

Nestabilnosti ramena

Lovaković, Josip

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:350324>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-27**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET**

Josip Lovaković

Nestabilnosti ramena

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2021.

Ovaj diplomski rad izrađen je na Odjelu za ortopediju i sportsku traumatologiju u Kliničkoj bolnici Merkur pod mentorstvom izv.prof.dr.sc. Marija Starešinića. Predan je na ocjenu u akademskoj godini 2020/2021.

SADRŽAJ:

1. SAŽETAK.....	0
2. SUMMARY.....	0
3. UVOD.....	1
4. ANATOMIJA RAMENOG ZGLOBA.....	2
5. STABILNOST RAMENA.....	5
6. ETIOLOGIJA NESTABILNOSTI RAMENA.....	7
7. EPIDEMIOLOGIJA NESTABILNOSTI RAMENA.....	9
8. KLASIFIKACIJE DISLOKACIJA RAMENOG ZGLOBA.....	11
9. KLINIČKA SLIKA.....	16
10. DIJAGNOSTIKA.....	18
10.1. ANAMNEZA.....	18
10.2. FIZIKALNI PREGLED.....	19
10.3. SLIKOVNE METODE.....	23
11. PRIDRUŽENA PATOLOGIJA USLIJED NESTABILNOSTI RAMENA.....	25
11.1. Bankartova lezija.....	25
11.2. Hill-Sachsova lezija.....	25
11.3. SLAP ozljeda.....	26
11.4. ALPSA ozljeda.....	27
11.5. HAGL ozljeda.....	27
11.6. GALD ozljeda.....	27
11.7. Perthesova ozljeda.....	28

12. LIJEČENJE NESTABILNOSTI RAMENOG ZGLOBA.....	29
12.1. KONZERVATIVNO LIJEČENJE.....	29
12.2. OPERACIJSKO LIJEČENJE.....	33
12.2.1. Artroskopska Bankartova operacija s/bez pomaka kapsule (eng. Capsular Shift).....	33
12.2.2. Remplissage tehnika.....	35
12.2.3. Otvorena Bankartova operacija.....	36
12.2.4. T-pomak kapsule po Neeru (eng. Capsular T-shift according to Neer)....	37
12.2.5. Otvorena/artroskopska Trillatova operacija.....	38
12.2.6. Otvorena/artroskopska operacija prijenosa korakoidnog nastavka (Bristow-Latarjetova operacija).....	39
12.2.7. Artroskopska/otvorena operacija autograftom s ilijačnog grebena (Eden-Hybinettova operacija).....	41
12.2.8. Otvorena (po Reschu)/artroskopska J-span operacija.....	43
12.2.9. Artroskopska McLaughlin operacija.....	45
12.2.10. Putti-Platt operacija.....	46
12.2.11. Latarjet-Patte operacija.....	47
13. RASPRAVA.....	48
14. ZAKLJUČAK.....	51
15. ZAHVALA.....	53
16. POPIS LITERATURE.....	54
17. ŽIVOTOPIS.....	65

1. SAŽETAK

Nestabilnosti ramena

Josip Lovaković

Rameni zglob (lat. articulatio glenohumeralis), zbog svoje građe, najpokretljiviji je zglob ljudskog tijela. Svoju pokretljivost, ali time i veliki rizik za dislokaciju duguje dvama razlozima: nesrazmjeru površina dvaju zglobnih tijela - glava nadlaktične kosti (lat. caput humeri) i glenoidalna šupljina (lat. cavitas glenoidalis), te labavoj zglobnoj čahuri. Traumatska prednja nestabilnost čini 85% glenohumeralnih nestabilnosti, s najvećom pojavnošću u mlađih, aktivnih osoba. Prilikom dislokacije, neovisno o njezinu smjeru, često dolazi do ozljeda kapsulolabralnog i koštanog tkiva (Bankartova lezija, Hill-Sachsova lezija, itd.), koje znatno povećavaju rizik naknadnih dislokacija. Njezino zbrinjavanje podrazumijeva redukciju dislokacije nakon koje slijedi konzervativno liječenje – imobilizacija i fizikalna terapija, ili kirurški zahvat ako postoje indikacije za to. Najčešće korišteni zahvati svrstavaju se u jednu od tri skupine: operacije rekonstrukcije kapsulolabralnog kompleksa, operacije ugradnje koštanog bloka te operacije ispune Hill-Sachsove lezije. Razvojem artroskopskog pristupa, otvorena Bankartova operacija, koja je smatrana zlatnim standardom u liječenju, pada u drugi plan i zamjenjuje ju njezina artroskopska inačica.

Ključne riječi: nestabilnost ramenog zgloba, Hill-Sachsova lezija, konzervativno liječenje, otvorena Bankartova operacija

2. SUMMARY

Shoulder instability

Josip Lovaković

Because of its structure, the shoulder joint is the most mobile joint in the human body. Two reasons are deserving of its mobility and the high dislocation risk. The first reason being articular disproportion between the humeral head and glenoid cavity, while the second being loose joint capsule. Traumatic, anterior instability covers 85% of the total glenohumeral instability cases, with the highest rates in younger, active individuals. Capsulolabral and bony injuries (Bankart lesion, Hill-Sachs lesion, etc.) are frequent during the dislocation, independently of its direction, and predispose to new dislocations in the future. Treatment implies dislocation reduction accompanied with, either a conservative approach – immobilization and physical therapy, or surgical procedure if indications for it are present. Mostly used surgical approaches belong to one of three groups: capsulolabral complex reconstruction surgeries, bone block techniques, and Hill-Sachs remplissage procedures. With the development of a less invasive, arthroscopic approach, open Bankart surgery which was considered to be the golden standard, falls in the background and is replaced by its arthroscopic version.

Keywords: shoulder joint instability, Hill-Sachs lesion, conservative treatment, open Bankart surgery

3. UVOD

. Tema ovog diplomskog rada je nestabilnost ramena te njezino zbrinjavanje.

Prvi dio diplomskog rada bazirat će se na anatomiji ramenog zgloba te epidemiologiji i mehanizmu nastanka podležeće patologije nestabilnosti ramena.

Potom slijede detaljne klasifikacije nestabilnosti ramenog zgloba, prikaz kliničke slike i dijagnostike te pridružena patologija, s naglaskom na Bankartovu i Hill-Sachsovu leziju.

Sljedeći dio diplomskog rada donosi opis mogućih terapijskih metoda, s naglaskom na kirurško liječenje. Postoje dva načina kirurškog zbrinjavanja nestabilnosti ramena: otvorene operacije te minimalno invazivne, artroskopske metode.

Glavni dio rada završava raspravom nakon koje slijedi zaključak.

4. ANATOMIJA RAMENOG ZGLOBA

Rameni zglob (lat. *articulatio glenohumeralis*), u najširem smislu, spada u skupinu diskontinuiranih zglobova, odnosno diartroza zbog prisutnosti zglobne pukotine, a samim time i odvojenosti dva zglobna tijela.

S obzirom na složenost te broj osi gibanja rameni zglob je kuglasti zglob (lat. *articulatio sphaeroidea*). Zglobne plohe su međusobno okomite, a osi se sijeku u središtu kugle.

Najvažnije radnje koje se vežu uz rameni zglob su : ante-/ retroverzija, abdukcija, adukcija, unutaranja/ vanjska rotacija, te cirkumdukcija koja obuhvaća sve prijašnje navedene pokrete (1).

Rame, uz najvažniji glenohumeralni zglob, kao funkcionalnu jedinicu čine još tri manja zgloba: akromioklavikularni (lat. *articulatio acromioclaviculare*), skapulotorakalni i sternoklavikularni zglob (lat. *articulatio sternoclaviculare*).

S obzirom na nesrazmjer veličine zglobnih tijela gdje plitka glenoidalna šupljina (lat. *cavitas glenoidalis*) prekriva tek trećinu površine glave nadlaktične kosti (lat. *caput humeri*), važnu ulogu u stabilnosti ramenog zgloba ima fibroznohrskavični, glenoidalni labrum (lat. *labrum gleniodale*) na rubu zglobne šupljine (2). Zglobne površine glave humerusa i glenoida su kongruentne do unutar 3mm.

Stereofotometrijskim studijama prikazana je tanka zglobna hrskavica glenoida u središtu (1.2mm u prosjeku) sa zadebljanim rubom na periferiji (3.8mm u prosjeku). Suprotno tomu, zglobna hrskavica glave humerusa je centralno deblja (2.0mm u prosjeku) naspram

periferije (0.6mm u prosjeku). Pri različitim položajima ramena samo 30% glave humerusa je u kontaktu s glenoidom (3).

Zglobna čahura proteže se od anatomskog vrata humerusa (*lat. coli anatomica humeri*) do granice glenoidalne šupljine (*lat. cavitas glenoidalis*) i otprilike je dvostruko veće površine u odnosu na glavu humerusa. Zadebljanje prednjeg dijela čahure čine glenohumeralni ligamenti važni za stabilnost ramenog zgloba (3). Zbog svoje labavije građe omogućuje veću pokretljivost ramenog zgloba, osobito u abdukciji.

Kako bi pokreti u ramenom zglobu bili izvođeni sa što manje trenja potrebne su sluzne vrećice (*lat. bursae articulares*) koje su prisutne između tetiva i drugih zglobnih struktura. One su mnogobrojne, a od klinički najvažnijih su subakromijalna sluzna vrećica (*lat. bursa subacromialis*) te subskapularna sluzna vrećica (*lat. bursa subscapularis*). Te dvije sluzne vrećice su međusobno povezane, ali ne komuniciraju s glenohumeralnim zglobovima.

Ligamentarni sustav obuhvaća gornji, srednji i donji glenohumeralni ligamenti (*lat. ligg. glenohumeralia superius- SGHL, medium- MGHL et inferius- IGHL*) koji su ujedno i dio zglobne čahure. Ostali ligamenti ramena su: korakohumeralni ligament (*lat. lig. coracohumerale*), korakoglenoidalni ligament (*lat. lig. coracoglenoidale*), transverzalni humeralni ligament (*lat. lig. transversum humeri*), korakoklavikularni ligament (*lat. lig. coracoclaviculare*) koji obuhvaća trapezoidni (*lat. lig. trapezoideum*) i konoidni ligament (*lat. lig. conoideum*), te akromioklavikularni ligament (*lat. lig. acromioclaviculare*).

Mišići područja ramena su dinamički stabilizatori ramenog zgloba. Uz deltoidni mišić (*lat. m. deltoideus*), prisutni su mišići rotatori lopatice (*lat. m. trapezius, m. rhomboideus*

et m. serratus anterior) i mišići rotatorne manšete (lat. *m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor et m. subscapularis*).

5. STABILNOST RAMENA

Primarne funkcije minimalno ograničenog ramena su mobilnost i funkcionalnost pod cijenu stabilnosti.

Dinamički stabilizatori ramenog zgloba uključuju: mišiće rotatorne manšete, tetivu bicepsa, negativni intraartikularni tlak, skapulohumeralne i skapulotorakalne kretnje.

S druge strane, statički stabilizatori su: ligamenti, zglobna čahura, labrum te geometrija i kongruencija zgloba.

Labrum, koji povećava dubinu i površinu glenoidalne artikulacije, je osnova stabilnosti ramenog zgloba i tvori koncept pod nazivom konkavnost-kompresija (4). Koncept naglašava važnost intaktne rotatorne manšete koja vrši pritisak na glavu humerusa u očuvani i konkavni glenoid. Izgled labruma je varijabilan jer je superiorni dio labavije vezan za glenoid i slični menisku koljena, dok je inferiorni dio čvrsto vezan za rub glenoida (3).

Mišićne sile rotatorne manšete zaslužne su za stabilnost ramena u središnjim dijelovima pokreta (5). Mišići rotatori lopatice dovode glenoidalnu šupljinu (*lat. cavitas glenoidalis*) u optimalnu poziciju za izvođenje radnje, dok mišići rotatorne manšete centriraju glavu humerusa (*lat. caput humeri*) u najstabilniji položaj (6).

Stabilizacijski je učinak glenohumeralnih ligamenata najizraženiji prilikom završnih dijelova kretnji ramenog zgloba s obzirom da su oni u tim trenucima u najistegnutijem položaju.

Negativni intraartikularni tlak ima minimalni učinak na stabilnost ramena. Njegov izostanak vidljiv je kod patologije poput akutne dislokacije glenohumeralnog zgloba i ruptur rotatorne manšete kada dolazi do prekida kontinuiteta zglobne čahure. Najveći učinak negativni

intraartikularni tlak ima prilikom neutralnog pasivnog položaja ruke uz tijelo kada su ligamentarni sustav ramenog zgloba i zglobna čahura opušteni (5).

Položaj proksimalnog humerusa i glenoida dozvoljava povećani opseg pokreta ramena u odnosu na druge zglobove. Lopatica (*lat. scapula*) je orijentirana trideset stupnjeva anteriorno, a glenoid nagnut pet stupnjeva superiorno prema torakalnoj stijenci (3).

6. ETIOLOGIJA NESTABILNOSTI RAMENA

Etiologija nestabilnosti ramena većinom je multifaktorijalna (3).

Najčešći je uzrok nestabilnosti trauma, bilo akutna trauma ili ponavljajuće mikrotraume. Akutna trauma najčešća je u vidu pada na ispruženu ruku u ekstenziji i vanjskoj rotaciji ili izravan pad na rame ili lakat. U slučaju kongenitalne malformacije nekog segmenta zglobnih tijela, trauma može biti puno manjeg intenziteta ili ne mora nužno postojati da bi došlo do dislokacije. Nestabilnost ramena upućuje na određeni stupanj disrupcije statičkih ili dinamičkih stabilizatora glenohumeralnog zgloba (7).

Gornji glenohumeralni ligament (SGHL) polazi na gornjem, prednjem dijelu glenoida, neposredno ispod tetive bicepsa i završava iznad male kvržice humerusa (lat. *tuberositas minor humeri*). Tok SGHL-a paralelan je s korakohumeralnim ligamentom u „rotatornom intervalu“ te zajedno ograničavaju vanjsku rotaciju i inferiornu translaciju aducirane ruke i posteriornu translaciju flektirane i unutarnje rotirane ruke. „Rotatorni interval“ je prostor između tetiva mišića supraspinatusa i subskapularnog mišića. U slučaju da je interval patološki istegnut ili potrgan otvara se mogućnost donje dislokacije glave humerusa što prethodi nestabilnosti ramena. Pojavom kontrakture SGHL-a ili korakohumeralnog ligamenta ograničava se vanjska rotacija i antefleksija ramena.

Srednji glenohumeralni ligament (MGHL) je varijabilne strukture i odsutan u trideset posto pacijenata. MGHL sprječava prednju translaciju kod položaja ruke u abdukciji do četrdeset pet stupnjeva i vanjskoj rotaciji. Isto tako ograničava donju translaciju i vanjsku rotaciju kada je ruka aducirana.

