

Univerzita Palackého v Olomouci

Lékařská fakulta



---

# Analýza důvodů selhání stabilizačních výkonů u ramenního kloubu

**Školící pracoviště:** Ortopedická klinika FN UP Olomouc

**Školitel:** prof. MUDr. Gallo Jiří, PhD.



*Velmi rád bych poděkoval a vyslovil uznání všem, kteří mi pomáhali při vzniku této práce. Především mému školiteli, prof. MUDr. Jiřímu Gallovi, Ph.D., za trpělivé vedení, inspiraci a množství praktických rad. Dále Mgr. Haně Neoralové za jazykovou a slohovou korekturu, Lence Radové z Laboratoře experimentální medicíny při Dětské klinice LF UP a FNOL Olomouc a Kateřině Langové Ph.D. z katedry biofyziky při UP za spolupráci při zpracovávání výsledků této práce. Dále pak MUDr. R. Holibkovi Ph.D., který navázal na kliniku a operoval přibližně 90% pacientů zahrnutých ve studiích, a tím mi umožnil zpracovat velké množství dat. Dále pak svým rodičům za celoživotní podporu a v neposlední řadě mé manželce Petře a synovi Denisovi, kteří mně vytvořili časový prostor a prostředí k vědecké činnosti.*

#### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a ostatní prameny, ze kterých jsem při přípravě práce čerpal, řádně cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

## ***ANOTACE***

Jméno a příjmení autora:	MUDr. Petr Neoral
Název diplomové práce:	Analýza důvodů selhání stabilizačních výkonů u ramenního kloubu
Název práce v angličtině:	Analysis of reasons responsible for shoulder stabilization failure
Vedoucí diplomové práce:	Prof. MUDr. Gallo Jiří, Ph.D.
Rok obhajoby:	2014

Ve své práci prezentuji současné pohledy na etiopatogenezi, diagnostiku a terapii přední nestability ramenního kloubu. Součástí disertační práce jsou dvě sedmileté studie, pomocí kterých nastíním nejpravděpodobnější příčiny selhávání stabilizačních výkonů v našem souboru pacientů. Příčinou přední nestability je porucha funkce vazivových stabilizátorů, které nedokážou zabránit abnormálnímu posunu hlavice dopředu. Situaci zhoršují přidružené kostní léze, které usnadňují luxaci hlavice. Základní součástí diagnostického algoritmu by proto mělo být CT vyšetření, včetně 3D rekonstrukce s posouzením rozsahu kostních defektů. V terapii přední nestability se v poslední době prosadily artroskopické stabilizační operace, které využívají nejen recentní poznatky z anatomie, biomechaniky a kinematiky ramenního kloubu, ale také nové operační principy a fixační implantáty. Nejčastějším důvodem selhání stabilizačních operací je nesprávné zhodnocení typu nestability a z toho vyplývající použití nepřiměřené operační techniky.

nestabilita

ba

## ***ANNOTATION***

In my dissertation I present current views on the etiopathogenesis, diagnosis and treatment of anterior instability of the shoulder joint. Part of the work are two seven -year study, with which I will outline the most likely causal failure of surgery in our group of patients. The cause of anterior instability is the failure of the ligamentous stabilizers , which can prevent abnormal shift of the humeral head forward. The situation is exacerbated by the associated bone lesions that facilitate dislocation of the head. The basic part of the diagnostic algorithm should be CT examinations, including 3D reconstruction with an assessment of the extent of bone defects. In the treatment of anterior instability has recently asserted arthroscopic stabilization operations that use bouth recent knowledge of anatomy, biomechanics and kinematics of the shoulder joint, and also new operating principles and implants for the labral refixation. The most common reason for failure of stabilization operations is incorrect diagnosis of the type of instability resulting in use of inadequate surgical techniques.

## **KEYWORDS**

Instability of the shoulder, arthroscopy, quality of life, rehabilitation, treatment

# **OBSAH**

Předmluva .....	2
Anotace .....	3
1) Teoretické poznatky .....	6
<i>Historie</i> .....	6
<i>Úvod</i> .....	8
<i>Anatomie ramene</i> .....	9
<i>Epidemiologie</i> .....	10
<i>Patofyziologie</i> .....	10
<i>Klasifikace a anatomické léze</i> .....	14
<i>Diagnostika přední nestability</i> .....	16
<i>Zobrazovací metody a arthroscopické posouzení nálezu</i> .....	17
<i>Doporučené metody k určení základních kostních lézí</i> .....	20
<i>Terapie nestability</i> .....	29
<i>Šicí a fixační materiály</i> .....	37
<i>Komplikace</i> .....	39
2) Cíle práce .....	41
3) Klinická část .....	42
3.1 <i>Audit stávajících nástrojů k hodnocení nestability ramene</i> .....	42
3.2 <i>Určení rizikových faktorů selhání stabilizace ramene</i> .....	52
3.3 <i>Optimalizace diagnostických a terapeutických postupů</i> .....	65
4) Diskuze .....	66
5) Souhrn.....	68
Literatura .....	70

# 1) TEORETICKÉ POZNATKY

## Historie

Problematikou recidivující nestability ramenního kloubu se lékaři zabývají již od počátku 20. století. V roce 1906 poprvé provedl a popsal stabilizaci ramenního kloubu německý lékař pracující na univerzitě v Bonnu G. Perthes ve své práci: „Über operationen bei habitueller schulterluxation.“ Avšak metodu jako takovou proslavil až o 17 let později, roku 1923, Britský chirurg ASB Bankart svoji práci : „Recurrent or habitual dislocation of the shoulder-joint.“ Bankartova modifikace Petthesovy operační metody se dodnes na některých pracovištích používá. Otevřené stabilizační operace byly po dlouhou dobu považovány za základní pilíř léčebné strategie. S vývojem operačních technik, materiálů a raketovým rozvojem elektroniky a elektrotechniky se medicína začala ubírat cestou miniinvazivity. Ani oblast ramene nebyla pokroku ušetřena. První artroskopickou stabilizaci ramenního kloubu provedl L. Johnson roku 1986. Svou prací „Techniques of anterior glenohumeral ligament repair“ rozpoutal kontroverzní souboj mezi zastánci otevřeného výkonu a průkopníky moderních trendů (Wolf, Romeo, Kim), který trval po dobu dvou desetiletí. Starší miniinvazivní metody jako transglenoidální sutura, stabilizace bioabsorbčními piny či šroubky však vykazovaly horší výsledky v porovnání s klasickými otevřenými výkony (14, 27, 60, 62). Zlom a příklonění ortopedické obce na stranu artroskopickou přinesl až další pokrok na poli biomateriálů. Během doby došlo ke zdokonalení artroskopické operační techniky, což přineslo očekávaný přínos, tj. snížení počtu reluxací, větší rozsah pohybu (zejména zevní rotace) a vyšší míru spokojenosti pacientů ve srovnání s otevřenými metodami (tab. 1).

TYP OPERACE	Autoři	Rok studie	Počet pacientů	Frekvence selhání
Otevřená stabilizace	Metcalf et al.	2003	724 pac.	7,9%
	Freedman et al.	2004	156 pac.	10,3%
	Karlsson et at.	2001	48 pac.	10,0%
Starší ASK techniky	Karlsson et al.	2001	66 pac.	15,0%
	Freedman et al.	2004	172 pac.	13,0%
	Metcalf et al.	2003	1946 pac.	18,0%
Moderní ASK techniky	Kim et al.	2002	58 pac.	10,0%
	Metcalf et al.	2003	1946 pac.	9,4%
	Petrera et al.	2010	234 pac.	6,0%

**Tabulka 1.** Přehled studií prezentující výsledky stabilizačních operací.

To znamenalo raketový rozmach artroskopických stabilizací a dramatický ústup otevřených výkonů po dobu cca 15 let. Časem se však ukázalo, že i artroskopická stabilizace má své limity, a tak otevřené výkony zažívají renesanci na poli revizním. Zejména pak stabilizace pomocí autoštěpů, a to buď trikortikálním štepem z pánve, nebo transpozice processus coracoideus s úpony šlach posaná M. Latarjetem 1954 (obr. 1) a prosazovaná silnou francouzskou školou (Patte D, Bernageau J, Laffosse L) se dostávají do popředí zájmu ortopedů. V posledních 3-4 letech se začínají v rekonstrukci glenoidu prosazovat alloštěpy (glenoidální kadaver nebo laterální část distální tibiae), (74).

Paralelně s detailním poznáním patologií v oblasti labra a glenoidu se prohlubovaly znalosti patologií na hlavici humeru. V roce 1940 vyšla práce dvou radiologů ze San Franciska, doktorů Harolda Arthur Hilla (1901-1973) and Maurice David Sachse (1909-1987), kteří na souboru 119 pacientů popsali defekt (kortikální depresi) v posterolaterální části hlavice humeru, způsobený luxací GH kloubu, zvaný jako Hill-Sachsova léze (40, 86). Časem, se zlepšujícími se možnostmi diagnostiky, rostlo i vědomí o této lézi. Detailně popsal Hill-Sachs lézi spolu se vztahem ke glenoidu roku 2007 doktor Yamamoto ve své práci (98).

Na ortopedické klinice fakultní nemocnice Olomouc se rozběhl artroskopický program kolem roku 1992, první artroskopickou stabilizaci ramenního kloubu zde provedl MUDr. D. Ditmar Ph.D. roku 1997. Od té doby se tato metoda zařadila do repertoáru naší kliniky v počtu cca 80 výkonů ročně.



**Obr. 1)** Fotka francouzského doktora a profesora anatomie od roku 1919 – Prof. M. Latarjet, narozen 20.8.1877.

## Úvod

Ramenní kloub prodělal během evoluce nejvíce změn. Předchůdcem lidské horní končetiny byly párové prsní ploutve. Pohybovou funkcí prsních ploutví byla stabilizace a vyvažování těla. Zřejmě snaha udržet přední polovinu trupu nad hladinou při ústupu z vody, vedla k postupnému oddělování a vytváření samostatného pletence přední horní končetiny a samostatné krční páteře. S postupující vertikalizací se měnila konfigurace hrudníku, a tím i tvar a napojení lopatky. Pevnost spojení mezi lopatkou a kostí pažní se uvolnila ve prospěch zvýšení motoriky celé horní končetiny (95). Ramenní kloub se postupně stal nejpohyblivějším kloubem v lidském těle, což si vynutilo řešení jeho stability. Okamžitá funkční stabilita ramenního kloubu je výsledkem optimálního zatížení kloubních ploch a souhry mezi statickými a dynamickými stabilizátory (90). V nemalé míře je také podmíněna vspělostí centrální nervové soustavy (51). Právě závislost stability na anatomickém a funkčním stavu celé řady faktorů a velký rozsah pohybu v kloubu vysvětlují, proč tak často dochází k vývoji nestabilního ramene (21).

Termín nestabilní rameno zahrnuje **široké spektrum klinických stavů spojených s abnormálním posunem hlavice vůči kloubní jamce** (Obr. 2). Na jedné straně je problematika akutních luxací, kdy je hlavice větším či menším traumatickým mechanizmem vyražena mimo kloubní jamku. Na druhé straně spektra může být chronicky volnější kloubní pouzdro, které zvětšuje kloubní volnost a zhoršuje funkční kapacitu kloubu, aniž dochází k subluxaci nebo luxaci kloubu. V našem sdělení se budeme věnovat problematice tzv. předních nestabilit, kdy se hlavice prosazuje proti předním stabilizátorům ramenního kloubu, které z důvodu anatomické anebo funkční nekompetence nejsou schopny udržet správný vztah mezi hlavicí a jamkou v průběhu fyziologického rozsahu pohybu.



**Obr. 2)** RTG snímek ventrální luxace pravého ramene. Vlevo AP projekce, vpravo Y-laterální projekce.



## Anatomie ramene

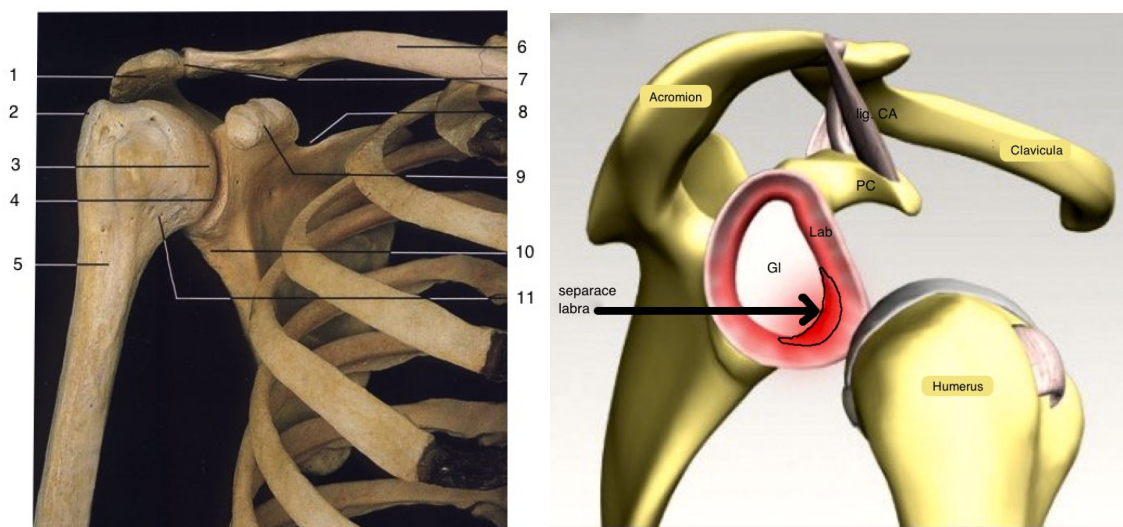
Ramenní kloub je jednoduchý volný kulovitý kloub. Artikulují v něm dvě kosti, neboli *cavitas glenoidalis scapulae* a *caput humeri*. Celková plocha kloubní jamky tvoří pouze jednu čtvrtinu kloubní plochy hlavice. Od těla lopatky je oddělena krátkým koncem nazývaným *collum scapulae*. Celá jamka je vzhledem k rovině lopatky skloněna 7-9° (rozmezí 2° anteverze – 32° retroverze, 8 SD) dorzálně, což vede k retroverzi jamky. Přitom celá lopatka je na stěně hrudníku uložena tak, že je odkloněna od frontální roviny asi o 30° a glenoideální jamka míří ventrolaterálně. Tvar kloubní plochy vyjadřuje určitou variabilitu. Na horním předním okraji, v oblasti *bursa subscapularis*, se v 55 % vyskytuje zářez. Pokud je tento zářez hluboký, má tvar kloubní plochy hruškovitý tvar. Zářez však nemusí být zřetelný nebo může zcela chybět, pak má glenoid tvar oválný. Hlavice humeru je vůči glenoidu v retroverzi. Údaje o úhlu retroverze se v literatuře liší. Ve vztahu k transepikondilární linii se hodnota retroverze pohybuje od 19° do 27°, k úhlové variabilitě může dojít i v rámci jednoho pacienta stranově (5, 75).

Labrum glenoidale je 4-6mm široký vazivový prstenec, který obepíná okraj kloubní jamky, zvětšuje tak o 1/3 její plochu a zároveň zvyšuje její konkavitu. Labrum zlepšuje kontakt hlavice kosti pažní s kloubní jamkou. Při luxaci ramenního kloubu bývá vždy porušen spolu s glenohumerálními vazy (dále jen GH vazy), (obr. 3). Tvar labra může být zcela variabilní (viz níže). Bází srůstá s vnitřní plochou horní části kloubního pouzdra. Zevní plocha labra artikuluje s hlavicí humeru a mediálně s glenoidem. Těsně nad horním pólem glenoidu vzniká mezi labrem a kloubní chrupavkou malý *recessus*. Bezprostředně nad tímto *recessem* se upíná m. *biceps brachii* na *tuberositas supraglenoidalis* a část přechází do horního pólu labra. V této části je labrum ke glenoidale fixováno volně, což mu udává určitou mobilitu. Mezi labrem a předním okrajem glenoidu se nachází *foramen sublabrale*, v jehož místech se nachází GH vazy. V dolní polovině glenoidu je labrum v průřezu oválné a přechází do okraje kloubní plochy. Mikroskopicky je labrum tvořeno hustým vazivem, pouze v oblasti baze labra nacházíme vazivovou chrupavku. Na labru se objevují fyziologické útvary neboli *variety*, které se vyskytují přibližně u 1 % pacientů. Fyziologickou *varietou* je Bufordův komplex, kdy se labrum v kraniální části odpojuje a přechází volně ve střední GH vaz. Distálním směrem část labra chybí a objevuje se až kaudálně pod úroveň středního lig. *glenohumerale* (dále jen MGH). Další popsanou fyziologickou *varietou* je “*labral hole*”, kdy přední část labra není přirostlá k okraji glenoidu. Tyto fyziologické *variety* jsou velice obdobné, proto je z hlediska diagnózy důležité je odlišit (5, 75, 54).

Kloubní pouzdro se upíná na lopatce kolem glenoidu pod labrem a upíná se na humerus v oblasti *collum anatomicum humeri*. Samostatné kloubní pouzdro je slabé, proto jej zesilují četné

vazy a úpony některých svalů. Je zesíleno třemi GH vazy, jež jsou do tvaru i mohutnosti dosti variabilní: horním- lig. glenohumerale sup. (SGHL), středním- lig. glenohumerale med. (MGHL), dolním- lig. glenohumerale inf. (IGHL). Konstantní je dolní recessus, tvořený náhradním kloubním pouzdem, jež umožňuje elevaci paže. Dále se mezi SGHL a MGHL objevuje foramen ovale Weitbrechti, dotýkající se s bursou m. subscapularis. Mezi MGHL a IGHL se nachází foramen Rouvieri. IGHL je z GH vazů nejsilnější a nejdůležitější ze statických stabilizátorů GH kloubu, dále následuje MGHL a nejslabším vazem je SGHL. Společně s předním labrem tvoří GH vazy labroligamentózní komplex (5, 75).

Struktury předních GH vazů, kloubního pouzdra a labra tvoří společně jednotný funkční a anatomický celek, jehož poškození nabývá významu především při přední nestabilitě nebo luxaci ramenního kloubu. V případě přední luxace ramenního kloubu dochází k odtržení labra z glenoidálního okraje v různém stupni. Často můžeme vidět nezhojené nebo odtržené labrum, v některých případech labrum úplně chybí, zejména u chronické nestability ramene (75).



**Obr. 3) Anatomie ramenního kloubu, vlevo:** 1. akromion – nadpažek, 2. velký hrbol pažní kosti, 3. caput humeri – hlavice, 4. glenoidální jamka, 5. pažní kost – humerus, collum anatomicum, 6. klíční kost – clavicula, 7. kloub akromioklavikulární, 8. incisura scapulae, 9. processus coracoideus, 10. tuberculum infraglenoidale, 11. krček pažní kosti, collum chirurgicum. **Vpravo:** GI – glenoidu, Lab – labrum glenoidale, CAL – ligamentum Coracoacromiale, PC- processus coracoideus.

## Epidemiologie

Incidence akutní luxace ramenního kloubu v populaci se odhaduje na 11,2 případů na 100 000 obyvatel/rok a kumulativní incidence (do 70 let věku) se u mužů pohybuje kolem 0,7 % a u žen kolem 0,3 % (44). Popisují se **dva četnostní vrcholy, první je kolem 20. roku věku a druhý kolem 45. roku života** a bývá sdružen s odtržením úponu musculus subscapularis od tuberculum minus.

Odhady prevalence přední nestability se poněkud rozcházejí. Jedna skupina autorů uvádí, že takto může skončit maximálně 64 % předních luxací, zatímco jiní uvádějí až 86% prevalenci, což by znamenalo, že se přední nestabilita rozvine bez ohledu na typ léčby téměř u každého pacienta. Riziko vzniku přední nestability je podmíněno zejména věkem, přičemž zhruba platí, že s přibývajícím věkem významně klesá riziko jejího vzniku. Ve věkové skupině pacientů do 25 let je pravděpodobnost vzniku posttraumatické nestability až 75% a u atletů provozujících kontaktní sporty se pravděpodobnost zvyšuje až na 86 % díky silám, které působí na rameno v daném sportovním odvětví (55).

Z uvedeného je zřejmé, že nejohroženější skupinou jsou mladí sportovci s velkou zátěží ramenního kloubu, u nichž může vyskakující rameno značně zhoršit kvalitu života a znemožnit pokračování kariéry profesionálního sportovce.

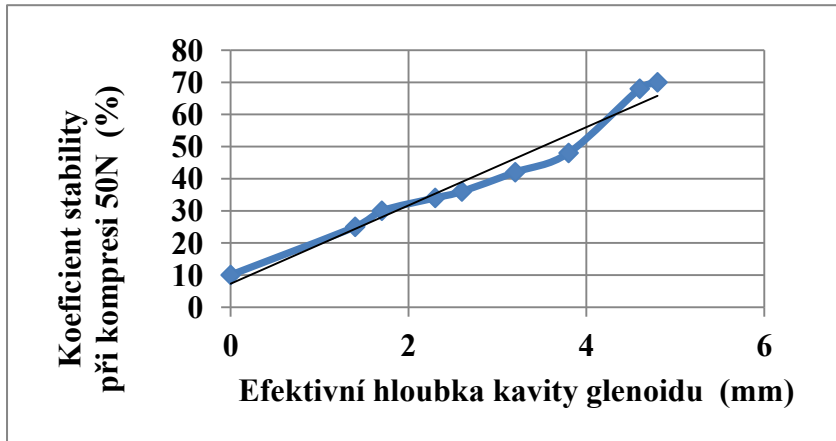
Specifickou skupinu tvoří pacienti, u kterých dochází k luxaci ramene jako následek působení celkového či neurologického onemocnění, jako např. luxace u epileptiků během záchvatu (10).

