toimintaan?

Mitkä tekijät altistavat olkanivelen luksaatiolle?

Mikä on latarjet- leikkaus ja miten se vaikuttaa olkanivelen toimintaan?

Millaista fysioterapiaa latarjet-leikkauksen jälkeen toteutetaan eri maissa?  
(Suomi- Usa – Australia/Uusi-Seelanti)

Onko latarjet-leikkausten postoperatiivisten fysioterapiaprotokollien harjoitteista tehty harjoitespesifejä tutkimuksia?

### 2.1 Tiedonhakuprosessi

Kirjalähteitä käytettiin olkanivelen anatomiaa sekä toimintaa käsittelevissä luvuissa ja ne löydettiin Tampereen yliopiston kirjastoista. Sähköisiä lähteitä haettiin pääosin Tampereen yliopiston Andor-hakupalvelusta tai Pubmed-tietokannasta. Osa lähteistä saatiin Google-hakukoneesta. Esimerkiksi australialaiset ja uusiseelantilaiset fysioterapiaprotokollat olivat saatavilla ortopedien omilla sivustoilla, jotka löytyivät Google-hakukoneen avulla.

Tiedonhaussa käytimme sekä suomen- että englanninkielisiä hakusanoja, mutta valtaosa lähteistämme on englanninkielisiä suomalaisten lähteiden vähäisyyden vuoksi. Latarjet-leikkauksen postoperatiivista fysioterapiaa käsitteleviä lähteitä haimme suomenkielisillä hakusanoilla ”latarjet”, ”postoperatiivinen”, ”fysioterapia”, ”kuntoutus” ja ”protokolla”. Englanninkielisiä hakusanoja olivat puolestaan

”physiotherapy”, ”postoperative”, ”latarjet”, ”coracoideus transfer”, ”protocol” ja ”rehabilitation”. Lähteemme koostuvat kirjajulkaisuista, sähköisistä kokoomateksista, -tutkimusartikkeleista, -katsausartikkeleista, verkkosivuista sekä muista sähköisistä lähteistä.

Andor-hakupalvelu tarjoaa 108 osumaa englanninkielisille hakusanoille ”latarjet”, ”physiotherapy” ja ”postoperative”. Suomenkielisille hakusanoille ”latarjet” ja ”fysioterapia” Andor ei tarjoa yhtään osumaa. Myöskään Pubmed-tietokanta ei tarjoa yhtään osumaa suomenkielisille hakusanoille. Englanninkielisille hakusanoille ”latarjet” ja ”physiotherapy” Pubmed antaa 11 osumaa. Osumia saa lisää käyttämällä uudessa haussa latarjet:n lisäksi erilaisia hakusanoja, kuten ”physical therapy”, ”rehabilitation”, ”coracoid transfer” tai ”shoulder reconstruction”. Erityisesti hakusanaa ”rehabilitation” käyttämällä hakusanan ”latarjet” yhteydessä saa huomattavasti enemmän osumia: Pubmed 62, Andor 990. Osa osumista on samoja.

Latarjet-leikkauksen postoperatiivista fysioterapiaa käsittelevien lähteiden keruu oli haastavaa osittain niiden vähyyden sekä osittain hakusanoilla pallottelun vuoksi. Osumien määrä vaihteli hakusanoista riippuen, mutta hausta riippumatta suurin osa lähteistä käsitteli latarjet-leikkausta, ei sen postoperatiivista fysioterapiaa. Suurin osa postoperatiivista fysioterapiaa käsittelevistä lähteistä käsitteli postoperatiivisen fysioterapian tuloksia tai komplikaatioita, ei niinkään fysioterapian sisältöä. Mukaanottokriteerit olivat yksinkertaiset: lähteen tulee käsitellä latarjet-leikkauksen postoperatiivista fysioterapiaa. Tämän kriteerin täyttäviä lähteitä oli niukasti, joten kriteereitä ei lisätty.

## **2.2 Opinnäytetyöprosessin eteneminen**

Opinnäytetyön aihe sovittiin yhteistyökumppanimme kanssa kesällä 2020. Opinnäytetyösopimus allekirjoitettiin myöhemmin, tammikuussa 2021. Opinnäytetyösuunnitelma valmistui syyskuussa 2020, jonka jälkeen aloimme työstämään opinnäytetyötämme. Syksyn 2020 aikana keräsimme valtaosan teoriapohjasta latarjet-leikkaukseen ja olkanivelen anatomiaan sekä fysiologiaan liittyen. Avasimme

ensin olkanivelen anatomiaa ja toimintaa olkanivelen stabiliteetin, luksaatiomekanismin ja latarjet-leikkauksen kulun hahmottamisen tueksi. Anatomisesti meitä kiinnosti eniten eri lihasten merkitys olkanivelen stabiliteetille, tämän vuoksi teimme anatomiaa käsittelevästä luvusta kattavan. Tämän jälkeen avasimme latarjet-leikkauksen indikaatiot, leikkauksen kulun, riskitekijät, olkanivelen instabiliteetin muut korjausleikkaukset sekä konservatiivisen hoidon.

Tammikuussa 2021 etsimme yhdysvaltalaisia sekä australialais-uusiseelantilaisia fysioterapiaprotokollia, ja pyysimme suomen yliopistollisista sairaaloista heidän protokollansa. Yhdysvaltaisten fysioterapiaprotokollien otannaksi löysimme tutkimuksen, jossa oli analysoituna 31 protokollaa. Australialaisten ja uusiseelantilaisten fysioterapiaprotokollien löytäminen oli vaikeampaa, mutta löysimme niitä lopulta ortopedien omilta sivuilta viisi kappaletta. Suomalaisissa sairaaloissa oltiin yhteistyöhaluisia, ja saimme heidän fysioterapiaprotokollansa suhteellisen mutkitta. Otantamme oli siis 31 yhdysvaltaista, viisi suomalaista ja viisi australialais-uusiseelantilaista fysioterapiaprotokollaa.

Huhtikuussa 2021 analysoimme fysioterapiaprotokollien harjoitevalintoja sekä harjoitteluaikatauluja löytääksemme yleisimmin käytetyt harjoitteet muodostaaksemme käsityksen fysioterapiaprosessin normaalista kulusta ja mahdollisista variaatioista. Huomasimme, että fysioterapiaprotokollat eivät sisällä perusteluja harjoitevalinnoille tai harjoittelun aikataulutukselle. Harjoitteita tai ylipäättään latarjetleikkauksen fysioterapiaan liittyviä tutkimuksia löytyi niukasti. Olimme ensimmäisen isomman hidasteen kohdalla. Opinnäytetyökumppanimme edustaja neuvoi meitä perustelemaan aikataulutuksen eri kudosten paranemisnopeuksilla. Harjoittelun jaksotuksen ja harjoitevalintojen perustelu tapahtui luomamme konsensusen, oman mielipiteemme sekä löytämiemme tutkimusten avulla. Harjoitteet ja harjoitteluvälineet on valittu niin, että harjoittelu onnistuu helposti kotona.

Kesäkuun 2021 alussa fysioterapiaprotokollamme valmistui, ja kuvasimme potilasoppaan opinnäytetyökumppanimme meille varaamissa tiloissa Forever- Tampella. Olimme kesä- ja heinäkuun pääosin lomalla, ja opinnäytetyö valmistui sekä palautettiin arvioitavaksi elokuussa 2021.

### 3 GH-NIVELEN ANATOMIA JA TOIMINTA

Olkanivel, eli **glenohumeraalinivel** (GH- nivel) on pallonivel ja se mahdollistaa liikkeen kaikissa liikesuunnissa. GH-nivel on ihmisen liikkuvin nivel. Suuren liikelajajuutensa vuoksi se on altis monille erilaisille vaurioille sekä biomekaanisille, traumaperäisille ja degeneratiivisille muutoksille. (Kauranen 2018, 129, 132.) Kolmasosa hoitoon johtavista tuki- ja liikuntaelinongelmista ilmenee GH-nivelessä (House & Mooradian 2010).

#### 3.1 GH-niveleen vaikuttavia luisia rakenteita

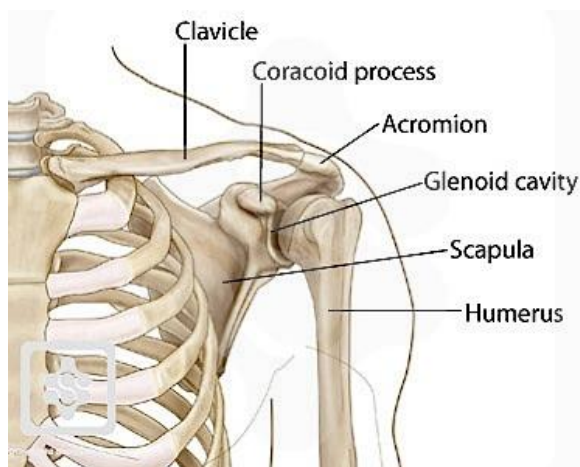
GH-niveleen toiminnassa on osallisena monta eri luista rakennetta. Yläraaja kiinnittyy vartaloon joustavalla ja monipuolisesti liikkuvalla niveljärjestelmällä, jota kutsutaan hartiarenkaaksi. Tämän niveljärjestelmän muodostaa luuketju: olkaluu, lapaluu, solisluu ja rintalasta (kuvio 1). (Hervonen 2004, 152.)

**Solisluu eli os. clavícula** toimii ainoana luisena yhteytenä yläraajan sekä vartalon välillä. Solisluu kaareutuu S-kirjaimen muotoisesti ja se muodostaa hartiarenkaan etuosan. Solisluun mediaalinen pää niveltyy rintalastaan ja distaalinen pää lapaluun olkalisäkkeeseen. (Gunn 2007, 71–72.)

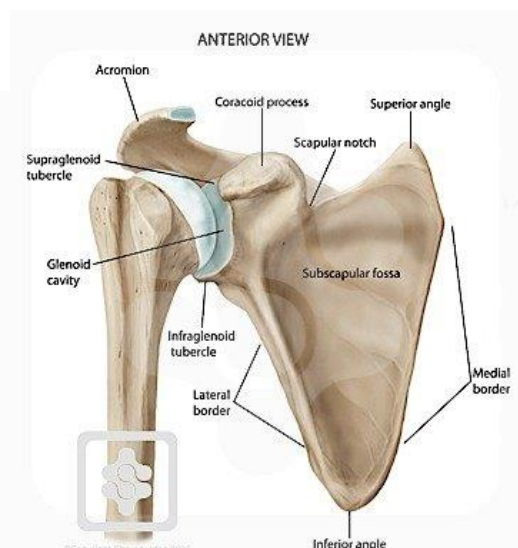
**Lapaluu eli os. scapula** on kolmion muotoinen luu, jossa on kolme ulkonevaa osaa: lapaluun harju eli spina scapulae, jonka lateraalisessa päässä on olkalisäke, **acromion**. Lapaluun etupuolelta ulkonee **korppilisäke** eli **processus coracoideus**. Lapaluu muodostaa hartiarenkaan takaosan ja toimii rotator-cuff lihas- ja useiden nivelsiteiden origona ja insertiona. Lapaluun lateraaliosassa, acromionin alapuolella, sijaitsee lapaluun nivelmalja eli fossa glenoidale (kuvio 2). (Gunn 2007, 73–77.)

Nivelmalja toimii GH-niveleen koverana nivelpintana ja se on muodoltaan kohtuullisen matala (Gunn 2007, 78). Korppilisäke sijaitsee lapaluun lateraaliosassa. Se on kiinnityskohtana m. biceps brachii lyhyelle päälle, m. pectoralis minorille sekä m. coracobrachialiselle (Hervonen 2004, 157, 164, 171.)

**Olkaluu eli os. humerus** niveltyy proksimaalisesti lapaluun nivelmaljaan pallomaisella päällään caput humerilla. Olkaluun pästä vain 25 % on niveltynyt nivelmaljaan kullakin hetkellä (House & Mooradian 2010). Caput humerin lateraali-puolella sijaitsee olkaluun iso- ja pieni kyhmy eli tuberculum major ja minor (kuvio 1). Kyhmyjen välissä sijaitsee sulcus intertubercularis, jossa bicepsin pitkän pään jänne kulkee (kuvio 8). (Hervonen 2004, 155.)



KUVIO 1. Olkapäänseudun luut (Funk n.d.a)



KUVIO 2. Lapaluu (Funk n.d.a)

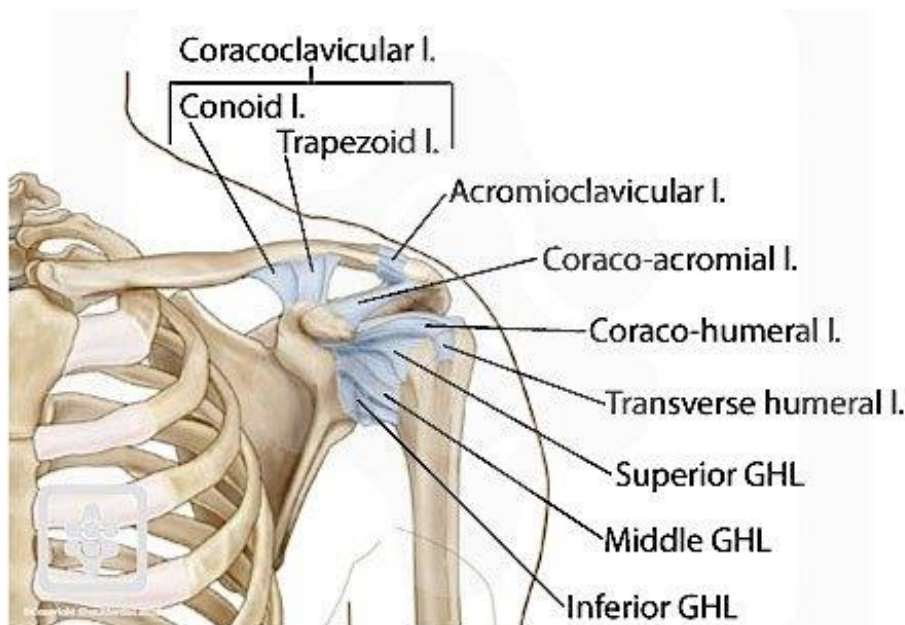
### 3.2 Nivelet ja nivelsiteet

**Glenohumeraalinivel** koostuu lapaluun nivelmaljasta sekä olkaluun pallomaisesta nivelpinnasta. Olkaluun pästä vain 25 % niveltyy nivelmaljan pintaan, joka mahdollistaa GH-nivelen suuren liikelaajuuden, mutta tekee siitä samalla epävakaa (House & Mooradian 2010). Lapaluun nivelmaljaa ympäröi syyrustoinen rustorengas eli labrum. GH-niveltä ympäröi nivelkapseli, joka yhdistää niveltä toisiinsa ja tukee niveltä sen ääriasennoissa. GH-nivel saa lisäksi tukea sen ympärillä sijaitsevista lapaluun osista, olkalisäkkeestä ja korppilisäkkeestä. (Hervonen 2004, 155.) Terve GH-nivel kykenee 180 asteen abduktioon olkaluu ulkokiertoa ja 120 asteen abduktioon olkaluu sisäkiertoa, 180 asteen fleksioon, sekä noin 40 asteen ekstensioon. Lisäksi GH-nivel kiertyy ulkokiertoon noin 45 astetta ja sisäkiertoon noin 55 astetta. (House & Mooradian 2010.) GH-nivelessä toteutuu kupera- kovera sääntö. Kuperaa pintaa näyttelee olkaluun proksimaalinen pää ja koveraa pintaa lapaluun nivelmalja. GH- nivelen liikkeissä olkaluun



Solislukaan kupera, pallomainen, mediaalinen nivelpinta niveltyy rintalastan kahvaan sekä ensimmäisen kylkiluun rustoliitoksen yläpinnalle ja muodostaa **sternoclavicularinivelen** (SC-nivel). SC-nivel on satulanivelen muotoinen ja siinä on välilevy discus articularis. SC-niveltä ympäröi myös nivelkapseli, joka sallii nivelen liikkeitä joka liikesuuntaan. Tästä huolimatta rintalastan ja lapaluun liikkeiden rajallisuus rajoittaa SC-nivelen liikettä. Yläraajan liikkeiden aikana SC-nivel liikkuu superior-inferior-, ventraali-dorsaali- ja aksiaalikiertoliikesuunnissa. SC-nivelen välilevyn iskunvaimennusominaisuuden tehokkuuden vuoksi SC-nivelessä harvoin esiintyy iän tuomaa degeneraatiota. (Hervonen 2004, 153; Neumann 2002, 98–99.)

SC-niveltä tukevat **ligamentit interclaviculare** ja **costoclaviculare**. Lig. Interclaviculare sitoo solisluita rintalastaan sekä toisiinsa. Costoclaviculaari ligamentti sitoo solisluita alaspäin ensimmäisiin kylkiluihin. GH-nivelen nivelkapselia vahvistavat **anteriorinen** ja **posteriorinen sternoclaviculari ligamentti**, jotka sitovat solislukaan rintalastaan niiden etu- ja takapinnoilla. (Hervonen 2004, 153; Neumann 2002, 98–99.)



KUVIO 3 Olkapään ligamentit (Funk n.d.b)

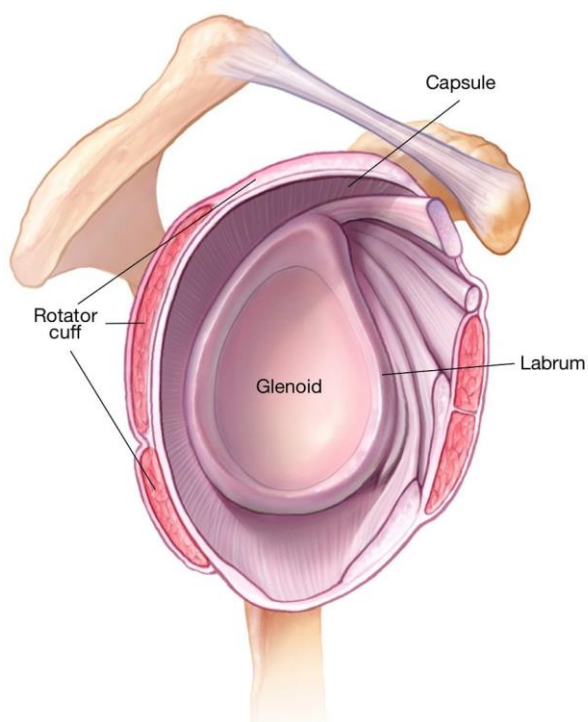
**Scapulothoracicnivel** (ST-nivel) ei ole anatomisesti nivel, koska siitä puuttuu nivelen ominaisuudet (Pagare 2020). ST-nivelen muodostaa kaksi liukupintaa,

jotka ovat lapaluun anteriorinen puoli sekä rintakehä (Arokoski ym. 2015). ST-nivel on toiminnallisesti tärkeä osa hartiarenkaan toimintaa. Lapaluun liikesuunnat ovat elevaatio- depressio, protraktio-retraktrio ja mediaali-lateraalikierrot (Neumann 2002, 102–104). Lapaluun liikesuuntiin kuuluvat myös anterior-posterior kallistuminen. Lapaluun kierrot ja kallistumiset havaitaan kuitenkin parhaiten AC-nivelessä. (Ludewig & Reynolds 2009.) ST-nivel lisää yläraajan liikelaajuutta liikkeissä, joissa GH-nivelen liikelaajuus ei riitä. ST-nivel laajentaa GH-nivelen liikkeen kaksinkertaiseksi (kuvio 9). (Hervonen 2004, 152.)

### **3.3 Labrum**

Glenoid labrum ympäröi lapaluun nivelmaljaa. Se syventää lapaluun nivelmaljaa noin 50 % sekä toimii pehmusteena iskutuksessa (Anthony ym. 2017, 1443). Labrum toimii myös muiden rakenteiden, kuten nivelsiteiden kiinnityskohtana. Labrumin säikeet yhdistyvät m. biceps brachii pitkän pään jänteeeseen (kuvio 8), rotator cuff-lihaksiin ja eri ligamentteihin. Lisäksi labrum ravitsee ja voitelee nivelmaljaa (Chung ym. 2016, 1629.)

Erilaisten loukkaantumisten, kuten nivelsiteiden repeämisen tai luksaation yhteydessä labrum voi irrota nivelmaljasta. Irrottuaan labrum harvoin kiinnittyy takaisin itseksensä. GH-nivelen traumaattisen vamma yhteydessä myös m. biceps brachii pitkän pään jänne voi irrota origostaan labrumin revetessä, koska jänne kiinnittyy labrumiin. (Johns Hopkins medicine 2020; Chung ym. 2016, 1629.)