Donji glenohumeralni ligamentarni kompleks (IGHLC) sastoji se od: prednjeg debljeg dijela, tanjeg stražnjeg dijela te središnje vrećice. IGHLC polazi s prednjeg dijela labruma i završava uzduž donje granice humeralne zglobne površine. IGHLC je primarni statički stabilizator ramena u položaju abdukcije od četrdeset pet do devedeset stupnjeva i vanjskoj rotaciji - provokacijski položaj prednje nestabilnosti ramena. Također ograničava stražnju translaciju glave humerusa prilikom abdukcije i unutarnje rotacije (8). Ponavljajuće mikrotraume dovode do plastičnih promjena – elongacije i deformacije ligamenata i zglobne čahure, što utječe na stabilnost ramena neovisno je li došlo do potpunog prekida kontinuiteta jednog od stabilizatora (9).

7. EPIDEMIOLOGIJA NESTABILNOSTI RAMENA

Glenohumeralni zglob je mjesto najčešćih dislokacija u ljudskom tijelu, s gotovo polovicom svih iščašenja. Incidencija dislokacija u općoj populaciji varira, ovisno o studiji, između 11,2 i 23,9 na 100 000 osoba/godina (10) (11). Otprilike osamdeset pet posto svih dislokacija čine anteriorne dislokacije.

Na randomiziranom uzorku ljudi u Švedskoj, studija je procijenila ukupnu stopu incidencije dislokacije ramena u anamnezi na 1.7% (12). Više od sedamdeset posto svih dislokacija javlja se u muškaraca.

U kohortnoj studiji od 16 763 pacijenta u Ujedinjenom Kraljevstvu koji su iskusili prvotnu prednju dislokaciju ramena, vršna incidencija u muškaraca bila je u dobi između šesnaest i dvadeset godina (80,5 na 100 000 osoba/godina; m:ž = 9:1), a u žena u dobi između šezdeset jednu i sedamdeset godina (28,6 na 100 000 osoba/godina; m:ž = 1:3) (13).

Dobnom stratifikacijom, maksimalna stopa incidencije dislokacije je između dvadesete i dvadeset devete godine života. Nema značajnijih razlika u incidenciji dislokacija s obzirom na etnicitet ili rasu (11).

Dislokacije su češće prisutne u adolescenata negoli u djece zbog slabijih epifiznih ploča rasta koje imaju tendenciju frakture prije pojave dislokacije. U starijih osoba, kolagena vlakna imaju manje okomitih poveznica čime zglobna čahura i okolne tetive te ligamenti postaju slabiji te podložniji dislokaciji (14).

Meta-analizom deset studija analizirali su se čimbenici rizika koji predviđaju šansu za ponovnu dislokaciju kod pacijenata s prvotnom prednjom traumatskom dislokacijom ramena. Ukupna stopa rekurentne dislokacije iznosila je 39%. Među najvažnijim rizičnim

čimbenicima izdvojeni su: dob manja od 40 godina (OR = 13,46), muški spol (OR = 3,18), hipermobilnost zglobova (OR = 2,68), kraće vrijeme od prvotne dislokacije i izostanak frakture velikog tuberkula humerusa. Od ostalih, manje značajnih rizičnih čimbenika izdvajaju se: koštana Bankartova lezija, paraliza živca, te zanimanje/hobi pacijenta (15).

Simonet i Cofield, 1984. godine navode visoke stope ponovne dislokacije ramenog zgloba koje iznose 33% za odrasle te 85% kod mlađih, aktivnih pacijenata. Od ukupnog broja ponovnih dislokacija, 60% su bili pacijenti mlađi od 20 godina, 40% osobe između 20-40 godina dok nijedna osoba starija od 40 godina nije zabilježena. Čak 82% mlađih sportaša imalo je rekurentnu dislokaciju naspram samo 30% mladih iste dobi koji se nisu bavili sportom. Za spomenuti je i da su sportaši koji su se vratili sportu nakon šest ili više tjedana imali puno bolju dugotrajnu prognozu od onih koji su se vratili sportu u kraćem vremenskom razdoblju (16).

Studijom, koja je obuhvatila 4080 glenohumeralnih nestabilnosti, utvrđeno je da sportaši, osobito igrači(ce) američkog nogometa imaju veći rizik od dislokacije u odnosu na opću populaciju. Incidencija je bila veća među muškim sportašima koji su ozljedu zadobivali prilikom kontakta s drugom osobom, dok je kod žena u pitanju bio kontakt s objektom. Izostanak sportskih aktivnosti duži od 10 dana javio se nakon 45% incidenata (17).

„MOON“ kohortom objavljenom 2018. godine analizirali su se epidemiološki podaci osoba planiranih za provedbu postupka stabilizacije ramena. Dobiveni su sljedeći zaključci: 82% su bili muškarci, većinom su prednje te sa sportom povezane dislokacije (košarka, američki nogomet), 40% je imalo Hill-Sachovu leziju i 70% je imalo rupturu prednjeg dijela labruma (15).

Zabrinjavajuća je činjenica da skoro 50% osoba s primarnom dislokacijom ramena nikad nije tražilo pomoć liječnika ili otišlo u bolnicu (12).

8. KLASIFIKACIJE DISLOKACIJA RAMENOG ZGLOBA

Zbog točne i pravilne dijagnoze te klasifikacije nestabilnosti ramena izrazito je važno razlikovati hipermobilnost zgloba od prave nestabilnosti. Nestabilnost ramena, uz to što pokazuje povećanu pokretljivost zglobne plohe glave humerusa iznad fizioloških granica, također ima prisutne simptome u kliničkoj slici posljedično toj hipermobilnosti (18).

Patološka hipermobilnost može biti posljedica akutno traumatskog događaja, ponavljajućih mikrotrauma ili kongenitalna (7).

S obzirom na postojanje kontakta između zglobnih tijela, iščašenja ramena se dijele na djelomična (subluksacija) i potpuna (luksacija). Kod subluksacije postoji djelomičan kontakt zglobnih površina glave humerusa i glenoida. Owens i suradnici, 2010. godine dodatno dijele glenohumeralne subluksacije na prolazne luksacije i benigne subluksacije ovisno postoji li dodatna patologija poput Hill-Sachs lezije i Bankartove lezije (19). Nepotpuno iščašenje nastaje najčešće kod: prijeloma nadlaktične kosti u njezinoj gornjoj i srednjoj trećini, oštećenja rotatorne manšete, direktne traume u području ramena, slabosti mišića i oštećenja živaca (20).

S obzirom na položaj glave humerusa u odnosu na glenoid, dislokacije dijelimo na: prednju, stražnju, donju i višesmjernu.

Prednje dislokacije su najčešći tip dislokacija i obuhvaćaju više od 90% ukupnog broja nestabilnosti ramenog zgloba. Prednje dislokacije s obzirom na poziciju glave humerusa mogu se podijeliti na: subkorakoidnu, preskapularnu, subklavikularnu, aksilarnu i suprakorakoidnu. Akutna trauma ili ponavljajuće mikrotraume, s položajem ramena u abdukciji i vanjskoj rotaciji, najčešći su mehanizam nastanka prednje dislokacije. Ozljede kapsulolabralnog sustava ne moraju biti izražene u slučaju prisutnosti hipermobilnosti. Iako,

većina pacijenata nakon prve traumatske prednje dislokacije prikazuje minimalne do umjerene hrskavične ili hrskavično-koštane ozljede područja ramenog zgloba. Lezije mogu zahvaćati područje humerusa, glenoida s labrumom ili obje strukture. Najčešća lezija na humerusu je Hill-Sachsova lezija koja zahvaća posterolateralni dio glave humerusa zbog udara u prednji dio labruma i glenoida prilikom prednje dislokacije. S druge strane, na glenoidu i labrumu se nalazi Bankartova lezija koja nastaje avulzijom anteroinferiornog dijela labruma na glenoidu. Ako postoji koštani fragment rubnog dijela glenoida ovu leziju nazivamo koštana Bankartova lezija (7). Od drugih mogućih lezija prilikom prednje dislokacije treba istaknuti: otrgnuće subskapularnog mišića, humeralnu avulziju glenohumeralnih ligamenata (HAGL), superior labrum anterior to posterior (SLAP) ozljedu te leziju rotatorne manšete.

Stražnje dislokacije mnogo su rjeđe u odnosu na prednje s udjelom u ukupnim dislokacijama od 2% - 4% (21). Stražnje luksacije, a pogotovo sublüksacije, teže se dijagnosticiraju i prolaze nezamijećeno čime se znatno povećava rizik od naknadnih nestabilnosti ramena u budućnosti. Ponavljajuća stražnja nestabilnost ramena, nakon primarne traumatske dislokacije, može biti posljedica koštanohrskavičnog defekta glenoida (obrnuta Bankartova lezija) i/ili glave humerusa te ozljede mekih tkiva kapsulolabralnog kompleksa poput lezije SGHL-a, IGHL-a i subskapularnog mišića (22). Najčešće etiologije vezane za stražnju nestabilnost ramena su: epileptički napadaji, toničko-klonički grčevi, trauma pri padu s motora, udar električne struje, eklampsija i toksikoza. Subklasifikacija stražnje dislokacije je na subakromijalnu i infraspinatusnu (20). Uz akutnu traumu koja može biti izravan udarac u prednje rame ili aksijalno opterećenje ramena u položaju fleksije i unutarnje rotacije, ponavljajuće mikrotraume u kompromitirajućem položaju fleksije, adukcije i unutarnje rotacije ramena mogu biti uzrok stražnje nestabilnosti koja se sve češće viđa u sportovima poput: plivanja, tenisa, američkog nogometa i sl. Taj položaj stavlja opterećenje na IGHL te stražnji dio

labruma i kapsule zbog čega, s vremenom, dolazi do plastičnih deformacija posteroinferiornog dijela kapsule, ozljede labruma te patološke hiperomobilnosti (22).

Donje dislokacije su najrjeđe s učestalošću manjom od 1%. Najčešći mehanizam nastanka je hiperabdukcija ili aksijalno opterećenje abducirane ruke (21).

Kriteriji za jasnu dijagnozu višesmjernih dislokacija ostaju nedovoljno definirani. Neer i Foster prvotno višesmjernu nestabilnost definiraju kao prednju i stražnju dislokaciju povezanu s nevoljnom donjom luksacijom ili sublüksacijom (23). Od strane drugih autora višesmjerna nestabilnost definirana je dislokacijom ramenog zgloba u dva od moguća tri smjera (24) (25).

Osnovna etiologija višesmjernih dislokacija je kongenitalna ili stečena hiperobilnost te povećana kapsuloligamentarna labavost ramenog zgloba. Pacijenti s višesmjernom nestabilnošću, a bez povećane kapsuloligamentarne labavosti češće imaju izraženije ozljede prednjeg ili stražnjeg dijela zglobne čahure i labruma. Pacijenti s ponavljajućim sublüksacijama uslijed manjih trauma te bez ozljeda kapsulolabralnog sustava prilikom dislokacija većinom pokazuju znakove generalizirane hiperobilnosti ligamentarnog sustava (7).

Etiološki, dislokacije se dijele na traumatske i atraumatske. Trauma bilo kojeg oblika dovodi do ozljede statičkih i/ili dinamičkih stabilizatora ramena, u prvom redu IGHL-a i rotatorne manšete te time, najčešće, stvara mogućnost razvoja prednje nestabilnosti. Atraumatska dislokacija je gotovo uvijek višesmjerna, s kombinacijom prednje i/ili stražnje dislokacije uz podležeću donju nestabilnost. Nastaje multifaktorijalnim djelovanjem više čimbenika od kojih se ističu redundantna zglobna čahura s viškom elastina u strukturi te slaba koordinacija mišića rotatorne manšete i skapulotorakalnog mišićja (26). Podtip atraumatske dislokacije je habitualna nestabilnost pri kojoj su dislokacije učestale te nastaju izvođenjem normalnih pokreta i kretnji (27). Uzrok mogu biti prirođeni ili stečeni odnosi u ramenom zglobu. Od

prirođenih se ističu nesrazmjer veličine zglobnih tijela glave nadlaktične kosti i glenoida te labavost ligamenata i zglobne čahure. Od stečenih odnosa uvjerljivo najčešći uzrok (80%) atraumatskih dislokacija je Bankartova lezija, odnosno avulzija prednjeg ruba glenoida (20).

Prema učestalosti, dislokacije se dijele se na akutne i kronične. Kronična glenohumeralna dislokacija predstavlja ozljedu koja nije na vrijeme identificirana. Stoga, primarni cilj je izbjeći okolnosti u kojima dolazi do neprepoznavanja i kronifikacije akutne dislokacije. U slučaju da u više navrata dolazi do dislokacije, ona se naziva habitualna ili ponavljajuća dislokacija (28).

Gerber i Nyffeler predložili su podjelu nestabilnosti ramena na dinamičku, statičku i svojevolumnu. Dinamička nestabilnost karakterizirana je početnom traumom koja dovodi do sekundarne ozljede mekih tkiva – zglobne kapsule i labruma. Podjela stavlja naglasak na razliku između jedno- i višesmjernu dislokacije te one s i bez podležee labavosti (29).

U kliničkoj praksi prisutne su mnoge klasifikacije nestabilnosti ramena. Najčešće korištena klasifikacija danas je Thomas i Matsen klasifikacija koja nestabilnosti ramena dijeli na akronime, tzv. *TUBS - traumatic, unidirectional, Bankart lesion, and surgery*; te *AMBRI - atraumatic, multidirectional, bilateral, rehabilitation, and capsular shift* (30).

Manjkavost klasifikacije leži u činjenici što ne pomaže u distinkciji prave nestabilnosti od hiperomobilnosti uslijed povećane kapsuloligamentarne labavosti (7). Najnovija je *FEDS* klasifikacija koja u obzir uzima četiri faktora: *Frequency, Etiology, Direction, and Severity*. Frekvencija se dijeli na: pojedinačnu (1 epizoda), povremenu (2-5 epizoda/god.) te učestalu (> 5 epizoda/god.). Etiologija može biti traumatska i atraumatska. Smjer dislokacije obuhvaća prednju, stražnju, donju, te višesmjernu dislokaciju. Na kraju, težina dislokacije dijeli luksacije od subluksacija (31) (32). Rockwood klasifikacija bavi se ozljedama akromioklavikularnog zgloba koji je također važan za stabilnost ramena kao funkcionalne

cjeline. Tip I označava istegnuće akromioklavikularnog kompleksa ligamenata. Tip II označava rupturu akromioklavikularnog, a tip III akromioklavikularnog i korakoklavikularnog ligamenta. Pomak klavikule je minimalan zbog očuvane deltotrapezalne fascije. Tip IV opisuje dispoziciju lateralnog dijela klavikule prema nazad. Tip V je značajniji pomak lateralne klavikule s obzirom na rupturu deltotrapezalne fascije. Tip VI označava subakromijalni ili subkorakoidni položaj lateralnog dijela klavikule (33).

9. KLINIČKA SLIKA

Tipični generalni simptomi nestabilnosti ramena, neovisno o njezinu tipu, su: bol i smanjeni opseg pokreta ramena, osjećaj i zvuk iskakanja zglobnog tijela, vidljiv deformitet u području ramena te oteklina i hematoma.