## Patofyziologie přední nestability ramenního kloubu

Nejčastěji vzniká přední nestabilita jako **následek akutní luxace**, při níž dojde k poškození vazivových i kostních stabilizátorů ramenního kloubu, které se však nezhojí tak, aby se obnovila stabilní konfigurace kloubu jako před úrazem.

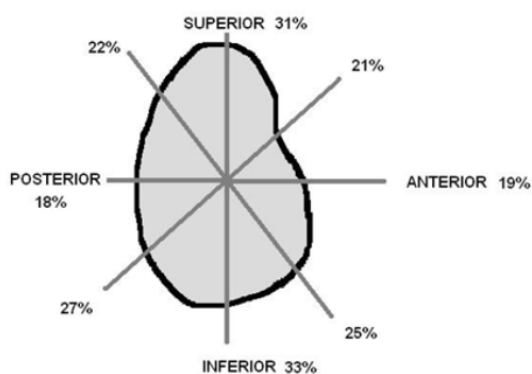
Současná **multifaktoriální koncepce přední nestability** předpokládá koexistenci vrozených predispozic, které postihují kostní a/nebo vazivové stabilizátory. Za normálních okolností je glenoid orientován do osmistupňové retroverze (75%). **Při patologické anteverzii glenoidu** (2 až 7°) se proto riziko přední luxace zvyšuje (17, 28). Naproti tomu variabilita v retroverzii hlavičky humeru (od 9 do 31° s průměrnou hodnotou 19°), (78), se zatím ukazuje jako méně významný faktor (17, 28).

Detailně byl studován také vztah mezi *efektivní hloubkou glenoidální kavity* a koeficientem stability, který je téměř lineární (graf 1).



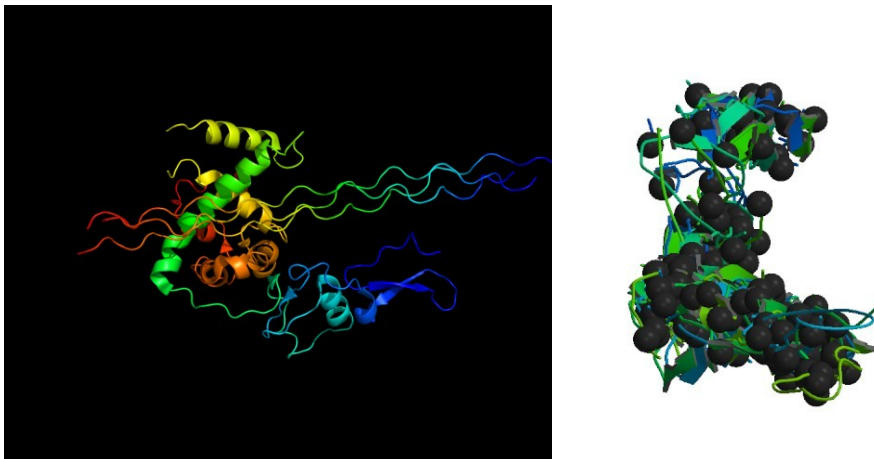
**Graf 1)** Vztah mezi efektivní hloubkou glenoidální kavity a koeficientem stability. S narůstající hloubkou kavity se úměrně zvyšuje koeficient stability. (Matsen et al, 1994).

Obecně platí, čím je větší hloubka kavity, tím je vyšší stabilita kloubu. Jinými slovy, člověk s vrozeně plochou glenoidální jamkou má větší pravděpodobnost vzniku nestability a naopak. Velkou roli v kontextu stability sehrává také tvar a orientace jamky. Za fyziologických podmínek má jamka ovoidní tvar, který přirozeně nabízí větší oporu ve směru kranio-kaudálním oproti směru předozadnímu. Úhel balanční stability glenoidu je proto po obvodu různý (obr 1), (58).

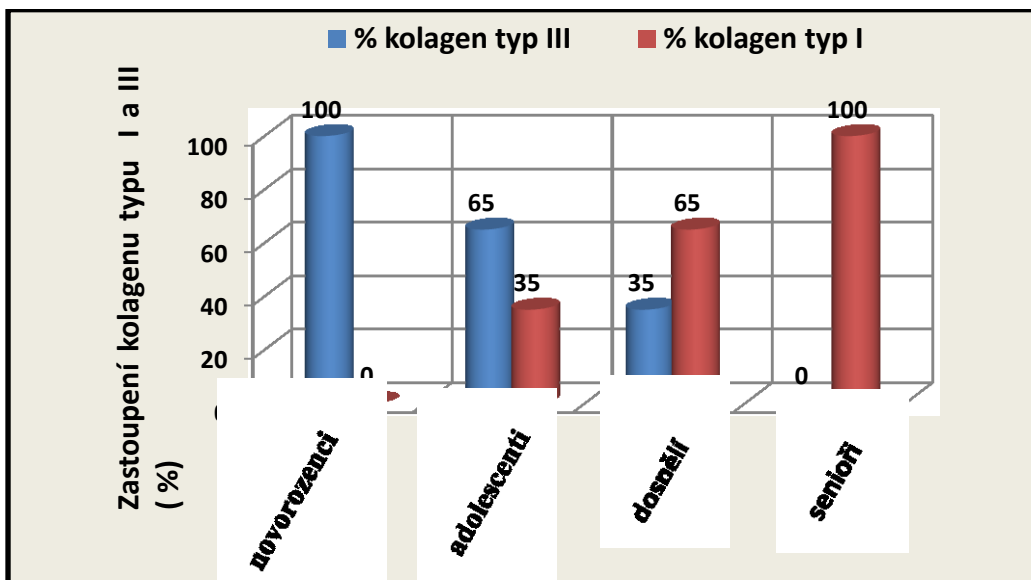


**Obr. 4)** Ovoidní tvar glenoidu. Jednotlivé roviny s numerickým vyjádřením přirozené opory glenoidu vůči hlavice humeru v daném směru. (Matsen et al, 1994).

Riziko luxace ovlivňuje také *poměrné zastoupení kolagenu I. typu, resp. kolagenu III. typu v pouzdru ramenního kloubu* (obr.5). Po narození a v dětství je v pouzdru výrazněji zastoupen kolagen III. typu, zatímco během dospívání je více syntetizován kolagen I. typu, který nakonec v dospělosti převáží. Kolagen I. typu je rigidnější a pevnější nežli kolagen III. typu, což by mohlo vysvětlit věkem podmíněnou predispozici k nestabilitě (graf 2), (3). Důležitou úlohu sehrávají také sportovní aktivity, z nichž některé jsou v kontextu přední nestability velmi rizikové (29, 55, 64, 56).

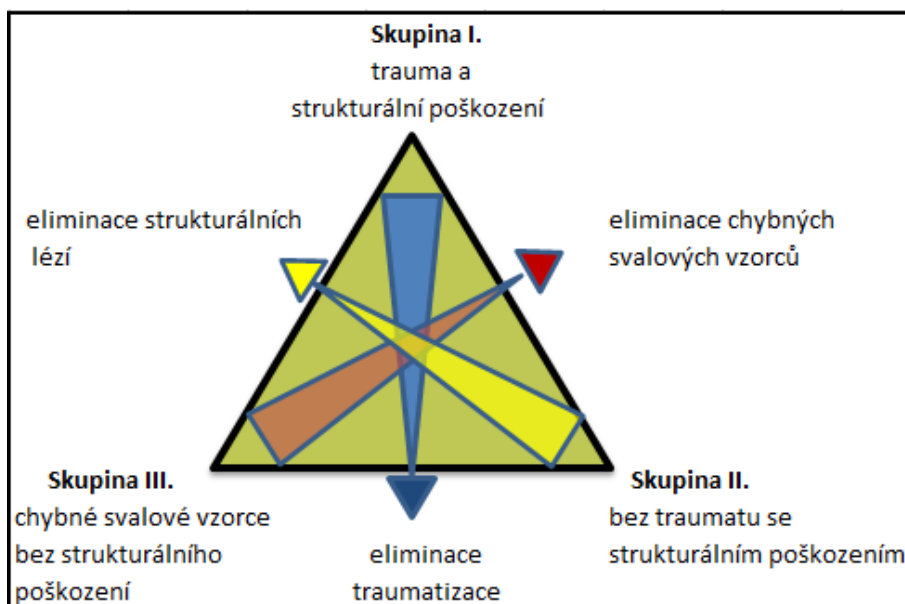


**Obr. 5)** Vlevo - kolagen typ III, alpha 1, vpravo - kolagen typ I alpha 1 (obrázky převzané z portálu en.wikipedia.org, proklamované jako veřené, k volnému použití, nepodléhající citační politice).



**Graf 2)** Zastoupení kolagenu I. a III. typu v pouzdru ramenního kloubu se mění s věkem (volně podle Bakerman et al, 1962).

Vzájemný vztah jednotlivých typů poruch vedoucích k přední nestabilitě ilustruje nejlépe tzv. *Stenmorův trojúhelník* (graf 3). Na jeho podkladě je možné určit podíl jednotlivých mechanismů na vzniku přední nestability.



**Graf 3)** *Stenmorův trojúhelník* (volně podle Lewise et al., 2004). Pacienta zařadíme do příslušné části trojúhelníku na základě převažující charakteristiky poškození. Intenzita charakteru skupiny klesá směrem se šipkou.

## Klasifikace

Nestabilita ramenního kloubu se tradičně dělí na traumatickou a atraumatickou, které se dále rozdělují na podtypy dle směru, četnosti a stupně nestability (20). Modernější přístup spočíval v zavedení kategorií **TUBS** (Traumatic Unilateral Bankart lesion Surgery repair) a **AMBRI** (Atraumatic Multidirectional Bilateral Rehabilitation Inferior capsular shift), které byly současně propojeny s konkrétním doporučeným léčebným postupem (91, 58). Postupně se však ukázalo, že dvě základní klasifikační skupiny nejsou schopny popsat celé spektrum stavů. Proto byla navržena třetí kategorie, **habituální nestructurální nestabilita**, k níž dochází převážně na podkladě chybných svalových vzorců (52).

Gerber a Nyffeler popsali klasifikační systém, který rozlišuje nestability mezi statické, dynamické a svévolné (30). Statické nestability (třída A) jsou definovány absencí klasických symptomů nestability a jsou většinou provázeny degenerativními změnami kloubu či poškozením manžety rotátorů. Diagnostika je spíše radiologická, než-li klinická. Dynamické nestability (třída B)

vznikají vždy na podkladě traumatu a u pacienta se vyskytují klasické symptomy nestability. Poslední skupina, třída C, zahrnuje pacienty, kteří si mohou dislokaci vyvolat samovolně.

## **Anatomické léze sdružené s přední nestabilitou**

*Klasická Bankartova léze:* defekt v místě přechodu glenoidální chrupavky v labrum (obr. 6).

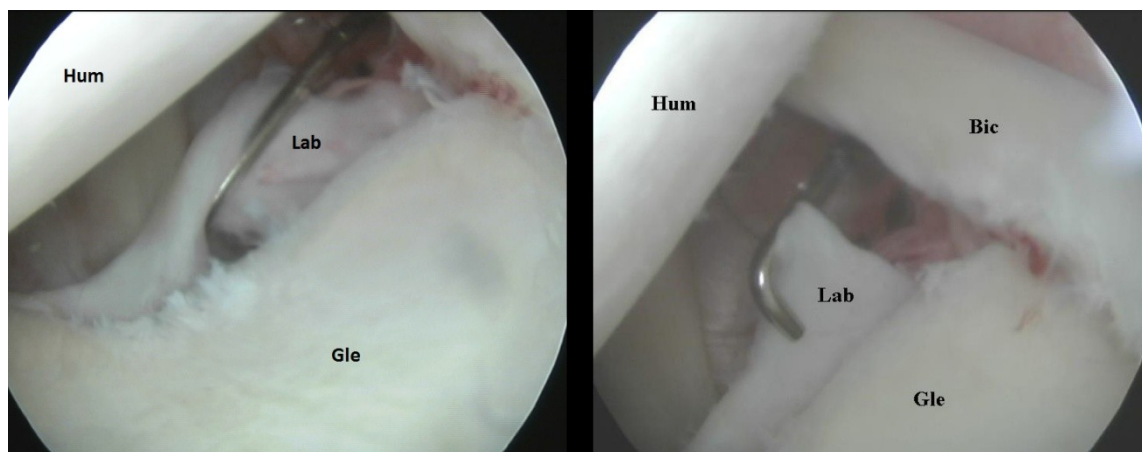
*Perthesova léze:* subperiostální odtržení labra spolu s ligamentum humero-glenoidale inferior (IGHL) od krčku glenoidu vytvářející tzv. „periosteal pouch“.

*ALPSA léze (Anterior Labral Periosteal Sleeve Avulsion):* subperiosteální odloučení labra a IGHL od glenoidu, uvedené struktury jsou „spadlé“, přiléhají se ke krčku glenoidu fibrózou.

*HAGL léze (Humeral Avulsion GlenoHumeral Ligament):* odtržení IGHL od humeru s či bez poškození m. subscapularis.

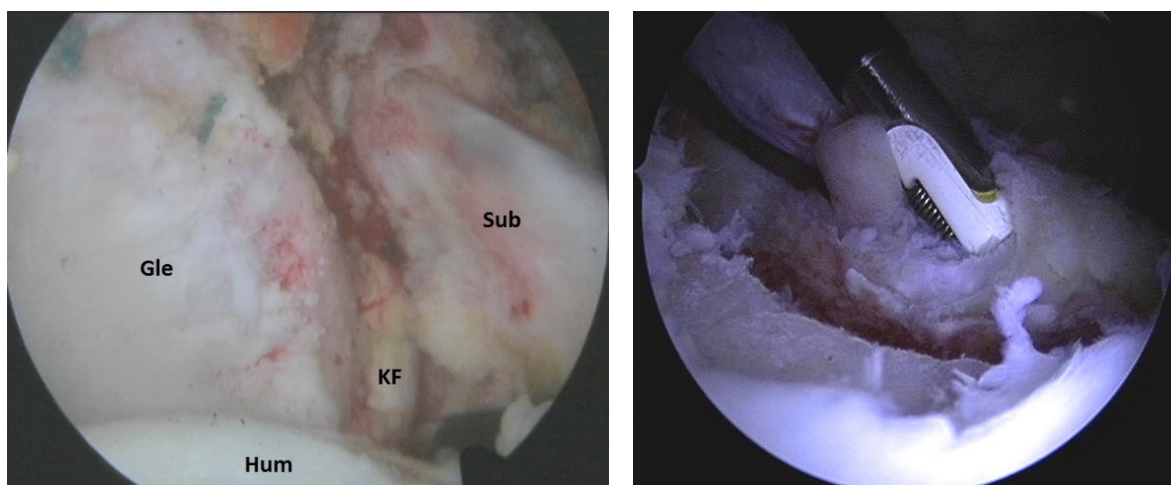
*GLAD léze (Glenolabral Articular Disruption):* chondrální léze na přechodu glenoidu a labra, avšak bez odtržení labra.

*Kostní Bankartova léze:* odlomení přední hrany glenoidu (obr. 7).



**Obr. 6) Artroskopický (ASK) nález Bankartovy léze předního labra a) elevace odtrženého labra od glenoidu pomocí artroskopického háčku; b) radiální léze předního labra; Hum – humerus, Lab – labrum, Gle – glenoid, Bic – m. Biceps.**





**Obr. 7)** ASK nález odlomeného kostního fragmentu přední hrany glenoidu; Hum - humerus, Gle – glenoid, KF – kostní fragment, Sub – m. Subscapularis.

## Diagnostika přední nestability

### *Anamnéza*

Základním krokem ke stanovení správné diagnózy je pečlivě odebraná anamnéza. Kromě věku jsou důležité údaje o předchozích úrazech a operacích ramenního kloubu, sportovní či profesní historii, případně o nemocech pojivové tkáně.

### *Klinické vyšetření*

Začínáme pohledem, pohmatem a vyšetřením hybnosti. Teprve poté bychom měli přistoupit k testům na zhodnocení patologie předního labro-ligamentózního komplexu (LLC – Labral-ligamentous complex), jako jsou „**Apprehension test**“, „**Anterior release test**“ a **Jobého relokační test**. Diagnostické vlastnosti těchto testů jsou uvedeny v tabulce 2. Zdá se, že klasický „test obavy, strachu“ (apprehension test) má nižší specifitu ve srovnání s Jobého relokačním testem nebo „Anterior release“ testem (54). Laxita spodní části kapsuly se nejlépe vyšetřuje pomocí **Gageyho testu**, kdy pasivní abdukce končetiny při fixované lopatce přesáhne 105°. Ke stanovení klinické diagnózy kostní léze glenoidu se používá tzv. „**bony apprehension test**“ se senzitivitou 100% a specifitou 86% (9, 39). Důležitou součástí klinického vyšetření je odlišení syndromu generalizované hypermobility (například podle Brightonských kritérií), (32).



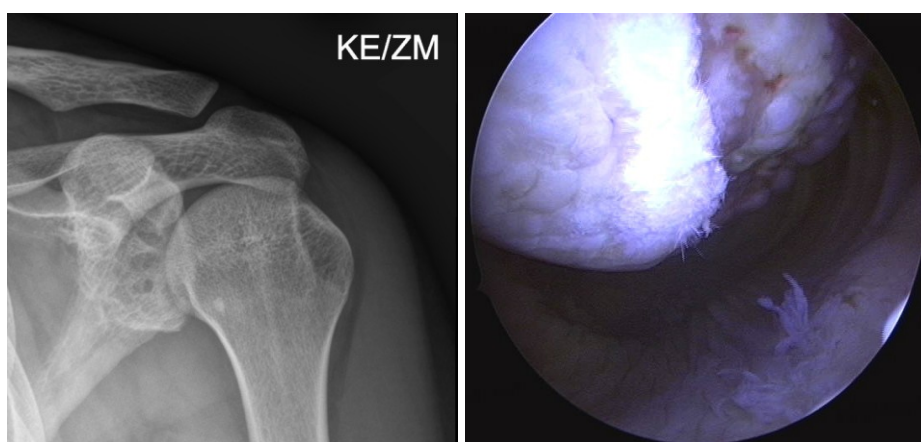
TEST	parametr	specificita	senzitivita	LH ratio +	LH ratio -
Apprehension	bolest	51,5	77,5	27,1	0,68
	obava luxace	62,5	97	36,6	0,38
Jobeho relokační test	bolest	43	62,7	1,65	0,92
	obava luxace	64,6	81,6	26,1	0,51
Anterior release test	bolest	78	94	33,5	0,23
	obava luxace	64	94	58,6	0,37

**Tab. 2)** Diagnostické vlastnosti testů nejčastěji používaných k diagnostice přední nestability ramenního kloubu (data jsme převzali od Hegedus EJ et al., 2008; Luime JJ et al., 2005; Munro W., 2008).

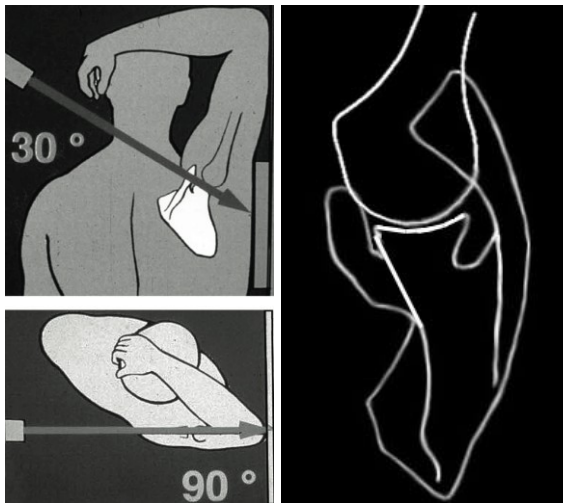
## Zobrazovací metody

### RTG

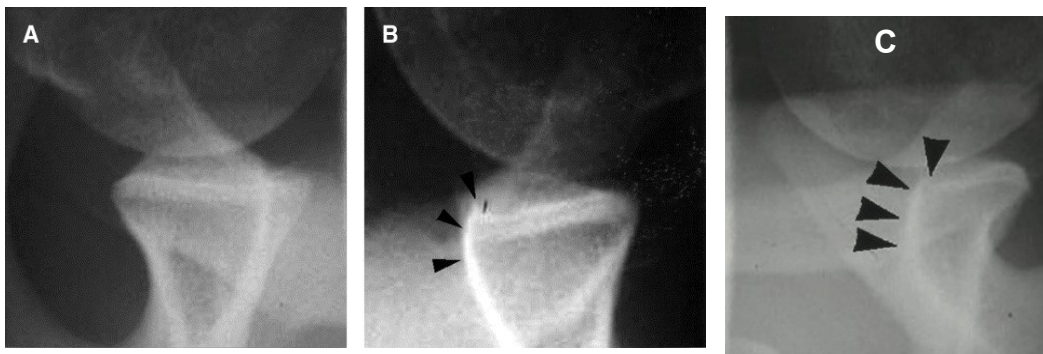
Na prostém RTG snímku můžeme, kromě artrotických změn a klasických zlomenin dle Neera (82), zachytit i dvě specifické zlomeniny, mající přímou souvislost s luxací ramene. První, Hill-Sachsův defekt, který se nejlépe zobrazí při předozadní projekci ve vnitřní rotaci paže (obr. 7). Defekt vzniká kompresí kosti, k níž dochází při přední luxaci opřením zadní části hlavičky humeru o přední okraj glenoidu. K zobrazení druhé patologie, defektu přední hrany glenoidu, doporučil Bernaugau axilární RTG snímek (obr. 8), (90). V této projekci lze zachytit odlomený kostní fragment, tzv. „Cliff sign“, což je RTG obraz chybějící přední hrany glenoidu až po „Blunted angle“ odpovídající zaoblení jinak trojúhelníkovité hrany glenoidu (obr 9), (22).