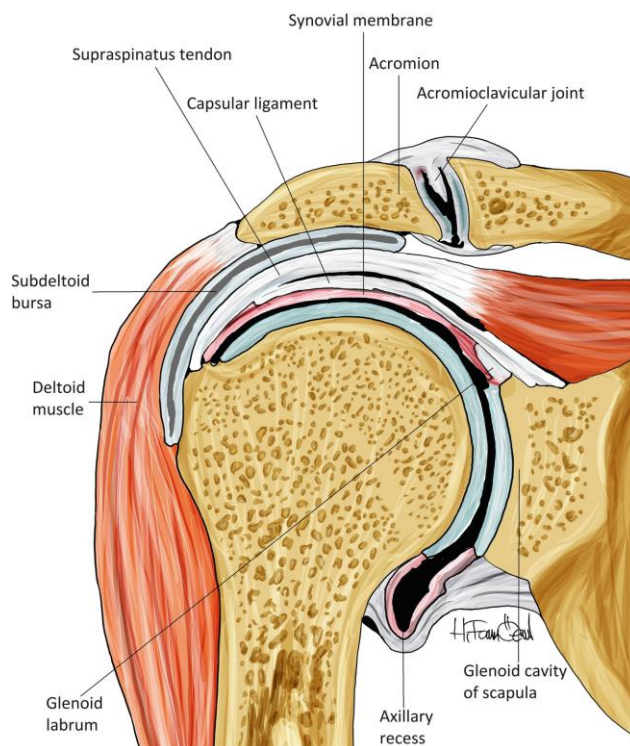
KUVIO 4. GH-nivelen labrum, lateraalinen näkymä (Shoulder & Elbow 2016)

### 3.4 Nivelkapseli

GH-niveltä ympäröi sidekudoksinen nivelkapseli, joka eristää nivelraon muista anatomisista rakenteista. Nivelkapselin sisäpintaa vuoraa synoviaalikudoskerros. Nivelkapseli on pinta-alaltaan kaksi kertaa humeruksen pään kokoinen. Kapselin koko ja sen joustavuus mahdollistavat GH-nivelen suuret liikelaajuudet. (Neumann 2002, 105.) Tästä huolimatta nivelkapseli yhdistää niveltä luut toisiinsa ja tukee niveltä sen ääriasennoissa (Hervonen 2004, 155). Nivelkapseli kiinnittyy anteriorisesti labrumiin ja posteriorisesti olkaluun anatomisen kaulan alueelle sekä m. biceps brachii pitkän pään jänteen ympärille muodostaen niveltupin. Ulointa kerrosta paksuntaa ja tukee GH-ligamentti, CH-ligamentti, rotator cuff-lihakset, m. biceps brachii pitkän pään jänne ja labrum. (Neumann 2002, 105–106; Hervonen 2004, 155.)

Nivelkapselista ja nivelsiteistä puhutaan erillisinä rakenteina, mutta ne kuitenkin anatomisesti kiinnittyvät toisiinsa ja muodostavat GH-niveltä tukevan rakenteen. Kapselin muodostavat rakenteet toimivat yhdessä mahdollistaen ja estäen liikettä tukien näin niveltä. GH-nivelen liikkeiden keskivaiheissa kapsulaariset rakenteet

ovat suhteellisen löysänä ja tuki perustuu pääosin rotator cuff-lihasten ja biceps brachiin pitkän pään jänteen dynaamiseen stabiliteettiin. Kapsulaariset rakenteet kiristyvät GH-nivelen ääriliikkeissä, jolloin ne toimivat stabiloiden niveltä. Esimerkiksi ääriabduktio yhdistettynä ulkorotaatioon kiristää kapselin alaosaa ja estää humeruksen pään nousemista nivelkuopassa. (Chopp & Terry 2000.)

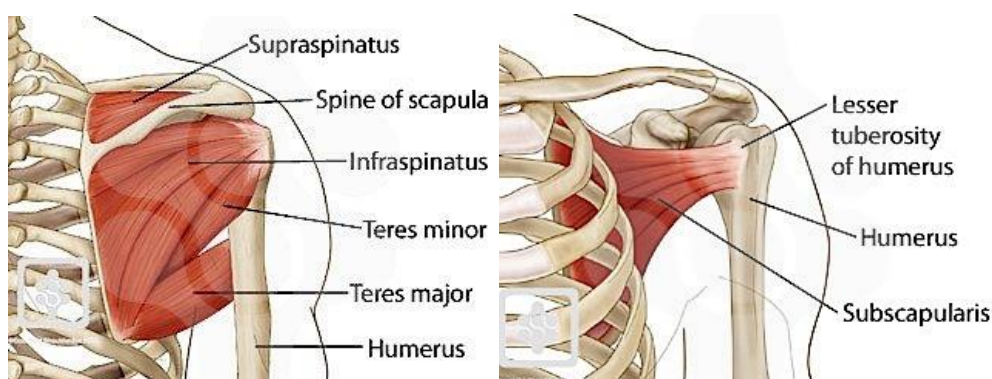


KUVIO 5. GH-nivelen nivelkapseli (Çolak, Vayısoğlu & Yılmaz 2020)

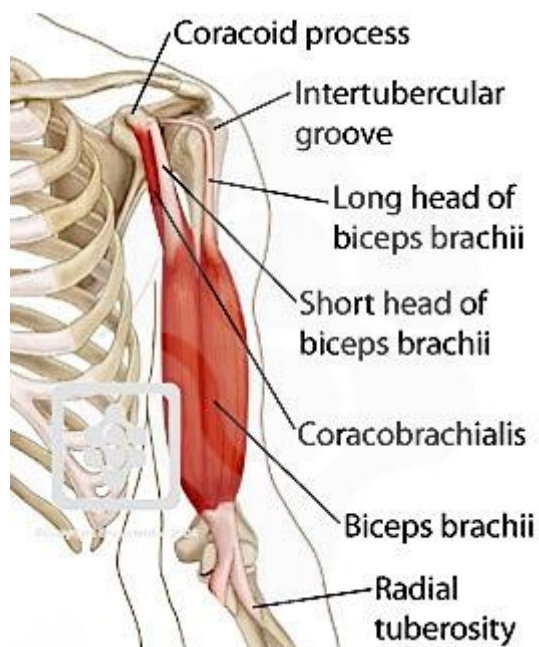
### 3.5 GH-nivelen toimintaan vaikuttavat lihakset

GH-nivelen suuren liikelaajuuden vuoksi lihasten tuki GH-nivelelle on tärkeä. GH-nivelen ylittää moni lihas ja ne sekä liikuttavat, että tukevat GH-niveltä. Rotator-cuff lihakset toimivat ensisijaisena GH-niveltä tukevana lihasryhmänä. (McCausland ym. 2020.) Osa olkapäänseudun lihaksista liikuttaa olkaluuta, ja osa lapa-luuta mahdollistaen GH-nivelen laajan liikkeen (Hervonen 2004, 165).

**Kiertäjäkalvosin** eli rotator-cuff koostuu m. supraspinatuksesta, m. infraspinatuksesta, m. subscapulariksesta sekä m. teres minorista (kuvio 6 & 7). Nämä lihakset pitävät olkaluun pään paikallaan nivelkuopassa ja estävät sitä luksoitumasta muiden lihasten toimiessa. Lisäksi rotator-cuff lihakset toimivat synergistienä abduktiossa ja adduktiossa sekä ulko- ja sisäkiertävät GH-niveltä. (Hervonen 2004, 155; House & Mooradian 2010; McCausland ym. 2020; Neumann 2002, 178.)



KUVIO 6. GH-nivelen syviä lihaksia (Funk n.d.c) KUVIO 7. Lavanaluslihas (Funk n.d.c)



KUVIO 8. Kaksipäinen olkalihas, m. biceps brachii (Funk n.d.d)

TAULUKKO 1. GH-nivelen toimintaan vaikuttavia lihaksia (Gilroy 2009, 296–303)

Lihäs	Lähtökohta	Kiinnityskohta	Funktio	Hermotus
<b>m. supraspinatus</b>	Fossa supraspinata scapulae	Tuberculum major	Abduktio	n. suprascapularis
<b>m. infraspinatus</b>	Fossa infraspinata scapulae	Tuberculum major	Ulkokierto	n. suprascapularis
<b>m. subscapularis</b>	Fossa subscapularis scapulae	Tuberculum minor	Sisäkierto	n. subscapularis
<b>m. teres minor</b>	Margo lateralis scapulae	Tuberculum major	Ulkokierto, adduktio	n. axillaris
<b>m. teres major</b>	Angulus inferior scapulae	Humerus (Crista tuberculis minoris)	Sisäkierto, adduktio, ekstensio	n. subscapularis
<b>m. serratus anterior</b>	Costa I-IX	Scapula (Margo medialis)	Lapaluun protraktio ja ylöspäin kierto, koholla olevan yläraajan laskeminen	n. thoracicus longus
<b>m. biceps brachii</b>	Tuberculum supraglenoidale scapulae, proc. coracoideus scapulae	Tuberositas radii	Fleksio, adduktio, tukee GH-niveltä.	n. musculocutaneus
<b>m. coracobrachialis</b>	Proc. coracoideus scapulae	Humerus (Facies anteromedialis)	Fleksio, adduktio, sisäkierto	n. musculocutaneus
<b>m. triceps brachii</b>	Tuberculum infraglenoidale scapulae, posterior humerus; inferior & proximal to sulcus radialis	Olecranon ulnae	Ekstensio, adduktio	n. radialis
<b>m. deltoideus</b>	Claviculan ensim. kolmannes lateralisesti, acromion, spina scapulae	Humerus (Tuberositas deltoidea)	Fleksio, ekstensio, abduktio, adduktio, sisäkierto, ulkokierto	n. axillaris
<b>m. levator scapulae</b>	Proc. transversus C1-C4	Angulus superior scapulae	Lapaluun kohotus ja alaspäin kierto	n. dorsalis scapulae
<b>m. rhomboideus minor</b>	Proc. spinosi C6-C7	Margo medialis scapulae	Lapaluun retraktio, alaspäin kierto	n. dorsalis scapulae

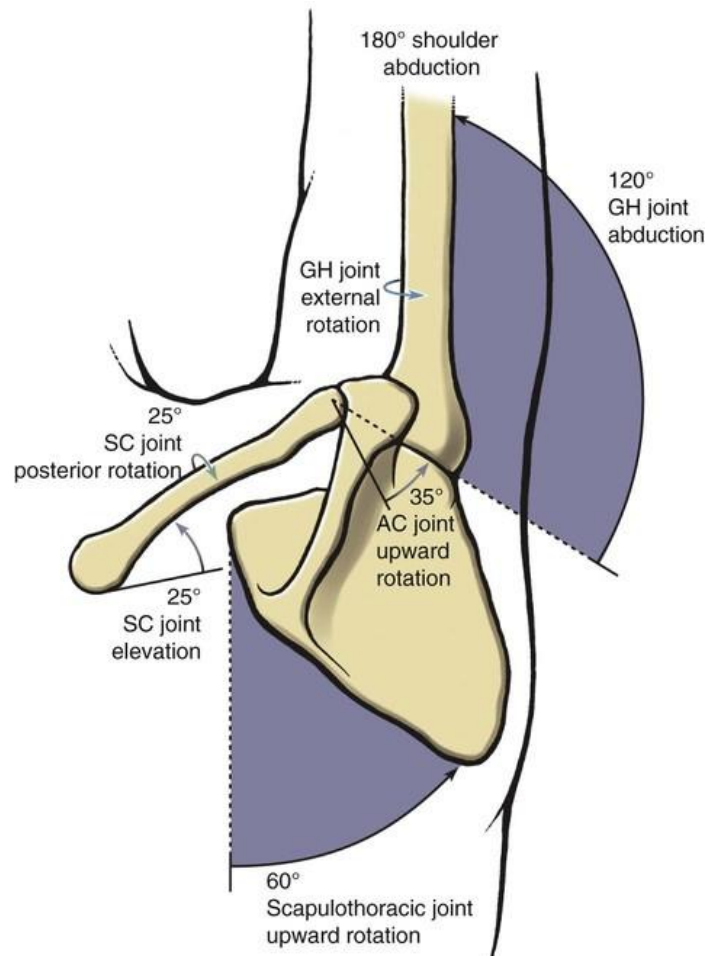
<b>m. rhomboideus Major</b>	Proc. spinosi Th1-Th4	Margo medialis scapulae	Lapaluun retraktio, alaspäinkierto	n. dorsalis scapulae
<b>m. trapezius pars descendes</b>	Protuberanti occipitalis ext., proc. spinosi C1-C7	Clavicula	Lapaluun yläreunan retraktio	n. accessorius & plexus cervicalis
<b>m. trapezius pars transversa</b>	Proc. spinosi Th1-th4	Acromion	Lapaluun retraktio	n. accessorius & plexus cervicalis
<b>m. trapezius pars ascendes</b>	Proc. spinosi Th5-Th12	Spina scapulae	Lapaluun alaspäinkierto	n. accessorius & plexus cervicalis
<b>m. latissimus dorsi</b>	Proc. spinosi Th7-Th12, fascia thoracolumbalis, angulus inferior scapulae, costa IX-XII, crista iliaca	Humerus (sulcus intertubercularis)	Ulkokierto, adduktio, ekstensio	n. thoracodorsalis
<b>m. pectoralis major</b>	Clavicula, Sternum, Costa I-VI, Rectus aponeurosis	Humerus (crista tuberculi majoris)	Adduktio, sisäkierto, fleksio	n. pectorales mediales & laterales
<b>m. pectoralis minor</b>	Costa III-V	Proc. coracoideus scapulae	Sisäkierto, lapaluun alaspäinkierto	n. pectoralis medialis

### 3.6 GH-nivelen liikkeet

**GH-nivelen fleksioon** osallistuvat m. deltoideuksen etuosa, m. coracobrachialis, m. pectoralis major ja m. biceps brachiin pitkä pää. **GH-nivelen ekstensioon** osallistuvat m. deltoideuksen takaosa, m. triceps brachiin pitkä pää, m. latissimus dorsi sekä m. teres major. **Abduktion** suorittavat yhteistyössä m. deltoideuksen keskimäinen osa sekä m. supraspinatus. (Gilroy 2009, 296–303.) M supraspinatus on mukana abduktion ensimmäisessä 30 asteessa (McCausland ym. 2020). **Adduktoivia** lihaksia ovat m. deltoideuksen etu- ja takaosat, m. teres minor, m. pectoralis major, m. coracobrachialis, m. latissimus dorsi, m. teres major sekä m. triceps brachiin pitkä pää. **Sisäkierittäjiä** ovat m. deltoideuksen etuosa, m. subscapularis, m. pectoralis major, m. coracobrachialis, m. latissimus dorsi ja m. teres major. **Ulkokierittäjiä** ovat m. deltoideuksen takaosa, m. infraspinatus ja m. teres minor. (Gilroy 2009, 296–303.)

Toiminnallisesti yläraajan liike perustuu muuhunkin kuin vain GH-nivelen liikkeeseen ja sitä pääasiassa liikuttaviin lihaksiin. Esimerkiksi m. serratus anterior protraktoi ja ylöspäin kiertää lapaluuta avustaen GH-nivelen fleksiota välillisesti. (Gilroy 2009, 299.) Lapaluun ylöspäin kiertyminen mahdollistaa yläraajan nostamisen pään yläpuolelle (Pagare 2020; Hervonen 2004, 152). Serratus anterior on ainoa lihas, joka tuottaa varsinaista lapaluun protraktiota ja on tämän vuoksi hyvin merkittävä GH-nivelen toiminnan kannalta.

Lapaolkarytmi eli **humeroskapulaarinen rytmi** on olennainen GH-nivelen toiminnan kannalta. Humeroskapulaarisella rytmillä tarkoitetaan lapaluun liikkeen suhdetta olkaluun liikkeeseen GH-niveltä fleksoidessa tai abduktoidessa. Täydessä abduktiossa GH-nivel abduktoi 120 astetta ja lapaluu kiertyy ylöspäin 60 astetta. (Neumann 2002, 105, 111; Arokoski ym. 2015.) GH- ja ST-nivelen työsuhte on keskiarvallisesti 2:1, vaikkakin suhde vaihtelee eri nivelkulmissa (Neumann 2002, 114–115).



KUVIO 9. Humeroskapulaarinen rytmi (Neumann 2010, Mosby n.d.)

### 3.7 Stabiliateetti

GH-nivelen stabiliateetti jaetaan staattiseen sekä dynaamiseen stabiliateettiin. GH-nivelen **staattinen stabiliateetti** perustuu olkaluun pään painautumiseen ylöspäin kallistuneeseen nivelmaljaan. Ensisijaisesti olkaluun päätä pitävät paikallaan nivelkapselin yläosa sekä coracohumeraaliligamentti. (Neumann 2002, 108–109.) Olkanivelen yläosan staattisina stabiloivina rakenteina toimivat myös nivelkapselin alatakaosan paksuuntuneet säikeet (Isotalo ym. 2013). M. deltoideuksen lihassäikeet ovat lähes samansuuntaisia kapsulaarisen voiman kanssa, jonka vuoksi lihaksen lepotonus vetää olkaluuta lapaluun nivelmaljaan ja tuottaa staattista stabiliateettia yhdessä m. supraspinatuksen kanssa. Kyfoottinen ryhti, vamma tai paralyysi voi aiheuttaa lapaluun kiertymisen alaspäin, josta voi seurata stabiliateetin väheneminen ja subluksaation eli osittaisen sijoiltaanmenon vaara. Vertikaalisessa suunnassa kulkevat lihakset kuten m. biceps brachii, m. triceps brachii sekä m. deltoideuksen keskimäinen osa eivät varsinaisesti lisää GH-nivelen staattista stabiliateettia edes alaspäin vetävien voimien vaikutuksen alaisena. (Neumann 2002, 108–109.)

Suurimman osan GH-nivelen liikkeen aikaisesta eli **dynaamisesta stabiliateetista** tuottavat rotator-cuff lihakset ja m. deltoideus. Osan dynaamisesta stabiliateetista tuottaa m. biceps brachii pitkän pään jänne. GH-nivelen ollessa 90 asteen abduktiossa nivelkapselin alaosa lisää stabiliateettia merkittävästi anterior-posterior-suunnassa (Neumann 2002, 105–108.) Rotator cuff-lihasten sekä m. deltoideuksen virheellinen toiminta aiheuttaa liikerajoituksia sekä instabiliateettia (Camurcu ym. 2014). Rotator-cuff lihaksista erityisesti m. subscapularis sekä m. infraspinatus toimivat stabiloivina lihaksina vetäen olkaluuta kohti lapaluuta, pitäen sen tiiviisti nivelkuopassa. Rotator-cuff lihakset aktivoituvat tarvittaessa reflektorisesti ylläpitääkseen stabiliateetin. (Isotalo ym. 2013.)

GH-nivelen instabiliateetti jaetaan **traumaperäiseen** ja **synnynnäiseen instabiliateettiin**. Traumaperäinen instabiliateetti on yhdensuuntaista, kun taas synnynnäinen voi olla monisuuntaista. Instabiliateetti voi aiheuttaa joko subluksaation eli osittaisen sijoiltaanmenon tai luksaation eli täydellisen sijoiltaanmenon. (Arokoski

ym. 2015.) Instabiliteetti voi myös olla seuraus tapaturmaisesta sijoiltaanmenosta (Isotalo ym. 2013).

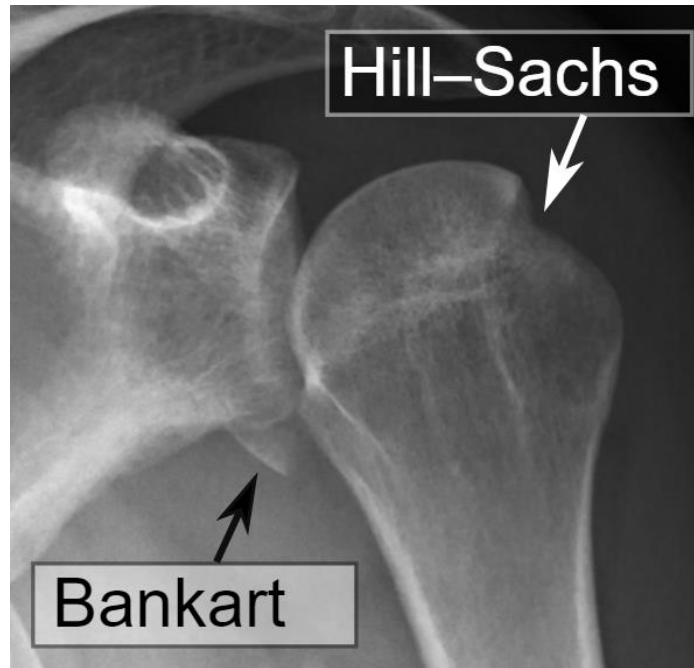
M. deltoideuksen ja rotator-cuff lihasten heikkouden ja epätasapainon on todettu johtavan anterioriseen instabiliteettiin (Camurcu ym. 2014). Lisäksi epäsuotuisa muoto lapaluun nivelmaljan anteriorisessa reunassa voi aiheuttaa instabiliteettia, joka antaa aihetta lapaluun nivelmaljan muokkausleikkaukselle (Bitar ym. 2019). Synnynnäinen instabiliteetti johtuu tukikudosten löysyydestä ja se huomataan usein teini-iässä. Synnynnäinen instabiliteetti ilmenee usein useammassa nivelessä ja on yleisempää naisilla. (Arokoski, ym. 2015.)

### **3.8 Sijoiltaanmenot**

Jopa 96 % GH-nivelen sijoiltaanmenoista tapahtuu anteroinferiorisesti. Posteroinferiorinen tai inferiorinen sijoiltaanmeno ovat mahdollisia, mutta harvinaisia (Arokoski ym. 2015; Isotalo ym. 2013.) Kaatuminen ojennetun ja abduktoituneen yläraajan päälle on tyypillisin vammamekanismi traumaperäiselle GH-nivelen sijoiltaanmenolle (Arokoski ym. 2015; Camurcu ym. 2014). Traumaperäisen sijoiltaanmenon diagnosoinnissa tulee ottaa huomioon olkaluun kaulan murtuman mahdollisuus, sillä se voi oireilla samoin kuin sijoiltaan mennyt GH-nivel. Varmistus tehdään röntgenkuvauksella. Sijoiltaan mennyt GH-nivel repositoidaan eli asetetaan paikalleen, jonka jälkeen kuvantamalla tarkastetaan, onnistuiko repositio. Tässä kuvauksessa nähdään myös mahdolliset luiset liitännäisvammat. (Arokoski ym. 2015.)