Pacijenti s prednjom dislokacijom većinom se prezentiraju s „čtvrtaštim“ ramenom i prominentnim akromionom zbog spuštanja glave humerusa prema dolje i medijalno te posljedičnog gubitka siluete deltoidnog mišića. Uz navedeno, pacijent pridržava ozlijeđenu ruku u abdukciji i vanjskoj rotaciji i pruža otpor prilikom pokušaja izvođenja suprotnih radnji (34). 40% prednjih dislokacija povezano je s dodatnim ozljedama poput koštanohrskavičnih lezija zglobnih tijela, ozljede živaca ili okolnog mekog tkiva (21).

Klinička prezentacija osobe s donjom nestabilnošću može biti varijabilna i teška za prepoznati zbog nespecifičnih suptilnih simptoma i znakova prilikom pregleda. Situaciju dodatno komplicira činjenica da su pacijenti mahom mladi sportaši koji su tijekom treninga i natjecanja izloženi konstantnim mikrotraumama ramena. Od najčešćih predisponirajućih sportova izdvajaju se: veslači, plivači, igrači američkog nogometa, sl. (22). Osobe generalno ozlijeđenu ruku pridržavaju u adukciji i unutarnjoj rotaciji s nemogućnošću izvođenja vanjske rotacije. Postoji veći rizik u odnosu na pacijente s prednjom nestabilnošću za razvoj dodatnih ozljeda poput frakture kirurškog vrata humerusa, ozljeda rotatorne manšete i labruma te obrnute Hill-Sachs lezije, također poznate pod nazivom *Mclaughlin lezija* (21). Može biti prisutna i popratna patologija ramena najčešće u vidu sindroma uklještenja (*impingement syndrome*) (22).

Donja nestabilnost, ujedno i najrjeđa od tri unidirekcijske nestabilnosti najčešće se prezentira s rukom iznad i iza glave, te nemogućnosti pacijenta za izvođenje adukcije ozlijeđene ruke.

Ima najveću incidenciju ozljede aksilarnog živca i arterije te drugih mekotkivnih ozljeda kao ozljede rotatorne manšete i rupturu zglobne čahure (21).

10. DIJAGNOSTIKA

U slučaju sumnje na nestabilnost ramena, dijagnostički algoritam je sljedeći:

- 1) Anamneza
- 2) Fizikalni pregled
- 3) Slikovne metode (RTG, UZV, MR, CT)

Detaljna anamneza i pravilno proveden fizikalni pregled osnova su dijagnoze nestabilnosti ramena. Slikovne metode primjenjuju se za potvrdu dijagnoze ili kod nedovoljno jasne kliničke slike pacijenta (22).

10.1. Anamneza

Neovisno radi li se o akutnoj ili kroničnoj nestabilnosti, anamneza mora biti detaljna i opširna s naglaskom na nedavni traumatski događaj ako je u pitanju akutna dislokacija. Potrebno je zapisati bilo kakve vanjske vidljive znakove na pacijentu koji bi bili od pomoći prilikom dijagnostike (7).

Ako je u pitanju prvotna traumatska dislokacija, pacijenti generalno u nedavnoj prošlosti spominju traumatski događaj koji je prethodio dislokaciji. Liječnik bi trebao dobiti informacije vezano za: stupanj traume, sportske aktivnosti i zanimanja pacijenta koja mogu predisponirati trenutnom stanju, razlučiti radi li se o pravoj luksaciji ili subluksaciji zgloba te sukladno tome postoji li potreba za trenutnom redukcijom, upućivanjem na hitni prijem i sedacijom (35).

Pacijenti s kroničnom nestabilnošću javljaju se naknadno, tek kada smanjenje opsega pokreta u zglobu počinje utjecati na njihov svakodnevni život. Liječnik mora prikupiti detaljnu anamnezu za svaki prethodni slučaj dislokacije i probati utvrditi prvotnu ozljedu, u slučaju njezinog postojanja, koja im je prethodila. Podaci u anamnezi poput politraume, epileptičkih napadaja te udara električne struje trebale bi u liječnika podići sumnju na kroničnu nestabilnost ramena. Ponavljajuće subluksacije prilikom radnji poput spavanja upućuju na kompleksniju podležecu etiologiju nestabilnosti koja može uključivati značajniji koštani gubitak statičkih stabilizatora. Prilikom uzimanja anamneze kod takvih pacijenata nužno je provjeriti postojanje nasljednih bolesti vezivnog tkiva u obitelji te prijašnjih operativnih zahvata na području vrata i ramena kojima je osoba možda bila podvrgnuta (28).

10.2. Fizikalni pregled

Fizikalni pregled obuhvaća pregled vrata i ramena. Kod razmatranja patologije ramena i vrata uvijek je potrebno prvobitno isključiti cervikalnu radikulopatiju.

Prilikom pregleda vrata obraća se pažnja na: držanje samog vrata, mišićnu simetriju, palpacijsku osjetljivost, aktivni i pasivni opseg pokreta vrata te neurovaskularni status. Specifični testovi koji mogu pripomoći su: Spurlingov manevar, mijelopatski test i test refleksa (36).

Pregled ramena uključuje: inspekciju, palpaciju, ispitivanje opsega pokreta i snage, neurovaskularni status područja i na kraju kliničke testove za procjenu labavosti stabilizacijskog sustava ramena (test straha, test repozicije, Yergasonov test, znak brazde, Speedov manevar, itd.) te provokacijske testove (Neerov test, Hawkinsov test, test križanja, test spuštanja ruke, itd.) (22).

Inspekcijom i palpacijom paralelno uspoređujemo rameni pojas lijeve i desne strane i tražimo znakove asimetrije, poremećenog položaja lopatice, spazma okolnog mišićja te atrofijske promjene u slučaju kronične nestabilnosti. Atrofijske promjene su uglavnom najjasnije izražene na deltoidnom mišiću. Također tražimo znakove prošlih kirurških rezova, ožiljaka, ozljeda i otekline. Palpacijom je potrebno također obuhvatiti akromioklavikularni i sternoklavikularni zglob (37). Kod kroničnih dislokacija, bilo prednjih ili stražnjih, inspekcijom i palpacijom mogu se zamijetiti palpacijska punoća u smjeru dislokacije te zaravnjenost suprotne strane ramena (7). Prisutnost brazde veličine dva ili više centimetara ispod akromiona, prilikom povlačenja ruke prema dolje indikativno je za višesmjernu dislokaciju (38).

Ispitivanje snage te opsega pokreta uvijek bi trebalo vršiti paralelno na zahvaćenom i zdravom ramenu kako bi postojala mogućnost usporedbe. Ispitivanje nedugo nakon same dislokacije izrazito je teško, često i bezuspješno zbog boli koja uzrokuje spazam okolne muskulature i ne dozvoljava kretnje u zglobu (37).

Prilikom provjere neurovaskularnog statusa posebna pažnja obraća se aksilarnom živcu jer je on posljedično dislokaciji najčešće ozljeđivan. Njegovu funkciju provjeravamo ispitivanjem osjeta i kontrakcije u području deltoidnog mišića (39). Uz aksilarni živac, potrebno je provjeriti motoričku funkciju lakta, zapešća te cjelokupne ruke kako bi isključili ozljedu brahijalnog pleksusa. Vaskularni dio statusa podrazumijeva distalnu provjeru pulsa na zapešću. Kod starijih pacijenata ili sumnje na podležecu patologiju poput ozljede tetive bicepsa ili rotatorne manšete potrebno je provesti specifične testove (40) (41).

U kliničke i provokacijske testove ubrajaju se: test straha (*eng. apprehension test*), test relokacije (*eng. relocation test*), test pritiska i pomaka (*eng. load and shift test*), Kimov test, test preskoka (*eng. jerk test*), znak brazde (*eng. sulcus sign*), Neerov test, Hawkinsov test, test

križanja ruke, Apleyev test, test prazne limenke (eng. *empty can test*), test infraspinatusa i teres minora. U slučaju postojanja hipermobilnosti i povećane labavosti kapsuloligamentarnog sustava ramena potrebno je provjeriti labavost ostalih zglobova – koljena, lakta, palca, sl. zbog mogućnosti postojanja podležće bolesti vezivnog tkiva (37).

Prednji test straha (eng. *apprehension test*) - pacijent sjedi ili leži na leđima te drži ruku u položaju 90° abdukcije i vanjske rotacije. Liječnik, stojeći ispred bolesnika, jednom rukom drži zapešće i vrši vanjsku rotaciju, dok drugom rukom polagano gura glavu humerusa prema naprijed. Test je pozitivan i upućuje na prednju glenohumeralnu nestabilnost ako pacijent osjeti strah od iskakanja ramena. Bol se izrazito rijetko pojavljuje.

Test relokacije (eng. *relocation test*) – izvodi se odmah nakon pozitivnog prednjeg testa straha. Ista pravila vrijede kao i kod izvođenja testa straha, samo što liječnik sada drugom rukom lagano gura glavu humerusa nazad čime dolazi do smanjenja boli ili straha za iskakanjem glenohumeralnog zgloba.

Test pritiska i pomaka (eng. *load and shift test*) – pacijent je u sjedećem položaju dok liječnik jednom rukom vrši aksijalni pritisak na lopaticu i stabilizira ju, a drugom pomiče glavu humerusa u smjeru naprijed - nazad. Test spada u skupinu testova za procjenu labavosti kapsuloligamentarnog sustava ramena jer povećana pokretljivost glave nadlaktične kosti upućuje na slabost kapsule. Također, jedan je od specifičnih testova, uz Kimov test i test preskoka, za postavljanje sumnje na stražnju nestabilnost ramena (22).

Kimov test – služi za utvrđivanje posteroinferiorne lezije labruma. Pacijent u sjedećem položaju čini abdukciju od 90° s laktom u fleksiji. Liječnik, kroz lakat vrši aksijalni pritisak na rame te pomiče ruku dijagonalno prema naprijed. Test je pozitivan u slučaju pojave boli i klika prilikom pokreta (42).

Test preskoka (eng. jerk test) – također je koristan za utvrđivanje stražnje nestabilnosti ramena. Pacijent je u sjedećem ili ležećem položaju s rukom u položaju 90° abdukcije i unutarnje rotacije. Liječnik primjenjuje aksijalno opterećenje kroz proksimalni humerus. Test je pozitivan u slučaju preskoka glave humerusa preko glenoida (43).

Znak brazde (eng. sulcus sign) – pacijent drži ruku opušteno u neutralnom položaju, a liječnik ju pritom polagano povlači prema dolje. Pojava brazde veličine dva ili više centimetara ispod akromiona ukazuje, minimalno, na donju nestabilnost. Asimptomatske osobe, poglavito adolescenti mogu normalno imati određeni stupanj nestabilnosti prisutan.

Neerov test – koristan kod utvrđivanja uklještenja tetiva rotatorne manšete ispod korakoakromijalnog luka. Liječnik stabilizira lopaticu a pacijent izvodi antefleksiju ramena s potpunom pronacijom. Pojava boli ukazuje na pozitivan test i time sugerira uklještenje.

Hawkinsov test – često izvođen test za potvrdu subakromijalnog uklještenja tetiva rotatorne manšete ili upale istoimenih tetiva. Uz fleksiju lakta, pacijent izvodi antefleksiju ramena do 90°. Liječnik zatim provodi unutarnju rotaciju flektirane ruke te u slučaju pojave boli test postaje pozitivan.

Test križanja ruke – koristan u razlikovanju disfunkcije akromioklavikularnog zgloba od sindroma uklještenja ramena jer omogućuje izolaciju prije spomenutog zgloba. Pacijent izvodi antefleksiju ramena do 90° te aktivnu adukciju, čime približava akromion distalnom dijelu klavikule.

Apleyev test – služi za procjenu opsega pokreta u ramenom zglobu. Za procjenu abdukcije i vanjske rotacije pacijent poseže iza glave i pokušava dodirnuti gornji dio suprotne lopatice. Suprotno tomu, za procjenu adukcije i unutarnje rotacije pacijent poseže iza leđa i dodiruje donji dio suprotne lopatice.

Test prazne limenke (eng. empty can test) – efektivan za ispitivanje funkcije supraspinatusa.

Pacijent izvodi antefleksiju ramena do 90° uz unutarnju rotaciju. Liječnik vrši pritisak na podlaktice pacijenta prema dolje, a pacijentova zadaća je oduprijeti se.

Test infraspinatus/ teres minor – pacijent drži ruku uz tijelo s laktom u fleksiji od 90° i pokušava izvesti vanjsku rotaciju protiv liječnikovog otpora.

10.3. Slikovne metode

Slikovne metode služe za postavljanje konačne dijagnoze dislokacije glenohumeralnog zgloba nakon što smo postavili sumnju putem anamneze i fizikalnog pregleda.

Osnovna slikovna metoda procjene nestabilnosti ramena su radiografske snimke iz različitih projekcija. Uz dvije osnovne projekcije, anteroposteriornu (AP) te laterolateralnu (LL), dodatne rendgenske projekcije su transskapularna-Y i aksilarna projekcija omogućavajući time dodatne informacije u slučaju teže uočljivih dislokacija i popratne patologije poput koštanih fraktura (44). Radiološke snimke mogu biti normalne kod atraumatskih stražnjih dislokacija (45). AP projekcija, s rendgenskom zrakom okomitom na lopaticu omogućuje potvrdu prednje nestabilnosti, ali može previdjeti stražnju dislokaciju. Aksilarna projekcija pruža esencijalne informacije o međusobnom odnosu položaja glave nadlaktične kosti i glenoida (22).

Naprednije dijagnostičke metode podrazumijevaju: ultrazvuk (UZV), magnetnu rezonancu (MR), kompjutoriziranu tomografiju (CT) i dijagnostičku artroskopiju.

UZV je brza, jeftina i korisna pretraga za provjeru lezija mekih tkiva, poglavito tetiva i mišića rotatorne manšete.

MR je korisna metoda u procjeni patologije okolnog mekog tkiva - rotatorne manšete, labruma, glenohumeralnih ligamenata, hrskavice i kapsule. MR artrografija, korištenjem kontrasta postaje najosjetljivija dijagnostička metoda po pitanju ozljeda labruma i zglobne kapsule (46).

CT, naspram radioloških snimki, pruža bolji i detaljniji prikaz koštane morfologije. CT je indiciran kod frakture ili hipoplazije glenoida te obrnute Hill-Sachs lezije, jer takvi i slični koštani defekti imaju utjecaj na odabir pravilne terapijske metode (22). 3D CT rekonstrukcija je zlatni standard za dijagnozu koštanih defekata nastalih uslijed dislokacije.

Tijekom dijagnostičke artroskopije provodi se pregled i procjena koštanih defekata. Koristi se pristup putem dva kruga; prednjeg i stražnjeg (47). Ulaskom kroz portale postaje vidljivo golo, blijedo područje kapsule koje je pouzdana oznaka središta donjeg glenoida. Zatim se, kroz svaki otvor pojedinačno uvodi kalibrirana proba veličine 3 milimetra i mjeri udaljenost od točke donjeg glenoida prema naprijed i nazad. Ta mjerenja omogućuju točnu i konačnu kvantifikaciju koštanog defekta glenoida (48).