**Obr. 7)** Hill-Sachsova léze hlavičky humeru v anteroposteriorní projekci s paží ve vnitřní rotaci. A) RTG snímek, b) ASK korelát.



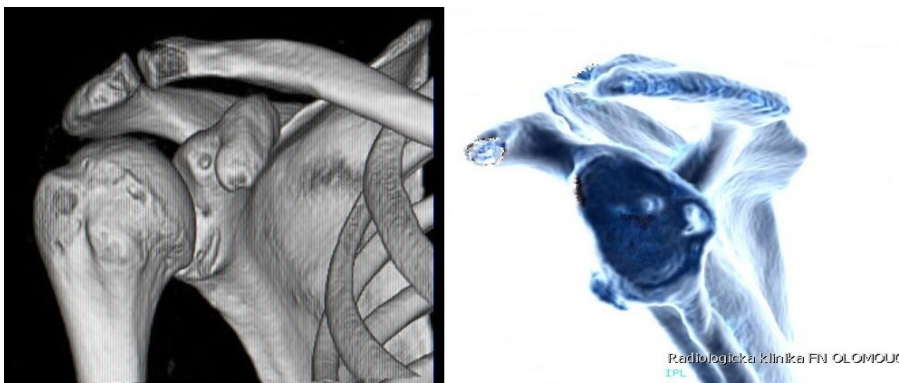
**Obr. 8)** Provedení Bernaugau axilární projekce. (Edwards et al., 2003).



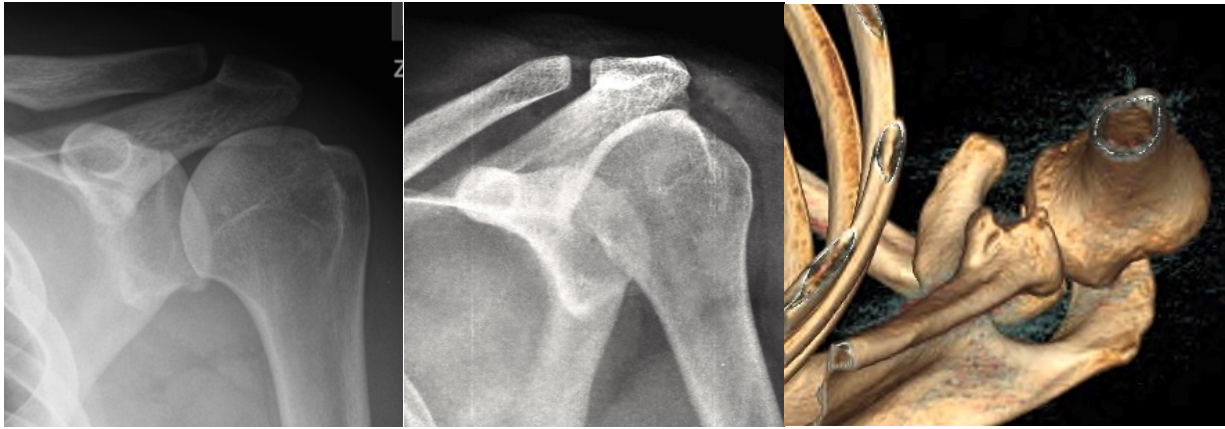
**Obr. 9)** Bernaugau axilární RTG. a) normální nález, b) „Blunted angle“ zaoblení jinak trojúhelníkové hrany glenoidu. c) „Cliff sign“ obraz chybějící přední hrany glenoidu. (Edwards et al., 2003).

### CT a 3D CT

CT vyšetření, resp. 3D CT je zcela nezbytné pro plánování terapie přední nestability (obr. 10, 11).

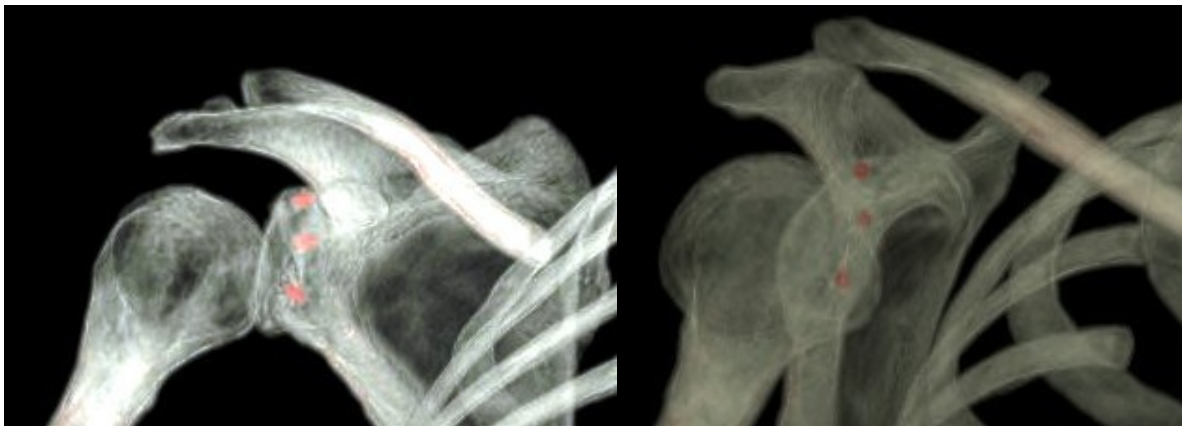


**Obr. 10)** 3D CT ramenního kloubu a) odlomený a dislokovaný kostěný fragment přední hrany glenoidu; b) 3D CT rekonstrukce glenoidu s potlačením hlavice humeru.



**Obr. 11)** Ukázka nutnosti 3D zobrazovací techniky při diagnostice nestability ramene u jednoho pacienta. a) AP projekce – zdánlivě bez patologie, b) AP projekce v končetinou ve vnitřní rotaci – zachycení Hill-sachsovy léze humeru, c) 3D CT ramenního s nálezem obrovského defektu jak na glenoidu, tak humeru, nediodnostikovatelých na prostých RTG snímcích.

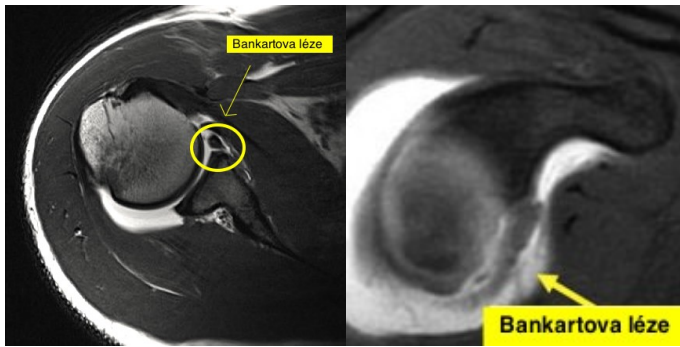
K určení přesné polohy implantátu v glenoidu nám dopomáhá speciální CT projekce na kovové materiály (obr. 12). Zobrazení je přínosné zvláště tehdy, musíme –li přistoupit k revizi s augmentací jamky za použití kostního štěpu, fixovaného transglenoidálně kortikálními šrouby. Díky tomuto zobrazení můžeme úspěšně naplánovat umístění štěpu tak, aby nedošlo ke kolizi vrtáku a původního kotvícího (titanového) implantátu.



**Obr. 12)** 3D CT rekonstrukce pravého ramene po stabilizaci pomocí titanových GII implantátů. Rekonstrukce odhalí přesnou polohu implantátů a umožní nám tak vyvarovat se kolizi při revizi.

## **NMR**

Ke zhodnocení stavu labro-ligamentózního komplexu, manžety rotátorů a dlouhé hlavy bicepsu (CLMBB) je nejspolehlivější metodou NMR (obr. 13).

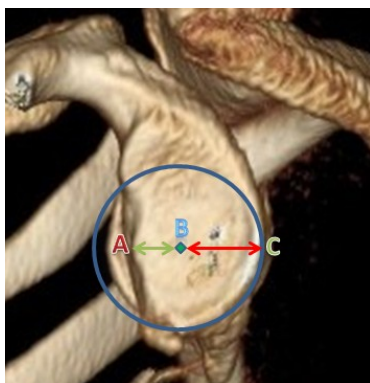


**Obr. 13)** NMR Bankartovy léze ventrální části labrum glenoidale. Levé pole – koronární řez, pravé pole – sagitální řez.

## Doporučené metody k určení základních kostních lézí

### *Bankartova léze*

Velikost defektu přední hrany glenoidu v procentech se vypočítává z CT obrazu za pomoci vzorce uvedeného v grafu 4. Základní bod B „Bare spot“ se nachází ve středu pomyslné kružnice obkružující dolní dvě třetiny glenoidu. Druhá možnost je určit velikost léze peroperačně za pomoci speciální měrky a obdobného vzorce (73).

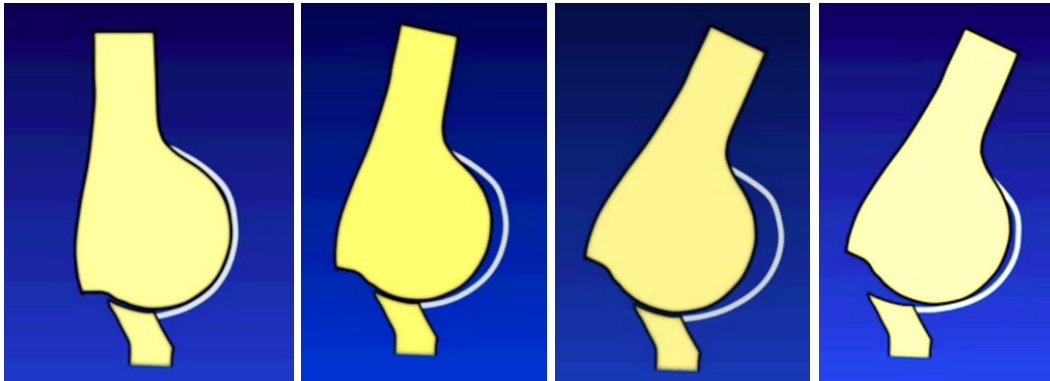


**Graf 4)** Vzorec pro výpočet kostní ztrátové léze přední hrany glenoidu z CT řezu, B – základní bod

Kostní Bankartova léze se také jinak nazývá „MID-RENDGE nestabilita“. To znamená, že při maximální exkurzi končetiny dojde k napětí přední kapsuly, a tím k „podržení“ hlavice v jamce (obr. 14). Zatímco při snížení napětí přední kapsuly při zmenšení rozsahu pohybu dojde k povolení



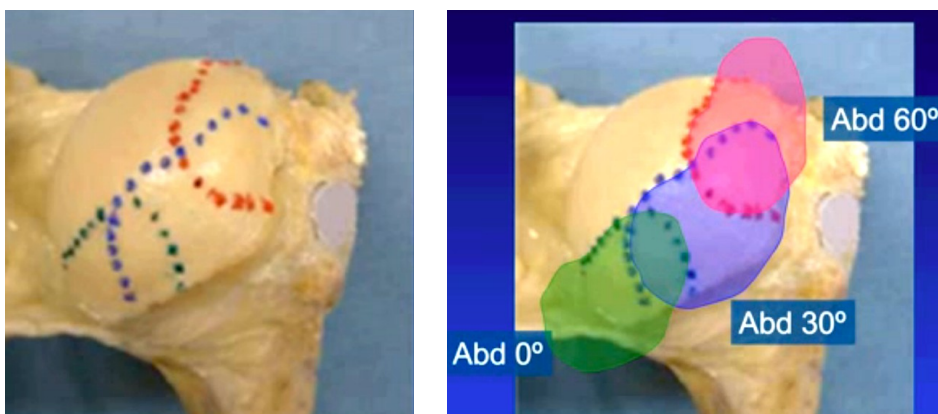
kapsuly a z důvodu absence kostěnné opory dochází k luxaci ramene, proto z anglického „mid-*rendge intability*“.



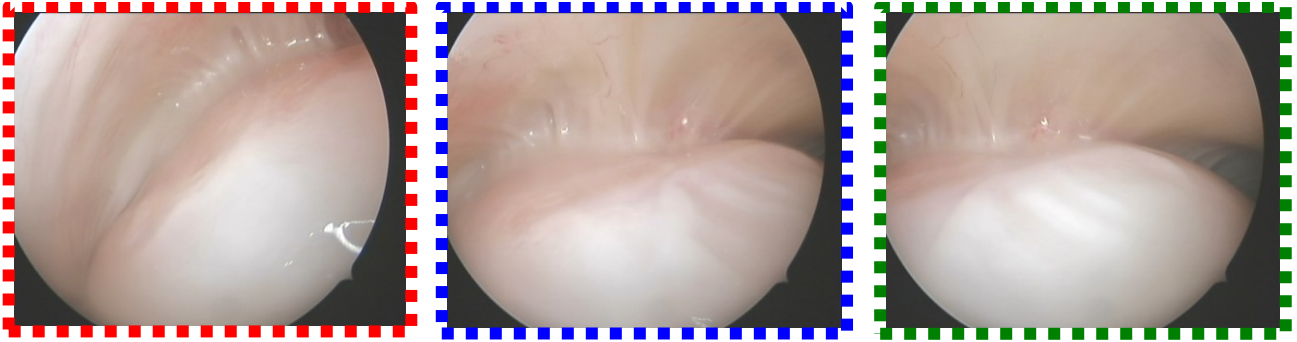
**Obr. 14)** „*Mid-*rendge intability**“. Snížení napětí přední kapsuly při pohybu z maximální abdukce a zevní rotace k neutrálnímu postavení, vedoucí k luxaci.

### **Hill-Sachsova léze**

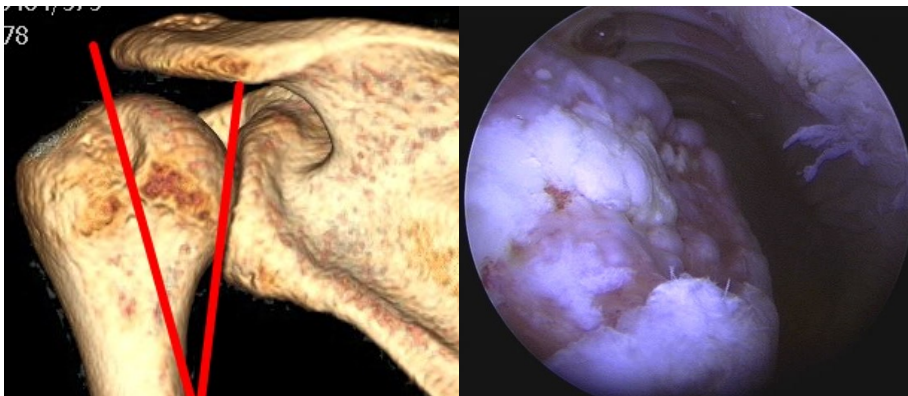
Impresní zlomenina hlavice humeru při její ventrální luxaci (obr. 17). Vzniká v dorzokraniálním kvadrantu tlakem ventrokaudálního okraje glenoidu (obr. 15, obr. 16). Velikost defektu závisí do značné míry na preexistující laxitě vaziva. U pacientů s generalizovanou hyperlaxitou nacházíme po první luxaci Hill-Sachsův defekt jen vzácně. Naproti tomu u běžné populace lze nalézt tuto impresní zlomeninu středního až těžkého stupně při recidivujících luxacích u 65 % případů (94).



**Obr. 15)** Schématické rozdělení zadní části hlavice humeru. Barevná pole znázorňují, při kterém stupni abdukce v zevní rotaci paže dochází ke kontaktu s přední hranou glenoidu. (Yamamoto N, 2007)

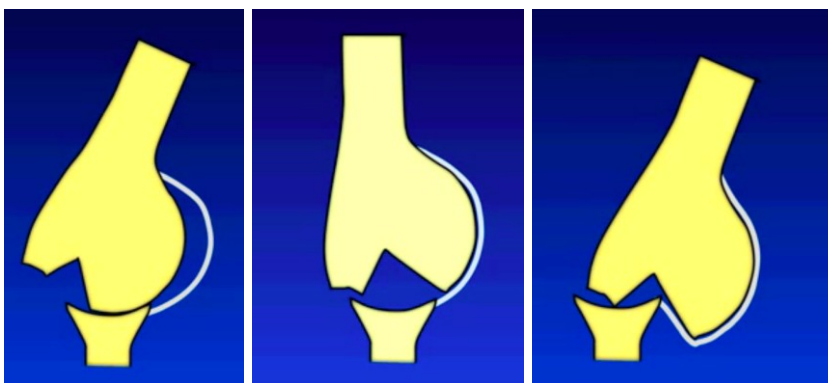


**Obr. 16)** Normální arthroscopický nález dorzálního aspektu hlavice humeru bez Hill-Sachs léze. Barva rámečku odpovídá schématicky naznačené lokalitě předešlých obrázků 15.



**Obr. 17)** CT diagnostikovaná Hill-Sachs léze a arthroscopický korelát. Vpravo vidíme impresi kortiky dorzálního aspektu hlavice s okrsky fibrotických pupenů a zbytkovými ostrůvky chrupavky.

Hill-Sachsova léze se podle klinické manifestace také nazývá END-RENDGE nestabilita. K luxaci dochází až při dosažení maximální exkurze končetiny, kdy defekt překročí kapacitu kostní opory glenoidu (obr. 18). Proto z anglického „end-renalge instability“.



**Obr. 18)** Grafické znázornění tzv. „end-renalge“ nestability. K luxaci dojde při překročení kapacity glenoidu většinou na konci pohybu paže směřující do abdukce a zevní rotace i přesto, že je kapsula v této pozici paže napnutá.

V literatuře nalezneme mnoho možností, jak klasifikovat Hill-Sachs lézi (tab. 3). Rowe rozdělil Hill-Sachs lézi dle šíře a hloubky defektu do tří kategorií. 1) lehký stupeň defektu (do 2 cm šířky a 0,3 cm hloubky). 2) střední stupeň defektu (do 4 cm, do 0,5 cm). 3) závažný (nad 4 cm, nad 0,5cm), (83). Franceschi a Calandra klasifikovali Hill-Sachs klasifikovali lézi dle hloubky poškození: 1) poškození pouze chrupavky, 2) poškození chrupavky a subchondrální kosti, 3) velké subchondrální leze. (12, 25, 26) Flatow zase dělí lézi dle plochy zasažené chrupavky na klinicky nevýznamnou lézi 0-20% plošného poškození chrupavky, 20-40% klinicky více méně významné a na defekty klinicky významné, pokrývající více jak 40% povrchu hlavice (24). Přesné stanovení velikosti, resp. obsahu Hill-Sachsova defektu pro účely komparace, je zatíženo velkou možností chyby a data takto získaná jsou jen chabě reprodukovatelná. Jen pro příklad, odchylka 0,1mm ve všech 3 osách (z 1,5 x 1,5 x 1,5 cm na 1,4 x 1,4 x 1,4 cm) generuje 23% variaci resp. snižuje objem z 1,75 cm<sup>3</sup> na 1,42cm<sup>3</sup>. Navíc toto dělení vypovídá málo o klinické významnosti defektu. Je-li například lokalizován centrálněji, tj. blíže ke středu kloubní plochy hlavice, je riziko recidivy luxace vyšší. Z těchto důvodů je lépe ve vztahu k selhání hodnotit ne velikost defektu, ale úhel defektu, který svírá k sagitální ose okraje glenoidu. K hodnocení tohoto úhlu je nezbytné 3D CT vyšetření humeru.

<b>Středně velké a závažné Hill-Sachs léze</b>	Connolly	<b>1972</b>
	Rowe et al	<b>1978</b>
	Weber et al	<b>1984</b>
<b>Velikost defektu &gt; 20 % průměru hlavice</b>	Buhler and Gerber	<b>2002</b>
<b>Velikost defektu &gt; 25 % průměru hlavice</b>	Miniacci et al	<b>2003</b>
<b>Hloubka defektu &gt; 16 % průměru hlavice</b>	Hardy et al	<b>2003</b>
<b>Celkový objem defektu &gt; 1,000 cm<sup>3</sup></b>	Hardy et al	2003

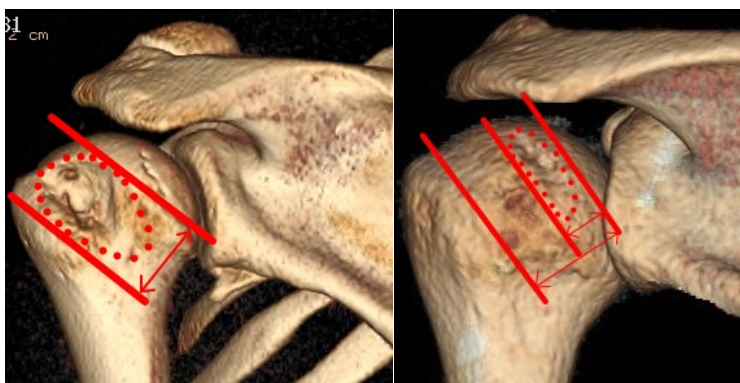
**Tab 3)** Historické indikační kritéria k ošetření Hill-Sachsovi léze hlavice humeru.