#### **3.8.1 Yleisimmät liitännäisvammat**

Yleisimpiä luisia liitännäisvammoja ovat olkaluun pään posterolateraalinen murtuma eli Hill-Sachs murtuma sekä nivelmaljan alaosan murtuma eli Bankartin murtuma (kuvio 10). GH-nivelen sijoiltaanmenoon voi liittyä myös muiden kudosten vammoja, jotka kuvannetaan magneettikuvauksella. Magneettikuva otetaan vain, jos palautuminen sijoiltaanmenosta ei etene normaalisti. (Arokoski ym. 2015.)

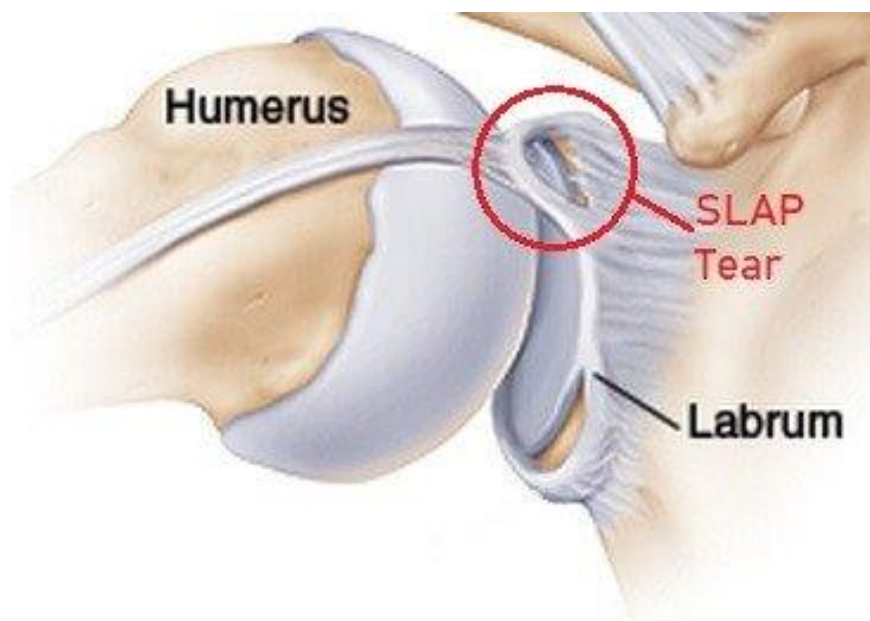


KUVIO 10. Hill-Sachs'in ja Bankartin murtumat (Häggström 2018).

GH-nivelen sijoiltaanmeno anteroinferiorisesti johtaa lähes aina jonkin nivelsiteen repeämiseen, labrumin repeämiseen tai labrumin irtoamiseen nivelmaljasta (Isotalo ym. 2013). Bankartin repeämällä tarkoitetaan labrumin vauriota ja se pystytään luokittelemaan repeämiskohdan ja vamman laajuuden perusteella (Pagare 2020). Nivelsiteistä erityisesti inferiorinen GH-ligamentti on vaarassa revetä sijoiltaanmenon yhteydessä. Sijoiltaanmeno voi myös vaurioittaa olkapunoksen hermoja, joista yleisimpänä n. axillarista. Liitännäisvammoihin voi kuulua myös rotator-cuff lihasten repeämiä, joka on yleinen vaurio yli 45-vuotiailla ensimmäisen sijoiltaanmenon yhteydessä. (Isotalo ym. 2013.)

GH-nivelen labrumin yläosan repeämisvammaa kutsutaan lyhenteellä SLAP (Superior Labrum Anterior and Posterior). SLAP-vamman yhteydessä esiintyy usein myös labrumin muiden alueiden repeämiä, m. biceps brachiin pitkänpään jänteen irtoaminen origostaan, sekä rotator-cuff lihasten jänneiden vaurioita. Vammamekanismeja on monia erilaisia, yleisin on yllirasitus sekä ojennetulle yläraajalle kaatuminen. Erityisesti heittolajit altistavat labrumin yläosan vammoille. SLAP-vammat jaotellaan labrumin repeämän tyypin ja m. biceps brachiin pitkänpään jänteen muutosten mukaan. Yleensä diagnoosi tehdään magneettikuvauksen

avulla, mutta viimeinen varmistus vamman tyypistä saadaan selville tähytyksessä. SLAP- vamman kipu ei ilmene kaikilla samalla tavalla, mutta tyypillisimmin se on tylppää kipua GH-nivelessä. (Antonogiannakis ym. 2018.)



KUVIO 11. SLAP tear (Wilson 2020.)

TAULUKKO 2. SLAP- vammojen tyypijaottelu (Antonogiannakis ym. 2018)

<b>Tyypin 1 SLAP- vamma</b>	Labrumissa tai m.biceps brachiin pitkän pään jännteessä ei ole repeämää, mutta labrumin yläosassa on degeneraatiota.
<b>Tyypin 2 SLAP- vamma</b>	Labrumin yläosassa nähtävissä osittaista repeämistä ja se on irronnut nivelmaljasta. Lisäksi m.biceps brachiin pitkän pään jänteen kiinnitys on epästabiili.
<b>Tyypin 3 SLAP- vamma</b>	Labrumin yläosassa on ämpärinkahvarepeämä ja se on irronnut nivelmaljasta. Labrumin revennyt osa voi taittua nivelrakoon haitaten nivelen toimintaa ja aiheuttaen esimerkiksi lukko-oiretta.
<b>Tyypin 4 SLAP- vamma</b>	Labrumissa on ämpärinkahvarepeämä ja m. biceps brachiin pitkän pään jänne on irronnut.

### 3.8.2 Riskitekijät

Toistuvien GH-nivelen sijoiltaanmenojen syynä on enenevässä määrin eri ikäisten lisääntyvä osallistuminen eri liikuntamuotoihin. Riskitekijöitä ovat nuori ikä, kontaktilajit, aikaisempi Hill-Sachs- tai Bankartin murtuma, heikot rotator cuff-lihakset, heikko m. deltoideus tai ligamenttien löysyys. (Camurcu ym. 2014.) Lisäksi aikaisemmat sijoiltaanmenot ja kapea nivelmalja ovat altistava tekijä GH-nivelen sijoiltaanmenoille. Sijoiltaanmenon riski nousee myös mitä pidempi välimatka korppilisäkkeen ja olkaluun välillä on. (Cameron, Campbell & Owens 2014.)

## 4 LATARJET- LEIKKAUS

GH-nivel on yleisimmin epästabili anteriorisesti ja sen operatiivisessa primaarihoidossa on erilaisia kirurgisia interventioita. Anteriorisen instabiliteetin kirurgiseksi hoidoksi kehitettiin vuonna 1923 Bankart-leikkaus, jossa korjataan labrumin etureunan repeämä sekä GH-ligamentti. (Bitar ym. 2019.) Vuonna 1954 kehitettiin Latarjet-leikkaus, jossa nivelmaljan anterioriseen reunaan kiinnitetään ruuvein korppilisäkkeestä otettu luusiirre (Bitar ym. 2019; Somford ym. 2014). Vuonna 1958 esiteltiin uusi Latarjet-tekniikka, jossa luusiirre kiinnitettiin pelkästään ompeleilla (Bitar ym. 2019; Somford ym. 2014; Hovelius ym. 2011). Tekniikkaa kutsutaan nykyisin Latarjet-Bristowiksi (Bitar ym. 2019). Vuosikymmenten varrella Latarjet- Bristow leikkausta muokattiin ja kehitettiin, jonka tuloksena siitä tuli täysin samanlainen leikkaus, kuin alkuperäinen latarjet. Tästä syystä leikkauksen nimi on vakiintunut lyhyesti latarjet-leikkaukseksi. (Bhatia 2014.)

Latarjet-leikkauksen toimivuus perustuu neljään asiaan:

1. M. biceps brachiin lyhyen pään jänteen tukeen muissa nivelkulmissa kuin perusasennossa.
2. Nivelmaljan puoleisen nivelpinnan laajenemiseen.
3. Tukeen, jonka nivelkapseli-rustorengaskompleksin kiinnittäminen nivelmaljaan tuo.
4. Tukeen, jonka korppilisäkesiirteessä kiinniolevan CA-ligamentin osan kiinnittäminen nivelkapseliin tuo. (Domos ym. 2017.)

Vuosien varrella GH-nivelen luisten osien rekonstruktio menetelmät ovat kehittyneet. Kehitys on jakanut leikkaustekniikoita hieman erilaisiin vaihtoehtoihin. Esimerkiksi korppilisäkesiirteen optimaalisesta paikasta tai asennosta ei ole yhteneväistä mielipidettä. (Bhatia 2014.) Latarjet-leikkausta tehdään avo- sekä tähystysleikkauksena. Lopputulos on molemmissa sama, mutta avoleikkauksen jälkeiset leikkaushaavoihin liittyvät kivut kestävät kauemmin, kuin tähystämällä tehdyn Latarjetin jälkeen. Leikkaustekniikoiden väliltä ei ole löydettävissä toistaan parempaa. (Ayeni ym. 2018.)

Vuonna 2016 Australiassa, Sydneyn yliopistossa tehtiin kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi, joilla vertailtiin Latarjet- ja Bankart-leikkausten vaikutusta anterioriseen instabiliteettiin GH-nivelessä. Aineistona käytettiin kahdeksaa vertailtavaa tutkimusta ja otantana oli 795 GH-nivelpotilasta, joista 416 tehtiin Bankart-leikkaus ja 379 Latarjet-leikkaus. Bankart-leikkaukset tehtiin joko avo- tai tähystysleikkauksena ja Latarjet-leikkaukset avoleikkauksena. Leikkauksen komplikaatiot olivat pitkälti samanlaiset, mutta Latarjet-leikkaus osoittautui anteriorisen instabiliteetin hoidossa merkittävästi paremmaksi menetelmäksi lisäämättä juuri kuitenkaan leikkauksesta aiheutuvia komplikaatioita verrattuna Bankart-leikkaukseen. (An ym. 2016.) Myös tähystyksellä suoritettu Latarjet-leikkaus on todettu turvalliseksi toimenpiteeksi korjaamaan GH-nivelen anteriorinen instabiliteetti. Tähystyksellisten Latarjet-leikkausten postoperatiiviset komplikaatiot ovat vähäiset. (Bitar ym. 2019.)

#### **4.1 Indikaatiot**

Latarjet-leikkauksen indikaationa on GH-nivelen instabiliteetti, johon liittyy joko nivelmaljan luumuutokset, toistuvat sijoiltaanmenot tai osallistuminen korkean riskin urheilulajeihin. Joissain Euroopan maissa Latarjet-leikkaukselle on enemmän indikaatioita kuin Yhdysvalloissa. Euroopassa leikkausta käytetään ensimmäisenä leikkausvaihtoehtona, jos konservatiivinen hoito ei ole tuottanut tulosta. Euroopassa latarjet-leikkausta käytetään myös ilman havaittavia luumuutoksia, tai jos GH-nivelen instabiliteetti on monisuuntaista. (Friedman, Garrigues & Wong 2020.).

Latarjet-leikkaukseen päädytään usein myös, jos taustalla on Bankart-leikkaus, jolla ei ole saavutettu stabiilitettä (Bernardoni 2018). Jos lapa- tai olkaluussa huomataan luumuutos, ei pelkällä pehmytkudoskorjauksella pystytä stabiloimaan GH-niveltä riittävästi. Luumuutokset lapaluun nivelmaljassa tai olkaluussa voivat olla esimerkiksi Bankartin murtuma tai Hill-Sachs'n murtuma. (Isotalo ym. 2013; Camurcu ym. 2014.) Jos lapaluussa tai olkaluussa huomataan luumuutoksia, käytetään Latarjet-leikkausta, koska sen on todettu tekevän GH-nivelestä huomattavasti tukevampi Bankart-leikkaukseen verrattuna (Isotalo ym. 2013; Hovelius ym. 2011). Lisätietoa luvussa 3.8.1 Yleisimmät liitännäisvammat.

GH-nivelen instabiliteetin korjausleikkausta pohtiessa, hyödynnetään Instability Severity Index Score eli ISIS-pisteytystä. ISIS on kuusi kohtainen luokitus, joka pohjautuu kyselyyn, röntgenkuvaukseen ja lääkärin suorittamaan kliiniseen tutkimukseen. ISIS-pisteytyksellä selvitetään, riittääkö Bankart-leikkaus korjaamaan instabiliteettiä, vai olisiko Latarjet-leikkaus parempi vaihtoehto. Jos ISIS-pisteet ovat 6 tai yli, riski uusille sijoiltaanmenoille Bankart-leikkauksen jälkeen on 70 % ja tällöin suositellaan latarjet-leikkausta. (Isotalo ym. 2013; Balg & Boileau 2007.)

TAULUKKO 3. ISIS-pisteytys (Isotalo ym. 2013; Balg & Boileau 2007)

Ennustavat tekijät	Pisteet
<b>Ikä leikkaukseen tultaessa:</b>	
≤ 20 vuotta	2
> 20 vuotta	0
<b>Preoperatiivinen urheilutausta:</b>	
kilpaurheilu	2
harrastustoiminta tai ei urheilutaustaa	0
<b>Preoperatiivisen urheilun tyyppi:</b>	
kontaktilajit tai heittolajit	1
muut lajit	0
<b>GH-nivelen hypermobilitaetti:</b>	
Hypermobilitaetti anteriorisesti tai inferiorisesti	1
Normaali liikkuvuus	0
<b>Hill-Sachs murtuma AP- röntgenkuvassa:</b>	
Näkyvillä ulkokierrossa	2
Ei näkyvillä ulkokierrossa	0
<b>Luumuutos nivelmaljassa AP- röntgenkuvassa:</b>	
Luun reunan muutos	2
Ei muutosta	0
<b>Yhteispisteet</b>	<b>/10</b>

## 4.2 Leikkauksen kulku

Potilas asetetaan puoli-istuvaan asentoon, leikkaualue valmistellaan ja potilas nukutetaan. Yläraaja tulisi asettaa niin, että sitä voidaan liikuttaa leikkauksen aikana. Yläraajan tarpeettomat liikkeet estetään tukemalla yläraaja esimerkiksi pidikkeellä tai tuella. (Bhatia 2014.)

Avoleikkauksessa viilto tehdään korppilisäkkeen kärjestä kainalon yläpuolelle. Kefaalinen laskimo paikallistetaan ja se retraktoidaan lateraalisesti, jotta se saa-

daan suojeltua vaurioilta. Jos kefaalisen laskimon mediaaliset haarat ovat leikkausalueella, ne katkaistaan ja poltetaan umpeen. Seuraavaksi ihonalaiskudoksia siirretään leikkattavan alueen päältä pois, jotta näkyvyys sekä pääsy leikkausalueelle on mahdollisimman hyvä. (Bhatia 2014.)

Coracoideussiirteen ottamista varten tarvitaan riittävä näkyvyys CC- ja CA-ligamentteihin. CA-ligamentti katkaistaan ja korppilisäkkeeseen kiinnittynyttä CA-ligamentin osaa käytetään myöhemmin nivelkapselin korjauksessa. M. pectoralis minor irroitetaan insertiostaan, jotta korppilisäkkeen mediaalinen reuna paljastuu. Korppilisäkkeen alaosa puhdistetaan, koska sen tulee sopia nivelmaljan anterioriseen pintaan. Korppilisäke katkaistaan juuri CC-ligamentin etupuolelta sahaamalla. Siirteen sahausvaiheessa hermoja sekä verisuonia suojellaan siirtämällä ne pois tieltä. Siirteen irrottamisen jälkeen CH-ligamentti katkaistaan, jonka jälkeen korppilisäke on vapautunut kiinnikkeistään. Korppilisäkkeeseen jääneet pehmytkudokset poistetaan ja nivelmaljaan kiinnittyvä korppilisäkkeen inferiorinen pinta hiotaan nivelmaljaan sopivaksi. Siirteeseen porataan kaksi reikää, joista siirre tullaan kiinnittämään ruuvein nivelmaljaan. (Bhatia 2014.)

Siirteen valmistelun jälkeen GH-nivel kierretään ulkokiertoon, jotta m. subscapulariksen halkaisu onnistuu lihassäikeiden mukaisesti. Halkaisu tapahtuu alemman kolmanneksen kohdalta mediaali-lateraalisesti olkaluun tuberculum minoriin asti, jotta nivelrako ja nivelkapseli ovat nähtävillä. Nivelkapseliin tehdään 2 cm vertikaalinen viilto 1 cm mediaalisesti nivelmaljasta. Nivelmaljan reuna valmistellaan siirrettä varten hiomalla mahdollisimman vähän luuta, sillä alueella voi jo olla luumuutoksia. (Bhatia 2014.)

Ennen luusiirteen kiinnittämistä, nivelmaljan reunaan kiinnitetään kolme suturointiankkuria kohtaan, johon luusiirre laitetaan. Ankkurit avustavat nivelkapselin korjaamisessa luusiirteen kiinnityksen jälkeen. Luusiirteen kiinnittäminen nivelmaljan reunaan on leikkauksen kriittisin vaihe. Liian lateraalinen asettelu voi aiheuttaa postoperatiivista degeneraatiota, ja liian mediaalinen asettelu ei laajenna nivelpintaa. Tavoitteena on asettaa siirre nivelpinnan mukaisesti. Kun siirteelle on löydetty optimaalisin kiinnityskohta, porataan siirteessä olevien reikien läpi nivelmaljaan reiät, joihin siirre kiinnitetään ruuvein. Ruuveja ei kierretä liian tiukkaan, jotta siirre ei vaurioidu. Seuraavaksi nivelkapseli ommellaan siirteen alta kulkeviin

suturointiankkureihin. Näin siirre jää nivelkapselin ulkopuolelle. Sitten siirteessä kiinniolevan CA-ligamentin osa ommellaan osaksi nivelkapselia. Lopuksi osa halkaistusta m. subscapulariksesta ommellaan umpeen, ja leikkaushaava tikataan. (Bhatia 2014.)

### 4.3 Komplikaatiot

Latarjet-leikkaus on yleensä turvallinen ja onnistunut toimenpide, mutta siihen voi kuitenkin liittyä erilaisia komplikaatioita. Onnistunut leikkaus vähentää komplikaatioiden määrää ja laskee niiden todennäköisyyttä. Komplikaatioihin lukeutuvat muun muassa tulehdukset, jäätynyt olkapää, hematoomat, siirreperäiset kiputilat, siirteen murtumat tai luutumisen ongelmat, neurologiset ongelmat, nivelrikko sekä leikkauksen jälkeen jatkuva instabiliteetti. (Domos, Lunini & Walch 2017.) GH-nivelen nivelrusto vaurioituu usein sijoiltaanmenon yhteydessä. Onnistunut Latarjet-leikkaus ei lisää nivelrikon riskiä, mutta leikkauksen aikana saatetaan vaurioittaa nivelpintoja tahattomasti. (Isotalo ym. 2013.)

Latarjet leikkauksessa katkaistaan CA-ligamentti, josta voi seurata olkaluun superiorista translaatiota sekä anteriorisen stabiliteetin heikkeneminen. CA-ligamentin rekonstruktio m. pectoralis minorin fasciasta on turvallinen menetelmä coracoacromiaalisen kaaren palauttamiseksi. Tämä latarjet-leikkauksen modifikaatio voi parantaa leikkauksen läpikäyneiden GH-nivelen toimintaa. (Aurich, Hofmann & Gras 2015.)

Vuonna 2018 kootussa kirjallisuuskatsauksessa komplikaatioiden ilmenemisen todennäköisyydeksi avoimessa latarjet-leikkauksessa todettiin 6,4 % ja täyhystyksellisessä latarjet-leikkauksessa 3,8 % (Ayeni ym. 2018). Dublinin urheilukirurgialaitoksessa tehdyn kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin mukaan vastaavat luvut ovat 13,8 % ja 11,9 % (Farrington ym. 2018).

Brasiliassa, Sao Paolon ortopedian laitoksella tehdyssä tutkimuksessa postoperatiivisten komplikaatioiden todennäköisyydeksi todettiin noin 16,7 %, leikkaukskomplikaatioiden 3,3 % ja revision 6,7 %. Postoperatiivisia komplikaatioita olivat

muun muassa väliaikainen neuropraksia sekä ulkokiertorajoitus. Ulkokiertorajoitus johti kahdessa tapauksessa nivelen vapauttamisen ja revision tarpeeseen. Ainut ilmennyt leikkauskomplikaatio oli luusiirteen murtuma sitä lapaluun nivelmaljaan fiksoitaessa. (Bitar ym. 2019.)

Tutkimusryhmä tarkasteli Latarjet-leikkauksen jälkeisiä kliinisiä tutkimustuloksia ja röntgenkuvia Lyonilaisesta sairaalasta vuosilta 2012–2017. Otanta sisälsi 265 latarjet-leikkauksen läpikäynyttä. Leikkauskomplikaatioiden esiintyvyys oli noin 3,8 % ja esiintyneitä leikkauskomplikaatioita olivat veritulppa, hermovaurio, hematooma sekä instabiliteetin tuntemukset. (Borel ym. 2019.)