11. PRIDRUŽENA PATOLOGIJA USLIJED NESTABILNOSTI RAMENA

11.1. Bankartova lezija

Bankartova lezija označava otrgnuće prednjeg dijela labruma, prisutna je prilikom prednje dislokacije. U slučaju istovremene pojave koštanog fragmenta rubnog dijela glenoida lezija se naziva koštana Bankartova lezija. Prilikom stražnje dislokacije nastaje oštećenje stražnjeg dijela labruma te se naziva obrnuta Bankartova lezija (48). Ozljeda glenoida nađena je u 22% pacijenata nakon prvotne dislokacije ramena (49). Taj broj raste na raspon od čak 46% do 86% kada je riječ o ponavljajućim dislokacijama (50). Proporcionalan je odnos veličine defekta glenoida i posljedičnog rizika razvoja nestabilnosti. Ako je defekt veći od četvrtine širine glenoida, dolazi do promjene oblika glenoida koji je početno sličio obliku „kruške“, a naknadno slični „obrnutoj kruški“. Glenoid posljedično postaje širi superiorno, a užu inferiorno. Posljedica toga je poremećaj luka kretanja u ramenom zglobu prilikom abdukcije i vanjske rotacije, čime raste rizik ponovne dislokacije (51).

Biglianijeva klasifikacija defekata glenoida najtočnije definira klinički ishod. Postoje 4 stupnja klasifikacije: tip I je glenoidalni defekt bez pomaka i odvajanja; tip II je mali odvojeni defekt u prednjem dijelu glenoida; tip IIIa je defekt glenoida do 25% njegove površine, a tip IIIb više od 25% površine. Temeljem razlikovanja stupnjeva određuje se potreba za koštanom rekonstrukcijom (48).

11.2. Hill - Sachsova lezija

Hill-Sachsova lezija je ozljeda posterolateralnog dijela glave humerusa prilikom prednje dislokacije i udara u prednji dio labruma i glenoida. Lezija je nađena u čak 70% prvotnih

dislokacija te skoro 100% ponavljajućih dislokacija ili nakon neuspjelih primarnih stabilizacija (48). Hill-Sachsove lezije dijele se u „engaging“ i „non-engaging“ na temelju više faktora koji zajedno utječu na rizik ponovne dislokacije. „Engaging“ lezije uzrokuju puno veći rizik ponovne dislokacije, a glavni faktor njihovog određenja je pozicija lezije. 3D CT rekonstrukcija dokazuje da, uz poziciju lezije, presudnu ulogu također imaju veličina i orijentacija (52). Novijim biomehaničkim testiranjima utvrđeno je da lezije veće od 25% zglobne površine glave humerusa znatno povećavaju rizik ponovnih dislokacija (53).

11.3. SLAP ozljeda

SLAP lezija (eng. Superior Labrum Anterior to Inferior) je ozljeda gornjeg dijela labruma u njegovu prednjem i stražnjem dijelu. Na tom mjestu nalazi se polazište tetive duge glave bicepsa te je i ona često zahvaćena ozljedom. Lezija je najčešće prisutna u sportaša i rekreativaca, osobito onih čiji sportovi uključuju izvođenje pokreta iznad razine glave. Jako rijetko je SLAP ozljeda izolirana, najčešće je praćena ozljedama rotatorne manšete, Bankartovom lezijom ili prednjom nestabilnošću. Razlog česte povezanosti ozljeda je njihov sličan patofiziološki mehanizam nastanka (54). Slijedeći retrospektivni pregled 700 artroskopija ramena, Snyder i suradnici opisali su najčešću klasifikaciju korištenu za podjelu SLAP ozljeda (55). Postoji niz testova korisnih za provjeru SLAP ozljede. Jedan od najčešće izvođenih je O' Brienov aktivni-kompresijski test prilikom kojeg pacijent drži rame u antefleksiji od 90°, horizontalnoj adukciji te pronaciji. Liječnik vrši pritisak prema dolje na pacijentovu ispruženu ruku. Zatim pacijent mijenja položaj iz pronacije u supinaciju. Test je pozitivan u slučaju smanjenja boli prilikom promjene položaja u supinaciju (54). U kliničkoj slici prevladavaju bol i mehaničke smetnje u obliku preskoka, zapinjanja i drobljenja u ramenu. Najpouzdanije dijagnostičke metode su artroskopija i MR artrogram (6).

11.4. ALPSA ozljeda

ALPSA ozljeda (eng. anterior labral ligamentous periosteal sleeve avulsion) je odvajanje anteroinferiornog dijela labruma od glenoida uz očuvan periost lopatice. Labrum ostaje vezan za periost i može se rotirati medijalno uzduž prednjeg ruba vrata lopatice. Na MR-u je vidljiv medijalni i inferiorni pomak inferiornog glenohumeralnog kompleksa ligamenata (IGHLC). Paralelno može biti prisutna Hill-Sachova lezija. ALPSA lezija, za razliku od Bankartove lezije, može spontano zacijeliti ali na pogrešno mjestu te zahtijevati operativni zahvat (56).

11.5. HAGL ozljeda

HAGL ozljeda (eng. humeral avulsion of the glenohumeral ligament), kao što samo ime sugerira, označava avulziju, tj. odvajanje glenohumeralnih ligamenata od njihovog hvatišta na humerusu. Najčešće je zahvaćen IGHLC (93% slučajeva). Ako u podlozi postoji i avulzija koštanog fragmenta lezija se naziva koštana HAGL ozljeda. HAGL lezija nije česta, incidencija je 5% u ukupnom broju prednjih dislokacija ramena, ali zato ima veliki doprinos u razvoju boli, disfunkcije i nestabilnosti ramena. Generalno se lezija zbrinjava kirurškim zahvatom (57).

11.6. GALD ozljeda

GALD ozljeda (eng. glenolabral articular disruption) posljedica je nasilne adukcije pri kojoj dolazi do površinske lezije anteroinferiornog dijela labruma i zglobne hrskavice

glenoida. GALD lezije nisu povezane s nestabilnošću ramena kao sve prije navedene ozljede (58).

11.7. Perthesova ozljeda

Perthesova lezija je avulzija anteroinferiornog dijela labruma s nastavkom u odvajanje očuvanog periosta od prednjeg dijela vrata glenoida (59).

12. LIJEČENJE NESTABILNOSTI RAMENOG ZGLOBA

12.1. KONZERVATIVNO LIJEČENJE

U slučaju da nakon dislokacije nije došlo do spontanog povratka i ponovnog kontakta zglobnih tijela, potrebno je što prije provesti zatvorenu repoziciju. Kako bi provjerili postojanje mogućih konkomitantnih fraktura potrebno je, prije repozicije, učiniti radiološke snimke iz različitih projekcija. Nezaobilazan postupak prije repozicije je precizan neurovaskularni status područja, osobito aksilarnog živca. Također, nakon uspješno provedene repozicije snima se rendgenogram kako bi potvrdili povratak zglobnih tijela u prirodni položaj. Repozicija, kojom god tehnikom bila izvedena, ne smije uzrokovati dodatnu traumu ramenog zgloba i bol kod pacijenta. Može se pokušati izvesti repozicija bez analgezije, ali ipak je njezina primjena često neizbježna. Analgezija može biti lokalna u obliku intraartikularne injekcije ili sustavna kao opća anestezija; intravenski, inhalacijski ili kombinacija (60).

Sve metode repozicije temelje se na jednom od sljedećih načela ili njihovoj kombinaciji: trakcije, poluge, manipulacije. Od najčešćih metoda repozicije anteriornih dislokacija izdvajaju se: Milchov manevar, Hipokratova tehnika, Stimsonova metoda, Kocherova metoda, Davos tehnika, Eskimo tehnika, Eachempati metoda, Hipokratova metoda, Stimsonova manevar, Spaso tehnika, Cunninghamova tehnika te mnoge druge.

Hipokratova metoda – nakon primjene opće anestezije, vrši se trakcija s pacijentovom rukom u blagoj abdukciji i simultanim pritiskom operatorove pete u pacijentovu aksilu. Manevar se, zbog svog traumatskog efekta, izvodi samo kada su ostale netraumatske tehnike završile bezuspješno.

Stimsonova metoda – pacijent leži potrbuške na stolu dok je ruka u visećem položaju sa zavezanim utezima (1-3kg) oko zapešća.

Kocherova metoda – na početku se izvodi trakcija u longitudinalnoj osi ruke uz vanjsku rotaciju. Nakon toga izvodi se adukcija uz unutarnju rotaciju prilikom koje nastaje zvučni fenomen. Metoda je izrazito traumatska te se ne smije izvoditi kod starijih osoba s osteoporozom (59).

Owens i suradnici su predložili popis relativnih indikacija za nekirurško zbrinjavanje prednjih akutnih traumatskih dislokacija ramena u sportaša, to su: prva dislokacija, koštani defekt glenoida manji od 25%, „non-engaging“ Hill-Sachova lezija manja od 25% glave nadlaktične kosti, sport kojim se bavi osoba je nekontaktni i nije bacački, sportaš dobro reagira na stabilizator te nema znakova nestabilnosti prilikom povratka sportu (61).

U slučaju stražnje dislokacije, konzervativno liječenje indicirano je kod: dislokacija s koštanim defektom glave humerusa manjim od 10%, akutne dislokacije ne starije od 3 tjedna, pacijenata koji nisu dobri kirurški kandidati zbog komorbiditeta. Repoziција stražnje dislokacije izvodi se dijagonalnom trakcijom pacijentove ruke prema suprotnoj strani tijela dok se ona nalazi u adukciji, fleksiji i unutarnjoj rotaciji. Simultano se vrši lagani pritisak na stražnju stranu glave humerusa (22).

Wonka i suradnici osmislili su jednostavan algoritam zbrinjavanja pacijenta ako prilikom dislokacije postoji podležeća fraktura. Zatvorenu redukciju uz sedaciju dozvoljeno je provesti kada postoji prednja dislokacija s frakturom velike kvržice (lat. *tuberculum majus*) humerusa. U slučaju prednje dislokacije s frakturom kirurškog vrata humerusa nužna je opća anestezija i mišićna relaksacija uz naknadnu fiksaciju kao opciju. Svaka stražnja dislokacija s frakturom

mora biti zbrinuta po principu opće anestezije i mišićne relaksacije, sedacija nije primjerena metoda (62).

Nakon repozicije i snimljenog rendgena kojim utvrđujemo povratak u fiziološki položaj zglobnih tijela, pacijent dobiva Desaultov zavoj do maksimalno 2-3 tjedna trajanja, s rukom u adukciji, fleksiji i unutarnjoj rotaciji (20).

Proces rehabilitacije fokusira se na postizanje punog aktivnog i pasivnog opsega pokreta, postupno jačanje dinamičkih stabilizatora ramena, osobito mišića rotatorne manšete i periskapularnog mišićja, te na kraju proprioceptivne vježbe. *M .trapezius* i *m. serratus anterior* dva su važna stabilizatora lopatice, te moraju biti snažni radi kontrole lopatice prilikom kretnji u ramenom zglobu. Prvih par tjedana nakon dislokacije može biti prisutna bol. Zbog toga liječnik može pacijentu prepisati blaže analgetike poput nesteroidnih protuupalnih antireumatika. Također je korisna primjena krioterapije kako bi došlo do smanjenja i ograničenja postdislokacijske upale i otekline. Obzirom na uvođenje vježbi prilikom procesa rehabilitacije postoje tri njezine faze. U prvoj fazi nalaze se fleksija, abdukcija i vanjska rotacija ramena potpomognute zdravom rukom. Druga faza naglašava vježbe statičke snage i mobilnosti, dok se treća faza provodi pod nadzorom fizioterapeuta i podrazumijeva naprednije vježbe jačanje mišića rotatorne manšete (63).

Postoji opći konsenzus da se u slučaju višesmjernje dislokacije primjenjuje rehabilitacija kao primarna metoda liječenja. Cilj ovog pristupa je ojačati dinamičke stabilizatore kako bi kompenzirali manjak statičke stabilnosti i vratili skapulo-torako-humeralni ritam kretnji (64).

Najveća zabrinutost prilikom konzervativne terapije, u odnosu na operativni pristup je veliki rizik ponovne dislokacije u mlađih, aktivnih pacijenata. Rowe i suradnici prijavljuju 100% -tnu pojavnost ponovne dislokacije u djece mlađe od 10 godina, 94% u onih između 10. i 20.

godine te 79% u pacijenata između 20. i 30.godine (65). Burkhead i Rockwood, istražujući utjecaj rehabilitacije i jačanja mišićja kao oblika terapije različitih vrsta dislokacije, zaključuju da samo 16% pacijenata s traumatskom etiologijom dislokacije pokazuje zadovoljavajuće rezultate nakon završene rehabilitacije, dok kod atraumatske etiologije dislokacije taj broj raste na visokih 83% (22).

12.2. OPERACIJSKO LIJEČENJE (59)

Opciju kirurškog zbrinjavanja prednje dislokacije razmatra se u slučaju postojanja neke od sljedećih indikacija: ruptura rotatorne manšete za više od 50%, koštana Bankartova lezija ili defekt glenoida veći od 25%, „engaging“ Hill-Sachova lezija veća od 25% glave nadlaktične kosti, fraktura humerusa, nereponibilna dislokacija, prvi slučaj dislokacije u dobi manjoj od 20 godina, bavljenje kontaktnim ili bacačkim sportovima (61).

Paul i suradnici u sistematskom pregledu stražnjih dislokacija ramena predlažu algoritam zbrinjavanja temeljen na općem zdravlju i aktivnosti pacijenta te veličini defekta glave nadlaktične kosti. Kirurško zbrinjavanje indicirano je kod ponavljajućih stražnjih dislokacija ramena zbog ozljede okolnog mekog tkiva (66).

Preoperativne slikovne metode nužne su prilikom utvrđivanja potrebe za koštanim transplantatom glenoida. Najpreciznija metoda je 3D CT rekonstrukcija (67).

Dva su moguća položaja pacijenta prilikom operacije – bočni dekubitalni položaj uz anterolateralnu trakciju ruke te „položaj stolice na plaži“ (eng. *beach chair position*) (59).

12.2.1 Artroskopska Bankartova operacija s/bez pomaka kapsule (eng. *Capsular Shift*)

2 centimetra distalno i 1 centimetar medijalno od stražnje strane akromiona otvara se stražnji portal kroz koji se provodi dijagnostička artroskopija – pregled labruma, kapsule, glave humerusa, tetive bicepsa, rotatorne manšete, i utvrđuje prisutnost Bankartove lezije. Zatim se otvaraju niski, anteroinferiorni portal u deltopektoralnom intervalu i anterosuperiorni portal u rotatornom intervalu. Nakon toga se rade mobilizacija lezije i dekortikacija vrata lopatice koja dovodi do krvarenja. Dekortikacija je nužna zbog fibroblastičkog srastanja tkiva

za kost. Za ponovnu fiksaciju labruma koriste se koštana sidra sa šavovima. Postoje različite vrste šavova te broj i položaj sidara koja se mogu koristiti (68).