Na základě 3D CT rozlišujeme dva nejčastější morfologické typy Hill-Sachsovy léze, tzv. **"engaging" a "nonengaging" typ**, což můžeme přeložit výrazy "více exponovaný" a "méně exponovaný" typ (obr. 19), (36). U více exponovaného typu je podélná osa Hill-Sachsova defektu a přední hrana glenoidu při funkčním postavení paže (tj. v abdukci a zevní rotaci) v paralelním vztahu, a tudíž náchylnější k subluxaci, resp. luxaci (obr. 19b). U druhého typu „non-engaging“ Hill-Sachsovy léze prochází dlouhá osa defektu při abdukci a zevní rotaci paže diagonálně přes přední hranu glenoidu a rameno je tak méně náchylnější k luxaci (obr. 19a), (11). Podstatné je, že „engaging“ léze o velikosti defektu mezi 20 až 40 % vyžaduje odlišný operační přístup, nežli menší defekty.



**Obr. 19)** 3D CT rekonstrukce hlavice humeru. a) vlevo „Engaging“ Hill-Sachsova léze hlavice humeru u recidivující luxace, vpravo „non-engaging“ Hill-Sachsova léze hlavice humeru, b) totéž, avšak vyjádřeno schématicky.

Dalšími parametry sledování u Hill-Sachsovy léze s možností ovlivnit stabilitu kloubu, jsou její mediální hranice a přesná lokalita defektu (obr. 20 a + 20b). Vztah mediální hranice léze vůči klinické významnosti nestability, se narozdíl od přesné lokality uložení léze, zdá být velmi důležitý. Momentálně je ve stavu zkoumání a hledání důkaz, okrajově však je třeba tuto problematiku zmínit k ucelení celkového náhledu na Hill-Sachs lézi. (obr. 20).

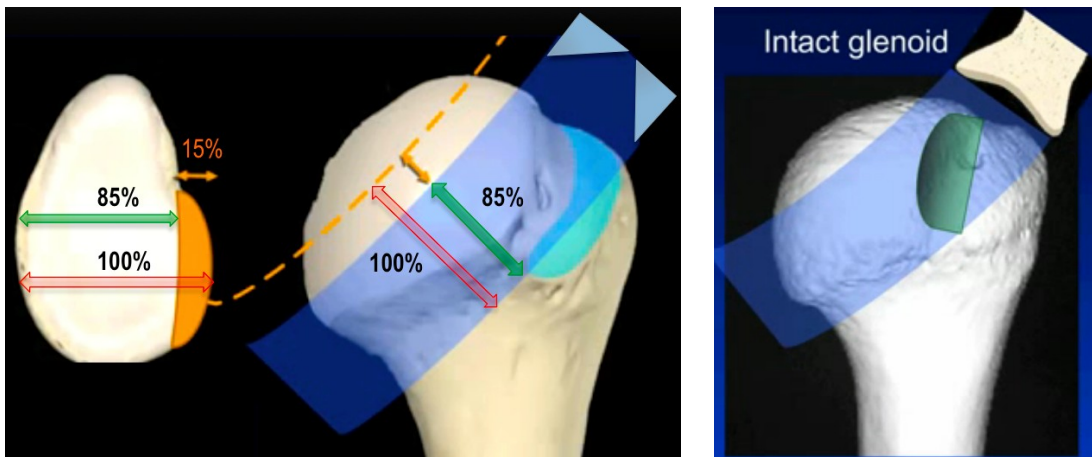


**Obr. 20)** Znáznornění dvou velikostně rozdílných Hill-Sachs lézí. Zdánlivě menší Hill-sachsův defekt vpravo byl paradoxně u pacinta klinicky významnější ve vztahu k recidivující luxaci, jak objemově daleko větší Hill-Sachs vlevo. Vysvětlujeme si mediálnější uložení léze, a tím bližší vztah k přední hraně glenoidu při funkčním postavení paže. V obou případech byl glenoid intaktní.

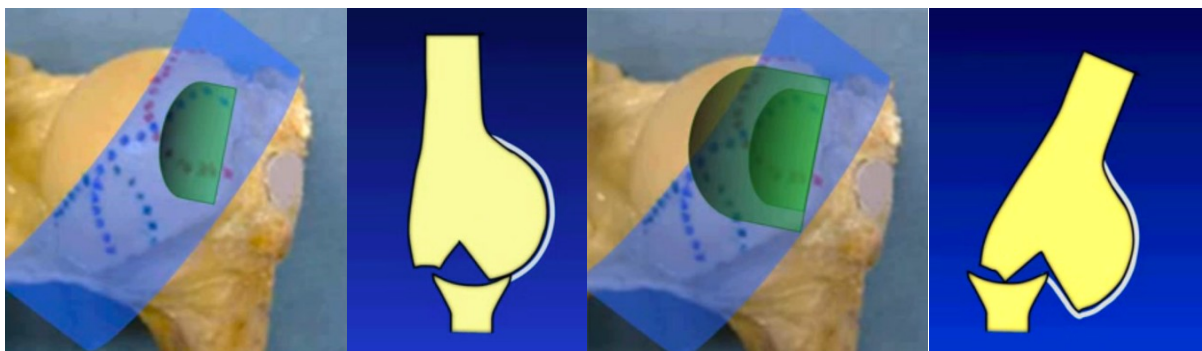
Abychom mohli stanovit klinickou významnost Hill-Sachs léze, musíme určit tzv. „bezpečnou dráhu glenoidu“ (glenoidu track), (31, 98). Bezpečná dráha glenoidu se vypočítá jako 85% z šíře intaktního glenoidu v nejširším místě. Takhle naměřenou hodnotu poté porovnáme



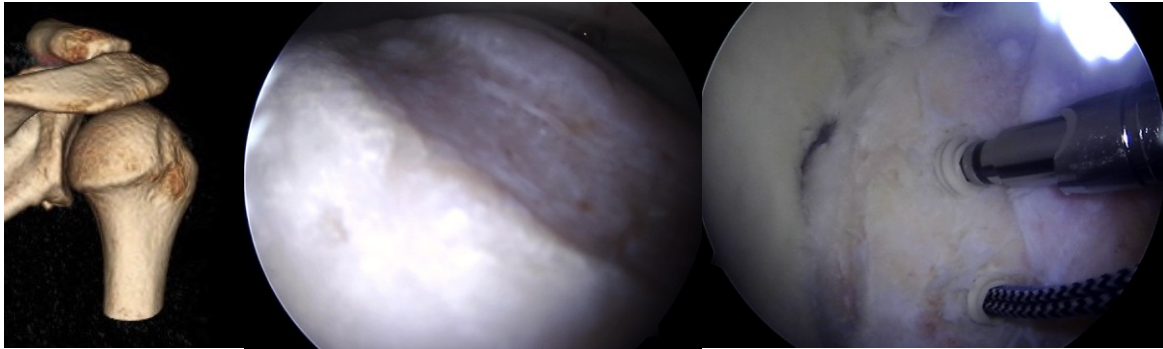
s Hill-Sach lézí na humeru. Úsečku přiložíme do místa léze s počátkem v místě úponu manžety rotátorů jdoucí po hlavici humeru mediálně (obr. 21, obr. 22, obr. 23). Pokud Hill-Sachs léze nepřesahuje mediální hranici „bezpečné dráhy“, považuje se za klinicky nevýznamnou, tudíž k relaxaci nepredisponující (obr. 22A). Pokud však léze přesahuje „bezpečnou dráhu“, chováme se k lézi jako k potenciálně nestabilní, tudíž klinicky významné (obr. 22B ).



**Obr. 21)** Výpočet tzv. „dráhy glenoidu“. Bezpečná dráha glenoidu se vypočítá jako 85% z šíře intaktního glenoidu v nejširším místě. Takhle stanovenou úsečku poté přiložíme do místa léze od úponu manžety rotátorů po hlavici mediálně a získáme tak předpokládanou dráhu hlavice, která se pohybuje v kontaktu s glenoidem při pohybu paže. (volně přepracováno podle Yamamoto N, 2007)



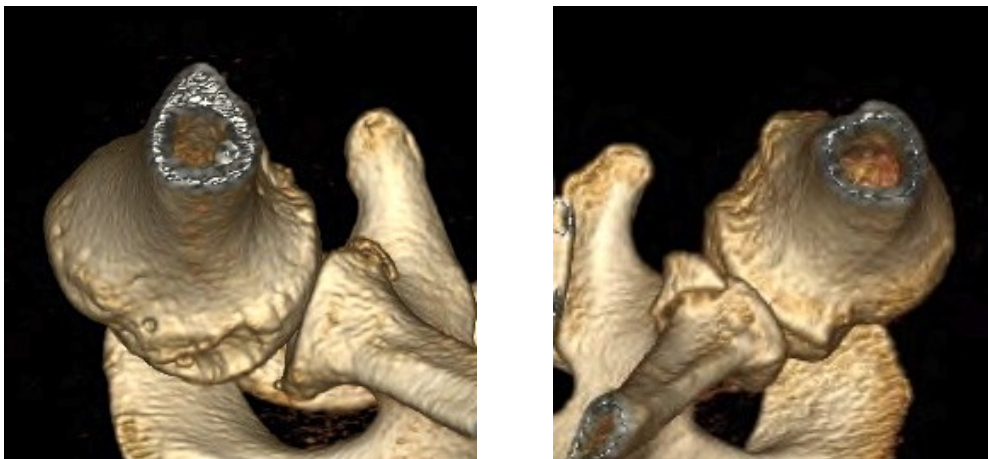
**Obr. 22)** Určení klinické významnosti Hill-Sachs leze. A) vlevo léze klinicky nevýznamná, neboť nepřesahuje šíře Hill-Sachs léze mediální okraj bezpečné dráhy glenoidu. B) vpravo léze klinicky významná, tíhnoucí k nestabilitě. (Yamamoto N, 2007)



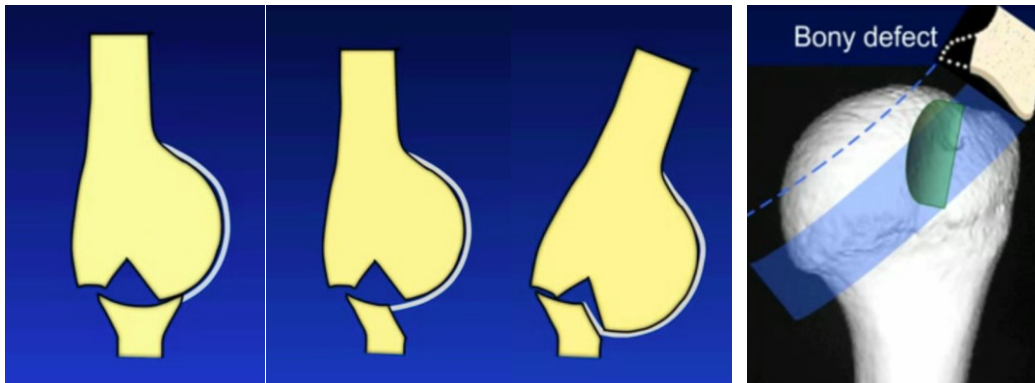
**Obr. 23)** Série obrázků jednoho ramene: vlevo - 3D CT non-engaging Hill-Sachs léze. Střed - ASK obraz téže Hill-sachsovi léze. Vpravo - Obráz subluxované hlavice při zado-předním tlaku na paži při pozici paže v 10° abdukci a 90° zevní rotaci. Na příkladu lze demonstrovat fakt, že i přes to, že se jedná o non-engaging lézi dostává se v určité pozici defekt do paralelního vztahu ke glenoidu. Proto dělení lézí engaging a non-engaging má vztah spíše k funkčnímu postavení paže, jakož to nejrizikovější pozici paže k luxaci.

## Bipolární léze

Jedná se o koincidence obou lézí (kostní Bankartovi léze a Hill-Sach léze). Opět je pro diagnostiku a plánování výkonu zásadní 3D CT rekonstrukce (obr. 24). Mění se zde bezpečná dráha glenoidu. Tu vypočítáme, odečteme-li od 85% původní velikosti intaktního glenoidu velikost defektu přední hrany glenoidu (obr. 25), (31, 98).








**Obr. 24)** 3D CT bipolárních lézí



**Obr. 25)** stanovení klinické významnosti bipolární léze. Bezpečná zdráha = 85% glenoidu – kostní defekt glenoidu. (Yamamoto N, 2007). Vlevo - původně klinicky nevýznamná Hill-Sachs léze se po avluzi glenoidu (střed) dostává mimo „bezpečnou zónu“, tudíž se stává klinicky významnou (vpravo).

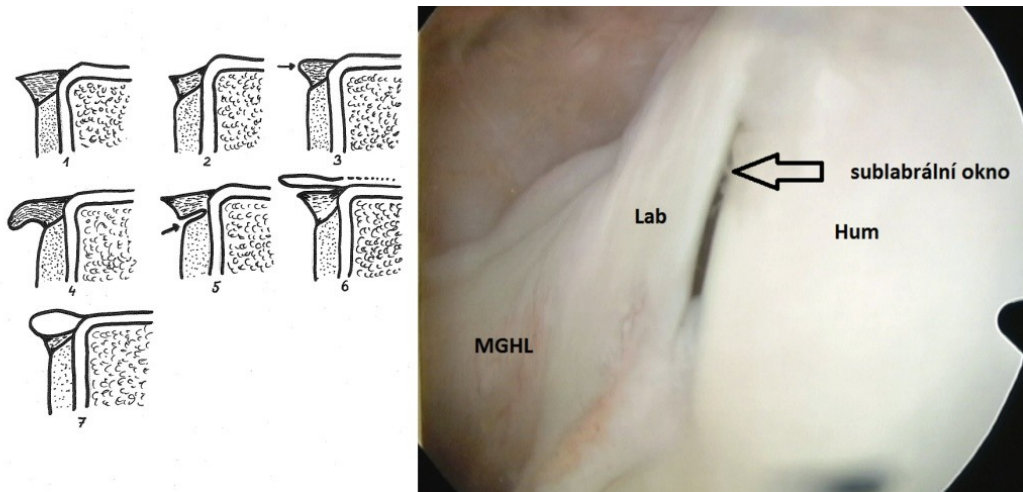
### Artroskopické posouzení nálezu

Artroskopické zhodnocení nitrokloubní situace se provádí v jedné době s léčebnou intervencí. V závislosti na přítomnosti anatomických poruch byla navržena ASK klasifikace lézí provázejících nestabilní rameno (90), (tab. 4) a z ní by se měl odvozovat léčebný postup.

	I. Bankartova léze
	II. Perthesova léze
	III. ALPSA léze
	IV. III. Stádium + HAGL léze
	V. Kostní Bankartova léze

**Tab. 4)** ASK klasifikace lézí kapsulo-labrálního komplexu (Taverna, 2010); ALPSA (anterior labral periosteal sleeve avulsion), HAGL (Humeral avulsion of the inferior glenohumeral ligament).

**Nutné je odlišit existující anatomické kapsulolabrální varianty** (obr. 26a), (96). Z nejčastějších anatomických abnormalit se setkáváme se sublabrálním oknem (obr. 26b) a Bufordovým komplexem, což je „strunovitě“ zbytnělé ligamentum glenohumerale mediale při současné absenci přední a horní části labrálního komplexu (18).



**Obr. 26** a) Transverzální řez střední částí ramenního kloubu a anatomické varianty kapsulo-labrálního komplexu (podle De Maeseneera a kol.) 1) normální, trojúhelníkový tvar, 2) zmenšené labrum, 3) oblé labrum, 4) srpkovité labrum, 5) recessus mezi labrem a chrupavkou glenoidu, 6) střední glenohumerální vaz umístěný před labrem, 7) hypotrofické labrum utlačované hypertrofickým spodním glenohumerálním vazem; b) ASK nález anatomické variace labrum glenoidale; MGHL – mediální gleno-humerální ligamentum, Hum – humerus, Lab- labrum, šipka – anatomická variace gleno-labrálního přechodu (sublabrální okno)

## Terapie nestability

### Optimální terapie akutních luxací jako prevence recidivující nestability

U starších či méně aktivních pacientů se doporučuje končetinu po zakloubení zafixovat v ortéze na 4 až 6 týdnů a operačně se řeší teprve případná recidiva, pokud u pacienta nepřevažují rizika nad případným přínosem (55). **U mladých pacientů s vyššími funkčními nároky**, zejména u výkonnostních sportovců, doporučují v poslední době někteří autoři **akutní operační stabilizaci** (34). V současnosti sice není tento postup dostatečně podepřen z pohledu medicíny založené na

důkazu (EBM), ale pro určité skupiny pacientů může představovat atraktivní variantu (20). Kirkley a kol. zjistili u akutních stabilizačních ASK výkonů nižší riziko reluxace ve srovnání s konzervativním postupem, resp. ASK stabilizací provedenou až po selhání konzervativní terapie (15,6 % oproti 47 %), (43).

### ***Volba operační techniky***

Artroskopické stabilizace ramenního kloubu se staly dominantním léčebným přístupem k nestabilnímu ramenu. Popsána byla řada technik, navrženy byly speciální fixační implantáty (4, 49). Nikdo dnes nepochybuje o výhodnosti a efektivitě miniinvazivního artroskopického přístupu (11, 27, 58). Avšak přes veškerý pokrok v diagnostice, indikaci a operační technice se stále setkáváme s pacienty, u nichž dojde po stabilizační operaci k recidivě subluxace nebo luxace. Podle recentní literatury selhává 10 až 15 % všech artroskopicky stabilizovaných ramen (8, 83).

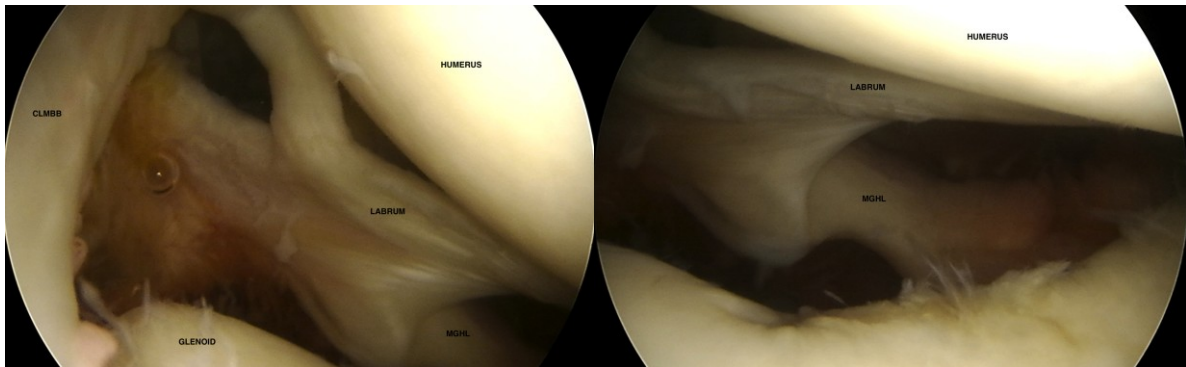
Obecně můžeme příčiny recidivy rozdělit na ty, které souvisí s typem nestability, s operační technikou a ostatní, kam můžeme zařadit například věk, pohlaví či sportovní nebo pracovní aktivity. Je zřejmé, že riziko recidivy závisí na typu nestability a rozsahu poškození stabilizátorů ramenního kloubu. Moderní je používat více implantátů ve složitějších prostorových konfiguracích (46), navrženy byly modifikované uzlíčkové techniky jako např. lasso-loop, lasso-mattress anebo double-cinch (48). Do popředí zájmu se stále více dostávají kostní operace u pacientů s prokázanou kostní lézí, a to jak na humeru, tak na glenoidu. Kostní rekonstrukce se provádějí buď artroskopicky, anebo otevřeně. U recidiv, často po opakovaných předchozích operacích, se doporučuje Bristow-Latarjetova operace vytvářející „triple block“ stabilizační efekt (6, 47).

Základním indikačním pravidlem by mělo být ***přiřazení vhodné léčebné metody konkrétnímu pacientovi s určitým typem nestability*** (podle medicíny založené na důkazu). Při výběru operačního postupu by měl operátor zohlednit minimálně čtyři následující hlediska (graf 8):

- 1) rozsah poškození předního labro-ligamentózního komplexu (LLC) s či bez SLAP léze,
- 2) přítomnost a stupeň kostní léze (defekt či eroze glenoidu, Hill-Sachsův defekt, jeho typ),
- 3) možnost multidirekcionální nestability,
- 4) pravděpodobnost současné zadní nestability.