## 5 GH-NIVELEN INSTABILITEETIN MUUT HOITOKEINOT

GH-niveleen instabiliteettia hoidetaan konservatiivisesti fyysisin harjoittein sekä kirurgisin keinoin. Harjoittelulla voidaan poistaa monen tarve kirurgialle. Harjoittelusta on hyötyä erityisesti nuorilla. Toistuvat sijoiltaanmenot tai niiden pelko sekä sijoiltaanmenoille altistavassa toiminnassa mukana oleminen ovat indikaatioita kirurgian harkitsemiselle. Hoitomenetelmän valitsevat lääkäri ja potilas yhdessä. GH-niveleen stabiliteetti pyritään ensisijaisesti palauttamaan konservatiivisen hoidon keinoin. (Isotalo ym. 2013.)

### 5.1 GH-niveleen sijoiltaanmenon konservatiivinen hoito

Konservatiivisen hoidon perustana on GH-niveleen dynaamista stabiliteettia tuottavien lihasten vahvistaminen. Dynaamista stabiliteettia tuottavien lihasten harjoittaminen kompensoi myös staattista stabiliteettia tuottavien lihasten virheellistä toimintaa. Harjoittelu perustuu neljän osa-alueen parantamiseen: asennon korjaamiseen, proprioseptiikkaan, liikkuvuuteen sekä lihasvoimaharjoitteluun. (Heredia ym. 2017.)

Akuuttivaiheessa keskitytään hetkelliseen immobilisaatioon, kivun hoitoon, tulehdusten ehkäisemiseen, suojaspuun hoitamiseen, kivuttoman liikelaajuuden palauttamiseen, GH-niveleen proprioseptiikan lisäämiseen sekä kapsulaaristen osien lisävaurioiden syntymisen välttämiseen (Macrina, Reinold & Wilk 2006). Fysioterapia ja liikehoito aloitetaan kuormittamattomalla harjoittelulla, kuten heiluriliikkeillä ja sisäkiertoharjoituksilla. Liikelaajuutta lisätään kivun sallimissa rajoissa ensin passiivisesti, sitten aktiivisesti. Harjoittelua jatketaan fleksio- ja scap-tiosuuntaisilla liikeharjoitteilla, ja viimeisenä harjoitteluun lisätään GH-niveleen abduktio ja ulkokierto. GH-niveleen vakauden ja hallinnan palauttamiseksi vahvistetaan rotator-cuff-lihaksia, m. trapeziuksen keski- ja alaosa, m. serratus anterioria, sekä harjoitellaan lapaluun hallintaa. (Arokoski ym. 2015; Macrina, Reinold & Wilk. 2006.) Rotator cuff –lihasten neuromuskulaarista kontrollia ja lihasvoimaa parantavat harjoitukset voidaan lisätä harjoitusohjelmaan riittävän ST-niveleen kontrollin saavuttamisen jälkeen. Konservatiivisen hoidon onnistuminen vaatii epänormaalien liikemallien tiedostamisen sekä ohjausta korjaamaan niitä.

Käytännössä pyritään parantamaan lihasvoimaa sekä lapaluun ja rotator cuff -lihasten neuromuskulaarista koordinaatiota. (Heredia ym. 2017.) Voimakas kuoritus sallitaan noin kuusi viikkoa sijoiltaanmenosta, kun passiiviset liikelaajuudet, proprioseptiikka ja dynaaminen stabiliteetti ovat palautuneet riittävälle tasolle. (Arokoski ym. 2015; Macrina, Reinold & Wilk. 2006.)

Potilailla, joilla on monisuuntaista instabiliteettia on todettu olevan epänormaali GH-nivelen kinematiikka verrattuna terveisiin verrokkeihin. Epänormaalit muutokset ovat moninaisia ja vaikuttavat rotator cuff -lihasten ja ST-niveltä stabiloivien lihasten koordinaatioon ja lihasvoimaan. (Heredia ym. 2017.) Instabiliteettipotilailla on todettu lisäksi olevan huomattavia proprioseptiikan häiriöitä. (Bagnall ym. 2004.)

Instabiliteettipotilaan dyskinesia johtuu koordinoitun lihasaktivaation häiriöstä, lihasheikkoudesta, -jäykkyydestä sekä opituista kompensatiomalleista. Dyskinesia taas aiheuttaa lapaluun anteriorista kallistumista, protraktiota ja lapaluun sirottamista, jotka huonontavat rotator cuff -lihasten aktivaatiota. Lapaluun muuttunut lateraalikierto toimii osatekijänä inferioriselle instabiliteetille GH-nivelessä. Konservatiivisen hoidon lihasvoimaa kehittävät harjoitukset tulisi kohdistaa lapaluuta stabiloiviin lihaksiin mukaan lukien m. trapziuksen alaosaan, m. rhomboides majoriin ja minoriin sekä m. serratus anterioriin. Lisäksi m. pectoralis minorin ja m. biceps brachiin pitkän pään kontraktuurat voivat olla osallisena lapaluun dyskinesiaan, sillä ne saattavat protraktoida lapaluuta. Myös m. latissimus dorsin aktivaatio voi olla olennainen epävakauteen vaikuttava tekijä vetäen olkaluun päätä inferiorisesti. Epäergonomista asentoa aiheuttaviin lihaskireyksiin pystyy vaikuttamaan liikkuvuusharjoittelulla. (Heredia ym. 2017.)

Erytisesti nuorilla potilailla jää hyvän alkuvaiheen hoidon jälkeenkin epävakausoireita. Epävakausoireita ovat muun muassa toistuvat sijoiltaanmenot ja pelko sijoiltaanmenosta. (Arokoski ym. 2015; Isotalo ym. 2013.) Epävakausoireiden ilmetessä on syytä tehdä magneettikuvaus nivelkapselin ja labrumin vaurioiden selvittämiseksi. Vaurioita löydettyä konsultoidaan kirurgia, joka päättää yhdessä potilaan kanssa korjausleikkauksen tarpeesta. (Arokoski ym. 2015.)

## 5.2 Bankart-leikkaus

Bankart-leikkaus on krooniseen GH-nivelen instabiiliteettiin vuonna 1923 kehitetty operaatio, jossa stabiliteetti pyritään palauttamaan korjaamalla kapsulaarisia rakenteita, kuten labrumin repeämä (Levy, Bach & Cole 2006). Revennyt labrum kiinnitetään nivelmaljaan ja muut pehmytkudosrakenteet sekä GH- ligamentti korjataan (Isotalo ym. 2013). Leikkaukseen liittyy kohtuullisen suuri riski sijoiltaanmenon uusiutumiselle. Prosentuaalinen todennäköisyys GH- nivelen sijoiltaanmenolle on jopa 20 %. (Isotalo ym. 2013; Hovelius ym. 2011.)

Bankart-leikkauksen historian alkuvaiheessa operaatio suoritettiin avoleikkauksena (Levy, Bach & Cole, 2006). Tähystyksellisten välineiden kehittyessä Bankart-leikkaukset pystyttiin suorittamaan tähystämällä. Tähystyksen etuina ovat näköyhteys joka puolelle niveltä, m. subscapularikseen liittyvien komplikaatioiden vähentyminen, pienempi verenvuoto, postoperatiivisen lääkityksen tarpeen väheneminen, nopeampi kuntoutuminen, liikelaajuuden pysyminen parempana ja leikkauksarven pienempi koko. (Bitar ym. 2019.)

Kuten luvussa 4.1. kerrotaan, GH-nivelen korjausleikkausta pohtiessa hyödynnetään ISIS- pisteytystä. Tällä pisteytysjärjestelmällä selvitetään korjausleikkauksen tarvetta. Lisäksi se auttaa Bankart- ja Latarjet-leikkauksen valinnassa. (Balg & Boileau 2007.) Jos Bankart- leikkaukseen on päädytty, mutta sillä ole saavutettu toivottua stabiliteettia, suoritetaan Latarjet-leikkaus. (Bernardoni 2018; Balg & Boileau 2007).

Bankart-leikkauksen postoperatiivisessa fysioterapiassa on eroja, mutta se sisältää kuitenkin tiettyjä yhteisiä periaatteita. (DeFroda, Mehta & Owens 2018). The American Society of Shoulder and Elbow Therapists on koonnut yhteneväisen kuntoutuslinjauksen nivelkapselin ja labrumin tähystykselliselle korjausleikkaukselle. Linjauksen mukaan ensimmäiset 0–6 viikkoa GH-nivel immobilisoidaan, pois lukien lyhyt liikeharjoitteluun käytettävä aika. Immobilisaation pituus riippuu leikkauksen onnistuneisuudesta ja leikatuista kudoksista. Vahvistavat harjoitukset aloitetaan noin viikolla kuusi, riittävän aktiivisen liikelaajuuden saavuttamisen jälkeen. Täysi aktiivinen liikelaajuus saavutetaan noin 12 viikossa. Raskaaseen

työhön tai urheilutoimintaan palaamiseen tähtääminen aloitetaan noin neljän kuukauden jälkeen. (Gaunt ym. 2010.)

### 5.3 Eden-Hybinette-leikkaus

Eden-Hybinette-leikkaukseen turvaudutaan, kun stabiiliteetin palauttaminen Latarjet-leikkauksella epäonnistuu. Instabiiliteetti latarjet-leikkauksen jälkeen johtuu leikkausvirheestä, leikkauksen jälkeisestä traumasta, korppilisäkesiirteen osteolyysistä tai tuntemattomista syistä. (Funk ym. 2020; Antoni ym. 2020.) Eden-hybinette eroaa latarjetistä siten, että siirre otetaan koppilisäkkeen sijaan muualta kehosta, kuten reisiluun päästä tai useimmiten suoliluun harjusta. Yleisin syy latarjet-leikkauksen jälkeiselle instabiiliteetille on korppilisäkesiirteen luutumattomuus. (Funk ym. 2020.) Eden-hybinette-leikkausta käytetään joskus myös ensisijaisena leikkaustapana. Erityisesti Pohjois-Amerikassa kirurgit ottavat nivelmaljaa laajentavan siirteen suoliluun harjusta tai muualta kehosta. (Antoni ym. 2020.)

Leikkauksen jälkeen olkapää immobilisoidaan tarpeen mukaan 3–6 viikoksi (Antoni ym. 2020; Mulligan & Tytherleigh-Strong 2019). Eden-Hybinette-leikkauksen postoperatiivisessa fysioterapiassa tehdään passiivisia liikelaajuusharjoituksia ja pendulum-harjoitusta heti yhden viikon jälkeen leikkauksesta. Kuudesta viikosta kolmeen kuukauteen tehdään aktiivista liikeharjoittelua sekä harjoitellaan yläraajan käyttöä päivittäisissä askareissa. Lihasvoimaan keskittyvät harjoitteet aloitetaan neljän ja kuuden kuukauden välillä. Paluu urheiluun sallitaan kuuden ja kahdeksan kuukauden välillä. (Galvin ym. 2019.)

## 6 KUDOSTEN PARANEMISPROSESSI

Tässä luvussa käymme läpi latarjet-leikkauksessa muokattavien eri kudosten paranemisprosessit. Käytämme niitä tekemämme fysioterapiaprotokollan eri vaiheiden keston ja aloitusajankohtien perustelussa luvussa 8 FYSITERAPIA PROTOKOLLAN RUNKO. Käsittelemme luun, ihon, luustolihasen, ligamentin sekä jänteen paranemisprosessin.

### 6.1 Luukudoksen paranemisprosessi

Luun paranemisprosessi on primaarista tai sekundaarista riippuen siitä ovatko luiden pinnat suorassa kontaktissa toisiinsa vai ei. Luiden ollessa suorassa kontaktissa toisiinsa on kyse primaarisesta paranemisprosessista. Primaarisessa paranemisprosessissa luuhun ei muodostu rustokudosta vaan luutumisosprosessi alkaa välittömästi. Sekundaarisessa paranemisprosessissa luun uudelleenmuodostuminen alkaa rustokudoksen muodostumisella, joka yhdistää ja pitää luun pinnat paikallaan. Tämän jälkeen rustokudos mineralisoituu luuksi. (Reichert & Stroncek 2008.)

Primaarinen luutuminen voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen, jotka ovat inflammaatio, korjautumisvaihe ja remodellaatio. Inflammaatiovaiheessa osteoklastit poistavat murtuma-alueen nekroottista kudosta, jotta kapillarisaatio ja luunmuodostuminen mahdollistuu. Inflammaatiovaihe loppuu, kun nekroottinen kudos on poistettu ja murtuma-alueen verisuonittuminen alkaa osteoklastien muodostamiin luuonteloihin. Inflamatorinen vaihe kestää yhdestä seitsemään päivää. (Reichert & Stroncek 2008.)

Korjautumisvaihe alkaa siitä, että osteoblastit alkavat muodostaa tyypin I ja IV kollageenia osteoklastien tekemiin luuonteloihin (Reichert & Stroncek 2008). Kollageenikudokset muodostuvat kapillaarisuonten välityksellä periostin, endostin ja luuytimen osteogeenisistä kantasoluista. Tyypin I ja IV kollageenin muodostuminen alkaa noin seitsemän päivän kuluttua ja se kestää noin kolme viikkoa. Tämän jälkeen kollageeni mineralisoituu uudislukuksi noin kolmessa viikossa. Vuosien aikana luutunut alue muuttuu hiljalleen alkuperäistä kudosta muistuttavaksi luuksi

ja siihen muodostuu luuydin. Tätä vaihetta kutsutaan remodellaatiovaiheeksi. (Hassinen & Mustonen 2012.)

## 6.2 Ihon paranemisprosessi

Ihon paranemisprosessi tapahtuu neljässä vaiheessa, jotka ovat hemostaasi, inflammaatio-, proliferaatio- ja maturaatiovaihe. Nämä vaiheet tapahtuvat osittain samanaikaisesti. Ihon parantuminen alkaa verenvuodon tyrehtymisellä, jolloin vaurioituneelle alueelle muodostuu verihyytymä verihiutaleiden joutuessa kosketuksiin vaurioalueen kollageenin kanssa. Tällöin verihiutaleet vapauttavat erilaisia sytokiinejä ja kasvutekijöitä, jotka edistävät solujen proliferaatiota, proteiinisynteesiä ja migraatiota. Hyytyminen tapahtuu veressä niin, että fibrinogeeni muuttuu säikeiseksi fibriiniksi, joka puolestaan vaikuttaa hyytymiseen ja ruven muodostumiseen. (Hassinen & Mustonen 2012.)

Inflammaatiovaiheen tehtävänä on vaurion suojaaminen ja puhdistuminen. Inflammaatio alkaa hajonneista soluista ja verihiutaleista vapautuneiden aineiden sekä bakteeritoiminnassa syntyvien tuotteiden houkutellessa vaurioalueelle neutrofiilejä. Neutrofiilit suojelevat vaurioaluetta ja puhdistavat sitä mikrobeilta. Tämän lisäksi neutrofiilit erittävät erilaisia kasvutekijöitä ja sytokiinejä, jotka vaikuttavat tulehdusreaktioon voimistaen sitä sekä kudosten korjaantumiseen vaikuttavien aineiden toimintaan. Hajonneiden solujen vapauttamat välittäjäaineet aiheuttavat vaurioalueella verenkierron paranemista laajentamalla verisuonia. Tämä on ulkoisesti nähtävillä alueen punoituksena ja turvotuksena sekä koettavissa kuumotuksena ja kipuna. Inflammaatiovaiheen aikana makrofagit solusyövät tuhoutuneita soluja. Makrofagit vaikuttavat myös ihon paranemiseen erittämällä kasvutekijöitä, jotka nopeuttavat solujen jakautumista, sidekudoksen tuotantoa ja solujen migraatiota. Makrofagien toiminta alkaa noin 3–7 vuorokaudessa vaurion syntymisestä. (Hassinen & Mustonen 2012.)

Proliferaatiovaiheessa epitelisaatio eli rikki menneen ihon peittäminen, verisuonten uusiutuminen ja granulaatiokudoksen, eli haavaan kasvavan sidekudoksen muodostaminen ovat tärkeässä osassa. Proliferaatiovaihe alkaa noin 3–10 päivää haavautumisen jälkeen. Uudet verisuonet alkavat muodostua vaurioalueelle

noin 1,5 vuorokauden kuluttua. Verisuonten muodostuminen alkaa kasvutekijöiden vaikutuksesta, jonka jälkeen ne erikoistuvat laskimoiksi ja valtimoiksi. Sidekudoksen muodostamisessa fibroblastit muodostavat ihoon kudoksen tyyppin III kollageenista. Proliferaatiovaiheen lopussa vaurioalue kontraktoituu, jolloin haavan pinta-ala pienenee ja epitelisaatio nopeutuu. (Hassinen & Mustonen 2012.)

Maturaatiovaiheessa epiteelisolujen muodostuminen on päättynyt ja aiemmin tuotettu tyyppin III kollageeni korvautuu vahvemmalla tyyppin I kollageenilla. Maturaatiovaihe alkaa yksilöllisesti noin kaksi-kolme viikkoa haavan synnystä ja se kestää 6–12 kuukautta (Terveyskirjasto n.d.). Tyyppin I kollageeni orientoituu ympäröiviin kudoksiin nähden yhtenäisiksi kimpuiksi ja erottuvat näin normaalista ihosta rakenteeltaan. Paranemisen edetessä vetolujuus on noin 60–70 % alkuperäisestä. (Hassinen & Mustonen 2012.)

### **6.3 Lihaskudoksen paranemisprosessi**

Lihaskudoksen paranemisprosessi koostuu kolmesta vaiheesta: inflammaatiovaiheesta, regeneraatio- eli korjaantumisvaiheesta sekä muovautumis- eli remodellaatiovaiheesta. Inflammaatiovaihe alkaa kudonvauriosta. Vaurioalueelle muodostuu hematooma ja ensimmäisten päivien aikana traumasta alue tulehtuu. Tulehduksen aikana neutrofiilit, sytokiinit ja makrofagit poistavat nekroottisen kudoksen vaurioalueelta. Kun nekroottista kudosta ei enää ole, regeneraatiovaihe alkaa. (Laumonier & Menetrey 2016.)

Regeneraatiovaihe alkaa yleensä 4–5 päivän kuluttua traumasta. Se on nopeimmillaan 14 päivän kohdalla, ja päättyy hiljalleen 21–28 päivää traumasta. Lihaskudoksen regeneraatiovaiheessa vaurioalueen päälle muodostuu hematooma ja se pitää vaurioituneet kudokset paikallaan, jolloin fibroblastit ja myofibroblastit voivat täyttää tuhoutuneen kudoksen tyyppin I ja III kollageenilla. Muodostunut kollageeni mahdollistaa lihassolujen korjaamisen, joka alkaa lihassolun sisältämien satelliittisolujen lukumäärän lisäämisellä. Tämän jälkeen satelliittisolut tuottavat lihassolun esiasteita eli myoblasteja, jotka korjaavat tuhoutuneet lihassolut. (Laumonier & Menetrey 2016.)

Paranemisprosessin viimeinen vaihe eli remodellaatiovaihe on jatkoa regeneraatiovaiheelle, vaikka se voikin loppua ennen regeneraatiovaiheen päättymistä. Siihen kuuluu lihaskudoksen verisuonittuminen ja hermottuminen. Trauman jälkeen vaurioalueen verisuonet tuhoutuvat ja hapensaanti heikkenee. Verisuonittuminen on tärkeää laajemman kudonvaurion ja fibrotisoitumisen välttämiseksi. Lihassolut hermottuvat yleensä 2–3 viikossa traumasta. Paranemisprosessi on valmis, kun kaikki tuhoutuneet lihassolut on korjattu ja ne ovat hermottuneet. Koko paranemisprosessin kesto riippuu luonnollisesti vamman laajuudesta. (Laumonier & Menetrey 2016.)

#### **6.4 Ligamentin ja jänteen paranemisprosessi**

Ligamenttien ja jänteiden paranemisprosessi perustuu kolmeen eri vaiheeseen, jotka ovat inflammaatio, regeneraatio ja remodellaatio. Inflammatorinen vaihe alkaa heti vaurion tapahduttua ja se jatkuu noin 48–72 tuntia. Inflammaatiovaiheessa vaurioalueelle syntyy verihyytymä, jossa kasvutekijät toimivat olennaisena osana paranemisprosessissa. Kasvutekijät kiihdyttävät verisuonten ja sidekudoksen uudelleenmuodostumista. (Rothrauff, Tuan & Yang 2014.)

Regeneraatiovaiheessa immuunisolut vapauttavat kasvutekijöitä ja sytokiineja, jotka aloittavat sidekudoksen uudelleenmuodostuksen. Uudelleenmuodostuksesta vastaavat fibroblastisolut. Uudelleenmuodostunut kudos on tyypin III kollageenia, toisin kuin terveessä ligamenttissa tai jänteessä, joissa on pääosin tyypin I kollageenia. Uudelleenmuodostunut kollageeni on löysemää ja heikompa kuin alkuperäinen ja on altis vaurion uusiutumiselle. Lisäksi uudistunut, heikompi kudos, altistaa muut ympäröivät kudokset ja nivelen uusille vaurioille. Regeneraatiovaihe kestää 1–2 kuukautta. (Rothrauff, Tuan & Yang 2014.)

Ligamenttien ja jänteen paranemisprosessin viimeisessä vaiheessa, eli remodellaatiovaiheessa, kollageeni muokkautuu kestävämmäksi. Tämä prosessi kestää useita kuukausia tai jopa vuosia. Ajan kuluessa kudos alkaa muistuttamaan normaalia sidekudosta, mutta tutkimusten mukaan palautunut kudos jää heikomaksi arpikudosta muistuttavaksi kudokseksi. (Rothrauff, Tuan & Yang 2014.)