Shibata i suradnici potvrđuju da korištenje manje od četiri koštana sidra ima za posljedicu veću šansu neuspjeha operacije (69).

U slučaju postojanja redundantne kapsule, izolirana artroskopska Bankartova operacija nije dovoljna jer je volumen zgloba još uvijek povećan i predisponira ponovnoj nestabilnosti. Potrebno je, uz popravak labruma, izvesti i pomak kapsule (70). Prije provođenja plikacije i zatezanja kapsule mjeri se volumen zgloba. Plikaciju možemo provesti na anteroinferiornom i posteroinferiornom dijelu kapsule, ovisno na kojem je dijelu prisutna labavost. Metodom pomaka kapsule dolazi do značajnog smanjenja volumena zgloba - 38% u kadavera i 59% u kliničkim studijama (71).

Balg i Boileau predložili su preoperativno korištenje ISIS-a (eng. *Instability Severity Index Score*) kao načina procjene uspješnosti artroskopske Bankartove operacije. Kriteriji ISIS-a su: dob mlađa od 20 god., bavljenje profesionalnim kontaktnim ili bacačkim sportom, Hill-Saschsova lezija, Bankartova lezija, labavost ramenog zgloba. Pacijenti s rezultatom 7 i više imaju 70% šanse za ponovnu dislokaciju nakon operacije, dok oni s rezultatom 6 i manje imaju samo 10% šanse (72).

Phadnis i suradnici u svom istraživanju prikazuju da je 13.5% pacijenata (od 141 ukupno) imalo ponovnu nestabilnost ramena postoperativno, te da je najveći rizični čimbenik koštana Bankartova lezija (73).

Stopa ponovne dislokacije varira 4 – 19% sa srednjom vrijednošću od 13.1%, dok je prosječno vrijeme za ponovnu dislokaciju poslije operacije 12 mjeseci. Rizik za ponovnu dislokaciju znatno povećava bavljenje kontaktnim sportovima (68).

12.2.2. Remplissage tehnika

Artroskopska remplissage (eng. refill) tehnika indicirana je kod prednjih dislokacija ramena s „engaging“ Hill-Sachs lezijom bez koštanog gubitka glenoida, ili uz njegov minimalan defekt (<10%) (70). U slučaju prisutnosti Bankartove lezije izrazito je važno prvo učiniti remplissage tehniku, a tek onda Bankartovu operaciju jer mora postojati defekt prednjeg dijela labruma kako bi se mogla izvesti prednja subluksacija i unutarnja rotacija glave humerusa, te time omogućiti bolji pregled Hill-Sachsove lezije kroz stražnji portal. Kamera se stavlja kroz anterolateralni portal, a u posterolateralni se uvodi kanula s brusilicom kako bi se proveo debridman defekta, izazvalo krvarenje i uzrokovalo cijeljenje na mjestu defekta. Nakon toga se kroz stražnji portal uvodi jedno ili više sidara sa šavovima na mjestu defekta. Zatim se oštrim instrumentom probija infraspinatus i stražnji dio kapsule, provlače šavovi vezani na sidro te se rade madrac šavovi na kapsuli i mišiću, pričvršćavajući ih time za podležeci defekt (74).

Imobilizacija traje 6 tjedana s rukom u položaju 30° vanjske rotacije. Paralelno uz imobilizaciju odrađuje se rehabilitacija. Povratak sportu očekuje se kroz 12-14 tjedana (75).

Nedostaci tehniku su: teže postizanje optimalnog razmaka kod primjene dva sidra, neefikasnost jednog sidra kod veće Hill-Sachs lezije, prevelik razmak između dva sidra dovodi do mjestimičnog nakupljanja mekog tkiva.

12.2.3. Otvorena Bankartova operacija

Bila je zlatni standard kirurškog liječenja dislokacije ramena prije uvođenja artroskopskog načina. Iako se većina današnjih operacija izvodi artroskopski, određen broj nedavnih studija utvrdio je bolje ishode otvorene Bankartove operacije kod mladih muškaraca s vidljivom Hill-Sachs lezijom na rendgenogramu (76).

Pacijent se nalazi u polusjedećem položaju a zahvati započinje u deltopektoralnoj regiji s incizijom veličine 5 cm od prednjeg, donjeg ruba pazušne brazde prema proksimalno. Palpira se tetiva duge glave bicepsa kako bi se identificirao manji tuber (lat. *tuberositas minor*). U srednjoj trećini subskapularnog mišića radi se rez oblika slova „H“ – okomiti dio je 1 cm medijalno naspram manjeg tubera, a horizontalni krakovi u medijalnoj trećini subskapularnog mišića. Nakon toga otvara se kapsula pomoću „T“ reza, s gornjim dijelom okrenutim lateralno. Pomoću osteotoma i tupog elevatora procjenjuje se veličina Bankartove lezije. Površinski, prednji dio glenoida se mehanički sastruže i stavljaju se minimalno tri sidra sa šavovima, počevši od položaja 5 sati (kod lijevog ramena na 7 sati) u odnosu na rub glenoida. Veličina lezije determinira broj korištenih sidara. Nakon toga vežu se madrac šavovi kroz kapsulolabralni sustav pričvršćujući Bankartovu leziju.

U većini slučajeva nakon ozljede postoji i labavost kapsule, zbog čega se u nastavku operacije izvodi pomak kapsule. Zahvat se radi s rukom u vanjskoj rotaciji kako ne bi došlo do gubitka vanjske rotacije naknadno operaciji (77). Pomak kapsule otvorenim pristupom smatra se zlatnim standardom kod višesmjernje nestabilnosti i smanjuje volumen zgloba za 46 – 66% (71).

Imobilizacija traje 3 tjedna nakon čega započinje rehabilitacija. Preporučuje se izbjegavanje svih sportskih aktivnosti minimalno 6 mjeseci (77).

Nedavnom meta-analizom obuhvaćene su otvorene Bankartove operacije unazad 20 godina i utvrđena je stopa redislokacija od 10.7 % (78).

***Koštana Bankartova lezija**

Ako je u pitanju manji koštani fragment, može se jednostavno ukomponirati u „normalnu“ artroskopsku/otvorenu Bankartovu operaciju.

Kod postojanja većeg koštanog fragmenta izvodi se Bankart-most koštana tehnika (eng. *bony Bankart-bridge technique*) (74).

12.2.4 T-pomak kapsule po Neeru (eng. *Capsule T-shift according to Neer*)

Princip zahvata je odvajanje kapsule od vrata humerusa i njezino prebacivanje na suprotnu stranu kalkara (donji dio vrata humerusa), ne samo kako bi, na strani kirurškog pristupa smanjili redundanciju kapsule i donji džep (eng. *pouch*), već i smanjili labavost na suprotnoj strani kapsule. Dio nadležne tetive mišića infraspinatusa ili subskapularisa, ovisno o pristupu, koristi se za pojačanje kapsule. Zahvat se izvodi kroz jedan kirurški pristup – prednji ili stražnji, ovisno u kojem je smjeru nestabilnost ramena izraženija. Drugi kirurški pristup može se koristiti kada prilikom pomaka kapsule stražnjim pristupom utvrdimo prisutnost Bankartove lezije. Kod prednjeg pristupa, tetiva subskapularnog mišića podijeli se vodoravno na dublji dio, koji ostaje vezan na humerus i pojačava prednji dio kapsule, te površinski dio kroz koji se provuku šavovi i retrahira se medijalno. T-rez izvodi se longitudinalno između MGHL-a i IGHL-a, te se IGHL odvaja od glave humerusa u drugom dijelu reza. U tom trenutku pregledava se unutrašnjost zgloba i ispituje razina stražnje nestabilnosti kako bi procijenili novi položaj IGHL-a. Pomoću kirete i svrdla napravi se udubina u žlijebu, na prednjem dijelu vrata humerusa za koji će se zašiti gornji dio tkiva s MGHL-om. Prvo se

donji dio, koji sadrži IGHL, zašije za ostatak kapsule i tetive subskapularisa kako bi se eliminirao donji džep i spriječile ponovne stražnje luksacije. Nakon toga se gornji dio, sadržeći MGHL, prevlači preko zašivenog donjeg dijela i ušiva u prije napravljenu rupu u žlijebu vrata humerusa. Na kraju se tetiva subskapularisa zašije na svoje normalno mjesto putem neresorptivnih šavova kako bi mišić nastavio djelovati kao unutarnji rotator ramena (79).

Neer i Foster su operirali 36 pacijenata u periodu 5 godina. Njih 32 je postoperativno praćeno jednu godinu, a 17 dvije godine. Operacija je smatrana uspjehom u slučaju da nije bilo naknadnih nestabilnosti, bolova te su snaga i opseg kretnji bili potpuni. Tijekom perioda praćenja, samo je jedna osoba javila ponovnu dislokaciju uzrokovanu previdjelom Bankartovom lezijom (79).

12.2.5. Otvorena/artroskopska Trillatova operacija

Glavne indikacije za Trillatovu operaciju su ponavljajuće prednje dislokacije uslijed nepopravljive ruptуре rotatorne manšete u starijih osoba (80). Druga indikacija može biti gubitak glenoida do 20% uz povećanu kapsularnu labavost (59).

Prednja dislokacija posljedično rupturi rotatorne manšete nije rijetkost, javlja se u 5% svih prednjih dislokacija. Povezanost tetive subskapularnog mišića na manju kvržicu (lat. *tuberculum minus*) humerusa preduvjet je za uspješno izvođenje zahvata.

Tetive brahioradijalnog (*m. brachioradialis*) i kratke glave dvoglavog mišića (*m. biceps brachii*), kao i tetiva malog prsnog mišića (*m. pectoralis minor*), ostaju vezane na korakoidni nastavak te služe kao dinamički stabilizatori ramena. Zahvat započinje vanzglobnom disekcijom i osteotomijom korakoidnog nastavka, a nastavlja se njegovom fiksacijom pomoću

vijka na prednji rub vrata lopatice. Time se postiže medijalniji i niži položaj korakoidnog nastavka koji poprima ulogu koštanog bloka (80).

Walch i suradnici, prateći kontrole unazad 10 godina nakon Trillatove operacije iskazuju da je stopa ponovnih dislokacija 4%. Očekivano, najčešća komplikacija, s postotkom 64% bio je osteoartritis glenohumeralnog zgloba zbog nepopravljive ruptуре rotatorne manšete (80).

12.2.6. Otvorena/artroskopska operacija prijenosa korakoidnog nastavka

(Bristow-Latarjetova operacija)

Prijenos korakoidnog nastavka, osobito Latarjetova procedura, postala je metoda izbora kod ponavljajućih, prednjih glenohumeralnih dislokacija uz koštani defekt glenoida veći od 20-30% njegove ukupne površine. Također se primjenjuje kod prednjih nestabilnosti u sportaša koji sudjeluju u visokorizičnim, kontaktnim sportovima (81).

Otvorenu metodu prvi je opisao dr. Michel Latarjet 1954. godine. Četiri godine nakon njega svoju inačicu predstavlja dr. Walter Rowley Bristow. Artroskopsku Latarjetovu operaciju predstavlja dr. Laurent Lafosse 2007. godine (48).

Iako zahvat nosi zajedničko ime, postoje određene razlike između Bristowljeve i Latarjetove procedure. Bristowljeva procedura podrazumijevala je osteotomiju samo jednog centimetra završnog dijela korakoidnog nastavka i njegov prijenos na rub glenoida. Latarjetova procedura obuhvaća osteotomiju završna 2-3 centimetra korakoidnog nastavka te time omogućuje kirurgu okomitije postavljanje fragmenta na glenoidalni rub čime se postoperativno povećava stabilnost ramenog zgloba (48).

Giles i suradnici, 2014. godine uspoređivali su stabilnosti ramena nakon dviju procedura na 8 kadaveričnih ramena. Zaključili su da je puno veći postotak ponovnih dislokacija vezan za Bristowljev pristup uz glenoidalni gubitak 15-30% (82).

Prilikom operacije, jedan centimetar korakoakromijalnog ligamenta ostavljen je na korakoidnom nastavku, nakon čega se nastavak osteotomizira na spojnici okomitog i vodoravnog dijela. Na prednjem dijelu korakoidnog nastavka ostaju i tetive kratke glave dvoglavog mišića te korakobrahijalnog mišića. Presadak se oblikuje oscilirajućom pilom i buši pomoću dvije Kirschnerove žice. Kako bi vizualizirali mjesto fiksacije presatka – prednji dio vrata glenoida, potrebno je prvo razdvojiti tetivu subskapularnog mišića, zatim učiniti T/L- kapsulotomiju i na kraju elektrokauterom odvojiti anteroinferiorni dio labruma od glenoida. Presadak se fiksira na prednji dio vrata glenoida, između pozicije 3 i 5 sati, pomoću dva vijka. Na kraju se radi popravak kapsule pomoću ostatka korakoakromijalnog ligamenta i zatvaranje subskapularnog mišića (83).

Ciljevi postoperativnog razdoblja su optimizacija koštanog cijeljenja korakoida na mjestu fiksacije i zaštita subskapularnog popravka. Prva 3-4 tjedna pacijent nosi remenik za stabilizaciju, ali smije izvoditi lagane, pasivne i aktivne pokrete ramena u ravnini lopatice. Također se ne preporučuje uzimanje nesteroidnih protuupalnih lijekova u ranom, postoperativnom razdoblju kako bi se ubrzalo koštano cijeljenje (81).

Prvi od tri osnovna mehanizma Latajetove operacije koji doprinosi stabilnosti ramena je „sling“ efekt, koji podrazumijeva dinamičku stabilizaciju u abdukciji i vanjskoj rotaciji pomoću tetiva na korakoidnom nastavku koje su prenesene zajedno s njim. Drugi način stabilizacije je pojačavanje kapsule prilikom njezina popravka pomoću korakoakromijalnog ligamenta. Zadnji mehanizam je rekonstrukcija glenoidalnog konkavитета posljedično

transferu korakoidnog nastavka koji najveći učinak stabilnosti pruža u srednjim dijelovima pokreta (81).

Mnogobrojne studije opisuju izrazito niske stope redislokacija nakon Latarjetove operacije, bila ona otvorena ili artroskopski izvedena. Istraživanje koje je obuhvatilo 2000 pacijenata nakon otvorene Latarjetove operacije prijavilo je stopu ponovnih dislokacija od samo 1%. Sličnu stopu (1,6%) dobili su Dumont i suradnici prilikom istraživanja 62 pacijenta podvrgnutih artroskopskoj Latarjetovoj operaciji (48).

Iako se pokazala kao pouzdano sredstvo vraćanja glenohumeralne stabilnosti, Latarjetova operacija je povezana s velikim postotkom postoperativnih komplikacija, čak do 25%. Najteža rana komplikacija je neurovaskularna ozljeda, točnije ozljeda aksilarnog ili muskulokutanog živca. Od kasnih komplikacija, prva u nizu je resorpcija korakoidnog nastavka u čak 90% pacijenata, ali njezin klinički značaj još uvijek nije u potpunosti jasan jer se čini da nema korelacije s dugoročnim, funkcionalnim ishodima nestabilnosti. Druga, i puno važnija kasna komplikacija je teška glenohumeralna artropatija prisutna u 14% pacijenata nakon 15 godina praćenja (81).