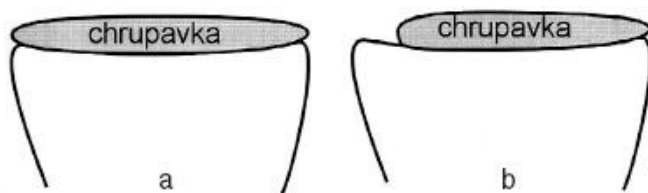


1) Pro správné provedení refixace LLC (s nebo bez SLAP léze) pomocí kotev s vlákny je rozhodující rozsah mobilizace LLC, deperiostace předpokládaného místa refixace, počet a umístění kotev. U lézí typu ALPSA a HAGL (obr. 27) je zcela zásadní precizní mobilizace LLC spadlého a přirostlého ke krčku glenoidu. Při nedokonalé mobilizaci je ztížená technika prošíání LLC, kdy dochází k „nabrání“ nedostatečného množství kvalitních tkání do stehu. Ohrožená je i samotná pevnost sutury, kdy může snadno dojít k vytržení těchto tkání pro příliš velké napětí (41).

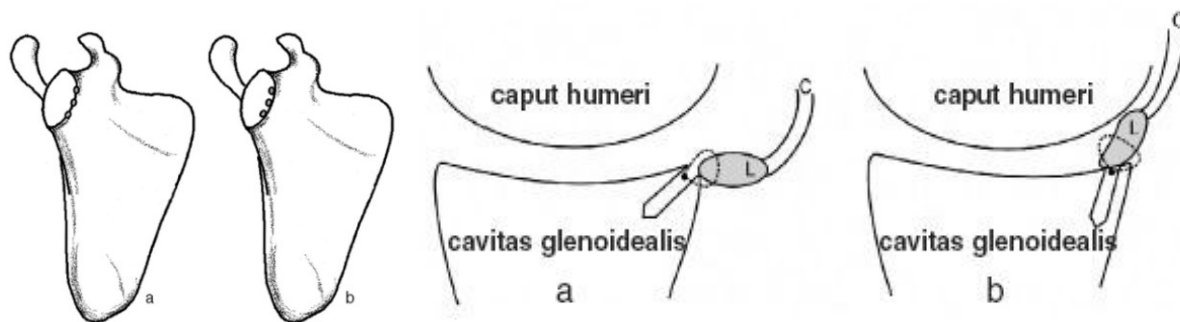


**Obr. 27)** Artroskopický nálezn pravého ramene. ALPSA + HAGL léze

K vyššímu riziku selhání může dojít také při nevhodném umístění kotvicích prvků v kosti (41). Kotvy by měly být usazeny 2 až 3 mm od hrany glenoidu směrem ke středu glenoidu, po předchozím odstranění chrupavky (obr. 28,29), (41).



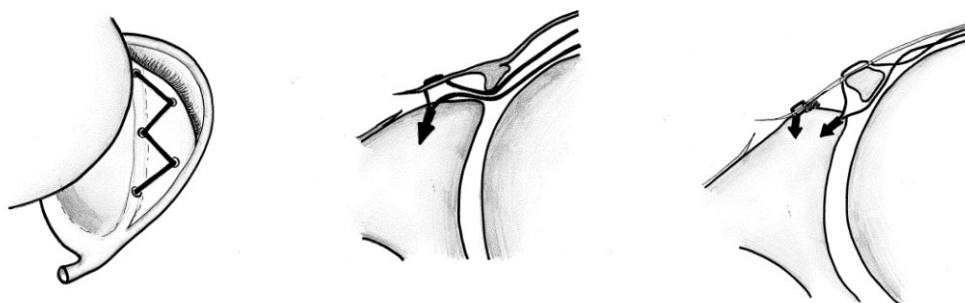
**Obr. 28)** Schématické naznačení deperiostace plánovaného místa refixace. (Holibka, 2007)



**Obr. 29)** Schématické naznačení správného místa refixace. (Holibka, 2007)

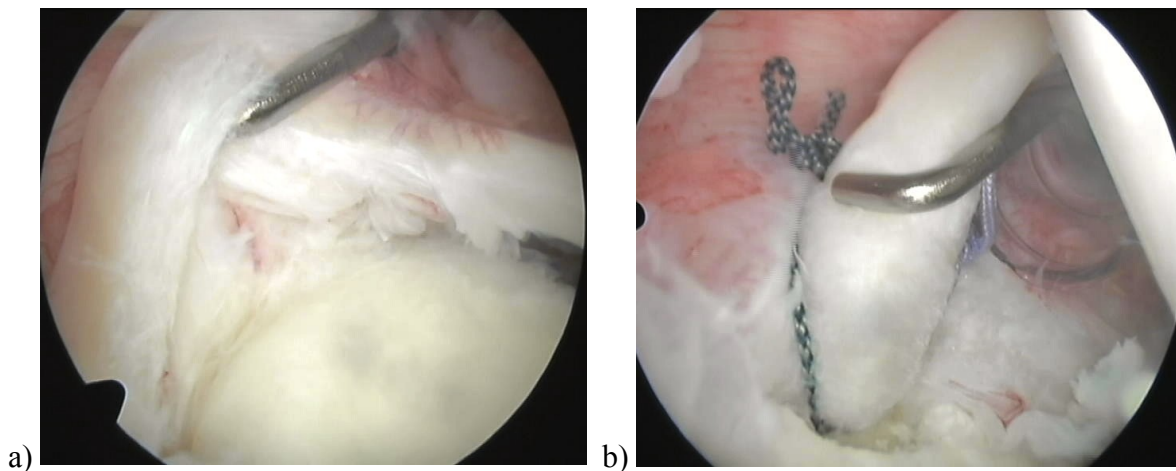
Pokud je dosažený val insuficientní a nebo přítomnost HAGL léze, měla by se u klasické Bankartovy operace provést augmentace pomocí šlachy m. subscapularis. K augmentaci se používá pouze horní polovina vnitřního listu šlachy, která se mobilizuje z mediální strany šlachy a fixuje k okraji glenoidu kotvičkami (19).

K refixaci LLC se obecně doporučuje použít **minimálně 3 implantáty**, i když někteří pochybují o tom, jestli mohou veškeré napětí tkání zvládnout (8). Laffosse proto navrhl fixovat mobilizovaný kapsuloligamentózní komplex pomocí pěti implantátů, z nichž dva umísťuje na stěnu krčku a tři za hranu glenoidu, takže vytváří konfiguraci připomínající souhvězdí Cassiopeia (obr. 30), (46). V kombinaci s dnes již velmi rozšířenou prošívací a uzlicí technikou Lasso-mattress loop jde zřejmě o ideální techniku refixace mobilizovaného kapsuloligamentózního komplexu (48). Hlavní výhodou je větší fixační plocha oproti dřívějším postupům, kterými se odtržené labrum reinzerovalo pouze ke hraně glenoidu.



**Obr. 30)** Operační technika Cassiopeia. (Lafosse L, 2006)

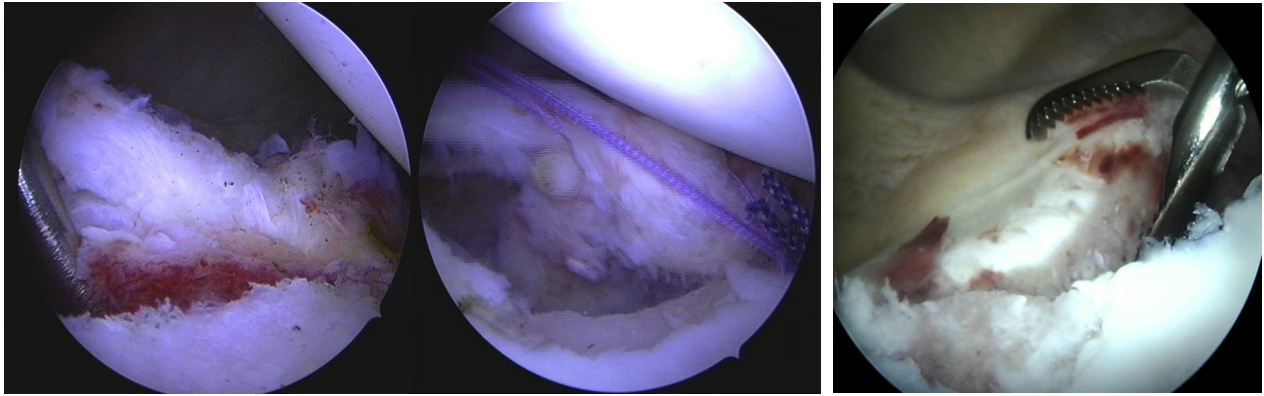
Pokud nalezneme patologii dlouhé hlavy bicepsu tzv. SLAP lézi ramene ( Superior Labral tear from anterior to posterior) (obr. 31 A), doplňujeme ošetření této šlachy. Při SLAP lézi typu I a III klasifikace dle Snydera a Maffeta, provádíme debridement rozvlákněného labra u SLAP I resp. resekci uvolněného a luxovaného labra typu „ucho od košíku“ u SLAP léze typu III. Při SLAP lézi II a IV klasifikace dle Snydera resp. II, IV až VII dle klasifikace Maffeta refixujeme poraněné labrum zpět ke Glenoidu pomocí implantátu. Na refixaci používáme buď titanové GII mitek kotvičky nebo vstřebatelný implantát obsahující ortocordové vlákno (obr. 31 B).



**Obr. 31)** a) SLAP léze II dle Snyder klasifikace , b) refixované horní labrum pomocí Lupine kotvičky a dvou ortocordových vláken.

2) U nestability ramenního kloubu sdružené s kostní lézí (kostní Bankartova léze, Hill-Sachsův defekt) je vyšší riziko selhání, jestliže byla ke stabilizaci použita standardní technika refixace labra k hraně glenoidu pomocí kotviček (8, 11). Naproti tomu, pokud kostní léze postihuje méně než 10 % šířky glenoidu a patologický nález je pouze v oblasti LLC, je považován výkon na LLC s eventuální refixací kostního fragmentu za dostatečný (11). Při rozsahu kostní léze mezi 10 až 20% , je nutné zhodnotit přidružené rizikové faktory a operační techniku tomu přizpůsobit (obr. 32) . Je-li současně přítomný více exponovaný typ (engaged) Hill-Sachsovy léze, přesahuje-li defekt hlavice mediální hranici dráhy glenoidu, případně je-li ISIS (Instability Severity Index Score) index vyšší jak 6, je indikován kostní transfer (tab. 5), (obr. 33, 34), (6, 90).





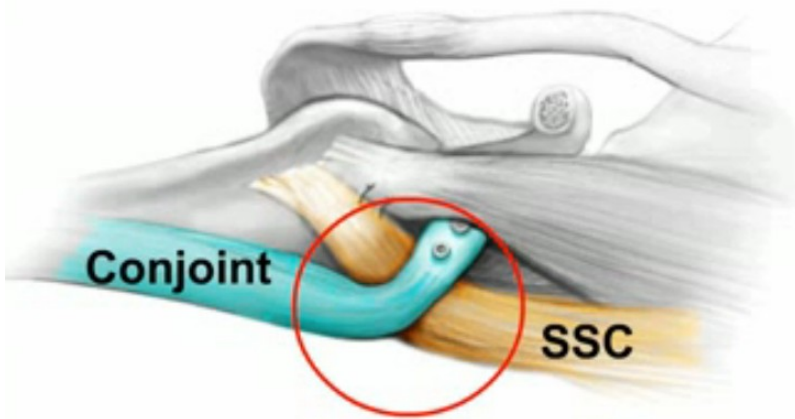
**Obr. 32)** a) odlomený kostní fragment glenoidu do 10% objemu, b) refixace fragmentu pomocí vstřebatelné kotvičky a ortocordového vlákna, c) odlomený kostní fragment glenoidu -12% objemu.

anamnéza	věk v době operace	≤ 20	2
		> 20	0
	stupeň sportovní aktivity	závodní	2
		rekreační	0
	typ sportu	kontaktní či silové	1
		jiné	0
Klinické vyšetření	kloubní hyperlaxicita	kloubní hyperlaxicita	1
		normální laxicita	0
RTG - AP projekce	Hill-Sachs na AP RTG	ve vnitřní rotaci (VR)	2
		neviditelný ve VR	0
	ztráta kontury glenoidu	ztráta kontury glenoidu	2
		bez léze	0

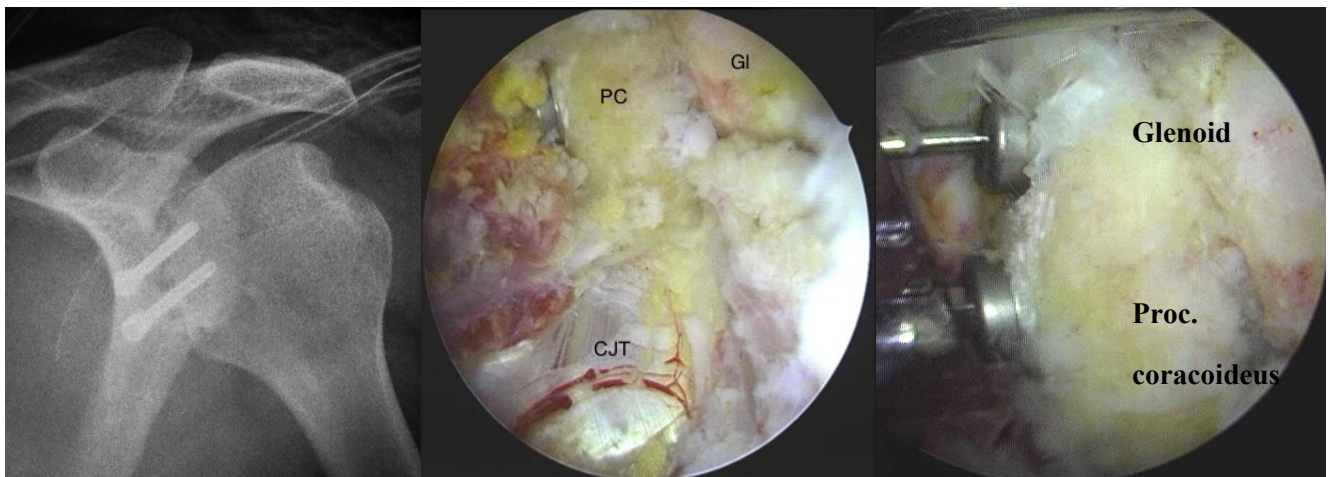
**Tab. 5) ISIS – Instability Severity Index Score (Boileau et al., 2010).** Při šesti bodech a více by měl být indikován stabilizační výkon s použitím kostního štěpu. Pod 6 bodů je indikovaný výkon na předním kapsulo-labrálním komplexu (dle Bankarta). Je-li přítomna „engaging“ Hill-Sachsova léze, měla by se připojit remplissage.

V případě, že je odlomeno více než 20 % šířky glenoidu (graf 4), doporučuje se přistoupit k přenosu kostního bloku, a to buď trikortikálního štěpu z pánve nebo laterální části processus coracoideus (10-15mm), čímž se domodeluje oblouk glenoidu do anatomického tvaru (71). V posledních 3-4 letech se začínají v rekonstrukci glenoidu prosazovat alloštěpy (glenoidální kadaver nebo laterální část distální tíbie), (74). Kostní defekt nad 25% objemu glenoidu považuje většina autorů jako kontraindikaci ke klasické stabilizaci dle Bankarta (70).

Původní operaci podle Bristowa a Latarjeta (transpozici processus coracoideus) „převodl“ do artroskopické verze Lafosse (47). Jedná se o přenos processu coracoideus spolu s „conjoint tendon“ (caput breve m. biceps brachii + m. coracobrachialis) a fixaci k přední hraně defektního glenoidu pomocí dvou kortikálních šroubů. Boileau doplnil tento postup o refixaci odtrženého LLC pomocí kotev a operace se proto nazývá Bankart-Bristow-Latarjet (2B3), (6, 37). V principu jde o tzv. trojí blok: Refixací LLC vytvoříme jakýsi „nárazník“, aby nedocházelo k přímému kontaktu hlavičky humeru s processus coracoideus („bumper effect“). Přenesený bloček z processus coracoideus kompenzuje kostní defekt na glenoidu („bone effect“), (obr. 33) a šlachy, které jsou na něm, posilují slabou přední a spodní část pouzdra zejména při abdukci a zevní rotaci, protože v této pozici stahují spodní část m. subscapularis („belt“ či sling effect“), (obr. 33), (6).



**Obr. 33)** znázornění „belt“ či „sling“ efektu transponovaných conjoint tendon při abdukci a zevní rotaci paže. (Yamamoto N, 2007)



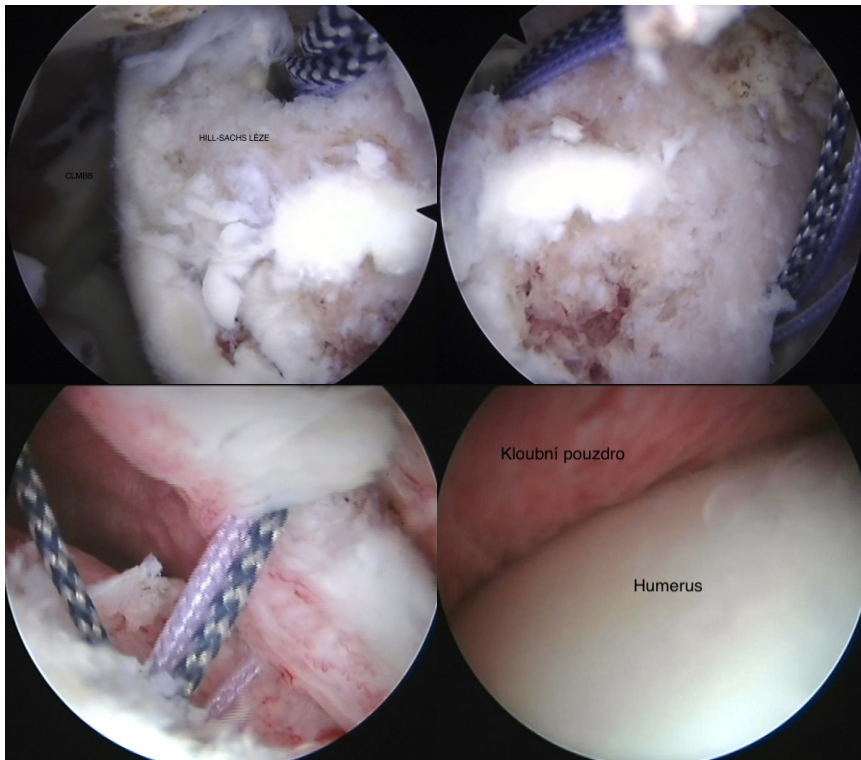
**Obr. 34)** Operace Bristow-Latarjete. a) Pooperační RTG u pacienta po ASK stabilizaci ramenního kloubu pomocí kostního přenosu processus coracoideus; b) ASK obraz přifixovaného komplexu processus coracoideus (PC) spolu s conjoint tendon (CJT) ke glenoidu (Gl); c) ASK obraz fixace processus coracoideus k ventrokaudální hraně glenoidu pomocí dvou kortikálních šroubů

<b>Kategorie přední nestability</b>			
<b>Skupina</b>	<b>Glenoid</b>	<b>Hill-Sachs defekt</b>	<b>Doporučená léčba</b>
<b>1</b>	<b>&lt; 25%</b>	<b>On track</b>	<b>Bankartova stabilizace</b>
<b>2</b>	<b>&lt; 25%</b>	<b>Off track</b>	<b>Bankartova stabilizace + remplissage</b>
<b>3</b>	<b>&gt; 25%</b>	<b>On track</b>	<b>Latarjetova operace</b>
<b>4</b>	<b>&gt; 25%</b>	<b>Off track</b>	<b>Latarjetova operace + rekonstrukce hlavice humeru</b>

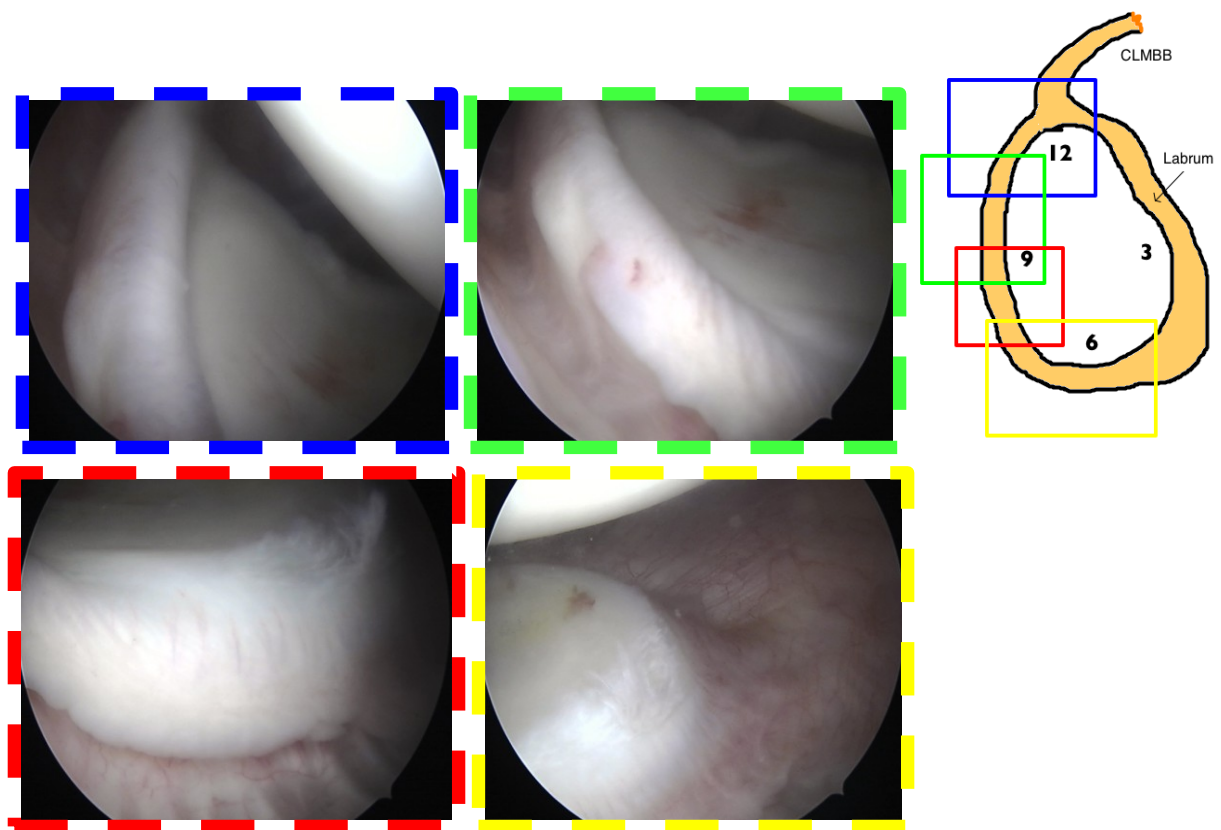
**Tab. 6)** Indikační schéma dle doporučení Giovanni Di Giacomo, 2014

Nejnovější přístup k bipolárním lézím publikovali 2014 Giacomo a Burkhart viz. tabulka 6, kdy rozdělují přední nestabilitu dle lokality poškození na 4 skupiny, a navrhují pro dané kategorie operační postupy. Doporučují při Hill-Sachsově lézi přesahující bezpečnou dráhu glenoidu současně ošetřit defekt hlavice. K tomu účelu byly navrženy anatomické a neanatomické rekonstrukce. Z anatomických rekonstrukcí má dobré výsledky metoda popsaná Kazelem a spol., kdy je defekt ošetřený transhumerální elevací léze a následně vyplněn štěpy (42). U rozsáhlých defektů (nad 30 %) je někdy nutné použít allograft. Z neanatomických rekonstrukcí je rozšířená metoda tzv. *remplissage*, kdy je defekt hlavice vyplněn musculus infraspinatus, čímž se převede původně intraartikulární léze na extraartikulární (obr. 35), (77). Výhodou „remplissage“ je také to, že ji lze provést artroskopicky současně s ošetřením přední Bankartovy léze.