## 7 POSTOPERATIIVINEN FYSIOTERAPIA

Fysioterapiaprotokollia tarkasteltaessa latarjet-leikkauksen postoperatiivisen fysioterapian harjoitteissa, immobilisaatioajassa sekä -tavassa ja fysioterapian harjoitteluakatauluissa on kansallisella ja kansainvälisellä tasolla eroavaisuuksia, mutta periaatteet ovat yhtenevät. Fysioterapia alkaa joidenkin viikkojen mittaisella kevyen harjoittelun jaksolla, jonka ajan leikattu yläraaja pidetään valtaosa vuorokaudesta kantositeessä. Alkuvaiheen harjoittelua voisi kuvailla parhaiten elvyttäväksi. Lähes poikkeuksetta harjoittelu fysioterapiaprotokollissa alkaa passiivisella liikeharjoittelulla, josta siirrytään aktiiviseen liikeharjoitteluun ja isometriseen voimaharjoitteluun. Loppuvaiheessa harjoittelu on isotonista voimaharjoittelua.

Latarjet-leikkauksen postoperatiivinen fysioterapia on tasapainoilua liikeharjoittelun ja liikerajoitusten syntymisen ehkäisyn sekä leikkauksessa muokattujen anatomisten rakenteiden suojelemisen välillä. Fysioterapiaprotokollien etenemiseen vaikuttaa se, että mitä kaikkia kudoksia on muokattu. Luusiirteen arvioitu luutumisaika on 6–8 viikkoa, mutta labrumin palautuminen voi viedä jopa 12 viikkoa. Latarjet-leikkauksen postoperatiivisessa fysioterapiassa voi siis edetä nopeammin, jos sen yhteydessä ei ole tarvinnut korjata labrumia. Tätä seikkaa ei oteta fysioterapiaprotokollissa huomioon. Lisäksi esimerkiksi urheilijoilla latarjet-leikkauksen postoperatiivista fysioterapiaa voidaan räätälöidä tukemaan urheiluun paluuta. Fysioterapialla on suuri merkitys GH-nivelen stabiliteetin ja toimintakyvyn palauttamiseksi Latarjet-leikkauksen jälkeen. (Beletsky ym. 2020.)

Tutkimusryhmä tarkasteli yksittäisen ortopedin potilaiden kliinisiä tutkimustuloksia ja röntgenkuvia Lyonilaisesta sairaalasta vuosilta 2012–2017. Otanta sisälsi 265 latarjet-leikkauksen läpikäynyttä. Kipua arvioitaessa postoperatiivisesti kolmen kuukauden kohdalla asteikolla 0–10, ilmaistujen arvojen keskiarvo oli 0 ja hajonta 0–3. Potilaat, jotka eivät noudattaneet fysiatriin ohjeita kokivat huomattavasti suurempia kipuja ohjeita noudattaneisiin verrattuna sekä kuukauden, että kolmen kuukauden kuluttua leikkauksesta. Liikelaajuutta vertailtaessa preoperatiivisia ja kolme kuukautta postoperatiivisesti mitattuja arvoja oli GH-nivelen liikelaajuus keskimääräisesti palautunut ja paikoin jopa parantunut. Tutkimuksen tulos osoittaa selvän hyödyn postoperatiivisesta fysioterapiasta. (Borel ym. 2019.)

## 7.1 Yhdysvaltalaiset fysioterapiaprotokollat

Yhdysvaltalaisen työryhmän tekemässä kirjallisuuskatsauksessa vertailtiin Bankart-leikkauksen ja Latarjet-leikkauksen postoperatiivisia fysioterapiaprotokollia. Aineisto kerättiin sekä yksityiseltä, että julkiselta sektorilta. Latarjet-leikkauksen postoperatiivisia fysioterapiaprotokollia löytyi yhteensä 31 kappaletta. Katsauksessa tarkasteltiin immobilisaatio- ja harjoituskäytäntöjä, passiivisen ja aktiivisen liikelaajuusharjoitusten, vastus- ja voimaharjoitusten sekä lajispesifien harjoitteiden aloitusajankohtia ja toimintakyvyn tavoitteita. Lisäksi katsauksessa vertailtiin, mitä harjoituksia fysioterapiaprotokollissa käytetään. Fysioterapiaprotokollien välillä oli eroavaisuuksia, erityisesti odotetussa aikataulussa urheiluun paluusta, normaalin lapaluun liikkeen palautumisesta sekä GH-nivelen täyden aktiivisen liikelaajuuden palautumisesta. (Beletsky ym. 2020.)

Kirjallisuuskatsauksessa käytetyissä kaikissa 31 (100 %) fysioterapiaprotokollassa suositellaan kantositeen käyttöä. 11 (35,4 %) fysioterapiaprotokollista yläraaja immobilisoidaan kantositeeseen. Fysioterapiaprotokollien immobilisaatiotavat vaihtelevat käytettyjen välineiden suhteen. Kolmessa (9,6 %) fysioterapiaprotokollassa käytetään kantositeen kanssa tyynyä, jotta GH-nivel saadaan lievään abduktioon. Yhdessä (3,2 %) käytetään kantositeen lisäksi käärettä. Suurin osa fysioterapiaprotokollista, joissa käytetään immobilisaatioita, ei määritellä kestoja täydelle immobilisaatiolle, mutta kahdeksassa (25,8 %) sitä suositellaan jonkin mittaisena. (Beletsky ym. 2020.)

TAULUKKO 4. Kuntoutussuunnitelmien eroavaisuustilasto yhdysvaltalaisissa fysioterapiaprotokollissa (Beletsky ym. 2020)

Muuttuja	Esiintyvyys	P
Kantoside	100 %	<0,001
Kantositeen käyttöaika	5,3 ± 1,2 vk	0,42
Täysi immobilisaatio	25,8 %	-
Täyden immobilisaation kesto	1,6 ± 0,7 v	0,07
Passiivisen liikeharjoittelun aloitus	0,8 ± 1,1 vk	-
Käden/Ranteen/Kyynärnivelen liikeharjoittelu	84 %	0,12
Passiivinen ulkokierto selinma-kuulla	42 %	0,03
60° passiivinen fleksio	1,1 ± 1,2 vk	0,03
Täysi passiivinen fleksio	3,2 ± 2,4 vk	<0,001
20–30° ulkokierto	1,5 ± 1,8 vk	<0,001
Täysi passiivinen ulkokierto	6,8 ± 2,0 vk	0,001
Täysi aktiivinen liikelaajuus	10,2 ± 4,0 viikkoa	0,077
Normaali lapaluun liike	9,3 ± 4,8 vk	<0,001
Vastuskuminauha	7,5 ± 2,2 vk	0,008
Etunojapunnerrus	10,3 ± 2,0 vk	0,312
Muut kuin heittolajit	17 ± 2,8 vk	0,141
Urheiluun paluu	19,6 ± 5,2 vk	<0,001

### 7.1.1 Liikeharjoittelu

Fysioterapiaprotokollien alkuvaiheen liikeharjoituksissa on suuria eroja. Suositelluimpana harjoituksena on sormien, ranteen ja kyynärnivelen liikeharjoitukset, joita oli 26:ssa (84 %) fysioterapiaprotokollassa. Seisten suoritettu sisäkierto on 20:ssä (64 %) ja heiluriliike 18:ssä (58 %) eri fysioterapiaprotokollassa. Vähiten käytetyt alkuvaiheen liikeharjoitukset ovat toiminnallinen sisäkierto -harjoitus, jossa kättä liu'utetaan selkärunkaa pitkin ylöspäin, joka on vain yhdessä (3 %)

fysioterapiaprotokollassa. Kylkimakuulla suoritettava GH-nivelen sisäkiertovenytys ja horisontaalitasossa tapahtuva adduktiosuuntainen venytys selinmakuulla ovat yhdeksässä (29 %) fysioterapiaprotokollassa. Passiivinen fleksiovenytys selinmakuulla on 13 (42 %) fysioterapiaprotokollassa ja ulkokierto selinmakuulla 15 (48 %). (Beletsky ym. 2020.)

Passiiviset liikeharjoitukset aloitetaan keskiarvoisesti 0,8 viikon kohdalla ja aktiiviset liikelaajuusharjoitukset keskimäärin 5,2 viikon kohdalla. Aloitusajankohdissa fysioterapiaprotokollien välillä on viikkojen eroja molemmissa harjoittelutyypeissä. Keskimäärin GH-nivelen passiivisten liikeratojen odotetaan saavuttavan normaalit tasot 8,4 viikon jälkeen. Aktiivisen liikelaajuuden odotetaan palautuvan 10,2 viikossa. Näissäkin luvuissa on useampien viikkojen eroja fysioterapiaprotokollien välillä.

### **7.1.2 Voimaharjoittelu**

Submaksimaaliset isometriset harjoitukset aloitetaan keskimäärin 2,6 viikkoa leikkauksesta. Lapaluun stabiliteettiharjoittelu aloitetaan 4,6 viikon kohdalla ja normaali ST-nivelen toiminta saavutetaan keskimäärin 9,3 viikon jälkeen. Harjoitukset, joissa M. Serratus anterior on agonistilihaksena, aloitetaan keskimäärin 9,3 viikkoa leikkauksesta, ja isotoniset harjoitukset viikolla 11,3. (Beletsky ym. 2020.)

Dynaaminen voimaharjoittelu aloitetaan keskimäärin 7,7 viikon jälkeen. Suljetun kineettisen ketjun harjoitteet aloitetaan keskimäärin 9,2 viikkoa leikkauksesta ja plyometrinen harjoittelu keskimäärin 15,1 viikon kohdalla. Aloituspäivien välillä on eroavaisuuksia määrättyjen harjoitusten vuoksi. Vastustettu sisä- ja ulkokierto aloitetaan keskimäärin 7,8 viikon kohdalla, etunojapunnerrukset 10,4 viikon kohdalla, vapaapainoharjoittelu 10,5 viikon kohdalla, mutta hauiskäännöt kevyesti hieman aikaisemmin 10,4 viikkoa leikkauksesta. (Beletsky ym. 2020.)

TAULUKKO 5. Harjoitteiden aloitusajankohdat yhdysvaltalaisissa fysioterapia-protokollissa (Beletsky ym. 2020)

Harjoite tai harjoitettava komponentti	Keskimääräinen alkamisaika (viikko)
Aktiivinen liikeharjoittelu	5,2
Voimaharjoittelu	7,7
Submaksimaalinen isometrinen	2,6
Isometrinen deltoideus	3,6
Lapaluun stabiilaatio	4,6
Normaali ST-nivelen liike	9,3
Serratus työntö	9,3
Isotooninen vastus	11,3

## 7.2 Suomalaiset fysioterapiaprotokollat

Keräsimme Suomen eri sairaanhoitopiirien erityisvastuualueiden johtavilta yliopistollisilta sairaaloilta Latarjet-leikkauksen postoperatiiviset fysioterapiaprotokollat. Aineistoksi saimme viiden eri sairaanhoitopiirin fysioterapiaprotokollat, jotka numeroitiin yhdestä viiteen vertailemisen helpottamiseksi. Neljässä näistä käytetään Latarjet-leikkauksen jälkeisessä fysioterapiassa Latarjettiin tarkoitettua omaa fysioterapiaprotokollaan (fysioterapiaprotokollat 2–5) ja yhdessä käytetään samaa fysioterapiaprotokollaa kuin Bankart-leikkauksen jälkeisessä fysioterapiassa (fysioterapiaprotokolla 1). Tarkastelemme suomalaisten fysioterapiaprotokollien kantoside-, immobilisaatio-, harjoitus- ja yleiskäytäntöjä. Vertailemme erityisesti passiivisia ja aktiivisia liikeharjoituksia, voimaharjoituksia sekä niiden aloitusajankohtia ja yläraajan normaalin toiminnan palautumista.

Kaikissa paitsi yhdessä fysioterapiaprotokollassa kerrotaan lyhyesti leikkauksesta sekä kuntoutumisprosessista (80 %) (fysioterapiaprotokollat 1,2,4 & 5). Jokaisessa fysioterapiaprotokollassa ohjeistetaan ja painotetaan kivunhoitoa ja oikeaoppista lääkityksen noudattamista (100 %) (fysioterapiaprotokollat 1–5). Fysioterapiaprotokollissa painotetaan alkuvaiheessa kivun- ja turvotuksenhoitoa. Jokainen fysioterapiaprotokolla sisältää ohjeita nukkumisergonomiaan (100 %). Fysioterapiaprotokollat painottavat levon ja rentoutumisen merkitystä leikkauksesta palautumisessa (100 %). (fysioterapiaprotokollat 1–5.) Kahdessa fysioterapiaprotokollassa ohjeistetaan nukkumaan olkapää tuettuna ja kevyesti kohotettuna leikatun alueen suojelemiseksi (40 %) (fysioterapiaprotokollat 2 & 4). Yhdessä fysioterapiaprotokollassa oli erityisen hyvät ohjeet kivunhoitoon ennen harjoittelua ja sen jälkeen harjoittelun mahdollistamiseksi (20 %). Lisäksi kyseinen fysioterapiaprotokolla sisälsi eriteltyjä rajoituksia ja ohjeita päivittäisiin toimiin, kuten pukeutumiseen. (fysioterapiaprotokolla 4.)

Kahdessa fysioterapiaprotokollassa kerrotaan fysioterapian tavoitteista (40 %) (fysioterapiaprotokollat 3 & 5), joista toisessa tavoitteet on jaettu fysioterapiavaiheiden mukaan (20 %) (fysioterapiaprotokolla 5). Jokaisessa fysioterapiaprotokollassa käytetään kantosidettä, mutta yhdessäkään ei suositella täyttä immobilisaatiota (100 %) (taulukko 6). Yhdessä fysioterapiaprotokollassa mainitaan kantositeen käytön yhteyteen myös vartaloremmin käyttö (20 %) (fysioterapiaprotokolla 4). Kantosidettä käytetään muulloin kuin pukeutuessa, peseytyessä ja harjoitellessa (fysioterapiaprotokollat 1–5). Kantosidettä käytetään kolmesta viiteen viikkoon (taulukko 6). Kevyet päivittäisten toimien vaatimat liikkeet on sallittu kivunsallimissa rajoissa, alatasossa tehtynä. (fysioterapiaprotokollat 1, 2, 3 & 5.) Yhdessä fysioterapiaprotokollassa kielletään leikatun yläraajan käyttö päivittäisissä toimissa alkuvaiheen kuntoutusvaiheessa (20 %) (fysioterapiaprotokolla 3). Kahdessa yläraajan toimintakyvyn paluu normaaliin odotetaan tapahtuvan 16 viikon kuluessa (40 %) ja kahdessa 12 viikon kuluessa (40 %) (taulukko 6). Kaikki suomalaiset fysioterapiaprotokollat on suunniteltu ilman tarvetta erikoisvälineistölle (100 %) (fysioterapiaprotokollat 1–5).

TAULUKKO 6. Suomalaisen fysioterapiaprotokollien tavoitteiden aikataulu

Tavoite	1.HUS (HYKS)	2.PSSH (KYS)	3.PSSH (OYS)	4.PSHP (TAYS)	5.VSSH (TYKS)	Keskiarvo ja -hajonta
Täysi im- mobilisaa- tio	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	-
Kantosi- teen käyt- töaika	5vk	4vk	3vk	3+1vk	3vk	3,6 ± 1,4 viikkoa
Täysi pas- siivinen fleksio	9vk eteenpäin	16vk	8vk eteen- päin	8vk eteen- päin	9vk eteenpäin	10,0 ± 6,0 viikkoa
20–30° ul- kokierto	-	3vk	-	3vk	-	3,0 ± 0,0 viikkoa
Täysi pas- siivinen ul- kokierto	9vk	16vk	8vk eteen- päin	8vk eteen- päin	-	10,3 ± 5,7 viikkoa
Täysi aktiivinen liikelaa- juus	9vk eteen- päin	viimeis- tään 16vk	8vk eteen- päin	8vk eteen- päin	12vk	10,6 ± 5,4 viikkoa
Normaali lapaluun liike	9vk eteen- päin	10vk	-	8vk eteen- päin	12vk	9,8 ± 2,2 viikkoa
Voimahar- joittelu	9vk	10vk	8vk	6vk	12vk	9,0 ± 3,0 viikkoa
Normaali ST-nivelen liike	-	7vk	16vk	16vk	12vk	12,8 ± 5,8 viikkoa
Paluu nor- maaliin	12vk	16vk	-	16vk	12vk	14,0 ± 2,0 viikkoa

### 7.2.1 Liikeharjoittelu

Fysioterapiaprotokollien harjoitusperiaatteet ovat samanlaiset, mutta harjoitteissa on eroavaisuuksia. Fysioterapiaprotokollien alkuvaiheen kesto vaihtelee kahdesta viikosta viiteen viikkoon. (fysioterapiaprotokollat 1–5.) Liikeharjoittelu keskittyy kivunhoitoon, yleiskunnon ylläpitämiseen, liikelaajuuksien palauttamiseen ja lihasaktivaation lisäämiseen (fysioterapiaprotokolla 5). Kaikkien fysioterapiaprotokollien alkuvaiheen liikeharjoitteluun kuuluvat perifeeriset sormien, ranteen ja kyynärnivelen harjoitukset (100 %) ja ne aloitetaan pikimmiten leikkauksen jälkeen. Lapaluun liikeharjoituksia on kaikissa fysioterapiaprotokollissa (100 %). (fysioterapiaprotokollat 1–5.) Lisäksi yhdessä fysioterapiaprotokollassa on erilliset ohjeet kaularangan liikkeille (20 %) (fysioterapiaprotokolla 2). Heiluriliikettä käytetään alkuvaiheen liikeharjoittelussa kahdessa fysioterapiaprotokollassa (40 %) (taulukko 9). Passiivinen fleksiosuuntainen venytys GH-nivelelle kuuluu kaikkiin fysioterapiaprotokolliin, mutta sen aloitusajankohta vaihtelee ensimmäisestä päivästä viidenteen postoperatiiviseen viikkoon (fysioterapiaprotokollat 1–5).

GH-nivelen liikeharjoittelu alkaa keskimäärin toisella viikolla, mutta erityisesti siirtymässä passiivisesta harjoittelusta aktiiviseen liikeharjoitteluun on suuriakin eroavaisuuksia. Toisaalla aktiivinen harjoittelu alkaa toisella viikolla ja toisaalla vasta kuudennella viikolla. (taulukko 9.) Kahdessa fysioterapiaprotokollassa mainitaan aktiivisten liikelaajuuksien sekä vahvistavan harjoittelun aloittaminen, mutta liikesuuntia ja harjoitteita ei ole eritelty, jolloin harjoitteiden ja metodien valinta harjoitusohjelmaan jää fysioterapeutin vastuulle (fysioterapiaprotokollat 2 & 5).

TAULUKKO 7. Suomalaisen fysioterapiaprotokollien passiiviset liikeharjoitteet

Passiiviset liikeharjoitteet	1.HUS (HYKS)	2.PSSH (KYS)	3.PSHP (OYS)	4.PSHP (TAYS)	5.VSSH (TYKS)	%
Fleksio	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Ekstensio	-	-	-	-	-	0 %
Sisäkierto	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Ulkokierto	-	✓	✓	✓	-	60 %
Abduktio	✓	✓	✓	-	-	60 %
Horisontaali Abduktio	✓	-	-	-	-	20 %
Horisontaali adduktio	-	✓	-	-	-	20 %

TAULUKKO 8. Suomalaisen fysioterapiaprotokollien aktiiviset liikeharjoitteet

Aktiiviset liikeharjoitukset	1.HUS (HYKS)	2.PSSH (KYS)	3.PSSH (OYS)	4.PSHP (TAYS)	5.VSSH (TYKS)	%
Perifeeriset sormien, ranteen ja kynnärnivelen harjoitteet	✓	✓	✓	✓	✓	100 %
Fleksio	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Ekstensio	✓	-	✓	-	-	40 %
Sisäkierto	-	✓	-	-	-	20 %
Ulkokierto	✓	✓	-	-	-	40 %
Abduktio	-	✓	-	✓	-	40 %
Adduktio	-	-	-	-	-	0 %

Ennen varsinaisten liikkuvuutta ja voimaa parantavien harjoitusten aloitusta, fysioterapiaprotokollissa on aloitusvaihe, jossa keskitytään kivun ja inflammaation hoitamiseen sekä korjatun rakenteen suojeluun. Yleisesti tässä vaiheessa pyritään motivoimaan kuntoutujaa harjoitteluun, ohjaamaan kuntoutujaa päivittäisissä askareissa selviytymiseen sekä rasituksen määrän säätelyyn, vilkastuttamaan ylävartalon ja raajojen verenkiertoa, vahvistamaan ja säilyttämään lapaaluun toiminta sekä pitämään hartiasseudun lihasten liikkuvuutta yllä. Passiivinen liikeharjoittelu aloitetaan fysioterapiaprotokollissa keskiarvoisesti 2 viikon kohdalla ja aktiivinen liikeharjoittelu keskimäärin 4,4 viikon kohdalla. Aloitusajankohdissa fysioterapiaprotokollien välillä on viikkojen eroja molemmissa harjoittelutyypeissä. Aktiivisen liikelaajuuden odotetaan palautuvan 10,2 viikossa. Näissäkin

luvussa on useampien viikkojen eroja fysioterapiaprotokollien välillä. (fysioterapiaprotokollat 1–5.)