12.2.7. Artroskopska/otvorena operacija autograftom s ilijačnog grebena

(Eden-Hybinetteova operacija)

Dr. Hindmarsh i Lindberg, 1967. godine prvi primjenjuju ovu metodu koristeći tibijalni autograft na 119 pacijenata. Prvi opis metode i njezina izvođenja dali su dr. Palmer i Widen 1948. godine (84). Nedavno se tehnika proširila korištenjem zdjeličnog grebena, dijela glave femura i osteohondralnog alografta umjesto prvotnog tibijalnog autografa. Uvjerljivo najčešće korišten, u današnje vrijeme je autograft ilijačnog grebena. Osnovna razlika prema

Latarjeovoj operaciji, osim mjesta uzimanja grafta, je položaj grafta koji se nalazi intraartikularno (48).

Osnovne indikacije za metodu su: prednja nestabilnost ramena uz koštani gubitak glenoida veći od 40%, neuspjela prethodna Latarjetova operacija te abnormalna morfologija korakoidnog nastavka čime je onemogućena primjena Latarjeove operacije (85).

Kontraindikacije za izvođenje navedene metode su: aktivna infekcija, nekontrolirani epileptički poremećaj i pacijent koji se neće pridržavati postoperativnih restrikcija i plana rehabilitacije.

Nakon deltopektoralnog pristupa provodi se razdvajanje ili tenotomija subskapularnog mišića. Izbor će ovisiti o prisutnosti prije provedene Latarjetove operacije. Slijedi L-kapsulotomija, retrakcija tetiva vezanih na korakoidni fragment, koji su ožiljkastim tkivom povezane s tetivom subskapularnog mišića nakon prethodne Latarjetove operacije, micanje vijaka iz korakoidnog fragmenta te izazivanje površinskog krvarenja na mjestu budućeg autografta. Nakon pripreme ramena slijedi uzimanje trikortikalnog autografta s ilijačnog grebena. Pomoću oscilirajuće pile ili osteotoma, 2 centimetra lateralno od gornje prednje ilijačne kvržice (lat. *spina iliaca anterior superior*), oblikuje se autograft 3 centimetra dug i 2 centimetra širok. Graft se dodatno oblikuje kako bi poslužio kao nastavak zglobne površine na mjestu defekta glenoida. Fiksiranje grafta vrši se pomoću dva kortikalna vijka veličine 3,5 milimetra oko kojih se provuku neresorptivni, polietilenski šavovi kako bi se popravila kapsula nakon L-kapsulotomije. Zahvat završava popravkom tetive subskapularnog mišića (85).

Tijek postoperativnog oporavka ovisi je li prilikom operacije korištena tenotomija ili razdvajanje subskapularnog mišića. Ako je u pitanju tenotomija, fizikalna terapija se odgađa za 4-6 tjedana nakon operacije, dok kod razdvajanja tetive fizikalna terapija započinje tjedan

dana nakon zahvata. Između prvog i trećeg mjeseca nakon operacije, pacijent radi na vraćanju aktivnog opsega pokreta, a nakon trećeg mjeseca započinje se s vježbama snage.

Postoperativni CT planiran je pet mjeseci nakon operacije kako bi se potvrdio novi položaj i izostanak komplikacija vezanih uz graft. Povratak sportskim aktivnostima dozvoljen je nakon 6-8 mjeseci (85).

Metoda pokazuje dobre rezultate neovisno o načinu njezina izvođenja, artroskopski ili otvorenim pristupom. Taverna i suradnici su analizirali podatke 26 pacijenata podvrgnutih artroskopskom obliku zahvata – nije bilo ponovnih dislokacija, a postotak uspješnosti iznosio je 88,5%. Provođenjem zahvata na 46 pacijenata nakon neuspjele Latarjetove operacije, Lunn i suradnici objavljuju da je 70% pacijenata imalo dobre ili izvrsne rezultate, uz stopu neuspjeha od 13% (48).

Slične komplikacije povezane s Latarjeovom metodom prisutne su i kod Eden-Hybinetteove operacije. Najvažnije od njih su ponovna nestabilnost ramena te progresija glenohumeralnog artritisa, koja je potvrđena u 20% pacijenata (85).

12.2.8. Otvorena (po Reschu)/artroskopska J-Span operacija

Otvorena metoda po Reschu korištena je zadnjih tridesetak godina u ponavljajućih, prednjih glenohumeralnih nestabilnosti s većom, koštanom Bankartovom lezijom. Zadnjih par godina sve je više korištena artroskopska metoda, koja ima jednake stope postoperativne stabilnosti kao otvorena metoda. Neovisno o pristupu, nakon obje varijante dolazi do fiziološkog remodeliranja postavljenog fragmenta u skladu s Wolfovim zakonom prilagodbe kosti na pritisak. Taj postupak dovodi do popravka morfologije prednjeg dijela vrata lopatice (86).

Kao i kod prošlih operacija, potrebno je mobilizirati subskapularni mišić, učiniti kapsulotomiju i subperiostalno mobilizirati oštećeni labrum kako bi vizualizirali defekt glenoida. Kako bi odredio veličinu defekta, kirurg je prije kaliperom mjerio maksimalni anteroposteriorni promjer i uspoređivao ga s dužinom prednje i stražnje granice glenoida do centra. Danas se veličina koštanog defekta mjeri putem 3D CT rekonstrukcija. Nakon toga, pomoću oscilirajuće pile, priprema se bikortikalni koštani graft iz ilijačnog grebena širine i dužine 15 milimetara te visine 5 milimetara. Graft poprima oblik slova „J“ ostavljajući kortikalnu kost samo na dužem kraku. Kako bi graft pristao na glenoid, radi se osteotomija dubine i širine 10-15 milimetara, udaljena 5 milimetara medijalno od ruba glenoida, pod kutem od 30° na ravninu glenoida. U većini slučajeva, zbog visoke primarne stabilnosti, nije potrebna dodatna fiksacija, ali ako zatreba, može se koristiti titanijski vijak za dodatnu stabilnost. Graft se dodatno oblikuje nakon intraartikularne fiksacije kako bi se uspostavila što veća konkavnost. U idealnim uvjetima, glava humerusa ne bi trebala doći u kontakt s graftom prije 20°-30° vanjske rotacije (87).

Imobilizacija s remenikom u adukciji traje 3 tjedna nakon operacije. Od četvrtog tjedna moguće je izvoditi pasivne, aktivne pokrete i vježbe, a povratak poslovnim aktivnostima moguć je nakon maksimalno 3 mjeseca. Povratak sportu ne preporučuje se prije isteka 6 mjeseci od operacije (86).

Najveću studiju koja se bavi ovom metodom proveli su Auffarth i suradnici 2008. godine. Prosječni period praćenja iznosio je 7 godina. Od 47 ramena podvrgnutih J-span operaciji s ponavljajućim prednjim dislokacijama i prethodnim operacijama, nijedna osoba nije imala naknadnu dislokaciju te je opisana samo jedna fraktura koštanog grafta uslijed epileptičkog napadaja. Srednji gubitak vanjske rotacije iznosio je 4.9° u adukciji te 3.2° u abdukciji, što je znatno niže u odnosu na prethodne metode. Prosječno vrijeme povratka na posao iznosilo je

2.1-3.7 mjeseci. Najčešća komplikacija, kao i kod prethodnih metoda, ostaje glenohumeralna artropatija, koja je ustanovljena u 35.4% pacijenata (87).

12.2.9. Artroskopska McLaughlin operacija

Iako stražnje dislokacije obuhvaćaju samo 2-5% ukupnog broja dislokacija, čak 28% njih ima podležeću „engaging“, obrnutu Hill-Sachsovu leziju koja zahvaća više od četvrtine zglobne površine glave humerusa. 1952. godine McLaughlin prvi opisuje otvorenu metodu popravka, da bi nakon toga metoda doživjela veliki broj modifikacija, neke više, neke manje uspješne (88).

Dijagnostička artroskopija se provodi kroz stražnji portal, a uz njega se tijekom zahvata koriste još tri portala: prednji kroz rotatorni interval, lateralni i anterolateralni portal. U većini slučajeva, zbog prisutnosti Bankartove lezije, provodi se i stražnja Bankartova operacija kroz posterolateralni portal koji prolazi kroz mišić infraspinatus. Prvo se uz stražnji rub glenoida postave koštana sidra, čime se fiksira ozlijeđeni labrum. Nakon toga se otvara rotatorni interval te se pristupa obrnutoj Hill-Sachs leziji i tetivi subskapularnog mišića. Veći dio tetive mišića odvaja se od male kvržice (lat. *tuberculum minus*) humerusa, nakon čega se provodi debridman i abrazija kosti čime se izaziva blago krvarenje. Kroz prednji portal uvode se dva sidra sa šavovima na mjesto obrnute Hill-Sachsove lezije. Šavovi gornjeg i donjeg sidra se provlače kroz tetivu subskapularnog mišića i tako njome ispunjavaju defekt glave humerusa. Zadnji korak uključuje tenotomiju tetive duge glave bicepsa brahii zbog njezine nestabilnosti nastale prilikom operacije (88).

Rame je postoperativno imobilizirano u remeniku 4 tjedna, s rukom u neutralnoj rotaciji.

Nakon toga slijede pasivne vježbe razgibavanja, a otpor se preporuča izbjegavati prva 3 mjeseca.

Nedostaci ove metode su mogućnost odvajanja tetive subskapularnog mišića od male kvržice humerusa, koja je samo svojim manjim dijelom vezana za njega, te smanjenje unutarnje rotacije zbog medijalnijeg položaja subskapularnog mišića.

12.2.10. Putti – Platt operacija

Prvi put objavljena 1948. godine, obećavala je mnogo na temelju početnih rezultata, ali zbog dugoročnih posljedica, osobito gubitka vanjske rotacije, danas nema široku primjenu. Zbog smanjenja opsega vanjske rotacije nije se mogla primjenjivati u većine sportaša i radnika kojima je bio potreban normalan opseg pokreta.

Glavnom indikacijom smatrala se unidirekcijska prednja nestabilnost, dok su kontraindikacije za zahvat bile: stražnje, višesmjernе, habitualne dislokacije i preoperativni glenohumeralni artritis (89).

Zahvat se može izvesti kroz aksilarni ili prednji pristup – područje distalne trećine ključne kosti. Mobilizacijom tkiva dolazi se do tetive subskapularnog mišića koja se zatim podijeli na proksimalni i distalni dio. Distalni dio se veže na najpogodniju mekotkivnu strukturu prednjeg dijela glenoida, većinom labrum, a proksimalni dio na veliku kvržicu (lat. *tuberculum majus*) humerusa ili žlijeb između velike i male kvržice.

Imobilizacija traje 3-6 tjedana s rukom u adukciji i unutarnjoj rotaciji. Nakon imobilizacije započinju vježbe fizikalne terapije kroz sljedeća 2 mjeseca (89).

Najčešće komplikacije povezane s operacijom su: kontinuirana bol, ponavljajuće luksacije i sublüksacije, slabost i parestezije ramena, gubitak vanjske rotacije. Studija na 139 ramena operiranih Putti-Platt tehnikom između 1955.-1985. godine, s prosječnim razdobljem praćenja od 22 godine, pokazala je stopu osteoartritičnih promjena u 61% operiranih. Nije pronađena poveznica između vanjske rotacije 6 mjeseci postoperativno i razine artroze (90).

12.2.11. Latarjet – Patte operacija

Metoda je nastala modifikacijom Latarjeove operacije od strane dvaju kirurga, dr. Pattea i Debeyrea. Karakteristike zahvata su potpuno izrezivanje Bankartove lezije labruma i periosta, uz produbljivanje anteroinferiornog dijela korteksa glenoida do trabekularne kosti kako bi se osiguralo ravno područje za fiksaciju korakoidnog fragmenta. Fragment se fiksira u ravnini glenoida uz korištenje dva vijka, povećavajući time anteroposteriorni promjer. Zbog navedenog, zahvat se može svrstati u skupinu glenoplastika.

Imobilizacija je trajala dva tjedna, uz pasivne vježbe rehabilitacije tijekom cijelog perioda. Nakon toga pacijenti se vraćaju svakodnevnim aktivnostima, a nakon 3 mjeseca i bavljenju kontaktnim sportovima.

Zahvat je učinjen na 37 ramena igrača ragbija koji su pretrpjeli prednju dislokaciju ramena s koštanom lezijom glenoida (73%) i glave humerusa (68%). Prosječan period postoperativnog praćenja iznosio je 144 mjeseci. Nije zabilježen nijedan novi slučaj nestabilnosti, a 14% je imalo pozitivan test straha prilikom fizikalnog pregleda.

Komplikacije su obuhvaćale: tri slučaja frakture koštanog bloka, jedan slučaj asimptomatske pseudoartroze i jedan postoperativni hematoma (91).

13. RASPRAVA

Jednu od prvih stvari koju je potrebno učiniti nakon dislokacije je njezina redukcija. S obzirom na izrazito veliki broj različitih tehnika redukcije, potrebno je odlučiti koju metodu redukcije primijeniti u određenim okolnostima. Sve metode podrazumijevaju primjenu određenog stupnja trakcije i vanjske rotacije. Provedena je studija obuhvatila 162 pacijenta s prednjom glenohumeralnom dislokacijom u razdoblju 2009.-2012. godine, a redukcije su učinjene jednom od četiri metode (Spasova metoda, metoda stolice, Kocherova metoda i Matsenova metoda). Redukcije su izvršene bez anestezije ili analgezije, a rendgenogram je učinjen u dva navrata - prvo kao slikovna metoda potvrde dislokacije, a kasnije i njezine redukcije. Iako nijedna metoda nije imala apsolutan učinak, sve su pokazale visoke stope uspjeha, te nisu međusobno značajnije odstupale jedna od druge. Razlika je postojala u vremenu potrebnom za redukciju i razini prisutne boli prilikom iste, gdje je najbolji ishod imala metoda stolice. Također su Matsenova i Kocherova metoda zahtijevale većinu razinu trakcije. Odabir ispravne metode redukcije većinom je multifaktorijalna odluka (92).

Tradicionalan način imobilizacije bio je položaj ruke u unutarnjoj rotaciji. 2003. godine predlaže se položaj vanjske rotacije koji bi pružio veću stabilnost ramena. Iako su početne studije pokazivale veliko sniženje stope ponovnih dislokacija (s 42% na 26%), nedavno učinjene meta-analize ne potvrđuju te rezultate. Drugi važan čimbenik imobilizacije je njezino trajanje. Neovisno o duljini trajanja imobilizacije (kraće od jednog tjedna ili duže od tri tjedna), stope ponovnih dislokacija su bile slične u pacijenata mlađih od 30 godina (93).