**3, 4)** Problematika stabilizačních výkonů u multidirekcionální a zadní nestability vyžaduje specifický a individuální přístup a přesahuje rámec studie (obr. 36). U multidirekcionální nestability by se mělo k operační intervenci přistupovat až po selhání kvalitně vedené rehabilitační léčby (67, 76, 66). Součástí artroskopické operace by měla být plikace pouzdra, a nebo tzv. termokapsulografie (92, 97). Prostá artroskopická plikace pouzdra redukuje kloubní objem o 23 %, zatímco při použití kotviček zavedených do glenoidu dochází až k 58 % zmenšení objemu kloubu, což odpovídá přibližně redukci dosahované při otevřeném výkonu (87).



**Obr. 35)** ASK obraz remplissage pomocí dvou implantátů Helix a ortocordového vlákna. Vlevo nahoře obnažená Hill-Sachs léze, vpravo dole stav po dotažení vláken. Vidíme vyplněný defekt kloubním pouzdem a šlachou m. Infraspinatus.



**Obr. 36)** Nález redundandní kapsuly, pohled na zadní část labra, dlouhou hlavu bicepsu (CLMBB) a axilárního recessu.

## Šicí a fixační materiál

V roce 1989 byla na trh uvedena kotev s předem navlečenými vlákny GI, která byla následně nahrazena technologicky vyspělejšími implantáty GII (v roce 1993), (obr. 37). Většina operátů dává v současnosti přednost vstřebatelným biomateriálům před titanovými, a to v kombinaci s novou generací vláken, protože mají přijatelné pevnostní charakteristiky, dobrou biokompatibilitu a jsou výhodné zejména s ohledem na případnou další reoperaci (tab. 7,8), (64, 89). Existují dvě pilotní varianty kotev. Uzlicí a samouzlicí. Použití je na preferenci operátora, výsledky vykazují oba systémy podobné (16).



**Obr. 37)** příklady nejpoužívanějších kotvicích systémů pro labrální refixaci. Vlevo: FASTak titanová šroubovací kotev; uprostřed: GII Mitek titanová kotev; vpravo: Lupine vstřebatelný implantát.

typ vlákna	síla v tahu (N)	velikost uzlu (mm)	max. zatížení k selhání (N)
MaxBraid	10,6	21,6	286,7
<b>Orthocord</b>	<b>7,9</b>	<b>27</b>	<b>265,4</b>
FiberWire	5	30,7	260,4
Ethibond	4,7	20	124,5
<b>PDS 2/0</b>	<b>8,6</b>	<b>11,7</b>	<b>68,1</b>

**Tab. 7)** Pevnost jednotlivých vláken, nejčastěji používaných k stabilizaci ramenního kloubu. V prvním sloupci je vyčíslená minimální síla v tahu potřebná k prasknutí vlákna ( $N =$  síla v Newtonech). V druhém sloupci je vyjádřen objem materiálu při standartizovaném „fischerman“ stehu. Třetí sloupec udává minimální dosaženou sílu potřebnou k uvolnění stehu v Newtonech. *Thustě jsou zvýrazněna vlákna použitá v naší studii.*



typ kotvičky	název kotvičky	síla v tahu
titanové	Arthrex Fastak	678.3N
	Smith+Nephew Ti 3.5	499.7N
	<b>Mitek GII</b>	<b>86.5N</b>
vstřebatelné	Arthrex BioFastak	175.6N
	Mitek Panalok	99.6N
	<b>Lupine loop</b>	<b>249.2N</b>

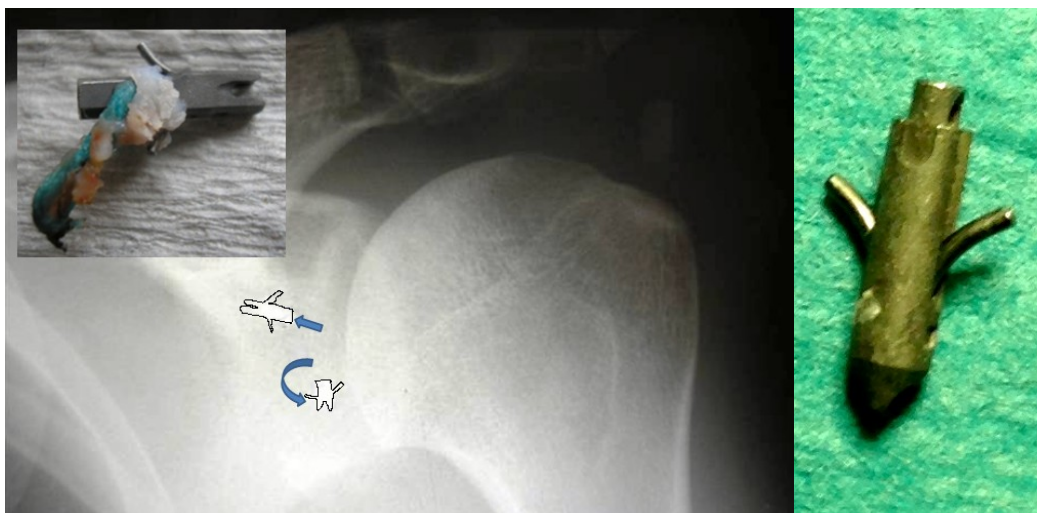
**Tab. 8)** výčet nejpoužívanějších kotvičích systémů pro labrální refixaci s vyjádřením jejich pevnosti v tahu (v Newtonech). *Thustě jsou zvýrazněny implantáty použité v naší studii.*

## Komplikace

Můžeme rozdělit na perioperační, pooperační časné a pooperační pozdní.

### Perioperační komplikace:

Dále rozdělujeme na obecné komplikace provázející každý operační výkon, na komplikace spojené s výkonem na ramenním kloubu a na typické pro artroskopickou stabilizaci ramene.



**Obr. 38)** Na RTG snímku viditelně selhané a uvolněné titanové kotvičky volně plující v ramenním kloubu (schématicky černě zvýrazněné). Vlevo nahoře: titanová kotvička vytažená ze selhaného ramene. Na povrchu náznak osteointegrace k povrchu kotvičky + zbytek vlákna poučitého k refixaci labra. Vpravo: Titanová GII Mitek kotvička, extrakce z ramene 3 roky po implantaci.

Z obecných nutno vzpomenout cévní a nervové poškození, zejména pak poškození plexu brachialis, n. Axiláris, n. Musculocutaneus. Zvláštní opatrnost musíme věnovat polohování pacienta na operančním stole a použití trakcí jak v horizontálním, tak vertikálním směru. Při neopatrném zacházení zde hrozí ischemie akrální části končetiny a pareza n. radialis. Dále sem patří iatrogenní poškození měkkých tkání při nešetrné manipulaci a iatrogenní fraktury. K častým komplikacím patří i špatné zavedení kotvícího materiálu ústící k časnému selhání (obr. 38)

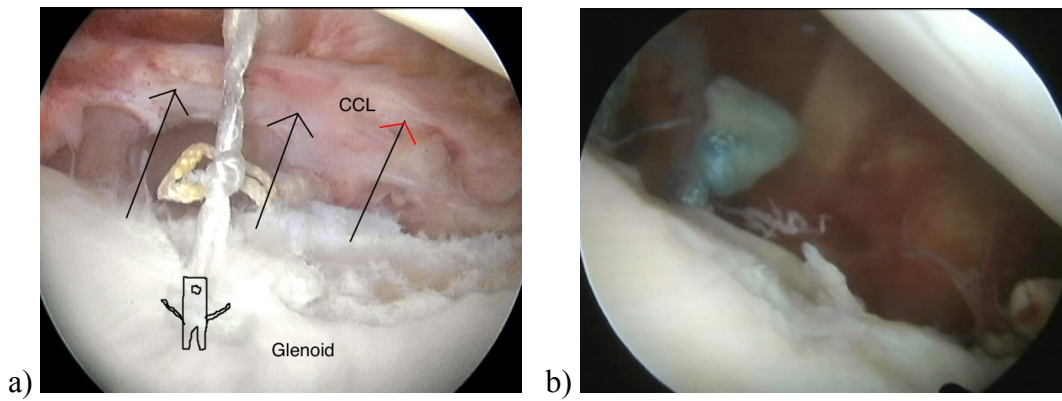
### **Pooperační komplikace:**

#### ***Komplikace časně***

Mezi časně pooperační komplikace patří infekce. Ta je díky miniinvazivní metodě komplikací velice řídkou, avšak o to více závažnou, a proto je ji nutno taktéž ve výčtu komplikací zmínit. Pro nutnost extrakce titanového kotvícího materiálu v případě infekce se doporučuje používat vstřebatelné kotvící materiály. Termínem post-arthroscopic glenohumeral chondrolysis (PAGCL) se označuje časná pooperační chondrolýza glenohumerálního kloubu. I přesto, že se jedná zřejmě o multifaktoriální etiologii, můžeme často najít v kloubu známky iritace implantátem, či počátek potíží vzniklý nešetrnou perioperační termokauterizací.

#### ***Komplikace pozdní***

Mezi pozdní komplikace patří zejména ty, které jsou spojené s vlastním stabilizačním výkonem. Patří sem selhání implantátů, a to jak kotvičky (obr. 38), tak vláken předplněných v kotvě (obr. 39). Jednou z nejčastějších komplikací po stabilizaci ramenního kloubu je omezení hybnosti ramene, a to převážně omezení revní rotace paže v abdukci a snížení svalové síly. Tento stav může progredovat až do stadia zmrzlého ramene, vyžadující operační uvolnění ramene – artroskopický release ramene (66).



**Obr. 39)** Perioperační nález u selhané stabilizace ramenního kloubu. A) Prasklý steh (ortocordové vlákno). Zbytky roztrhlého vlákna nadále spojeného ke kotvě in situ umístěnné v glenoidu (nákras). Kapsulo-labrální komplex (CCL) odtržený od místa refixace, tj. od hrany glenoidu (šípky). B) Nejčastější nález pri revizní operaci – vytržení či proříznutí-se gracilního CCL ze stehu, který zůstává i s uzlem na původním místě fixace.



## 2) CÍLE PRÁCE

Selhání stabilizace ramenního kloubu představuje dobře známou a obávanou komplikaci. V současné době probíhá intenzivní výzkum, motivovaný jednak touhou objasnit mechanismus selhání, jednak snahou eliminovat tuto komplikaci technickými, popřípadě operačními inovacemi. Na světě je několik pracovišť, která jsou disponovaná k tomu, aby posunovala hranice základního poznání nestability ramenního kloubu. Výrobci kotvicích systémů se paralelně starají hlavně o “pokrok” na poli konstrukčních a materiálových změn.

Pomineme-li možnost selhání stabilizace pro chybu operátora, z příčinného hlediska se uplatňují v nemalé míře některé znaky pacienta (věk, kvalita pojivové tkáně a funkční nároky pacienta na rameno) a kostní ztráty hlavičky a jamky, způsobené odlomením či vpáčením při luxaci, respektive repozici. Jejich identifikací můžeme přispět ke zlepšení indikačních kritérií u primostabilizace, neboť u nich vše začíná. Lze tak zabránit zbytečnému utrpení pacientů i značnému plýtvání finančními prostředky.

Na našem pracovišti se výše uvedeným problémem intenzivně zabýváme od roku 2007. Narůstající počet pacientů operovaných pro tuto diagnózu nám poskytl dostatek podnětů k přemýšlení a klinického materiálu. Tato práce představuje zúročení první etapy výzkumu: Fázi detailního popisu problému a hledání jeho možných souvislostí.

### *Cíle :*

1. Audit stávajících nástrojů k hodnocení nestability ramene a hledání optimálního nástroje pro hodnocení výsledků. Rozbor a porovnání jednotlivých klasifikačních schémat určených pro hodnocení patologií v oblasti ramene vůči optimálnímu modelu a při chování se v praxi.
2. Určení rizikových faktorů podmiňujících relaxaci ramene. Porovnání vybraných znaků u selhavších a nselhavších skupin se záměrem nalézt rizikové faktory selhání.
3. Optimalizace diagnostických a terapeutických postupů.

### 3) *KLINICKÁ ČÁST*

#### 3.1) **Audit stávajících nástrojů k hodnocení nestability ramene.**

Primárním cílem operace je *dosažení a udržení stabilního ramenního kloubu*. K hodnocení léčebných metod se používá analýza přežití výsledku (např. Kaplan-Meierovu metoda) anebo stanovení rizika recidivy luxace. Klinické studie proto musí obsahovat celou řadu parametrů, které by měly umožnit relativně přesné přiřazení léčebného výkonu ke konkrétnímu typu nestabilit, resp. typu pacienta. Data z jednotlivých studií jsou poté zpracována v meta-analýze nebo systematickém review.

Mezi sekundární výsledky patří četnost komplikací, návrat k původní aktivitě, míra spokojenosti s operací, funkční kapacita ramenního kloubu apod. Paradoxní je, že dosud chybí klinický skórovací nástroj, který by spolehlivě a citlivě zaznamenával stabilitu, změny spokojenosti, funkce a výkonnosti po stabilizačních operacích ramene (88). Většina hodnotících schémat byla vytvořena v době, kdy se nestabilní rameno léčilo pouze otevřeně. Zajímavé je, že pouze Roweho a Zarinsovo skóre obsahovalo alespoň nějaký test stability („apprehension“), (83). Z dnešního pohledu tyto přístupy nevyhovují, proto byly navrženy novější, které se snaží více či méně úspěšně držet krok s novými trendy v chirurgii ramene (43, 65). Žádný z nich však neseď k nestabilnímu ramenu bez výhrad, podle našeho názoru má blízko k ideální konfiguraci WOSI schéma (84).

U jakékoliv léčebné intervence je nutné změřit její efekt, přínos pro pacienta. Nezbytnou součástí moderní medicínské praxe je proto hodnocení výsledků. Tento přístup prosazoval již Codman (1934), který považoval sledování pooperačního stavu za základní povinnost nejen lékaře, ale také nemocnice (57). Nezpochybnitelným okamžikem selhání léčby stabilizační operace je relaxace (83). Pokud bychom však použili pouze tento hrubý nástroj, získali bychom jen velmi zúžený pohled na kvalitu života pacienta po stabilizační operaci. Proto se prosadily vícerozměrné hodnotící nástroje a v literatuře se vedou často velmi složité diskuze o tom, nakolik jsou přesné, spolehlivé apod. (61). Z hodnocení výsledků se stala v současnosti věda, která vyžaduje spolupráci odborníků z různých oblastí, včetně statistiky, epidemiologie, psychologie nebo sociologie. Na našem pracovišti je ročně ošetřeno kolem 60 až 80 „nestabilních“ ramen, zajímalo nás proto,

nakolik jsou běžně používané hodnotící nástroje vhodné k hodnocení výsledků stabilizačních operací.

V druhé části studie jsme použili závěry i předchozí zjištění a vybrali 3 klasifikační nástroje k evaulaci efektivnosti Bankartovy operace u 111 ramen. Vybrány byly WOSI, Constant a Murley a Rowe-Zarins skóre. WOSI bylo vybráno na základě reprodukovatelnosti, praktičnosti a jednoduchosti při hodnocení a užití v praxi (63, 72). Constant –Murley skóre bylo vybráno jako referenční skóre pro jeho nejčtenější užívání ve světové literaturo, i přesto že víme, že pro hodnocení stabilizace v první části neobstálo. Rowe-Zarins bylo vybráno na základě dobrých výsledků v první části a z důvodu, že je přímo dedikováno problematice nestability.

## **Materiál a metoda**

---

### *Vyhledání hodnotících schémat*

S použitím klíčových slov „shoulder instability/scale/assessment/evaluation/test for shoulder instability“ a jejich kombinací, jsme prohledali medicínské databáze PubMed, Cochrane Library a portál Google od roku 1990. Vyhledávání jsme omezili na název, abstrakt, klíčová slova. Získali jsme takto 48 článků. Pročtením uvedených zdrojů jsme zjistili, že k hodnocení výsledků operací ramenního kloubu, včetně nestability, se nejčastěji používá některé z 11 následujících hodnotících schémat: Constant and Murley, Rowe and Zarins, Neer, Oxford Shoulder Score, WOSI (The Western Ontario Shoulder Instability Index), SPADI (shoulder pain and disability index), UCLA score (University of California, Los Angeles), Murell and Walton, Simple shoulder test, Wolfgangovo a DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) skóre. K nim jsme navíc přidali SF-36, který je zaměřený více na hodnocení celkového stavu pacienta (93). Plné verze zmíněných schémat jsme získali z <http://www.traumascores.com> a <http://www.orthopaedicscore.com/>. Následně byly získané materiály přeloženy do českého jazyka a transformovány do tabulky Microsoft Excel.

### ***Stanovení referenčních kritérií***

Zkušeni specialisté, kteří se dlouhodobě věnují nestabilitám ramenního kloubu (Radomir Holibka, Radim Kalina, Petr Neoral), byli vyzváni, aby formulovali nepostradatelná kritéria pro hodnocení výsledku stabilizační operace. Shodli se na 10 kategoriích, které by měly být podle jejich názoru součástí „ideálního“ skóre pro hodnocení nestability ramenního kloubu. Jsou to bolest, stabilita, funkce, rozsah pohybu, svalová síla, aktivity denního života jako stravování, osobní hygiena, oblékání apod. (dále pouze angl. ADL), narušení spánku, úroveň pohybové - sportovní aktivity a spokojenost pacienta (tab. 9). Uvedená kritéria se stala v naší studii „referenčním standardem“, vůči kterému jsme oceňovali již zavedené (etablované) hodnotící nástroje.

<b>Kategorie</b>	<b>Obsah skóre</b>
Stabilita	Klinické a zobrazovací vyšetření stability
Bolest	Hodnocení bolesti
ADL	Hodnocení schopnosti vykonávat běžné denní aktivity
Svalová síla	Hodnocení svalové síly v porovnání s druhou stranou
ROM	Vyšetření aktivního a pasivního rozsahu pohybu (převážně zevní rotace)
Spokojenost	Spokojenost s funkčností ramene a celkovou kondicí před a po intervenci, fyzická I psychická složka
Sportovní aktivity	Otázky na úroveň sportovní activity, zejména návrat pooperačně na stejnou sportovní úroveň
Spánek	Kvalita spánku před a po intervenci, frekvence buzení,...
Funkce	Srovnání celkové funkčnosti a kapacity ramene v porovnání s předoperačním stavem
Kvalita hodnocení	Metodika hodnocení, praktičnost, reprodikovatelnost dat, spolehlivost.

**Tab. 9)** *Kritéria „referenční standard“ pro hodnocení etablovaných skóre.*

Zajímavý byl rovněž názor specialistů na to, kolik by měla „vážit“ ta či ona kategorie (tab. 10).