TAULUKKO 9. Harjoitteiden alkamisviikot suomalaisissa fysioterapiaprotokollissa

Harjoitteen tai harjoitet- tavan komponentin aloi- tusajankohta	HUS (HYKS)	PSSHP (KYS)	PPSHP (OYS)	PSHP (TAYS)	VSSHP (TYKS)	Kes- kiarvo- arvo ja -ha- jonta
Passiivinen liikeharjoit- telu	0vk	0vk	3vk	0vk	3vk	1,2 ± 2,0 viikkoa
Aktiivinen liikeharjoit- telu	5vk	6vk	3vk	2vk	6vk	4,4 ± 2,4 viikkoa
Submaksimaalinen iso- metrinen	5vk	-	3vk	2vk	-	3,3 ± 1,7 viikkoa
Isometrinen deltoideus	5vk	-	3vk	2vk	-	3,3 ± 1,7 viikkoa
Lapaluun stabiilaatio	5vk	0vk	3vk	2vk	0vk	2,4 ± 2,6 viikkoa
Serratus työntö	9vk	10vk	3vk	2vk	-	5,5 ± 4,5 viikkoa
Isotooninen voimahar- joittelu	9vk	10vk	8vk	6vk	12vk	9,0 ± 3,0 viikkoa
Olkanelven heiluriliike	-	0vk	-	0vk	-	0,0 ± 0,0 viikkoa

## 7.2.2 Voimaharjoittelu

Neljässä fysioterapiaprotokollassa voimaharjoittelun kerrotaan alkavan isometrisellä lihasten aktivointi- ja voimaharjoittelulla. Sagittaalitason, sekä sisä- ja ulkokierron harjoitteita kuuluu neljään fysioterapiaprotokollaan (80 %). (fysioterapiaprotokollat 1–4.) Enemmän esiintyvyyden eroavaisuuksia fysioterapiaprotokollien välillä löytyy GH-nivelen abduktio (60 %) ja adduktio (20 %) harjoitteista (taulukko 10). Yhdessä fysioterapiaprotokollassa ei mainita erikseen voimaharjoitteiden tyyliä, jonka vuoksi isometristen voimaharjoitteiden osalta fysioterapiaprotokollan arvoja ei ole taulukoitu. Ohjeissa kuitenkin mainitaan suositeltaviksi harjoitteiksi muun muassa lavanhallintaharjoitteet, ja tavoitteiksi hartiaarenkaan asennon kehittyminen, lihasten aktivoituminen ja lihastoiminnan parantuminen, jotka ovat tulkittavissa suoritettavan isometrisillä harjoituksilla. Fysioterapiaprotokolla jättää tavoitteisiin pääsemiseen tarvittavien harjoitteiden valinnan kuntouttavan fysioterapeutin vastuulle. (fysioterapiaprotokolla 5.)

TAULUKKO 10. Isometristen voimaharjoitteiden ilmaantuvuus suomalaisissa fysioterapiaprotokollissa

Isometriset voimaharjoitteet	HUS (HYKS)	PSSH (KYS)	PPSH (OYS)	PSHP (TAYS)	VSSH (TYKS)	%
Fleksio	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Ekstensio	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Sisäkierto	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Ulkokierto	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Abduktio	✓	✓	✓	-	-	60 %
Adduktio	✓	-	-	-	-	20 %

TAULUKKO 11. Voimaharjoittelun ilmaantuvuus suomalaissa fysioterapiaprotokollissa

Voimaharjoitteet	HUS (HYKS)	PSSH (KYS)	PPSH (OYS)	PSHP (TAYS)	VSSH (TYKS)	%
Fleksio	✓	✓	-	-	-	40 %
Ekstensio	-	-	-	-	-	0 %
Sisäkierto	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Ulkokierto	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Abduktio	-	✓	✓	-	-	40 %
Adduktio	-	-	-	-	-	0 %
Työntävä harjoite	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Vetävä harjoite edestä	✓	-	✓	✓	-	60 %
Keskilinjan ylittävä veto harjoite	-	✓	✓	-	-	40 %
Lavan hallintaa painottava harjoite	✓	✓	✓	✓	-	80 %
Kyynärnivelen koukistus	✓	✓	-	-	-	40 %

GH-nivelen kaikkiin liikesuuntiin löytyy harjoitteita pois lukien adduktio ja ekstensioliikkeet (0 %). Yleisimmin käytettyjä liikesuuntia voimaharjoittelussa ovat sisä- ja ulkokierto (80 %). Lisäksi 80 % fysioterapiaprotokollista löytyy ohjeistus suorittaa työntäviä sekä lavan hallintaa parantavia harjoitteita. Suorista GH-nivelen liikesuunnista fleksioita ja abduktiota suoritetaan kahdessa fysioterapiaprotokollassa (40 %). Vetäviä harjoitteita esiintyy kolmessa (60 %) ja keskilinjan ylittävien, sekä kyynärnivelen koukistus harjoitteita esiintyy kahdessa fysioterapiaprotokollassa (40 %). (taulukko 11.)

Yhdessä fysioterapiaprotokollassa mainitaan kuntoutuksen tavoitteena lihastasa-painon sekä lihastoiminnan parantuminen. Näitä ominaisuuksia parantavat harjoitteet ovat ilmaistu suositeltaviksi harjoitteiksi, mutta ohjeissa ei eritellä harjoittelussa käytettyä välineistöä tai harjoittelutapaa, vaan ohjeet jättävät harjoitteiden valinnan fysioterapeutin vastuulle. Fysioterapiaprotokollan voimaharjoitteita ei ole taulukoitu. (fysioterapiaprotokolla 5.)

### 7.3 Australialaiset ja Uusiseelantilaiset fysioterapiaprotokollat

Keräsimme australialaisia-, sekä uusiseelantilaisia latarjet-leikkauksen postoperatiivisia fysioterapiaprotokollia hakukoneista. Aineistoksi löysimme kolme australialaista-, sekä kaksi uusiseelantilaista fysioterapiaprotokollaa. Fysioterapiaprotokollat ovat tohtorien nimissä, poiketen yhdysvaltalaisista- ja suomalaisista fysioterapiaprotokollista, jotka ovat sairaaloiden nimissä. Tarkastelemme fysioterapiaprotokollien kantositeen käyttöaikoja ja -ohjeistuksia, harjoittelukäytäntöjä ja harjoittelun progression aikataulutusta sekä fysioterapiaprotokollien sisältämiä yleisohjeistuksia liittyen leikatun yläraajan käyttörajoituksiin ja kivunhoitoon fysioterapian alkuvaiheessa. Vertailemme erityisesti passiivisia- ja aktiivisia liikeharjoitteita, voimaharjoitteita, erityyppisen harjoittelun aloitusajankohtia sekä yläraajan normaalin toiminnan palautumiseen liittyviä odotuksia. Yhdenkään australialaisen tai uusiseelantilaisen fysioterapiaprotokollan noudattaminen ei vaadi erityisvälineistöä.

Kolmessa fysioterapiaprotokollassa (60 %) kerrotaan itse leikkauksesta sekä kuntoutumisprosessista yleisesti (fysioterapiaprotokollat 6–8). Kolmessa fysioterapiaprotokollassa (60 %) ohjataan kivunhoitoa ja samat kolme sisältävät harjoittelun lisäksi arkea koskevia ohjeita liittyen esimerkiksi nukkumiseen ja yläraajan käyttöön päivittäistoiminnoissa. Kolmessa fysioterapiaprotokollassa (60 %) harjoittelun vaiheissa on listattuna välitavoitteita, joihin kussakin vaiheessa pyritään ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä (fysioterapiaprotokollat 6,8 & 9.) Lopuissa fysioterapiaprotokollissa progressio kuvataan viikkokohtaisesti (fysioterapiaprotokollat 7 & 10).

Jokaisessa fysioterapiaprotokollassa käytetään kantosidettä (100 %), mutta yhdessäkään leikattua yläraajaa ei immobilisoida leikkauksen jälkeen. Kantositeen käyttöaika vaihtelee kahdesta seitsemään viikkoon. (taulukko 12.) Kaikissa (100 %) liikeharjoittelu aloitetaan heti leikkauksen jälkeen elvyttävillä perifeerisillä sormien, ranteen ja kyynärnivelen tai GH-nivelen ja hartiarenkkaan harjoitteilla (taulukko 11). Fysioterapiaprotokollat kuvaavat GH-nivelen normaalin toiminnan palautuvan keskimäärin 14,6 viikossa (taulukko 12).

TAULUKKO 12. Australialaisten ja Uusi-Seelantilaisten fysioterapiaprotokollien tavoiteaikataulut

Tavoite	6.Dr. David Colvin, Perth (AU)	7.Dr. Devinder Garewall, Melbourne (AU)	8.Dr. Ross Radic, Perth (AU)	9.Dr. Marc Hirner, Kensington (NZ)	10.Dr. Matthew Boyle, Auckland (NZ)	Keskiaika ja hajonta
Täysi immobilisaatio	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	-
Kantositeen käyttöaika	7vk	4vk	2vk	4vk	6vk	4,6 ± 2,6 viikkoa
Täysi passiivinen fleksio	12vk	8vk eteenpäin	12vk	16vk	6vk	10,8 ± 5,4 viikkoa
20–30° ulkokierto	6vk	-	-	4vk	6vk	5,3 ± 1,3 viikkoa
Täysi passiivinen ulkokierto	12vk	8vk eteenpäin	12vk eteenpäin	16vk	12vk	12,0 ± 4,0 viikkoa
Täysi aktiivinen liikelaajuus	12vk	8vk eteenpäin	12vk eteenpäin	16vk	12vk	12,0 ± 4,0 viikkoa
Normaali lapaluun liike	-	8vk eteenpäin	12vk eteenpäin	16vk	-	12,0 ± 4,0 viikkoa
Voimaharjoittelu	13vk	8vk eteenpäin	6vk	6vk	6vk	7,8 ± 5,2 viikkoa
Normaali ST-nivelen liike	-	8vk eteenpäin	-	16vk	-	12,0 ± 4,0 viikkoa
Paluu normaaliin	17vk	12vk	12vk	16vk	16vk	14,6 ± 2,6 viikkoa

### 7.3.1 Liikeharjoittelu

Fysioterapiaprotokollien liikeharjoittelun harjoitusperiaatteet ovat samanlaiset, mutta yksittäisistä harjoitteista löytyy vaihtelua (fysioterapiaprotokollat 6–10). Kolmessa fysioterapiaprotokollassa kuvataan liikeharjoittelun aikataulua, mutta ei ohjata tarkkoja harjoitteita. Näissä fysioterapiaprotokollissa harjoitteet ja metodit annetaan yksilöllisesti. (fysioterapiaprotokollat 7, 9 & 10.)

TAULUKKO 13. Passiivisten liikeharjoitteiden esiintyvyys australialaisissa ja uusiseelantilaisissa fysioterapiaprotokollissa

Passiiviset liikeharjoitteet	6.Dr. David Colvin, Perth (AU)	7.Dr. Devinder Garewall, Melbourne (AU)	8.Dr. Ross Radic, Perth (AU)	9.Dr. Marc Hirner, Kensington (NZ)	10.Dr. Matthew Boyle, Auckland, (NZ)	% / ±
Fleksio	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Ekstensio	-	✓	-	-	-	20 %
Sisäkierto	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Ulkokierto	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Abduktio	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Horisontaali Abduktio	✓	✓	-	-	-	40 %
Horisontaali adduktio	✓	✓	-	✓	-	60 %
GH- nivelen heiluriharjoitus	✓	-	-	-	✓	40 %
Aloitus viikko	1	1	2	1	1	1,2 ± 0,8

GH-nivelen liikeharjoittelu alkaa yhtä fysioterapiaprotokollaa lukuun ottamatta heti leikkauksen jälkeen. Passiivinen liikeharjoittelu aloitetaan fysioterapiaprotokollissa keskimäärin 1,2 viikkoa leikkauksesta. (taulukko 13.) Aktiivinen liikeharjoittelu alkaa 3,4 viikkoa postoperatiivisesti. Aktiivisen liikeharjoittelun aloitusajankohta vaihtelee toisen ja neljännen postoperatiivisen viikon välillä. (taulukko 14.) Passiivisen- ja aktiivisen liikelaajuuden odotetaan palautuvan keskimäärin 10,8

ja 12 viikkoa leikkauksesta. Passiivisen- ja aktiivisen liikelaajuuden lähes samanaikaista palautumista selittää osaltaan se, että alkuvaiheen fysioterapian jälkeen harjoittelu painottuu aktiiviseen harjoitteluun. (fysioterapiaprotokollat 6–10.)

TAULUKKO 14. Aktiivisten liikeharjoitteiden esiintyvyys Australialaisissa ja Uusi-Seelantilaisissa fysioterapiaprotokollissa

Aktiiviset liikeharjoitteet	6.Dr. David Colvin, Perth (AU)	7.Dr. Devinder Garewall, Melbourne (AU)	8.Dr. Ross Radic, Perth (AU)	9.Dr. Marc Hirner, Kensington (NZ)	10.Dr. Matthew Boyle, Auckland, (NZ)	% / ±
Perifeeriset yläraajan liikkeet	✓	✓	-	✓	-	60 %
Fleksio	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Ekstensio	-	✓	-	✓	-	40 %
Sisäkierto	-	✓	-	✓	✓	60 %
Ulkokierto	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Abduktio	-	✓	-	✓	✓	60 %
Adduktio	-	✓	-	✓	-	40 %
Aloitus viikko	4	4	2–6	4	3	3,4 ± 1,4

Kahta lukuun ottamatta kaikkien fysioterapiaprotokollien alkuvaiheen liikeharjoitteluun kuuluvat perifeeriset sormien, ranteen ja kyynärnivelen harjoitteet (60 %) ja ne aloitetaan heti leikkauksen jälkeen (taulukko 14). Lapaluun liikeharjoitteita on kaikissa paitsi yhdessä fysioterapiaprotokollassa (80 %) (taulukko 16). Kaularankaan spesifisti kohdistettuja, jäykistymiseltä ja jännitystiloilta ehkäiseviä harjoitteita, ohjataan yhdessä fysioterapiaprotokollassa (20 %) (fysioterapiaprotokolla 6). Heiluriliike kuuluu kahden fysioterapiaprotokollan alkuvaiheen liikeharjoitteisiin (40 %). GH-nivelen passiivinen fleksiosuuntainen venytys kuuluu kaikkiin paitsi yhteen fysioterapiaprotokollaan (80 %), mutta ekstensiosuuntainen venytys ohjataan vain kahdessa fysioterapiaprotokollassa (40 %). Sisä- ja ulkokierto, sekä abduktio suuntaiset passiiviset venytykset ilmenevät neljässä fysioterapiaprotokollassa (80 %), joko välineellä tai omalla terveellä yläraajalla avustettuna. Passiivinen horisontaalinen abduktio venytys esiintyy kahdessa (40 %) ja

GH-nivelen takakapselia venyttävä horisontaalinen adduktiovenytys kolmessa fysioterapiaprotokollassa (60 %). (taulukko 13.)

### 7.3.2 Voimaharjoittelu

Yhdessä fysioterapiaprotokollassa voimaharjoittelu alkaa isometrisillä harjoitteilla (20 %) (fysioterapiaprotokollat 6). Yhdessä fysioterapiaprotokollassa isometriset harjoitteet on korvattu 30–50 toiston kestovoimaa kehittäville sarjoilla, jotka tehdään noin kilogramman vastuksella (20 %) (fysioterapiaprotokolla 9). Kolmessa fysioterapiaprotokollassa ei ole mainintaa isometrisistä voimaharjoitteista (60 %) (fysioterapiaprotokollat 7, 8 & 10). Voimaharjoittelun alkamisajankohdissa on suurtakin eroa (taulukko 16). Yhdessä fysioterapiaprotokollassa voimaharjoittelu alkaa kymmenennellä viikolla isometrisillä- ja isotonisilla harjoitteilla samanaikaisesti (fysioterapiaprotokolla 7). Aikaisimmillaan isotoninen voimaharjoittelu alkaa kuudennella viikolla leikkauksesta. Keskimäärin isotoninen voimaharjoittelu alkaa 7,2 viikon kohdalla (taulukko 16).

Fysioterapiaprotokollien isometrinen- tai isotoninen voimaharjoittelu ei juurikaan varioi (fysioterapiaprotokollat 6–10). Isoin ero löytyy keskilinjan ylittävästä veto-harjoitteesta, joka löytyy vain yhdestä fysioterapiaprotokollasta (20 %) (fysioterapiaprotokolla 6). Yhdessä fysioterapiaprotokollassa ei erotella yksittäisiä harjoitteita, mutta kerrotaan erityyppisen harjoittelun alkamisajankohdat (fysioterapiaprotokolla 8). Taulukoiduista liikesuunnista ja harjoitteista: fleksio, ekstensio, sisä- ja ulkokierto, abduktio, työntävä harjoite, vetäväharjoite, lavanhallinnan harjoite sekä kyynärnivelen koukistus, jokainen löytyy kaikista harjoitteita erittelevistä fysioterapiaprotokollista (80 %). Adduktiosuuntainen harjoite löytyy vain kolmesta fysioterapiaprotokollasta (60 %). (taulukko 16.)

Neljässä fysioterapiaprotokollassa (80 %) kuvataan tarkemmin voimaharjoittelun tavoitteita ja pääpointteja. Näitä ovat muun muassa lihasaktivaation ja neuromuskulaarisen kontrollin parantaminen, rotator-cuff lihasten kontrollin optimoiminen vastustettuna, lapaluun hallinta, lihasvoiman tyyppi, oikeaoppinen biomekaniikka, kivun lievitys ja kivun huomioon ottaminen harjoittelussa sekä pyrkimys ylätasoon toimintoihin ja urheiluun paluu. (fysioterapiaprotokolla 6–9.)

TAULUKKO 15. Isometrinen voimaharjoitteiden esiintyvyys Australialaisissa ja Uusi-Seelantilaisissa fysioterapiaprotokollissa

<b>GH-nivelen Iso-</b> <b>metriset voima-</b> <b>harjoitteet</b>	<b>Dr. David Col-</b> <b>vin,</b> <b>Perth</b> <b>(AU)</b>	<b>Dr. Devinder</b> <b>Garewall,</b> <b>Melbourne</b> <b>(AU)</b>	<b>Dr. Ross</b> <b>Radic,</b> <b>Perth</b> <b>(AU)</b>	<b>Dr. Marc</b> <b>Hirner,</b> <b>Kensington</b> <b>(NZ)</b>	<b>Dr. Matthew</b> <b>Boyle,</b> <b>Auckland,</b> <b>(NZ)</b>	<b>% / ±</b>
<b>Fleksio</b>	✓	-	-	-	-	20 %
<b>Ekstensio</b>	✓	-	-	-	-	20 %
<b>Sisäkierto</b>	✓	-	-	-	-	20 %
<b>Ulkokierto</b>	✓	-	-	-	-	20 %
<b>Abduktio</b>	✓	-	-	-	-	20 %
<b>Adduktio</b>	✓	-	-	-	-	20 %
<b>Aloituspöytä</b>	10	-	-	3	-	6,5 ± 3,5

TAULUKKO 16. Voimaharjoittelun esiintyvyys Australialaisissa ja Uusi-Seelantilaisissa fysioterapiaprotokollissa

Voimaharjoitteet	Dr. David Colvin, Perth (AU)	Dr. Devinder Garewall, Melbourne (AU)	Dr. Ross Radic, Perth (AU)	Dr. Marc Hirner, Kensington (NZ)	Dr. Matthew Boyle, Auckland, (NZ)	%
Fleksio	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Ekstensio	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Sisäkierto	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Ulkokierto	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Abduktio	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Adduktio	✓	✓	-	✓	-	60 %
Työntävä harjoite	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Vetävä harjoite edestä	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Keskilinjaa ylittävä vetoharjoite	✓	-	-	-	-	20 %
Lavan hallintaa painottava harjoite	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Kyynärnivelen koukistus	✓	✓	-	✓	✓	80 %
Aloitukset viikossa	10	8	6	6	6	7,2 ± 2,8

## 8 FYSIOTERAPIAPROTOKOLLIEN VERTAILU

Yhdysvaltalaisissa, Australialais- Uusiseelantilaisissa sekä suomalaisissa Latarjet-leikkauksen postoperatiivisissa fysioterapiaprotokollissa on eroavaisuuksia. Suurimmassa osassa suomalaisia fysioterapiaprotokollia on eroteltu leikkauksen jälkeisiä rajoituksia sekä mainittu erilaisia ohjeita kivunhoitoon ja arjessa tapahtuvista askareista selviämiseen. Lisäksi useassa Suomalaisessa sekä Australialaisessa ja Uusiseelantilaisessa fysioterapiaprotokollassa kerrotaan leikkaustoitmenpiteestä. Yhdysvaltalaisia fysioterapiaprotokollia käsittelevässä aineistossamme ei kerrota yleisohjeista. Australialaisissa ja uusiseelantilaisissa fysioterapiaprotokollissa näitä ohjeita löytyy vaihtelevasti. Kahdessa suomalaisessa fysioterapiaprotokollassa eriteltiin tarkasti kivunhallintakeinoja, haavanhoitoa, uniergonomiaa ja asentohoitoa, pukeutumista, riisuutumista, peseytymistä sekä varovaisuutta leikatun yläraajan käytössä etenkin kuntoutumisprosessin alkuvaiheessa. Muistakin suomalaisista fysioterapiaprotokollista löytyy ohjeita vaihtelevasti liittyen kaikkeen edellä mainittuun. Otannastamme nousi siis esiin yleisohjeiden näkökulmasta kaksi esimerkillistä fysioterapiaprotokollaa.