Druga dvojba prilikom liječenja dislokacije ramena je odluka između konzervativnog i kirurškog liječenja. Većina dislokacija su prednje traumatske, nastale prilikom abdukcije i vanjske rotacije te su povezane s ozljedama primarnih stabilizatora ramena što povećava rizik

ponovnih dislokacija u budućnosti. Osnovna pitanja koja mogu biti od pomoći pri donošenju odluke o terapiji su: 1) Koje su okolnosti dislokacije – dob, spol osobe, aktivno bavljenje sportom? Kod pacijenata mlađih od 20 godina stopa redislokacije iznosi 72-100%, između 20.-30. godine 70-82%, a nakon 50. godine 14-22%. 131 pacijent obuhvaćen studijom i praćen 5 godina dokazuje da su najjači prediktori ponovne dislokacije: dob manja od 25 godina, bavljenje kontaktnim sportom te aktivnosti pri kojima osoba često i dugo drži ruku iznad razine ramena. 2) Koliki je utjecaj operacije na stopu naknadnih dislokacija? Nakon dvogodišnjeg praćenja, Jakobsen i suradnici prijavljuju veliku razliku stope ponovnih dislokacija između pacijenata liječenih konzervativno (54%) i kirurški (3%). 3) Koja metoda liječenja ima veći rizik razvoja osteoartritisa glenohumeralnog zgloba? Retrospektivnom analizom, na 570 operiranih ramena, prijavljena stopa incidencije glenohumeralnog osteoartritisa iznosila je 19,7% i bila je povezana sa starijom životnom dobi i kirurškim zahvatom. 4) Koji su rizici povezani s kirurškim zahvatom? 1-8%, kod artroskopskih metoda manje od 1%, iznosi šansa oštećenja jednog od okolnih živaca. Druga teška, ali rijetka komplikacija je glenohumeralna hondroliza. Pretpostavka za njezin nastanak je primjena intraartikularne pumpe za bol nakon operacije. Ostale komplikacije su: smanjenje snage i opsega pokreta zgloba, bol, osteoartritis, infekcija, subskapularna disfunkcija. 5) Utječe li odgađanje operacije na ishod liječenja? Sistematskim pregledom literature, Grumet i suradnici ne nalaze razlike u stopi ponovnih dislokacija ili komplikacija nakon kirurške stabilizacije, neovisno je li zahvat izveden nakon prve ili ponovljenih dislokacija (94).

U slučaju odabira kirurškog pristupa kao metode liječenja nastupa nova dilema, artroskopski pristup ili otvorena metoda? Razvojem tehnologije, artroskopske metode postaju sve korištenije. Metaanaliza Chena i suradnika, obuhvativši 16 studija i 827 ramena, zaključuje da artroskopska Bankartova metoda ima znatno bolji opseg pokreta postoperativno, ali i veći rizik ponovnih dislokacija (13,1% naspram 4,5%) u odnosu na otvorenu metodu.

Preporuka je korištenje artroskopskih metoda kod mekotkivnih ozljeda, dok je otvoreni pristup rezerviran za koštane defekte i rizične skupine poput sportaša u kontaktnim sportovima (95).

2018. godine, Glazebrook i suradnici objavljuju sistematski pregled literature, uključivši pritom 655 znanstvenih radova, uspoređujući različite kirurške pristupe prilikom liječenja nestabilnosti ramena. Dobivena je 31 kirurška metoda. Na početku su znanstveni radovi podijeljeni na temelju razine dokaza (eng. *level of evidence*) u skupine 1-5. Skupine su temeljene na vjerojatnosti pojave pristranosti (eng. *bias*) u znanstvenom radu. Zbog najmanje pristranosti, najveći značaj imala su randomizirana kontrolirana istraživanja (eng. *randomised controlled trial, RCT*), dok su prikazi slučajeva i stručna mišljenja svrstana u najniže kategorije (96). Radovi su nakon toga podijeljeni ovisno o obrađivanoj kirurškoj metodi, te je, na osnovi znanstvenih radova, metodi dodijeljena završna ocjena. Ocjenu „A“ dobile su metode većinom zasnovane na razini dokaza iz skupine 1 (RCT); ocjenu „B“ na razini dokaza 2 i 3; ocjenu „C“ na razini dokaza 4 i 5; te ocjenu „I“ metode bez dovoljne količine podataka. 10 metoda dobilo je ocjenu „A“ ili „B“, 11 metoda ocjenu „C“, a 10 njih ocjenu „I“.

Artroskopska i otvorena Bankartova, te Latarjeova metoda dobile su ocjenu „A“ za korištenje, dok je Putti-Plat procedura dobila istu ocjenu ali protiv korištenja. 3 su procedure dobile ocjenu „B“ za korištenje – artroskopska ili otvorena remplissage tehnika te artroskopska lavaža, a 3 istu ocjenu protiv korištenja – Bristowljeva metoda, otvorena metoda pomaka kapsule i termalna kapsulorafija. Od 11 procedura ocijenjenih ocjenom „C“, samo su 4 preporučene za korištenje – artroskopska Latarjetova metoda, Latarjet – Patte metoda, otvorena J-span operacija i metoda ilijačnog koštanog grafta (97).

14. ZAKLJUČAK

Glenohumeralni zglob, zbog svoje anatomske građe koja pogoduje povećanoj mobilnosti, i relativno male dodirne površine između zglobnih tijela, najčešće je mjesto dislokacija s polovicom ukupnog broja slučajeva. Incidencija dislokacija u općoj populaciji iznosi 11,2-23,9 na 100 000 osoba/godina, s najvećim brojem slučajeva u mlađoj odrasloj dobi. 85% svih dislokacija ramena su prednje, s malim udjelom stražnjih, donjih i višesmjernih. S obzirom na postojanje kontakta između zglobnih tijela iščašenja ramena se dijele na djelomična (subluksacija) i potpuna (luksacija).

Najčešći je uzrok nestabilnosti trauma, bilo akutna trauma ili ponavljajuće mikrotraume. Trauma dovodi do oštećenja stabilizatora ramena. Uz ozljedu labruma koji je najvažniji statički stabilizator ramena zbog povećavanja dodirne površine zglobnih tijela, ozljeda glenohumeralnih ligamenata također uvelike pridonosi razvoju ponavljajućih nestabilnosti.

Detaljna i opširna anamneza te fizikalni pregled dovoljni su za postavljanje dijagnoze nestabilnosti ramena, koja se onda može potvrditi slikovnim metodama. Najosnovnija slikovna pretraga je rendgenogram u više projekcija. Kod kompliciranijih slučajeva, od velike koristi mogu biti: UZV, MR, CT, dijagnostička artroskopija. Najčešća pridružena patologija nestabilnosti ramena obuhvaća: Bankartovu ozljedu, Hill-Sachsovu ozljedu te SLAP ozljedu.

Primarni postupak nakon dislokacije je njezina repozicija. Naknadno repoziciji, liječenje se može nastaviti konzervativnim pristupom u obliku fizikalne terapije, ili kirurškim zahvatom. Najveći nedostatak konzervativne terapije, u odnosu na operativni pristup je veliki rizik ponovne dislokacije u mlađih, aktivnih pacijenata. Iako do danas ne postoji usuglašeno mišljenje vezano za način liječenja, opća preporuka je primjena operacijskih metoda kod mlađih, aktivnih pojedinaca gdje je veći rizik ponovne dislokacije.

Artroskopska Bankartova operacija vodeća je metoda u liječenju prednje nestabilnosti ramena. Uspoređujući je s nekadašnjim zlatnim standardom, otvorenom Bankartovom metodom, ima slične rezultate uspjeha uz manji broj mogućih komplikacija. U slučaju postojeće „engaging“ Hill-Sachs lezije operacija se kombinira s *remplissage* tehnikom. Kod prisutnosti većih koštanih defekata uspješne su Latarjeova operacija transfera korakoidnog fragmenta i Eden-Hybinettova operacija.

15. ZAHVALA

Zahvaljujem se svom mentoru izv.prof.dr.sc. Mariju Starešiniću na pomoći, strpljenju i svim savjetima prilikom pisanja ovog diplomskog rada usprkos svim obavezama koje je mentor imao.

16. POPIS LITERATURE

1. Jalšovec D. Sustavna i topografska anatomija čovjeka - Jalšovec.pdf. Zagreb: Školska knjiga; 2005. 852 p.
2. Chugh P, Jackson K, O'Reilly N. Glenoid Labrum - Physiopedia [Internet]. [cited 2021 Mar 26]. Available from: https://www.physio-pedia.com/Glenoid_Labrum
3. McCluskey GM, Getz BA. Pathophysiology of Anterior Shoulder Instability. *J Athl Train*. 2000;35(3).
4. Romeo AA, Cohen BS, Carreira DS. TRAUMATIC ANTERIOR SHOULDER INSTABILITY. 2000;
5. Doukas WC, Speer KP. Anatomy, pathophysiology, and biomechanics of shoulder instability. *Oper Tech Sports Med*. 2000;8(3).
6. Pećina M, Suradnici. *Ortopedija*. 3. Pavičić A, editor. Zagreb: Naklada Ljevak; 1996. 168 p.
7. Varacallo M, Musto MA, Mair SD. Anterior Shoulder Instability. In *Treasure Island (FL)*; 2021. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538234/>
8. Levine WN, Flatow EL. Current Concepts The Pathophysiology of Shoulder Instability. *Am J Sport Med*. 2000;28(6).
9. Bigliani LU, Pollock RG, Soslowky LJ, Flatow EL, Pawluk RJ, Mow VC. Tensile properties of the inferior glenohumeral ligament. *J Orthop Res*. 1992 Mar;10(2):187–97.
10. Liavaag S, Svenningsen S, Reikerås O, Enger M, Fjalestad T, Pripp AH, et al. The epidemiology of shoulder dislocations in Oslo. *Scand J Med Sci Sport* [Internet]. 2011 Dec [cited 2021 Mar 29];21(6):e334. Available from: </pmc/articles/PMC3274702/>
11. Zacchilli MA, Owens BD. Epidemiology of shoulder dislocations presenting to emergency departments in the United States. *J Bone Jt Surg - Ser A* [Internet]. 2010 Mar 1 [cited 2021 Mar 29];92(3):542–9. Available from: <http://journals.lww.com/00004623-201003000-00003>
12. Hovelius L. Incidence of shoulder dislocation in Sweden. *Clin Orthop Relat Res*. 1982

Jun;(166):127–31.

13. Verweij LP, Baden DN, van der Zande JM, van den Bekerom MP. Assessment and management of shoulder dislocation. *BMJ*. 2020 Dec;371:m4485.
14. Sharon R Wilson M, Daniel D Price M. Shoulder Dislocation in Emergency Medicine: Practice Essentials, Epidemiology, Prognosis. [cited 2021 Mar 29]; Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/823843-overview#a6>
15. Olds M, Ellis R, Donaldson K, Parmar P, Kersten P. Risk factors which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015 Jul;49(14):913–22.
16. Simonet WT, Cofield RH. Prognosis in anterior shoulder dislocation. *Am J Sports Med*. 1984;12(1):19–24.
17. Owens BD, Agel J, Mountcastle SB, Cameron KL, Nelson BJ. Incidence of glenohumeral instability in collegiate athletics. *Am J Sports Med*. 2009;37(9):1750–4.
18. Gil JA, DeFroda S, Owens BD. Current Concepts in the Diagnosis and Management of Traumatic, Anterior Glenohumeral Subluxations. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2017 Mar 20;5(3):2325967117694338–2325967117694338. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28451600>
19. Owens BD, Nelson BJ, Duffey ML, Mountcastle SB, Taylor DC, Cameron KL, et al. Pathoanatomy of first-time, traumatic, anterior glenohumeral subluxation events. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 2010;92(7):1605–11.
20. Šoša T, Sutlić Ž, Stanec Z, Tonković I. *Kirurgija*. 2014. p. 550–9.
21. Abrams R, Akbarnia H. Dislocation, Shoulder (Humerus) [Internet]. StatPearls. StatPearls Publishing; 2018 [cited 2021 Mar 30]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29083735>
22. Doehrmann R, Frush TJ. Posterior Shoulder Instability [Internet]. StatPearls. StatPearls Publishing; 2021 [cited 2021 Mar 30]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32491580>
23. Neer CS 2nd, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and

- multidirectional instability of the shoulder: a preliminary report. 1980. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Oct;83(10):1586.
24. Bak K, Spring BJ, Henderson JP. Inferior capsular shift procedure in athletes with multidirectional instability based on isolated capsular and ligamentous redundancy. *Am J Sports Med.* 2000;28(4):466–71.
 25. Altchek DW, Warren RF, Skyhar MJ, Ortiz G. T-plasty modification of the Bankart procedure for multidirectional instability of the anterior and inferior types. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Jan;73(1):105–12.
 26. Merolla G, Bhat MG, Giuseppe Porcellini. View of Atraumatic shoulder instability: pathophysiology clinical assessment and practical management [Internet]. [cited 2021 Mar 30]. Available from: <https://smartsitech.com/index.php/MR/article/view/527/510>
 27. Bankart AS. RECURRENT OR HABITUAL DISLOCATION OF THE SHOULDER-JOINT. *Br Med J* [Internet]. 1923 Dec 15;2(3285):1132–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20771383>
 28. Sahajpal DT, Zuckerman JD. Chronic glenohumeral dislocation. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 2008 [cited 2021 Mar 30];16(7):385–98. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18611996/>
 29. Gerber C, Nyffeler RW. Classification of Glenohumeral Joint Instability. 2002;(400):65–76.
 30. Thomas SC, Matsen FA. An approach to the repair of avulsion of the glenohumeral ligaments in the management of traumatic anterior glenohumeral instability. *J Bone Jt Surg - Ser A* [Internet]. 1989 [cited 2021 Mar 30];71(4):506–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2703510/>
 31. Kuhn JE, Helmer TT, Dunn WR, Throckmorton V TW. Development and reliability testing of the frequency, etiology, direction, and severity (FEDS) system for classifying glenohumeral instability. *J Shoulder Elb Surg* [Internet]. 2011 Jun [cited 2021 Mar 30];20(4):548–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21277809/>
 32. Magnuson JA, Wolf BR, Cronin KJ, Jacobs CA, Ortiz SF, Kuhn JE, et al. Surgical outcomes in the Frequency, Etiology, Direction, and Severity (FEDS) classification