Doména	PRŮMĚR
Stabilita	35
Bolest	10
ADL + Funkčnost	10
Svalová síla	7
Rozsah pohybu	10
Spokojenost pacienta	10
Sportovní aktivita	10
Spánek	8
CELKEM 100%	100%

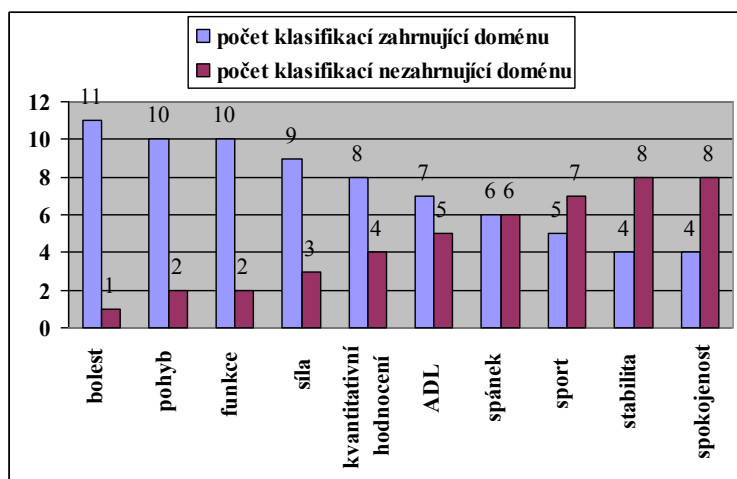
**Tab. 10)** Procentuální zastoupení jednotlivých domén u chronických nestabilit ramenního kloubu před a pooperačním ošetření dle našich specialistů

### ***Evaluace hodnotících nástrojů***

Po vytvoření databáze 12 hodnotících schémat jsme porovnali míru jejich shody s referenčním standardem, který stanovili specialisté. Jestliže byl daný parametr v hodnoceném schématu obsažen, ocenili jsme to 1 bodem. Tímto způsobem bylo prověřeno všech 11 ramenních schémat a SF-36. Sečtením bodů u jednotlivých schémat jsme poté byli schopni vyjádřit míru přiblížení se k referenčnímu standardu. Větší počet bodů odrážel vyšší míru shody, naopak menší počet bodů signalizoval větší odstup od stanoviska odborníků. Za uspokojivý výsledek byla považována shoda alespoň v 6 z 10 posuzovaných parametrů. Jako dobrá shoda byl hodnocen výsledek 7 až 8 bodů a výborný 9 až 10 bodů.

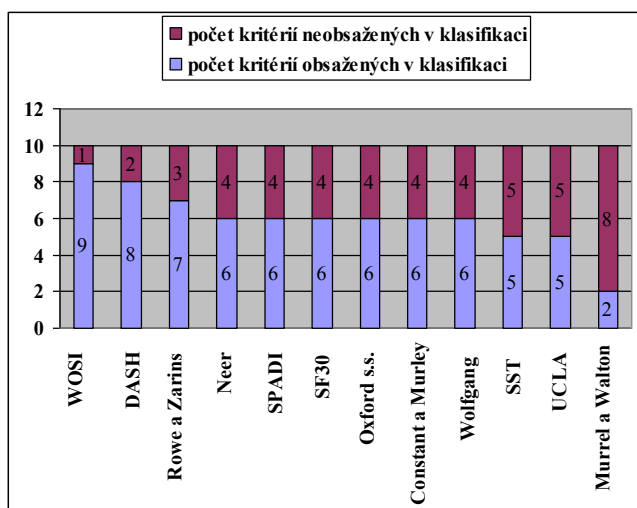
### **Výsledky**

Míru překrývání „etablovaných“ hodnotících nástrojů se stanoviskem specialistů ukazují grafy 1 a 2. Z grafu 5 vyplývá, že bolest je oceňována ve všech hodnotících schématech až na jeden (Murell a Walton). Vysoké zastoupení má i ocenění pohybu a funkce, resp. svalové síly. Naopak návrat ke sportovní činnosti, stabilitu kloubu anebo spokojenost měří pouze 5, resp. 4 z 12 hodnocených schémat.



**Graf 5) Zastoupení jednotlivých kritérií hodnocení nestabilního ramena v zavedených hodnotících schématech; ADL=aktivity normálního života**

Překvapením určitě nebylo ani to, že žádné z hodnocených schémat nevyhovuje současně všem rozměrům „zdraví“ ramenního kloubu po stabilizačním výkonu podle názoru specialistů. Nejúspěšnější byl v tomto směru Western Ontario shoulder instability index (WOSI) a DASH skóre. Naopak nejhorší shodu prokázalo Murrel Waltonovo skóre (graf 6). Shodu minimálně v 60 % posuzovaných charakteristik, tj. uspokojivý výsledek v posuzování nestabilního ramena, dosáhlo 6 z 12 testovaných skóre. Dobrou míru shody jsme zjistili u dvou skóre. Výbornou míru shody jsme zjistili u WOSI (graf 6).



**Graf 6) Počet kritérií obsažených v jednotlivých zavedených hodnotících schématech; WOSI (The Western Ontario Shoulder Instability Index); DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand); SPADI (shoulder pain and disability index); Oxford s.s. (Oxford Shoulder Score); SST (Simple shoulder test); UCLA score (University of California, Los Angeles)**

## **Soubor pacientů**

Do souboru bylo zahrnuto 110 pacientů (111 ramen), kteří se na našem pracovišti podrobili stabilizaci ramenního kloubu. Pacienti byli klasifikováni před operací a s odstupem dvou let po operaci. Data před i pooperační byla sbírána jednou osobou (PN), (tab.3). K evaluaci jsme použili Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI), Rowe score a Constant Murley score.

Artroskopická stabilizace byla u všech pacientů provedena dvěma chirurgy za použití kotvícího systému od firmy Mitek. Pooperačně měli pacienti 6 týdnů ortézu v nulové abdukcii a vnitřní rotaci paže. Poté podstoupili standardní rehabilitační protokol s tří měsíčním omezením zevní rotace ramene. Overhead activity a házení byly povoleny od třetího měsíce. Průměrná doba sledování byla 37 měsíců (25-47).

## ***Statistická analýza***

Každý pacient zařazen do studie byl předoperačně a dva roky po operaci oskórován pomocí tří klasifikačních schémat (WOSI, C-M, R-Z). Pro porovnání stavu pacienta před a po operaci ve smyslu zlepšení, resp. zhoršení, byl použit Wilcoxon matched pairs test. Pro porovnání předoperačně a pooperačně získaných hodnot ve vztahu k selhání, byl použit Nepárový T-test. Jako signifikantní byla považována hodnota  $p < 0,005$ . Všichni pacienti byli sledováni po dobu dvou let. Pacienti, kteří se nedostavili na kontroly, byli ze studie vyloučeni. Participanti byli hodnoceni jedním doktorem pro vyloučení interobservační variability. Jako selhání intervence byly definovány návrat nestability ramene, pocity subluxace, neschopnost vrátit se na stejnou výkonnostní úroveň a stavy žádající reoperaci. Statistiku provedla statistička (LR) za pomoci programu STATISTICA 8.0.

## ***Výsledky***

V souboru došlo u 17 případů k selhání výkonu s rozvojem nestability či pocitem nestability. U ostatních operantů došlo k signifikantnímu zlepšení stavu. WOSI vzrostlo z průměrného předoperačního skóre  $53,6 \pm 5,6$  na  $94,8 \pm 5,2$  po dvou letech od operace ( $p < 0.0001$ ). Constant-Murley klasifikace a Rowe-Zarins škála taktéž prokázaly pooperačně výrazné zlepšení u neselehavších pacientů. C-M se zvýšilo z  $78,9 \pm 6,1$  na  $95,6 \pm 4,4$  a R-Z z  $53,3 \pm 6,7$  na  $92,9 \pm 7,8$  ( $p < 0.0001$ ). Následné tabulky poukazují na to, že WOSI skóre odebrané před operací vykazuje určitou prediktivní hodnotu ve vztahu k selhání operace, nikterak však Rowe-Zarins skóre či

Constant-Murley klasifikace. Pacienti, kteří měli předoperačně horší WOSI skóre, měli tendenci k selhání operace ve srovnání s pacienty, kteří měli vyšší WOSI skóre ( $p = 0,1296$ ). Naopak Rowe-Zarins ( $p = 0,9571$ ) ani Constant-Murley ( $p = 0,9835$ ) neuměly výsledek operace takto predikovat (tab. 11, 12, 13).

<b>Wilcoxonův test - WOSI skóre před operací</b>		
Selhání	N	Průměr skóre
Ano	94	57,95
Ne	17	45,18
<b>Pravděpodobnost</b>		<b><math>P = 0,1296</math></b>

*Tab. 11) Wilcoxonův test pro WOSI klasifikaci.*

<b>Wilcoxonův test - R-Z skóre před operací</b>		
Selhání	N	Průměr skóre
Ano	94	56,07
Ne	17	55,58
<b>Pravděpodobnost</b>		<b><math>P = 0,9571</math></b>

*Tab. 12) Wilcoxonův test pro Rowe-Zarins klasifikaci.*

<b>Wilcoxonův test - C-M skóre před operací</b>		
Selhání	N	Průměr skóre
Ano	94	56,03
Ne	17	55,82
<b>Pravděpodobnost</b>		<b><math>P = 0,9835</math></b>

*Tab. 13) Wilcoxonův test pro Constant-Murley klasifikaci.*

Constant Murley skóre se ukázalo jako nevhodné a poněkud zavádějící, když předoperační průměr vycházel necelých 80 bodů, což pacienty s klinicky jasnou nestabilitou kategorizovalo jako dobrý výsledek. Naproti tomu rozmezí mezi předoperačními a pooperačními průměry u Rowe Zarins a WOSI je široké, a tudíž můžeme tvrdit, že přesnější a senzitivnější co se indikace nestability týče (tab. 14,15). V neprospěch Rowe-Zarins skóre hraje velký rozsah jak předoperačně,



tak pooperačně naměřených hodnot vyšetření (0-70; SD 20, resp. 10-100; SD 27) pro potencionálně vysokou interobservační variabilitu.

Variable	Mean*	Min	Max	SD	Mean#	Min	Max	SD	p°
CM	78,9	31,0	95,0	11,7	95,6	30,0	100,0	15,9	< 0,06
RZ	53,3	0,0	75,0	20,1	92,9	10,0	100,0	27,0	< 2.10 <sup>-6</sup>
WOSI	53,6	38,0	85,0	11,8	94,8	40,0	100,0	17,0	< 10 <sup>-5</sup>

**Tab. 14)** Data ukazující předoperační a pooperační stav pacientů v souboru. Vyjádřeno pomocí Constant – Murley (CM), Rowe-Zarins (RZ) a WOSI skóre, \* předoperační vyšetření; # pooperační vyšetření; ° Wilcoxon párový test.

	Δ předoperační rozdíl	SD	Δ pooperační rozdíl	SD
CM vers. WOSI	+ 26,32	- 0,09	+ 2,70	- 1,09
RZ vers. WOSI	- 15,88	+ 8,36	- 7,03	+ 10,01
CM vers. RZ	+ 44,2	- 8,45	+ 9,73	- 11,10

**Tab. 15)** Srovnání Constant-Murley (CM) a Rowe-Zarins (RZ) skóre s WOSI skóre jako referenčním nástrojem; Δ mean

## Diskuse

Většina klasifikací vznikala v éře otevřených výkonů. Časem se tak staly nevyhovující a neschopné držet krok s trendy artroskopických výkonů. Z toho důvodu vznikala řada nových klasifikací, snažících se více či méně úspěšně přesně reflektovat klinický projev nestability. Stále však nebyla vyvinuta klasifikace, která by se přesně hodila k hodnocení nestability. V naší studii jsme zjistili, že žádné z etablovaných schémat nedokázalo zaměřit všechny parametry, které formulovali specialisté na stabilizační operace ramenního kloubu. Ještě mnohem obtížnější je vyjádřit se k váze jednotlivých parametrů. Obecně se dává skóre bolesti nad všechny ostatní parametry, přičemž se očekává, že léčebný výkon bolest odstraní. U nestabilního ramene je

negativně vnímáno také omezení funkce a u některých sportovců může být problémem také snížení hybnosti. Kromě toho vykazují všechny zmíněné „domény“ výraznou interindividuální variabilitu.

Z hlediska šířky záběru dosáhlo nejlepší pozici WOSI, což je v souladu s literaturou (63, 72). K podobnému stanovisku dospěla také komise ISAKOS (International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopedic Sports Medicine), která podrobila bližšímu zkoumání 13 klasifikací a WOSI dotazník vyšel jako nejspolehlivější nástroj k hodnocení nestability ramene (43). Naše zjištění koresponduje rovněž s výsledky skupiny Salomonssona a spol., kteří zjišťovali validitu, spolehlivost a vnímavost WOSI (84). WOSI dokáže také dobře identifikovat kandidáty vhodné k operační léčbě nestabilního ramene oproti pacientům, kteří intervenci nevyžadují (63). Zdálo by se tedy, že WOSI je tím správným nástrojem. Paradoxně však není ani tento nástroj nastaven k určení reziduální nestability. Navíc jde o dotazníkový způsob získávání informací, který by měl vyplnit pacient sám, což je považováno za moderní a tuto vlastnost oceňují například již zmínění Salomonson a spol. Souhlasíme s tím, že sebehodnocení je základním principem evaluace výsledků. Podle našich zkušeností je však vhodnější, když dotazník vyplní s pacientem zdravotník, přičemž to nemusí být nutně lékař. I za těchto okolností trvá vyplnění 15 až 20 minut, zmenší se však riziko špatného vyplnění alepší se compliance pacientů.

Jsme přesvědčeni o tom, že každý prostředek určený k hodnocení výsledků léčby nestability ramenního kloubu by měl současně oceňovat stabilitu ramene. Z výsledků naší analýzy vyplývá, že se této problematice věnovaly pouze 4 hodnocené nástroje (Rowe and Zarins, WOSI, Neer, Oxford instability test). Ani jeden z nich však neurčuje typ nestability. Otázkou také zůstává, zdali postačuje pouze slovní vyjádření, nebo je nutné do schématu zahrnout klinický test na hodnocení nestability. V tom případě by to měl být test, který je dostatečně přesný, spolehlivý a reprodukovatelný, aby se do měření nezanášela další nejistota. Skóre Roweho a Zarinse zahrnuje apprehension test. Ten však vykazuje podle recentních prací nižší sensitivitu a likelihood ratio (LR), například ve srovnání s Jobeho relokačním testem (senzitivita apprehension testu 72% versus senzitivita relokačního testu až 95%), (23, 54). Velmi dobrý záchyt subklinické instability ramenního kloubu demonstroval také „anterior release test“ (senzitivita 92 %), (54). Kromě toho Rowe a Zarins přirozeně počítali s určitým omezením zevní rotace, protože se tehdy operovalo pouze otevřeně a tento výpadek byl běžný. V jejich pojetí je proto ještě 25% omezení zevní rotace slučitelné s výborným výsledkem. Ovšem takové omezení zevní rotace může být katastrofou pro sportovce s „overhead“ aktivitami (vrhači, odpalovači apod.), (81).

Dalším závažným faktorem je, že přibližně polovina zkoumaných schémat se nezajímá o otázky kvality života, jako jsou komfort při běžných denních aktivitách nebo nerušený spánek.

Přítom kvalitu života, včetně spánku, narušují velmi často právě nemoci a poruchy ramenního kloubu. Proto by tyto parametry měly být součástí hodnocení výsledku stabilizačních operací na ramenním kloubu. Překvapilo nás také to, že se pouze 4 skóre zajímají o subjektivní spokojenost pacienta s výsledkem léčby.

Hodnotící nástroj by měl být co nejjednodušší, přitom by měl přesně a konzistentně měřit to, k čemu byl navržen. Měření a reportování výsledku léčby je dnes rutinní součástí klinické praxe. V oblasti ramenního kloubu zatím neexistuje shoda v tom, které hodnocení by se mělo používat u stabilizačních operací. To dokládá mimo jiné studie Romea a spol., kteří zjistili při hodnocení výsledků artroskopických stabilizací ramenního kloubu nízkou míru shody mezi čtyřmi v USA nejpoužívanějšími skóre (Rowe, modifikovaný Rowe, UCLA a ASES klasifikace), (81). Znamená to, že hodnocení je silně závislé na volbě hodnotícího nástroje a data, která takto vznikají, nejsou přímo srovnatelná. Na druhé straně se automaticky předpokládá, že tuto nejednotnost eliminuje schopnost specialistů pracovat s „nedokonalým“ hodnotícím nástrojem. Avšak část skórovacích schémat byla navržena přímo pro konkrétní patologickou jednotku. Například UCLA skóre bylo vytvořeno k hodnocení aloplastik ramenního kloubu a Murrel Waltonovo schéma pro hodnocení ruptur manžety rotátorů (38, 53). Nelze proto předpokládat, že by sebestlepší specialista dokázal v rámci přesně daných kategorií systematicky provádět přiměřenou korekci na jednotlivé klinické jednotky (nemoci). Z těchto důvodů je zřejmé, že použití nesprávného nástroje povede nejspíše k chybným výsledkům (38). Například použití UCLA skóre k hodnocení nestabilit ramenního kloubu má tendenci velmi „odpouštět“ a tak zlehčovat skutečný stav (81).

Všechny použité klinické nástroje k hodnocení stavu ramenního kloubu po operaci signalizovaly výrazné zlepšení stavu dva roky od operace. Tento nálezn je ve shodě s literaturou (2, 50, 83 + viz vlastní práce). Zajímavé bylo zjištění, že pacienti s velmi nízkým předoperačním WOSI skóre by mohli mít sklon k recidivě na rozdíl od pacientů s vyšším předoperačním skóre. Tento nálezn bude nutné ověřit v další klinické studii.

Nejednotnost v hodnocení výsledků léčebné intervence ztěžuje odbornou komunikaci a srovnávání výsledků mezi pracovišti (2, 38). Nepřímo je tento stav nevýhodný také pro pacienty (88). Navíc absence tzv. zlatého standardu pro nestabilitu ramenního kloubu (= soubor respektovaných a validovaných hodnotících kritérií) znemožňuje určit přesnost a reprodukovatelnost kteréhokoli z výše uvedených schémat (88).

## **Závěr**

Z naší studie vyplývá, že žádný z etablovaných nástrojů k hodnocení výsledků léčby nemoci ramenního kloubu nespĺňuje beze zbytku nároky specialistů týkající se nestabilního ramena. Tento stav nelze v dnešní době považovat za přijatelný. Řešením zjištěného rozporu může být vývoj nového vícerozměrného hodnotícího nástroje, který by spojoval subjektivní a objektivní kritéria s jednoduchostí provedení.

## **3.2) Určení rizikových faktorů, podmiňujících relaxaci ramene**

Část vlastního výzkumu je složena ze dvou paralelně probíhajících studií. Jedna studie byla prospektivní, desing případů a kontrol. Druhá byla retrospektivní, kde byly zpětně analyzovány případy selhání po operačním výkonu. Obě studie probíhaly po dobu 7mi let. Nejednalo se o zaslepené soubory. Výsledky hodnotil jeden lékař, znalý problematiky. Operační výkony prováděli tři chirurgové (tým artroskopie a sportovní traumatologie FNOL).

### **Úvod**

Cílem předložené studie bylo určit na vlastních souborech pacientů s přední nestabilitou ramena potenciálně ovlivnitelné příčiny selhání artroskopických operací. Předpokládáme totiž, že bychom při operaci a následné péči mohli některé významné a klinicky ovlivnitelné faktory modifikovat a snížit tak frekvenci recidiv.

### ***První studie***

#### **Materiál a metodika**

##### ***Pacienti***

Do studie byli zařazeni všichni pacienti, které jsme na našem pracovišti operovali od ledna 2007 do prosince 2010 pro přední nestabilitu ramenního kloubu. Naopak ze studie jsme vyřadili pacienty, kteří měli navíc lézi dlouhé hlavy bicepsu nebo rupturu rotátorové manžety (18 pacientů, 18 ramen). Soubor tvořilo 110 pacientů (91 mužů a 19 žen), u nichž byla primárně provedena

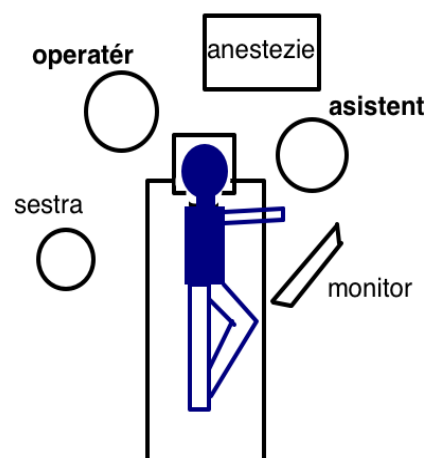
artroskopická stabilizace pro přední nestabilitu ramenního kloubu (111 ramen). Průměrný věk v době operace byl 27 roků (14-56; SD=10,3). Ostatní informace jsou uvedeny v tabulce 16.