Yhdessä suomalaisessa fysioterapiaprotokollassa kehoitetaan liikkumaan päivittäin, jotta kudosten hapensaanti paranee nopeamman paranemisprosessin saavuttamiseksi. Lisäksi kantositeen sekä yläraajan päivittäisestä käytöstä on ohjeet. Protokollassa mainitaan muun muassa, että suurien taakkojen nostaminen on kiellettyä kuuden viikon ajan, mutta yläraajaa voi käyttää kivun sallimissa rajoissa kevyisiin toimiin, kuten kahvikupin nostamiseen. Erityisenä mainintana on voimakkaan tai vastustetun kyynärnivelen koukistuksen sekä GH-nivelen ekstension välttäminen luusiirteen suojelemiseksi. Tämän lisäksi ohjeissa mainitaan, että auton vaihdekeppiä ei saa käyttää leikatulla raajalla kuuden viikon ajan leikkauksesta. Protokollassa mainitaan myös nukkumiseen liittyvästä ergonomiasta. Alkuvaiheessa kivuttomien nukkumisasento on usein istuva tai puoli-istuva-asento. Yläraajan voi tukea laittamalla lisätyyny kyynärpäähän tai olkavarren alle. Lisäksi nukkumisergonomian ohessa ohjeissa mainitaan yläraajan rentouttaminen jännittyneisyyden vähentämiseksi ja verenkierron parantamiseksi. Lisäksi protokollassa mainitaan, että kylmähoitoa annetaan 15–20 minuuttia kerrallaan, 2–3 tunnin välein. Kylmäpakkausten ja kipulääkkeiden käytöstä potilas saa erilliset ohjeet lääkäriltä. Protokollan yleisohjeissa motivoidaan potilasta harjoitusten

tekemiseen ja perustellaan niitä hyvän lopputuloksen saamiseksi sekä mainitaan, että leikkauksen lopputulos riippuu paljon potilaan omasta harjoittelumotivaatiosta. Aiomme ottaa mallia omaan fysioterapiaprotokollaan tällaisen kyseisen protokollan yleisohjeiden laajuudesta.



KUVIO 12. Suomalaisten, Yhdysvaltalaisien ja Australia, sekä Uusiseelantilaisien fysioterapiaprotokollien keskiarvojen vertailu

TAULUKKO 17. Suomalaisten, Yhdysvaltalaisien ja Australia, sekä Uusiseelantilaisien fysioterapiaprotokollien keskiarvojen vertailu

SUOMI				USA				AU & NZ														
Viikko																						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Perifeeriset liikkeet																						
USA ei tietoa perifeeristen liikkeiden kestosta																						
Perifeeriset liikkeet																						
Kantositeen käyttöaika																						
Kantositeen käyttöaika																						
Kantositeen käyttöaika																						
Passiivinen liikeharjoittelu																						
Passiivinen liikeharjoittelu																						
Passiivinen liikeharjoittelu																						
Isometrinen voimaharjoittelu																						
Isometrinen voimaharjoittelu																						
Isometrinen voimaharjoittelu																						
Aktiivinen liikeharjoittelu																						
Aktiivinen liikeharjoittelu																						
Aktiivinen liikeharjoittelu																						
Voimaharjoittelu																						
Voimaharjoittelu																						
Voimaharjoittelu																						
Paluu normaaliin ->																						
Paluu normaaliin ->																						
Paluu normaaliin ->																						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		

Lähes kaikki fysioterapiaprotokollat mantereesta riippumatta noudattavat yhtenevää kaavaa, jossa kuntoutuksen alkuvaiheessa suojellaan leikkaustoimenpiteessä suoritettuja rakenteisia muutoksia, aktivoidaan verenkiertoa, hoidetaan kipua ja ohjataan kevyitä harjoituksia. Tämän jälkeen fysioterapiaprotokollat keskittyvät liikelaajuuden palauttamiseen passiivisella liikeharjoittelulla, jossa edetään maltilla ja kivun sallimissa rajoissa. Harjoittelu siirtyy aktiiviseen liikeharjoitteluun kivun ja turvotuksen hellittäessä sekä riittävän passiivisen liikelaajuuden saavuttamisen jälkeen. Aktiivisten liikeharjoitusten yhteydessä aloitetaan isometriset voimaharjoitukset, jonka jälkeen siirrytään voimaharjoitteluun. Lisäksi

osassa jokaisen mantereen fysioterapiaprotokollista on erikseen eriteltynä yläta-  
sossa, pään yläpuolella tapahtuva voima- ja lajispesifi-harjoittelujakso. Osassa  
fysioterapiaprotokollista mainitaan jatkamaan passiivista ja aktiivista liikeharjoit-  
telua ja voimaharjoittelua tarpeen mukaan, vaikka varsinaisen fysioterapiaproto-  
kollan vaiheet on suoritettu.

Yhdessä australialaisessa ja yhdessä suomalaisessa fysioterapiaprotokollassa  
ei eritellä minkään harjoitteluvaiheen harjoitteita. Kolmessa australialaisessa fy-  
sioterapiaprotokollassa mainitaan harjoitettavia liikesuuntia, mutta varsinaisia  
harjoitteita ei eritellä yksityiskohtaisesti. Fysioterapiaprotokollat toimivat kuntou-  
tuksesta vastaavan fysioterapeutin ohjenuorana. Yhdessä australialaisessa fy-  
sioterapiaprotokollassa on selvät harjoitteet jokaiseen harjoitteluvaiheeseen.

Suomalaisissa fysioterapiaprotokollissa harjoittelu alkaa poikkeuksetta perifeeri-  
sistä liikkeistä, jotka sisältävät sormien, ranteen ja kyynärnivelen liikuttelua.  
USA:ssa perifeerisiä liikkeitä on 26:ssa 31:stä ja australialaisissa/uusiseelantilai-  
sissa neljässä viidestä. Passiiviseen liikeharjoitteluun siirrytään noin viikon jäl-  
keen ja siinä keskitytään pääosin GH-nivelen fleksion, sisäkierron, ulkokierron ja  
abduktion liikelaajuuden parantamiseen. Yhdysvaltalaisissa fysioterapiaprotokol-  
lissa ei kuitenkaan mainita passiivisia abduktioharjoitteita. Fysioterapiaprotokol-  
lista nousee poikkeuksena myös passiivinen ekstensio, joka on vain yhdessä  
australialaisessa fysioterapiaprotokollassa.

Aktiivisten liikeharjoitusten keskimääräinen alkamisajankohta on Suomessa 4,0  
viikkoa leikkauksesta, Yhdysvalloissa 5,2 viikkoa ja Australiassa/uudessaseelan-  
nissa 7,2 viikkoa leikkauksesta. Aktiiviset liikeharjoitukset keskittyvät suomessa  
fleksioon, lisäksi suosituimpia muita harjoitettavia liikesuuntia ovat ekstensio ja  
ulkokierto, joita on kahdessa viidestä fysioterapiaprotokollasta. Australiassa/uu-  
dessaseelannissa keskitytään fleksion ja ulkokierron harjoittamiseen, mutta kol-  
messa viidestä fysioterapiaprotokollassa tehdään myös abduktiota ja sisäkiertoa.  
Yhdysvaltalaisia fysioterapiaprotokollia käsittelevässä aineistossamme ei käsi-  
tellä aktiivisia liikeharjoitteita.

Isometrinen voimaharjoittelu aloitetaan Suomessa keskimäärin 3,3 viikkoa, Yhdysvalloissa 2,6 viikkoa ja Australiassa/Uudessa-Seelannissa 5,7 viikkoa leikkauksesta. Isometrinen voimaharjoittelu mainitaan vain kahdessa australialaisessa fysioterapiaprotokollassa ja ne sisältävät kaikki liikesuunnat paitsi horisontaaliadduktion ja -abduktion. Yhdessä suomalaisessa fysioterapiaprotokollassa ei mainita isometristä voimaharjoittelua. Muissa suomalaisissa fysioterapiaprotokollissa tehdään isometristä harjoittelua fleksio-, ekstensio-, sisäkierto ja ulkokierto liikesuunnissa. Abduktioliikesuunta mainitaan kolmessa fysioterapiaprotokollassa ja adduktio vain yhdessä. Yhdysvaltalaisessa aineistossa mainitaan m. deltoideuksen isometrinen voimaharjoite, mutta liikesuuntaa ei ole eritelty. M. deltoideuksen agonistifunktion mukaan harjoitteet tai harjoite voi siis olla abduktio-, fleksio tai ekstensiosuuntainen.

Voimaharjoittelun keskimääräinen aloittamisajankohta on Suomessa keskimäärin 9,0 viikon, Yhdysvalloissa 7,5 viikon ja Australiassa/Uudessa-Seelannissa 7,8 viikon kohdalla. Suomessa voimaharjoittelun harjoitettuja liikesuuntia ovat sisä- ja ulkokierto, joiden lisäksi yhtä suosittuja ovat jonkinlainen työntävä harjoite ja jonkinlainen lavanhallintaa painottava harjoite (80 %). Lisäksi kolmessa fysioterapiaprotokollassa mainitaan jonkinlainen vetävä harjoite (60 %). Australiassa/Uudessa-Seelannissa suosituimpia harjoitettavia liikesuuntia ovat fleksio, ekstensio, sisä- ja ulkokierto sekä abduktio, joiden lisäksi yhtä suosittuja ovat jonkinlainen työntävä ja vetävä harjoite, lavanhallintaa painottava harjoite sekä kyynärnivelen koukistus (80 %). Seuraavaksi suosituin harjoite Australiassa/Uudessa-Seelannissa on adduktio (60 %). Keskilinjan ylittävä vetoharjoite on mainittu yhdessä suomalaisessa ja yhdessä australialaisessa fysioterapiaprotokollassa (20 %). Yhdysvalloissa harjoitettavia liikesuuntia ovat sisä- ja ulkokierto sekä kyynärnivelen fleksio, joiden lisäksi mainittuina harjoitteina on vetävät ja työntävät harjoitteet. Yhdysvaltalaisia fysioterapiaprotokollia käsittelevä aineistomme ei anna ilmi harjoitteiden esiintyvyyttä eri fysioterapiaprotokollien sisällä.

## 9 FYSIOTERAPIAPROTOKOLLAN RUNKO

Jaoimme fysioterapiaprotokollamme neljään eri vaiheeseen. Jaksotus ja vaiheiden kesto perustuu eri kudosten paranemisnopeuksiin. Valitsimme harjoitteet kansainvälisesti käytetyimmistä ja mielestämme parhaista vaihtoehdoista. Valintaan vaikutti harjoitteiden käytännöllisyys, helppous ja välineiden tarve. Lisäksi valintaan vaikutti halumme käydä kaikki kussakin harjoitteluvaiheessa mahdolliset liikesuunnat läpi, saavuttaaksemme mahdollisimman hyvän lopputuloksen. Fysioterapiaprotokollassamme yleisohjeiden ja erityisesti alkuvaiheen harjoittelun yhtenä tavoitteena on kasvattaa luottamusta leikattuun yläraajaan, mitä tuetaan kannustamalla ja tiedottamalla yläraajan turvallisesta käytöstä.

Emme löytäneet harjoitekohtaisia tutkimuksia, joista olisimme saaneet tukea fysioterapiaprotokollan harjoitevalinnoille. Tästä syystä haimme perustelut valinnoille muuta kautta. Otantaprotokollissamme oli eroavaisuuksia sekä harjoittelussa, että harjoittelun aikataulussa. Fysioterapiaprotokollien odotettu normaaliin paluun ajankohta oli kuitenkin suhteellisen yhtenevä. Johtopäätöksenä toimme, että tärkeintä latarjet-leikkauksen postoperatiivisessa fysioterapiassa on liikesuunnat kattava, säännöllinen ja progressiivinen harjoittelu.

**Passiivisten- ja aktiivisten liikeharjoitusten** päivittäinen annostelu on 3x10 toistoa. Emme löytäneet liikeharjoitusten volyyymia käsitteleviä tutkimuksia, joten selvitimme otantaprotokollistamme moodin, joka oli kymmeneen toistoa. Mietimme mahdollisuutta jopa suurempaan toistomäärään, mutta pysyimme kymmenessä toistossa yhden sarjan ja harjoituksen kokonaiskeston vuoksi. Yksittäisen sarjan kesto voi lähennellä 1,5 minuuttia. Yksittäisen harjoituksen arvioitu minimikesto on neljä minuuttia ja kolmesti päivässä tehtynä harjoitusaika kertaantuu vähintään 12 minuuttiin.

Leikkauksessa nivelmaljaan ruuvattua luusiirrettä varjellaan kovalta rasitukselta kahdeksannen viikon alkuun asti. **Isometrinen voimaharjoittelu** alkaa viidennellä viikolla, ja sen rooli onkin isotoniseen voimaharjoitteluun valmistava. Luusiirteen tulisi olla luutunut kahdeksannen viikon loppuun mennessä. Isometrinen voimaharjoittelu tapahtuu fysioterapiaprotokollassamme käytännössä viiden sekunnin pitoina, joita tehdään 3x10 joka päivä, kerran päivässä. Viiden sekunnin

pidot ovat tehokas tapa tehdä isometristä voimaharjoittelua. (Bron, McEvoy & O'sullivan 2011.)

Isotonisen voimaharjoittelun muotoa valitessa päädyimme hypertrofiseen maksimivoimaan eli perusvoimaan. GH-nivelen yleisin luksaatiomekanismi on voimakas trauma. Maksimivoima auttaa tällaisissa äkillisissä tilanteissa, mutta emme koe maksimivoimaharjoittelua turvalliseksi voimaharjoittelumuodoksi lähikuukausien aikana leikkauksesta. Leikattu yläraaja menettää lihasmassaa leikkauksen jälkeen. Perusvoimaharjoittelu on hyvä ja turvallinen vaihtoehto kehittämään voimaa sekä kasvattamaan lihasmassaa (Ghoudal 2019). Fysioterapiaprotokollassamme voimaharjoittelu tapahtuu päivittäin 2x8toiston väsymykseen asti vietyinä sarjoina.

Latarjet-leikkauksesta kuntoutumisen jälkeen on todettu jäävän suurimmalle osalle liikerajoitteita ulkokiertoasuuntaan, joka haittaa GH-nivelen normaalia käyttöä (Fedorka & Mulcahey 2015). Liikerajoitteiden ehkäisemiseksi fysioterapiaprotokollassamme suoritetaan ulkokiertoa harjoitetta joka harjoitteluvaiheessa. Ensimmäisessä kotiharjoitteluvaiheessa ei ole spesifiä ulkokiertoa harjoitetta, mutta yläraajan ollessa kantositeessä ja jatkuvasti sisäkierrossa, pyritään käsi suuntaamaan eteenpäin harjoittelun ajaksi.

Lisäksi yksilöillä voi olla yksilökohtaisia tekijöitä, jotka vaativat fysioterapiaprotokollan muokkaamista. Esimerkiksi jos leikkauksen yhteydessä on havaittu ja korjattu SLAP-tear vamma, saattaa fysioterapiaprotokollaa tarvita hieman muokata. On siis tärkeää, että fysioterapeutti on selvillä siitä mitä kaikkea leikkauksessa on tehty.

### **KOTIHARJOITTELUVAIHE 1. (Ensimmäiset kaksi viikkoa, 1–14 päivää)**

Ensimmäisen vaiheen tavoitteena on leikkauksessa tehtyjen rakennemuutosten suojeleminen, kivun lievittyminen ja jäykistymisen ehkäisy perifeeristen pumpausten ja kevyiden liikeharjoitteiden avulla. Heti leikkauksen jälkeen ohjataan perifeerisiä liikkeitä, joiden avulla parannetaan erityisesti lihaksiston verenkiertoa, aineenvaihduntaa ja kudosten hapensaantia (Terveysverkko n.d.).

Ensimmäisessä vaiheessa rohkaistaan yläraajan oikeaoppiseen käyttöön arjessa ja pyritään välttämään pelkokäyttäytymistä. Vaiheen kesto perustellaan sillä, että iho paranee ja tikit poistetaan yleensä kahden viikon jälkeen leikkauksesta. Tällöin myös leikatulla alueella kaikkien kudosten inflammaatiotila on ehtinyt heltyä ja kudokset ovat vastaanottavia harjoittelulle. Harjoitteet ohjataan tehtävän 10 kertaa vähintään kolmesti päivässä.

### **KOTIHARJOITTELUVAIHE 2. (Viikot 3 ja 4) Liikkuvuuden palautuminen**

Toinen vaihe perustuu passiiviseen liikeharjoitteluun. Liikkuvuuden parantuminen on hyvin olennaista kuntoutumisessa ja liikkuvuutta tarvitaan GH-nivelen normaaliin toimintaan. Harjoittelu sisältää kaikki liikesuunnat, paitsi ekstension. Ekstensio jää pois, jotta ei tuoteta liikaa painetta etukapseliin ja luusiirteeseen. Passiiviset liikeharjoitukset tehdään kolmesti päivässä kymmenen toiston sarjoissa.

### **KOTIHARJOITTELUVAIHE 3. (Viikot 5–7) Liikkuvuuden palautuminen ja voimaharjoittelun aloittaminen**

Kolmannessa vaiheessa kuntoutuminen keskittyy isometriseen voimaharjoitteluun ja aktiiviseen liikeharjoitteluun. Vaiheen alussa lihaskudos on parantunut, ja aktiivinen liikeharjoittelu voi alkaa. Riittävä lihastyöllä hallittava liikelaajuus on olennaista GH-nivelen optimaaliselle toiminnalle. Aktiiviset liikeharjoitukset tehdään kolmesti päivässä kymmenen toiston sarjoissa. Isometrisen voimaharjoittelun rooli fysioterapiaprotokollassamme on isotoniseen voimaharjoitteluun valmistava ja se tapahtuu kerran päivässä 3x10x5sekuntin pitoina.

### **KOTIHARJOITTELUVAIHE 4. (Viikot 8->) Liikkuvuuden parantuminen ja isotoninen voimaharjoittelun**

Kahdeksannen viikon jälkeen luusiirteiden tulisi olla luutunut. Isotooninen voimaharjoittelu aloitetaan kuitenkin jo kahdeksannen viikon alussa, koska se toteutetaan vastuskuminauhalla, joka on suhteellisen kevyttä harjoittelua. Voimaharjoittelussa hyödynnetään vastuskuminauhaa, koska se luo jatkuvan ja helposti hallittavan vastuksen, joka ei ole painovoimariippuvainen. Lisäksi vastuskuminauha

on helppo antaa potilaalle mukaan tai ostaa itse kaupasta. Harjoitteluvaihe on määritelty loppuvan viikolla 11, jolloin lihasvoiman tulisi olla kehittynyt tukemaan GH-niveltä riittävästi arjessa. Harjoittelu tapahtuu päivittäin 2x8 toistoa väsymykseen asti vietyä.

### **FYSIOTERAPEUTIN KONTROLLI (Viikko 11) Arvio tilanteesta ja jatkofysioterapian tarpeesta**

Viikolla 11 suosittelemme käyntiä fysioterapeutin vastaanotolla, jossa arvioidaan tilanne ja yksilölliset tarpeet GH-nivelen toimintakyvylle. Leikkauksesta palautuminen erityisesti urheilun pariin vaatii harjoitteiden progressioita, sekä lajispesifiä harjoittelua. Tämä sisältää lajissa vaadittujen ominaisuuksien parantamista, kuten yhdistelmäliikkeiden tuottamista. Lisäksi yliolan suoritettavien harjoitteiden aloittaminen on tilanteen mukaan mahdollista.

## 10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tietomme olkanivelen anatomiasta, fysiologiasta ja biomekaniikasta lisääntyi opinnäytetyöprosessin aikana. Lisäksi opimme latarjet-leikkauksen indikaatiot, kulun sekä olkanivelen instabiliteetin muut kirurgiset- ja konservatiiviset hoitokeinot. Tärkeimpänä mainintana opinnäytetyön tavoitteen kannalta olemme saaneet laajan käsityksen latarjet-leikkauksen postoperatiivisesta fysioterapiasta sekä erilaisista fysioterapiaprotokollista, joiden mukaan leikattuja kuntoutetaan.

Pyrkimyksenä oli tehdä mahdollisimman hyvä fysioterapiaprotokolla latarjet-leikkauksen jälkeiselle fysioterapialle, mutta lopputulos ei ole täydellinen. Latarjet-leikkauksen postoperatiivisesta fysioterapiasta on positiivista tutkimusnäyttöä, mutta fysioterapian sisältöä arvioivia tutkimuksia ei ole tehty. Tästä johtuen fysioterapiaprotokollamme valinnat jouduttiin tekemään soveltaen. Fysioterapiaprotokollaa luodessa jouduttiin käyttämään saatavilla olevan lähdemateriaalin tukena päättelyä, mikä laskee fysioterapiaprotokollan luotettavuutta. Päättelyä käytettiin yleisohje-, harjoite- ja välinevalintoja tehdessä. Olisi ollut huomattavasti helpompaa valita kunkin harjoitteluvaiheen harjoitteet tutkimusnäytön mukaan parhaista vaihtoehdoista. Toisaalta liikelaajuutta, lihasvoimaa ja neuromuskulaarista kontrollia pystyy harjoittamaan monella erilaisella harjoitteella, mikä avaa mahdollisuuksia fysioterapian yksilöimiselle.

Fysioterapiaprotokolla sisältää kuntoutumisen pääteemat, mutta harjoitteet eivät ole ehdottomia. Harjoitteluvaiheiden lukumäärä ja teemat valittiin vertailemalla otantaprotokollia. Teemoitus sai vahvistuksen eri kudosten paranemisprosesseista, jotka perustelevat harjoitteluvaiheiden keston ja aloitusajankohdat. Tutkimusten mukaan kuntoutusprosessin jälkeen GH-niveleen voi jäädä ulkokiertoa- jausta, jonka vuoksi fysioterapiaprotokollassa on GH-nivelen ulkokiertoa- jausta alkuvaihetta lukuun ottamatta kaikissa harjoitteluvaiheissa. Muutamassa otantaprotokollassa oli ohjeita kivun hoitoon, arjesta selviytymiseen sekä muita yleisohjeita. Kattavat yleisohjeet koettiin oleellisiksi sisällyttää fysioterapiaprotokollaan.