- system for shoulder instability. *J Shoulder Elb Surg* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2021 Mar 30];29(4):784–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32197767/>
33. Martetschläger F, Kraus N, Scheibel M, Streich J, Venjakob A, Maier D. The Diagnosis and Treatment of Acute Dislocation of the Acromioclavicular Joint. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2019 Feb 8;116(6):89–95. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30892184>
 34. Borke J, Ur. EDS. Reduction of Shoulder Dislocation: Background, Indications, Contraindications [Internet]. Medscape. 2020 [cited 2021 Mar 30]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/109130-overview#a4>
 35. Galvin JW, Ernat JJ, Waterman BR, Stadecker MJ, Parada SA. The Epidemiology and Natural History of Anterior Shoulder Instability [Internet]. Vol. 10, *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. Humana Press Inc.; 2017 [cited 2021 Mar 31]. p. 411–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29038951/>
 36. Wang H, Coppola M, Robinson RD, Scribner JT, Vithalani V, de Moor CE, et al. Geriatric Trauma Patients With Cervical Spine Fractures due to Ground Level Fall: Five Years Experience in a Level One Trauma Center. *J Clin Med Res* [Internet]. 2013 Apr [cited 2021 Mar 31];5(2):75–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23519239>
 37. Woodward TW, Best TM. The Painful Shoulder: Part I. Clinical Evaluation. *Am Fam Physician* [Internet]. 2000 May 15 [cited 2021 Mar 31];61(10):3079–88. Available from: <https://www.aafp.org/afp/2000/0515/p3079.html>
 38. Tzannes A, Murrell GAC. Clinical examination of the unstable shoulder [Internet]. Vol. 32, *Sports Medicine*. Sports Med; 2002 [cited 2021 Mar 31]. p. 447–57. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12015806/>
 39. Perlmutter GS, Apruzzese W. Axillary nerve injuries in contact sports. Recommendations for treatment and rehabilitation. *Sport Med*. 1998;26(5):351–61.
 40. Varacallo, El Bitar M. Rotator Cuff Syndrome - PubMed. 2020 [cited 2021 Mar 31]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30285401/>
 41. Varacallo M, Travis S. Biceps Tendon Dislocation and Instability - PubMed. 2021

- [cited 2021 Mar 31]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30475566/>
42. Kim SH, Park JS, Jeong WK, Shin SK. The Kim test: A novel test for posteroinferior labral lesion of the shoulder - A comparison to the Jerk test. *Am J Sports Med* [Internet]. 2005 Aug [cited 2021 Mar 31];33(8):1188–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16000664/>
 43. Provencher MT, Leclere LE, King S, McDonald LS, Frank RM, Mologne TS, et al. Posterior instability of the shoulder: Diagnosis and management. *Am J Sports Med* [Internet]. 2011 Apr [cited 2021 Mar 31];39(4):874–86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21131678/>
 44. Brelin A, Dickens JF. Posterior Shoulder Instability [Internet]. Vol. 25, *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017 [cited 2021 Apr 1]. p. 136–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28777216/>
 45. Millett PJ, Clavert P, Hatch GFR, Warner JJP. Recurrent posterior shoulder instability [Internet]. Vol. 14, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. American Association of Orthopaedic Surgeons; 2006 [cited 2021 Apr 1]. p. 464–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16885478/>
 46. Tung GA, Hou DD. MR arthrography of the posterior labrocapsular complex: Relationship with glenohumeral joint alignment and clinical posterior instability. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2003 Feb 1 [cited 2021 Apr 1];180(2):369–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12540436/>
 47. Crimmins IM, Mulcahey MK, O'Brien MJ. Diagnostic Shoulder Arthroscopy: Surgical Technique. *Arthrosc Tech*. 2019 May 1;8(5):e443–9.
 48. Garcia GH, Liu JN, Dines DM, Dines JS. Effect of bone loss in anterior shoulder instability. *World J Orthop* [Internet]. 2015 Jun 18 [cited 2021 Apr 1];6(5):421–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26085984>
 49. Taylor DC, Arciero RA. Pathologic changes associated with shoulder dislocations. Arthroscopic and physical examination findings in first-time, traumatic anterior dislocations. *Am J Sports Med*. 1997;25(3):306–11.
 50. Griffith JF, Antonio GE, Yung PSH, Wong EMC, Yu AB, Ahuja AT, et al. Prevalence,

- Pattern, and Spectrum of Glenoid Bone Loss in Anterior Shoulder Dislocation: CT Analysis of 218 Patients. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2008 May 23 [cited 2021 Apr 1];190(5):1247–54. Available from:
<http://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.07.3009>
51. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. SHOULDER INJURIES IN OVERHEAD ATHLETES: The “Dead Arm” Revisited. *Clin Sports Med* [Internet]. 2000;19(1):125–58. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278591905703008>
 52. Gyftopoulos S, Yemin A, Beltran L, Babb J, Bencardino J. Engaging hill-sachs lesion: Is there an association between this lesion and findings on mri? *Am J Roentgenol*. 2013;201(4):633–8.
 53. Sekiya JK, Wickwire AC, Stehle JH, Debski RE. Hill-sachs defects and repair using osteoarticular allograft transplantation: Biomechanical analysis using a joint compression model. *Am J Sports Med* [Internet]. 2009 [cited 2021 Apr 2];37(12):2459–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19726622/>
 54. Dodson CC, Altchek DW. SLAP Lesions: An Update on Recognition and Treatment. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2009 Feb 1 [cited 2021 Apr 2];39(2):71–80. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2009.2850>
 55. Snyder SJ, Karzel RP, Pizzo W Del, Ferkel RD, Friedman MJ. SLAP lesions of the shoulder. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 1990 Dec 1 [cited 2021 Apr 2];6(4):274–9. Available from:
<http://www.arthroscopyjournal.org/article/074980639090056J/fulltext>
 56. Frank G, Mohamed S. Anterior labroligamentous periosteal sleeve avulsion lesion | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org [Internet]. [cited 2021 Apr 2]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/anterior-labroligamentous-periosteal-sleeve-avulsion-lesion>
 57. Fritz EM, Pogorzelski J, Hussain ZB, Godin JA, Millett PJ. Arthroscopic Repair of Humeral Avulsion of the Glenohumeral Ligament Lesion. *Arthrosc Tech* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2021 Apr 2];6(4):e1195–200. Available from:
</pmc/articles/PMC5621980/>

58. Frank G, Mohamed S. Glenolabral articular disruption lesion | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org [Internet]. [cited 2021 Apr 2]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/glenolabral-articular-disruption-lesion?lang=us>
59. Bentley G. *European Surgical Orthopaedics and Traumatology*. first. European Surgical Orthopaedics and Traumatology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2014. 4983 p.
60. Gage MJ, Park BK, Strauss EJ. Reduction of anterior glenohumeral dislocations: a new closed reduction technique. *Phys Sportsmed* [Internet]. 2017;45(1):22–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/00913847.2017.1272400>
61. Owens BD, Dickens JF, Kilcoyne KG, Rue JH. Traumatic Anterior Shoulder Abstract. *J Am Acad Orthop Surg*. :518–26.
62. Wronka KS, Ved A, Mohanty K, Wronka KS. When is it safe to reduce fracture dislocation of shoulder under sedation ? Proposed treatment algorithm. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2017;
63. Vines A. Rehabilitation after shoulder dislocation. *Oxford Radcliffe Hosp*. 2010;20.
64. Magarey ME, Jones MA. Dynamic evaluation and early management of altered motor control around the shoulder complex. *Man Ther*. 2003;8(4):195–206.
65. Buss DD, Lynch GP, Meyer CP, Huber SM, Freehill MQ. Nonoperative Management for In-Season Athletes With Anterior Shoulder Instability. *Am J Sports Med* [Internet]. 2004;1430–3. Available from: /10.1177/0363546503262069
66. Paul J, Buchmann S, Beitzel K, Solovyova O, Imhoff AB. Posterior shoulder dislocation: Systematic review and treatment algorithm. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 2011;27(11):1562–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2011.06.015>
67. Heneghan HM, McCabe JP. Use of autologous bone graft in anterior cervical decompression : morbidity & quality of life analysis. 2009;7:1–7.
68. Defroda S, Bokshan S, Stern E, Sullivan K, Owens BD. Arthroscopic Bankart Repair for the Management of Anterior Shoulder Instability : Indications and Outcomes. 2017;442–51.

69. Shibata H, Gotoh M, Mitsui Y, Kai Y, Nakamura H, Kanazawa T, et al. Risk factors for shoulder re-dislocation after arthroscopic Bankart repair. 2014;(1):1–7.
70. Craig E V. Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Shoulder. third. LWW; 2012. 716 p.
71. Lubiatowski P, Ogrodowicz P, Wojtaszek M, Breborowicz M, Jan D. Arthroscopic capsular shift technique and volume reduction. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2012;437–41.
72. Boileau P, Balg F. The instability severity index score ARTHROSCOPIC OR OPEN SHOULDER STABILISATION. *Bone Joint J*. 2007;1470–7.
73. Phadnis J, Arnold C, Elmorsy A, Flannery M, Phadnis J, Tr F, et al. Utility of the Instability Severity Index Score in Predicting Failure After Arthroscopic Anterior Stabilization of the Shoulder. *Am J Sports Med*. 2015;
74. Brashear HR. Operative Orthopaedics. Vol. 71, The Journal of Bone & Joint Surgery. 1989. 637 p.
75. D CLCM, D DLDM, D AJKM. Arthroscopic Remplissage for Engaging Hill-Sachs Lesions in Patients With Anterior Shoulder Instability. *Arthrosc Tech [Internet]*. 2015;4(5):e499–502. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eats.2015.05.003>
76. Zhang AL, Montgomery SR, Ngo SS, Hame SL, Wang JC, Gamradt SC. Arthroscopic Versus Open Shoulder Stabilization : Current Practice Patterns in the United States. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg [Internet]*. 2014;30(4):436–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2013.12.013>
77. Coughlin K, Sc B, Coughlin LP. Open Bankart Revisited. *Arthrosc Tech [Internet]*. 2017;6(1):e233–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eats.2016.09.027>
78. Kholinne E, Jeon I-H. Open Bankart Repair: Where do We Stand Now? *Orthop J Sport Med [Internet]*. 2019 Nov 1 [cited 2021 Apr 11];7(11_suppl6):2325967119S0044. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967119S00448>
79. Charalambous CP, Eastwood S. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *Class Pap Orthop*. 2014;317–8.

80. Swan J, Boileau P, Barth J. Arthroscopic Trillat Procedure: A Guided Technique. *Arthrosc Tech* [Internet]. 2020 Apr 23;9(4):e513–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32368472>
81. McHale KJ, Sanchez G, Lavery KP, Rossy WH, Sanchez A, Ferrari MB, et al. Latarjet Technique for Treatment of Anterior Shoulder Instability With Glenoid Bone Loss. *Arthrosc Tech* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2021 Apr 17];6(3):e791–9. Available from: </pmc/articles/PMC5495908/>
82. Giles JW, Degen RM, Johnson JA, Athwal GS. The bristow and latarjet procedures: Why these techniques should not be considered synonymous. *J Bone Jt Surg - Am Vol.* 2014;96(16):1340–8.
83. Trail IA, Nixon M, Funk L, Amar R. *Textbook of Shoulder Surgery*. first. Textbook of Shoulder Surgery. Springer International Publishing; 2019. 605 p.
84. Hindmarsh J, Lindberg A. Eden-Hybbinette ' s Operation for Recurrent Dislocation of the Humero-Scapular Joint. *Acta Orthop Scand.* 2009;6470.
85. Galvin JW, Zimmer ZR, Prete AM, Warner JJP. The Open Eden-Hybinette Procedure for Recurrent Anterior Shoulder Instability With Glenoid Bone Loss. *Oper Tech Sports Med* [Internet]. 2019;27(2):95–101. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2019.03.008>
86. Pauzenberger L. Die arthroskopische J-Span-Plastik bei vorderer Schulterinstabilität mit knöchernem Glenoiddefekt - *Orthopädie & Traumatologie - Universimed - Medizin im Fokus* [Internet]. Universimed. 2017 [cited 2021 Apr 18]. Available from: <https://www.universimed.com/ch/article/orthopaedie-traumatologie/die-arthroskopische-j-span-plastik-bei-vorderer-schulterinstabilitaet-mit-knoechernem-glenoiddefekt-2102456#!>
87. Auffarth A, Schauer J, Matis N, Kofler B, Hitzl W, Resch H. The J-bone graft for anatomical glenoid reconstruction in recurrent posttraumatic anterior shoulder dislocation. *Am J Sports Med.* 2008;36(4):638–47.
88. Besnard M, Audebert S, Godenèche A. Arthroscopic McLaughlin Procedure for Treatment of Posterior Instability of the Shoulder With an Engaging Reverse Hill-Sachs Lesion. *Arthrosc Tech* [Internet]. 2019;8(12):e1491–4. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2019.07.025>

89. Elizabeth D-C, Michael HA. Putti-Platt Procedure: Background, Indications, Contraindications [Internet]. 2019 [cited 2021 Apr 19]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1894455-overview#a1>
90. Van Der Zwaag HM, Brand R, Obermann WR, Rozing PM. Glenohumeral osteoarthritis after Putti-Platt repair. *J Shoulder Elb Surg.* 1999;8(3):252–8.
91. Neyton L, Young A, Dawidziak B, Visona E, Hager JP, Fournier Y, et al. Surgical treatment of anterior instability in rugby union players: Clinical and radiographic results of the Latarjet-Patte procedure with minimum 5-year follow-up. *J Shoulder Elb Surg.* 2012;21(12):1721–7.
92. Guler O, Ekinici S, Akyildiz F, Tirmik U, Cakmak S, Ugras A, et al. Comparison of four different reduction methods for anterior dislocation of the shoulder. *J Orthop Surg Res.* 2015 May 28;10(1).
93. Paterson BWH, Throckmorton TW, Koester M, Azar FM, Kuhn JE. Position and Duration of Immobilization After Primary Anterior Shoulder Dislocation. *J Bone Jt Surg.* 2010;2924–34.
94. Polyzois I, Dattani R, Gupta R, Levy O, Narvani AA. Traumatic first time shoulder dislocation: Surgery vs non-operative treatment [Internet]. Vol. 4, *Archives of Bone and Joint Surgery.* Mashhad University of Medical Sciences; 2016 [cited 2021 Apr 19]. p. 104–8. Available from: <http://abjs.mums.ac.ir/theonlineversionofthisarticleabjs.mums.ac.ir>
95. Wang L, Liu Y, Su X, Liu S. A meta-analysis of arthroscopic versus open repair for treatment of bankart lesions in the shoulder. *Med Sci Monit* [Internet]. 2015 Oct 8 [cited 2021 Apr 20];21:3028–35. Available from: </pmc/articles/PMC4603609/>
96. Burns PB, Rohrich RJ, Chung KC. The levels of evidence and their role in evidence-based medicine. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2011 Jul [cited 2021 Apr 20];128(1):305–10. Available from: </pmc/articles/PMC3124652/>
97. Glazebrook H, Miller B, Wong I. Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review of the Quality and Quantity of the Current Literature for Surgical Treatment [Internet].

Vol. 6, Orthopaedic Journal of Sports Medicine. SAGE Publications Ltd; 2018 [cited 2021 Apr 20]. Available from: [/pmc/articles/PMC6243418/](#)

17. ŽIVOTOPIS

Josip Lovaković rođen je 3. listopada 1996. godine u Zagrebu. Odrasta u obitelji s bratom, sestrom, dvije sestrične i bratićem te pohađa Osnovnu školu grofa Janka Draškovića i opći smjer Gimnazije Lucijana Vranjanina. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisuje 2015. godine. Tokom studija aktivirao se u brojnim studentskim sekcijama poput teniske sekcije i studentske sekcije za kirurgiju. Trenutno se aktivno bavi tenisom, a u prošlosti je postizao značajnije rezultate u mlađim uzrastima.