Merkittävimmät fysioterapiaprotokollan luomisprosessia ohjaavat tekijät olivat otantaprotokollat. Otantaprotokollat eivät sisällä lähdemerkintöjä, joten niitä lähdeinä tulee kyseenalaistaa. Otantaprotokollat ovat samantyyppisiä, mutta postoperatiivisen fysioterapian tuloksia koskevan positiivisen tutkimusnäytön valossa yhtenevää rakennetta ei tarvitse nähdä heikkoutena. Otantaprotokollien tarkkuudessa ja harjoittelun aikataulutuksen ilmaisussa oli eroja, jotka vaikeuttivat niiden tulkintaa ja erityisesti vertailua. Aikataulujen tulkinta tuotti hieman vaikeaa, koska esimerkiksi ensimmäinen viikko ilmaistiin joko viikkona yksi tai viikkona nolla. Viiden viikon eli 25 päivän mittaista harjoittelujaksoa voitiin siis kuvata viikoilla 0–5 tai 1–5. Fysioterapiaprotokollien aikataulutus purettiin fysioterapiaprotokolla ja harjoitteluvaihe kerrallaan. Lisäksi harjoitteiden tulkinnassa ja vertailussa oli vaikeuksia. Useassa protokollassa oli kirjattuna vain harjoitettava liikesuunta, ei spesifiä harjoitetta. Protokollan on mahdollisesti parempi olla tällainen, mieluummin kuin kiveen hakattu. Tällöin fysioterapeutti tai fysiatri räätälöi fysioterapiaprotokollan asiakkaalle varmasti sopivaksi.

On mainittava yhdysvaltalaisen fysioterapiaprotokollien lähde. Kyseessä on 31 protokollaa käsitellyt tutkimusartikkeli, joka antoi valmiiksi analysoituna tiedon fysioterapiaprotokollien harjoittelun sisällöstä, harjoitusjaksoista ja -teemoista sekä harjoitusjaksojen kestosta. Suomalaisista, sekä australialais- uusiseelantilaisista fysioterapiaprotokollista tehtiin samanlaiset analyysit. Lähde on luotettava, mutta on kuitenkin mainittava, että tutkimusartikkelin 31 fysioterapiaprotokollaa ei ollut saatavilla.

Opinnäytetyöprosessin varrella meille heräsi joitakin kysymyksiä: Miksei fysioterapiaprotokollien taustalta löydy tutkimuksia? Perustuvatko fysioterapiaprotokollat asiantuntijamielipiteisiin? Mitkä harjoitteet tuottavat parhaan tuloksen kunkin liikesuunnan liikelaajuuden parantamiseksi? Onko väliä, miten yläraaja liikkuu, kunhan se liikkuu haluttuun liikesuuntaan? Fysioterapiaprotokollamme perustuu siis meidän omaamme sekä löytämiimme muiden mielipiteisiin. Fysioterapiaprotokollien luotettavuutta parantaisi se, että niiden sisältöä olisi tutkittu. Lisäksi lähes kaikki fysioterapiaprotokollat etenevät samalla kaavalla. Uusiseelantilaisen Marc Hirner'in fysioterapiaprotokollassa isometrinen voimaharjoittelu oli korvattu todella kevyen vastuksen pitkällä sarjoilla (0.45 kg–1.35 kg 30–50 toistoa). Tällai-

sia poikkeavia menetelmiä ja niiden vaikuttavuutta voisi tutkia. Fysioterapiaprotokollamme ei ole vielä testattu käytännössä. Opinnäytetyökumppani voisi tutkia sen toimivuutta esimerkiksi satunnaistetulla kontrolloidulla tutkimuksella, jossa asiakkaita kuntoutetaan opinnäytetyökumppanin nykyisellä sekä meidän luomamme fysioterapiaprotokollalla.

Latarjet-leikkauksen postoperatiivinen fysioterapia opinnäytetyöaiheena osoitautui kunnianhimoiseksi. Aihe oli spesifi ja vaati paljon taustatietoa ja perehtymistä olkaniveleen ja sen toimintaan sekä itse latarjet-leikkaukseen ennen kuin voimme luotettavasti arvioida postoperatiivista fysioterapiaa. Lisäksi tiesimme alusta asti, että uuden fysioterapiaprotokollan luominen ei tule olemaan helppoa hyvin rajallisen tai olemattoman tutkimustiedon vuoksi. Pitkän prosessin lopussa voimme kuitenkin seisoa tyytyväisinä luomamme kokonaisuuden takana. Oli hienoa päästä kehittämään kotimaista fysioterapiaa sekä täydentämään omaa tietopankkiamme.

## LÄHTEET

- An, V.V.G., Phan, K., Sivakumar, B.S & Trantalis, J. 2016. A systematic review and meta-analysis of clinical and patient-reported outcomes following two procedures for recurrent traumatic anterior instability of the shoulder: Latarjet procedure vs. Bankart repair. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 25 (5), 853–863. Luettu 9.12.2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1058274615006151>
- Antoni, M., Aswad, R., Flurin, P-H. & Metais, P. 2020. Revision of failed Latarjet with the Eden-Hybinette surgical technique. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 106(2), 223-227. Luettu 13.1.2021. <https://www.sciencedirect.com.libproxy.tuni.fi/science/article/pii/S1877056820300359#bib0145>
- Antonogiannakis, E., Brilakis, E., Georgoulis, A., Georgoulis, J-D. & Stathellis, A. 2018. Treatment of SLAP Lesions. *Open Orthop J* 12, 288-294. Luettu 26.11.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6110059/>
- Arokoski, J., Lepola, V., Rantala, T. & Viikari-Juntura, E. 2015. *Fysiatría. Olkapään sairaudet*. Helsinki: kustannus Oy Duodecim. Luettu 13.11.2020. [www.op-piportti.fi/op/fys00009](http://www.op-piportti.fi/op/fys00009).
- Aurich, M., Hofmann, G.O. & Gras, F. 2015. Reconstruction of the coracoacromial ligament during a modified Latarjet procedure: a case series. *BMC Musculoskeletal Disord* 16, 238. Luettu 10.12.2020 <https://bmcmusculoskeletaldisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-015-0698-8>
- Ayeni, O.R., Bedi, A., Bhullar, R., Habib, A., Hornet, N.S., Moroz, P.A., Simunovic, N & Wong, I. 2018. Open versus arthroscopic Latarjet procedures for the treatment of shoulder instability: a systematic review of comparative studies. *BMC Musculoskeletal Disorders* 19(1), 255. Luettu 11.12.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6060556/>
- Bagnall, K., Balyk, R., Barden., J.M., Moreau, M. & Raso, V.J. 2004. Dynamic Upper Limb Proprioception in Multidirectional Shoulder Instability. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 420(1), 181-189. Luettu 12.1.2021. [https://journals.lww.com/clinorthop/Fulltext/2004/03000/Dynamic\\_Upper\\_Limb\\_Proprioception\\_in.25.aspx](https://journals.lww.com/clinorthop/Fulltext/2004/03000/Dynamic_Upper_Limb_Proprioception_in.25.aspx)
- Balg, F & Boileau, P. 2007. The instability severity index score. *The journal of bone & joint surgery* 89(11), 1470-1477. Luettu 16.12.2020. <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/pdf/10.1302/0301-620X.89B11.18962>
- Beletsky, A., Cancienne, J.M., Manderle, B.J., Mehta, N., Verma, N.N. & Wilk, K.E. 2020. A Comparison of Physical Therapy Protocols Between Open Latarjet Coracoid Transfer and Arthroscopic Bankart Repair. *Sports health* 12(2), 124 - 131. Luettu 13.4.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31916920/>
- Bernardoni, E., Cole, B.J., Frank, R.M., Gregory, B., Nicholson, G.P., O'Brien, M., Romeo, A.A. & Verma, N.N. 2018. Ninety-day complications following the Latarjet procedure. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 28(1), 88-94. Luettu 10.12.2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30121152/>

- Bhatia, S., Bach Jr. B., Boileau, P., Frank, R.M., Ghodadra, N.S. & Hsu, A.R., Provencher, M.D. & Romeo, A.A. 2014. The Outcomes and Surgical Techniques of the Latarjet Procedure. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 30(2), 225-237. Luettu 10.12.2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24485116/>
- Bitar, A., Castropil, W., Medina, G., Mendes, C., Ribas, L.H. & Schor, B. 2019. Arthroscopic Latarjet: Technique Description and Preliminary Results. Study of the First 30 Cases. *Revista brasileira de ortopedia* 55(2), 208-214. Luettu 1.12.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7186071/>
- Borel, F., Franger, G., Godenèche, A., Liotard, J.P., Michelet, A. & Roulet, S. 2019. Immediate self-rehabilitation after open Latarjet procedures enables recovery of preoperative shoulder mobility at 3 months. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 27, 3979–3988. Luettu 18.1.2021. <https://link.springer.com.libproxy.tuni.fi/article/10.1007/s00167-019-05635-8#author-information>
- Bron, C., McEvoy, J. & O'sullivan, K. 2011. Chapter 22 - Therapeutic exercises for the shoulder region. Churchill Livingstone, 296-311. Luettu 28.5.2021. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-3528-9.00022-4>
- Cameron, K.L., Campbell, S.E. & Owens, B.D. 2014. Risk Factors for Anterior Glenohumeral Instability. *The American Journal of Sports Medicine* 42(11), 2591-2596. Luettu 15.12.2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25248922/>
- Camurcu, Y., Gürsu, S., Issin, A., Kockara, N., Sofu, H & Öner, A. 2014. Recurrent anterior shoulder instability: Review of the literature and current concepts. *World journal of clinical cases* 2(11), 676-682. Luettu 1.12.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4233422/>
- Chlebeck, J., Gasbarro, G., Lin, A. & Rothenberg, A. 2017. The Coracoacromial Ligament: Anatomy, Function, and Clinical Significance. *Orthopaedic journal of sports medicine* 5(4). Luettu 13.8.2021 <https://doi.org/10.1177/2325967117703398>
- Chopp, T.M. & Glenn, C.T. 2000. Functional anatomy of the shoulder. *Journal of Athletic Training* 35(3), 248-255. Luettu 20.11.2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1323385/>
- Chung, C., De Coninck, T., Ngai, S. & Tafur, M. 2016. Imaging the Glenoid Labrum and Labral Tears. *Radiographics* 36(6), 1628-1647. Luettu 19.11.2020. [https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.2016160020?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.2016160020?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)
- Çolak M.A., Vayisoğlu, T. & Yılmaz S. 2020. Shoulder Anatomy. *Shoulder Arthroplasty*. Springer. Luettu 20.11.2020. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-19285-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-19285-3_1)
- DeFroda, S.F., Mehta, N. & Owens, B. D. 2018. Physical Therapy Protocols for Arthroscopic Bankart Repair. *Sports health*, 10 (3), 250–258. Luettu 13.1.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5958453/>

- Domos, P., Lunini, E & Walch, G. 2018. Contraindications and complications of the Latarjet procedure. *Shoulder & Elbow*. 10(1), 15-24. Luettu 9.12.2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29276533/>
- Donatelli, R.A. 2011. *Physical Therapy of the Shoulder (Clinics in Physical Therapy)*, viides painos. Missouri. Elsevier Churchill Livingstone. 12-13 Luettu 2.6.2021 <https://pdfroom.com/books/physical-therapy-of-the-shoulder-clinics-in-physical-therapy-5th-edition/kon5bZeZ56V>
- Dr. Boyle M. n.d. Coracoid transfer (Latarjet procedure) rehabilitation protocol, Auckland bone and joint surgery. Luettu 12.05.2021 <https://static1.squarespace.com/static/5626f8dee4b07271cf709382/t/5663b1bde4b0fe723661489c/1449374141405/Latarjet+PT+Sheet1.pdf>
- Dr. Colvin D. n.d. Latarjet. Luettu 12.05.2021 <https://www.shoulderandkneesurgery.com.au/wp-content/uploads/2018/07/Latarjet-Program-1.pdf>
- Dr. Garewal D. n.d. Latarjet procedure protocol. Melbourne Arm Clinic. Luettu 12.05.2021 <https://melbournearmclinic.com/orthopaedic-rehabilitation/shoulder-rehabilitation/latarjet-procedure-rehab-protocol/>
- Dr. Hirner, M. n.d. Anterior Stabilization of the Shoulder: Latarjet Protocol. Luettu 12.05.2021 <https://marchirner.com/downloads/latarjet-protocol.pdf>
- Dr. Radic R. n.d. Latarjet procedure. Perth orthopaedic and sports medicine centre. Luettu 12.05.2021 <https://drrossradic.com.au/shoulder/shoulder-procedures/latarjet-procedure/>
- Farrington, S.K., Fat, D.L., Hurley, E.T. & Mullett, H. 2018. Open Versus Arthroscopic Latarjet Procedure for Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Sports Medicine* 47(5), 1248-1253. Luettu 14.12.2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29558168/>
- Fedorka, C. & Mulcahey, M. 2015. Recurrent anterior shoulder instability: a review of the Latarjet procedure and its postoperative rehabilitation. *The Physician and sportsmedicine* 43(1), 73-79. Luettu 11.05.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25598036/>
- Friedman, L. G. M., Garrigues, G. E. & Wong, S. E. 2020. Arthroscopic Latarjet: Indications, Techniques, and Results. *JBJS Reviews* 9(3). Luettu 9.12.2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33690241/>
- Funk L., Hussain M., Khan U. & Torrance E. 2020. Failed Latarjet surgery: why, how, and what next? *JS International* 4(1), 68-71. Luettu [https://www.jsesinternational.org/article/S2468-6026\(19\)30171-8/fulltext](https://www.jsesinternational.org/article/S2468-6026(19)30171-8/fulltext)
- Funk, L. n.d.a, *Bones and joints of the shoulder*. *Shoulderdoc*. Luettu 17.11.2020. <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1177>
- Funk, L. n.d.b, *Shoulder ligaments*. *Shoulderdoc*. Luettu 13.11.2020. <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1179>

Funk, L. n.d.c, Deep muscles. Shoulderdoc. Luettu 17.11.2020.

<https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1403>

Funk, L. n.d.d, Muscles of the shoulder and arm. Shoulderdoc. Luettu

17.11.2020. <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1404>

Galvin, J.W., Prete, A.M., Warner, J.J.P. & Zimmer, Z.R., 2019. The open eden-hybinette procedure for recurrent anterior shoulder instability with glenoid bone loss. *Operative Techniques in Sports Medicine* 27(2), 95-101. Luettu 13.8.2021. <http://dx.doi.org.libproxy.tuni.fi/10.1053/j.otsm.2019.03.008>

Gaunt, B.W., McCluskey, G.M., Michener, L.A., Sausers, E.L., Shafter, M.A. & Thigpen, C.A. 2010. The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' Consensus Rehabilitation Guideline for Arthroscopic Anterior Capsulolabral Repair of the Shoulder. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 40 (3), 155-168. Luettu

13.1.2021. <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2010.3186>

Gilroy, A.M., McPherson, B.R., Ross, L.M., Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2009. *Atlas of anatomy*, second edition. New York: Thieme.

Hassinen, M. & Mustonen, H. 2012. Haavan solubiologia – paranemisvaiheet, Anatomian ja solubiologian laitos, Oulun yliopisto. Luettu

22.5.2021. [https://www.oulu.fi/sites/default/files/content/esseet\\_Da.pdf](https://www.oulu.fi/sites/default/files/content/esseet_Da.pdf)

Heredia, D.J., Ibán, M.A.R., Navlet, M.G., Oliete, M.S. & Serrano, F. 2017. Multidirectional Shoulder Instability: Treatment. *The open orthopaedics journal*, 11, 812–825. Luettu 12.1.2021 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5611704/>

Hervonen, A. 2004. *Tuki- ja liikuntaelämestön anatomia*. 7. painos. Tampere: Lääketieteellinen oppimateriaalikustantamo Oy.

House, J. & Mooradian, A. 2010. Evaluation and Management of Shoulder Pain in Primary Care Clinics. *Southern Medical Journal* 103 (11), 1129-1137. Luettu 17.11.2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20890250/>

Hovellius, L., Olofsson, A., Rahme, H., Svensson, O. & Vikefors, O. 2011. Bristow-Latarjet and Bankart: a comparative study of shoulder stabilization in 185 shoulders during a seventeen-year follow-up. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 20(7), 1095–1101. Luettu 19.12.2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1058274611000802>  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6060556/>

Hägström, M. 2018. File: Shoulder dislocation, anteroposterior after reduction, with Bankart and Hill-Sachs lesions, with labels. Jpg. Luettu 14.12.2020.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shoulder\\_dislocation,\\_anteroposterior\\_after\\_reduction,\\_with\\_Bankart\\_and\\_Hill-Sachs\\_lesions,\\_with\\_labels.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shoulder_dislocation,_anteroposterior_after_reduction,_with_Bankart_and_Hill-Sachs_lesions,_with_labels.jpg)

Isotalo, K., Kukkonen, J., Laaksonen, M., Mäkelä, K., Rantakokko, J., Virolainen, P. & Äärimaa, V. 2013. *Lääkäri-lehti Duodecim*. 129(14), 1440–1448. Luettu 9.12.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo11093>

Johns Hopkins Medicine. Shoulder Labrum Tear. 2020. Luettu 19.11.2020.  
<https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/shoulder-labrum-tear>

Kauranen K. 2018. Fysioterapeutin käsikirja, 1–2 painos. Helsinki: Sanoma pro Oy.

Laumonier, T., & Menetrey, J. 2016. Muscle injuries and strategies for improving their repair. *Journal of experimental orthopaedics* 3(1), 15. Luettu 24.5.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4958098/>

Ludewig, P. & Reynolds, J.E 2009. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther* 39(2), 90-104. Luettu 8.12.2020. <http://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2009.2808>.

Macrina, L.C., Reinold, M.M. & Wilk, K.E. 2006. Non-Operative Rehabilitation for Traumatic and Atraumatic Glenohumeral Instability. *North American journal of sports physical therapy* 1(1), 16–31. Luettu 12.1.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953282/>

McCausland, C. Eovaldi, B.J., Sawyer, E., J. & Varacallo, M. 2020. Anatomy, shoulder and upper limb, shoulder muscles. Luettu 19.11.2020.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534836/>

Mulligan, A. & Tytherleigh-Strong, G. 2019. Arthroscopic All-Intra-articular Revision Eden-Hybinette Procedure for Recurrent Instability After Coracoid Transfer. *Arthroscopy techniques*. 8(2), 121-130. Luettu 14.1.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6410421/>

Neumann D. A. 2010. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for physical rehabilitation*, toinen painos, St Louis: Mosby, inc.

Neumann, D. A. 2002. *Kinesiology of the musculoskeletal system, foundations for physical rehabilitation*. Missouri: Mosby Inc.

Pagare, V. n.d. Bankart lesion. Physiopedia. Luettu 14.12.2020. [https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Bankart\\_lesion&oldid=240003](https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Bankart_lesion&oldid=240003)

Pagare, V. n.d. Scapulothoracic Joint. Physiopedia. Luettu 13.11.2020.  
[https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Scapulothoracic\\_Joint&oldid=221440](https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Scapulothoracic_Joint&oldid=221440).

Reichert, M.W. & Stroncek, J.D. 2008. Chapter 1. Overview of Wound Healing in Different Tissue Types. In: Reichert WM, editor. *Indwelling Neural Implants: Strategies for Contending with the In Vivo Environment*. Boca Raton. Luettu 22.5.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3938/>

Rothrauff, B.B., Tuan, R.S. & Yang, G. 2013. Tendon and Ligament Regeneration and Repair: Clinical Relevance and Developmental Paradigm. *Birth Defects Res C Embryo Today*. Sep; 99(3): 203–222. Luettu 26.5.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4041869/>

Shoulder & Elbow. 2016. My Shoulder Superior Labrum is Torn: Do I Need Surgery? Luettu 19.11.2020. <https://shoulderelbow.org/2016/09/14/shoulder-labrum-tears-and-biceps-tenodesis/>

Somford, M. P., van den Bekerom, M. P. J., van Deurzen, D. F. P., van der Linde, J. A. & van Wijngaarden, R. 2015. The Bristow–Latarjet procedure, a historical note on a technique in comeback. Knee Surgery, Sports traumatology, Arthroscopy 24(2), 470-478. Luettu 8.12.2020. <https://search-proquest-com.libproxy.tuni.fi/docview/1762334679/fulltextPDF/1D07ABA348D24311PQ/1?accountid=14242>

Terveysverkko. n.d. Liikunnan vaikutukset elinjärjestelmittain. Suomen Terveysliikuntainstituutti Oy ja Finnish Institute of Health and Fitness Oy. Luettu 2.6.2021. <https://www.terveysverkko.fi/tietopankki/terveysliikunta/liikunnan-vaikutukset-elinjarjestelmittain/>

Wilson, C. 2020. Slap Tear. Shoulder Pain Explained. Luettu 15.12.2020. <https://www.shoulder-pain-explained.com/images/xSLAP-tear-shoulder.jpg.pagespeed.ic.wlIN81E3XW.jpg>

**LIITTEET**

Liite 1. Latarjet Postoperatiivinen fysioterapiaprotokolla

**Salattu**

Liite 2. Linkki opasvideoon

**Salattu**