ZNAK		N	%
POHLAVÍ	<i>Muž</i>	91	83%
	<i>Žena</i>	19	17%
KONČETINA	<i>Pravá</i>	57	51%
	<i>Levá</i>	54	49%
DOMINANTNÍ KONČETINA	<i>Ano</i>	59	53%
	<i>Ne</i>	42	47%
PŮVOD NESTABILITY	<i>TUBS</i>	100	90%
	<i>AMBRI</i>	11	10%
SPORTOVNĚ AKTIVNÍ	<i>Ano</i>	66	60%
	<i>Ne</i>	54	40%
	<i>MEAN VALUE</i>	<i>MIN - MAX</i>	<i>SD</i>
VĚK	27,1	14 - 56	10,3
PŘEDCHOZÍ POČET LUXACÍ	7,7	0 - 50	7,3

Tab. 16) Demografické znaky.

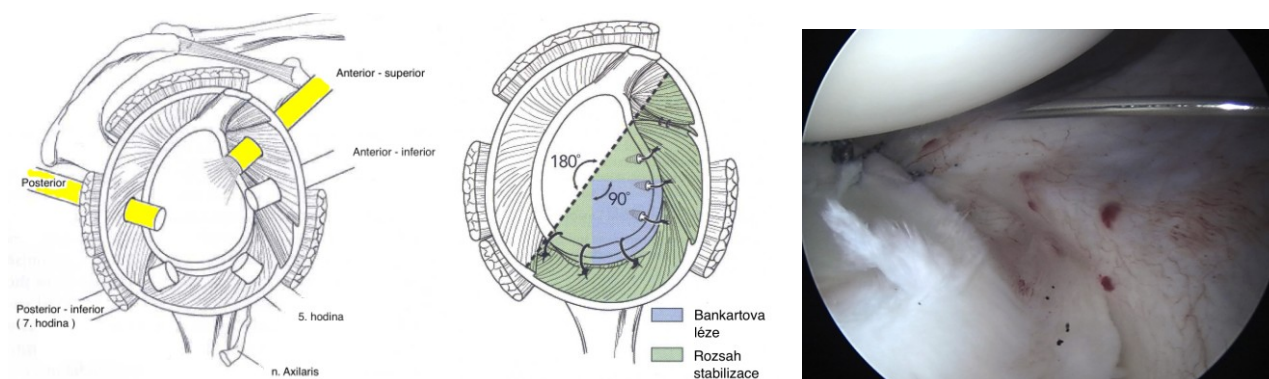
### Operace a pooperační režim

Všechny výkony byly provedeny artroskopickou technikou. Pacienty jsme operovali v poloze na boku za použití horizontální a vertikální trakce (obr. 40).



Obr. 40) Poloha na boku s vertikální a horizontální trakcí, chirurg stojí zezadu nebo nad hlavou, viz schéma vpravo. Schéma znázorňuje pozice personálu vůči pacientovi.

K přístupu do ramene jsme použili klasický dorzální přístup dle Andrewse přes soft spot, přední portu provádíme technikou in site out (žlutě). U rozsáhlejších defektů jsme byli nuceni použít doplňující porty k zajištění ošetření celého defektu (obr. 41).



**Obr. 41)** Na prvním obrázku jsou znázorněné pomocné porty, sloužící k dokonalému ošetření nestability. Na druhém schématu je znázorněný doporučený rozsah stabilizace odpovídající velikosti Bankartovy léze. Na třetím obrázku vidíme jehlu v místě zamýšlené postero-inferiorní portě na 7.hodině pravého ramene.

U všech pacientů s labrální lézí 1. až 4. stupně dle Taverny jsme provedli stabilizační operaci podle Bankarta v modifikaci jednoho z autorů (41). K refixaci labra jsme u poloviny pacientů použili nevstřebatelné GII kotvičky a PDS stehy, zatímco u druhé poloviny jsme použili vstřebatelné implantáty Lupine s vláknem Orthocord. Na jednu operaci jsme spotřebovali průměrně 3,5 stehů (2-8), které byly fixovány ke glenoidu pomocí dvou kotviček (0-4; SD=1,3). Součástí operace nebyly kostní transfery (tj. ošetření kostních lézí hlavice humeru nebo glenoidu).

Jestliže byla příčinou nestability pouze redundance předního pouzdra a labrum bylo intaktní, provedli jsme redukci pouzdra naložením Wolfových stehů doplněnou o termokapsulorafii. Operace trvala průměrně 75 minut. Operaci jsme nekryli antibiotiky. Prevenci tromboembolické nemoci jsme rutinně nepodávali.

### **Pooperační režim**

Všem pacientům byla už na operačním sále nasazena fixace - ramenní závěs, (obr 42 b), kterou pacient nesundával po dobu 4 až 6 týdnů dle závažnosti výkonu a doporučení operatéra. U



pacientů, u kterých jsme předpokládali horší spolupráci, jsme před propuštěním z hospitalizace namotali Desaultův obvaz. (obr. 42 a) Po sejmutí byla započata řízená rehabilitace. Zevní rotaci paže jsme povolovali od 3 měsíce. Kontaktní sporty povolujeme až po 3 měsících.



**Obr. 42) a)** Desaultův obvaz, **b)** ortéza ramenní – ramenní závěs

### ***Hodnocení výsledku***

Předoperačně byli všichni pacienti vyšetřeni klinicky a radiologicky, u 36 ramen (32,7 %) jsme zhodnotili předoperačně rozsah kostních defektů na 3D CT rekonstrukcích, (68).

Všichni pacienti byli pooperačně sledováni minimálně 2 roky. Vyšetření bylo provedeno 10.den, po pěti týdnech a po dvou letech. Výsledky jsme měřili pomocí WOSI skóre (84). Dále jsme použili Constant-Murley a Rowe-Zarinsovo skóre (15, 81), abychom mohli výsledky operace porovnat v kontextu jednotlivých hodnotících nástrojů.

### ***Design studie, statistika***

Z hlediska metodologického jde o prospektivní observační studii: všichni pacienti se stejnou diagnózou byli ošetřeni artroskopickou technikou a sledováni po určitou dobu. Primárním výsledkem bylo dosažení a udržení stabilního kloubu. V této souvislosti nás zajímalo, jaké parametry byly spojeny se selháním operace, tj. s recidivou luxace nebo subluxace, pocity nejistoty při určitých pohybech či zátěžích. Dalším cílem studie bylo hodnocení kloubu podle WOSI, Constant-Murleye a Rowe-Zarinse a návrat k původní úrovni pohybové aktivity. Sledovali jsme rovněž frekvenci komplikací.

Statistické zpracování provedl statistik (DM) s využitím softwaru Statistica 10 (StatSoft Inc.). Vztahy kategoriálních vysvětlujících faktorů k selhání operace (tj. reluxaci, subluxaci) byly nejprve testovány pomocí Chí-kvadrát testu a spojité faktory pomocí mediánového testu a Mann-Whitney

testu. Rozdíl mezi předoperačním a pooperačním skóre byl posouzen pomocí Wilcoxonova párového testu. Následně jsme provedli multifaktoriální analýzu, do níž byly jako vysvětlující faktory zařazeny věk, pohlaví, výkonnostní sport ano-ne, typ luxace (kostní Bankart ano-ne), typ Hill-Sachsova defektu, celkový počet luxací, počet kotev, typ stabilizace (refixace kostní léze/redukce kloubního pouzdra). Hodnota 0,05 byla považována za mezní statisticky významnou hladinu.

## Výsledky

### *Klinické hodnocení*

Během operace ani pooperačně jsme nezaznamenali žádnou komplikaci typu hluboké infekce, nadměrného krvácení či neurovaskulárního poranění. U pacientů, kteří měli stabilní kloub, se WOSI k poslední kontrole zlepšilo z průměrně  $53,6 \pm 5,6$  předoperačně na  $94,8 \pm 5,2$  pooperačně ( $p < 0,0001$ ). Constant-Murley se zvýšil ze  $78,9 \pm 6,1$  na  $95,6 \pm 4,4$  ( $p < 0,0001$ ) a Rowe-Zarinsovo skóre se zlepšilo z předoperačních  $53,3 \pm 6,7$  na  $92,9 \pm 7,8$  k poslední kontrole ( $p < 0,0001$ ). Zevní rotace v ramenním kloubu byla 2 roky od operace průměrně  $87,1$  ( $SD= 5,3$ )

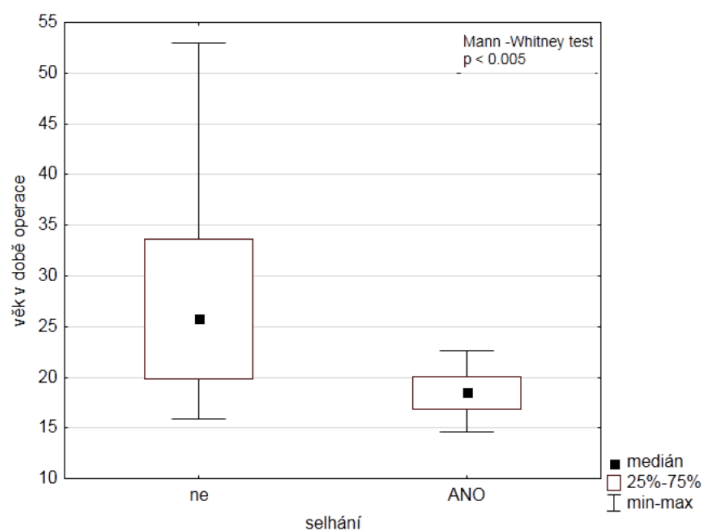
U 17 pacientů (17 ramen; 15,3%) jsme zaznamenali k poslední kontrole reluxaci anebo subluxaci operovaného kloubu.

Doména - Chí-kvadrát test	Počet luxací před OP	Věk	Počet kotev	Počet vláken	GII kotvy	Lupine kotvy	Engaged Hill-Sachs léze	Kostěná Bankart léze
Selhání ANO	10,25	21,70	2,12	3,77	9,00	8,00	6,00	7,00
Selhání NE	7,28	28,10	2,17	3,43	53,00	58,00	6,00	21,00
p value	0,71	0,005	0,31	0,58	0,79	0,54	0,0004	0,099

**Tab. 17)** Porovnání jednotlivých sledovaných parametrů mediánovým testem.

### **Faktory spojené s recidivou nestability ramenního kloubu**

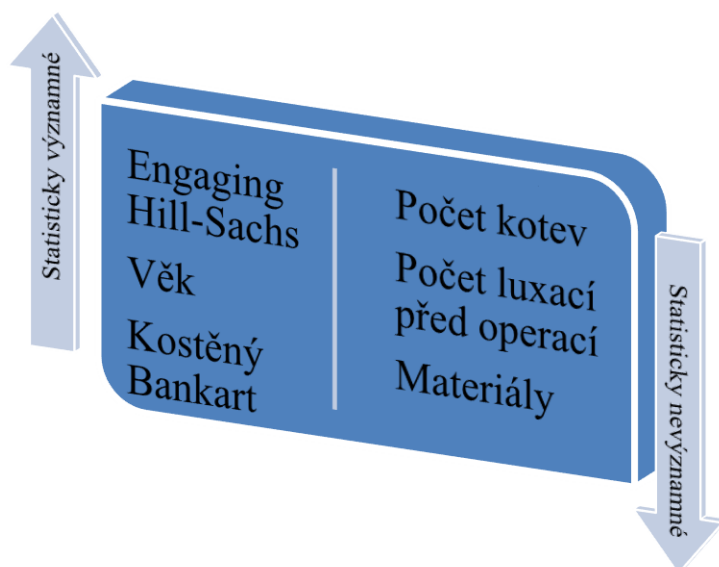
Jako významný prediktor selhání artroskopické stabilizace se ukázal **věk v době operace** (Graf 7). S vyšším věkem v době operace se riziko reluxace snižovalo (odds ratio, OR = 0,87; 95%CI 0,381-5,328; p = 0,021). Zhruba se dá říci, že pacienti operovaní před 20. rokem věku měli 6x vyšší riziko reluxace oproti starším pacientům (OR = 6,008; p = 0,001). Dalším významným parametrem, který ovlivňoval riziko vzniku reluxace, byla **přítomnost „engaging“ typu Hill-Sachsovy léze**. S jistým zjednodušením lze říci, že pacienti s „engaging“ lézí měli 5x vyšší pravděpodobnost reluxace po artroskopické stabilizaci oproti pacientům bez tohoto nálezu (OR = 5.529; 95%CI 2,02-15,13). Trend k predikci vyšší pravděpodobnosti reluxace měla také **kostní Bankartova léze** (p = 0,0512).



**Graf 7)** Vyjádření věkového zastoupení ve skupině neselhavších a selhavších pomocí Mann-Whitney testu.

Naopak riziko reluxace neovlivňoval počet použitých implantátů (p = 0,5965), počet luxací před výkonem (p = 0,9269), ani parametr výkonnostní sportovec (p = 0,6978). Pacienti, kteří měli předoperačně horší WOSI skóre, měli tendenci k selhání operace ve srovnání s pacienty, kteří měli vyšší WOSI skóre (p = 0,1296). Rowe-Zarins (p = 0,9571), ani Constant-Murley (p = 0,9835) nedokázaly výsledek operace takto predikovat.

Neprokázali jsme také, že by měly starší GII kotvičky s PDS vláknem horší výsledky ve srovnání s novějším implantátem Lupine s Orthocordovým vláknem (p = 0,54), (tab. 17).



**Graf 8)** Výsledky dle statistické významnosti.

## **Závěr**

V naší první studii jsme zjistili 15,3% četnost neúspěšných výsledků po stabilizační operaci. S rizikem selhání byl sdružen zejména věk pacienta v době operace a nález tzv. „engaging“ typu Hill-Sachsovy léze (graf 8). Trend k predikci vyšší pravděpodobnosti reluxace měla také kostní Bankartova léze, tudíž jestliže je součástí přední nestability také významná kostní léze, musí operační postup na tuto skutečnost reagovat. Je-li přítomen tzv. „engaging“ typ Hill-Sachsovy léze postihující větší část povrchu hlavice, mělo by být součástí operace přiměřené ošetření této léze. Další sledované parametry vyšly jako statisticky nevýznamné.

## ***Druhá studie***

### **Materiál a metodika**

#### ***Pacienti***

Do druhé studie byli zařazeni všichni pacienti, které jsme na našem pracovišti reoperovali od ledna 2007 do června 2013 pro recidivu luxace či subluxe po předchozí stabilizaci ramenního kloubu. Celkem jsme zhodnotili 55 pacientů (46 mužů a 9 žen). Zastoupení pravých a levých, respektive dominantních a nedominantních končetin odpovídalo přibližně poměru 50:50. Průměrný

věk v době první operace byl 20,9 roků (medián 20,4; SD 7,9). V 78 % případech se jednalo o TUBS typ nestability. Ostatní informace jsou uvedeny v tabulkách viz níže (tab. 18-23).

typ nestability	frekvence	procenta
AMBRI	9	16,4 %
TUBS	43	78,1 %
kategorie III	3	5,5 %

**Tab. 18)** Zastoupení jednotlivých typů nestabilit dle Stanmorůva trojúhelníku viz výše. Kategorie I – TUBS, kategorie II – AMBRI, kategorie III – chybné svalové vzorce.

pohlaví	frekvence	procenta
muži	46	83,6%
ženy	9	16,4%
celkem	<b>55</b>	<b>100,0%</b>

**Tab. 19)** Procentuální vyjádření zastoupení mužů a žen v souboru.

končetina	frekvence	procenta
dominantní	26	47,3%
nedominantní	29	52,7%
celkem	<b>55</b>	<b>100,0%</b>

**Tab. 20)** Procentuální vyjádření zastoupení dominantní a nedominantní afektované končetiny v souboru.

rameno	frekvence	procenta
pravé	30	54,5%
levé	25	45,5%
celkem	<b>55</b>	<b>100%</b>

**Tab. 21)** Procentuální vyjádření zastoupení pravé a levé postižené končetiny v souboru.

sportovní status	frekvence	procenta
nesportující	9	16,4%
amatéři	33	60,0%
profesionálové	<b>13</b>	<b>23,6%</b>

**Tab. 22)** Rozdělení pacientů v souboru podle sportovní aktivity na: nesportující, sportující amatéry 2-3 krát týdně a profesionální sportovce.

demografické znaky	výška	váha	BMI	věk v době operace	věk v době reoperace
medián	180,0	85,0	25,4	20,4	24,7
směrodatná odchylka	7,7	13,2	3,1	7,9	8,3

**Tab. 23)** Demografické znaky pacientů.

Z 55 analyzovaných pacientů byla na našem pracovišti provedena primostabilizace u 52,4%, zbylí pacienti byli primárně operováni na jiném pracovišti (CZ, SVK, USA). Hodnotili jsme pouze

pacienty po artroskopickém výkonu, pacienti ošetření otevřenou metodou nebyli do souboru zavzati. Do souboru byli zahrnuti jak pacienti ošetření pomocí kotvících implantátů, tak pacienti, u kterých byla stabilizace provedena pouze pomocí sutury kapsuly pomocí Wolfových stehů či termokapsuloráfi.

### **Hodnocení výsledku**

Předoperačně byli pacienti vyšetřeni klinicky a radiologicky. U všech jsme zhodnotili předoperačně rozsah kostních defektů na CT resp. 3D CT rekonstrukcích. Další hodnocení a verifikace CT nálezu proběhlo přímou vizualizací během artroskopického výkonu.

### **Design studie, statistika**

Z hlediska metodologického jde o popisnou statistiku retrospektivně sledovaného souboru pacientů. Všichni pacienti se stejnou diagnózou byli ošetřeni artroskopickou technikou.

Statistické zpracování provedl statistik (Kateřina Langová, Ph.D.) s využitím softwaru Statistica 10 (StatSoft Inc.).

## **Výsledky**

Průměrná doba od primostabilizace ramene do selhání, t.j. reluxaci resp. subluxaci ramene byla 30,3 měsíců (SD 28,6). Medián, odpovídající v tomto případě více realitě než průměrná hodnota, se pohyboval kolem 21 měsíců (tab. 24). Na stabilizace bylo použito v průměru 2,3 kotev a 2,9 stehů. U 74,4% selhaných ramen se prokázala kostní léze buď glenoidu nebo humeru, nejčastěji pak obojí. Předoperační CT (3D CT) a peroperační nález odhalil v 60% přítomnost Hill-Sachs léze. Z toho 45,5 % byla více exponovaná varianta defektu (tab. 25).

operační parametry	doba od OP do selhání (měs.)	počet kotev	počet stehů
průměr	30,3	2,3 (0-7)	2,9 (0-7)
medián	21,7	2,0	3,0
směrodatná odchylka	28,6	1,4	1,4

**Tab. 24).** Operační parametry. Sloupec 1 vyjadřuje dobu od operace k selhání výkonu, sloupce dva a tři počty kotev respektive stehů použitých na primostabilizaci. V závorce min. a max. hodnoty.

kostní defekt humeru	počet	procenta
----------------------	-------	----------



<b>engaging</b>	25	45,5%
<b>non-engaging</b>	8	14,5%
<b>bez defektu</b>	22	40,0%

**Tab. 25)** Zastoupení jednotlivých typů Hill-Sachs lézí humeru a hlavic bez defektu.

Afekci glenoidu jsme diagnostikovali u 45,5% selhavších. Kostní abrubce přední hrany glenoidu se vyskytovala u 36,4%. V jednom případě (1,8%) jsme zachytili zaoblení přední hrany glenoidu tzv. blaunted angle a ve čtyřech případech (7,4%) patologii zvanou cliff sign (tab. 26). V souboru byli 2 pacienti s těžším a lehčím stupněm retardace, avšak bez zbavení svéprávnosti. Pouze u 3 ramen jsme odhalili selhání na rozhraní implantát-kost, t.j. uvolnění kotvičky z kostního lůžka, z toho u dvou ramen volně plující. U ostatních došlo většinou k selhání na rozhraní vlákno-kotvička a vlákno-CCL.

<b>kostní defekt glenoidu</b>	<b>počet</b>	<b>procenta</b>
<b>bez defektu</b>	30	54,5%
<b>blaunted angle</b>	1	1,8%
<b>cliff sign</b>	4	7,3%
<b>abrubce jamky</b>	20	36,4%

**Tab. 26)** Výčet a procentuální zastoupení kostních patologií v našem souboru.

## **Závěr**

Závěr druhé studie v podstatě potvrdily závěry studie první. Ve druhé studii se ještě více zvýraznil vztah mezi selháním a přítomností kostních lézí. Fakt, že se kostní léze objevila až u 70% selhaných pacientů, je alarmující. Co se věku týče, průměrný věk pacientů při primostabilizaci 20,5 let koresponduje spíše se skupinou selhaných v první studii (21,7 let), nežli skupinou neselhaných (28,1 let). Ostatní sledované znaky nevykazovaly žádné pozoruhodnosti v souladu se závěry studie první.

## **Porovnání souborů 1. a 2. studie**

## **Materiál a metodika**

### ***Pacienti***

K statistické analýze jsme měli k dispozici 149 ramen. Porovnávali jsme pacienty s recidivou luxace (soubor 2, N - 55) a pacienty bez selhání (soubor 1, ze kterého bylo vyřazeno 17 pacientů, kteří selhali, N - 94).

### ***Metoda***

K výběru ideálního testu pro porovnání souborů jsme použili Shapiro-Wilkův test normality. U sledovaného parametru, který neměl normální rozdělení, byli pacienti porovnání neparametrickým Mann-Whitney U-testem. Pokud bylo testy normality Shapiro-wilk prokázáno, že data mají normální rozdělení, byl pro porovnání použit dvouvýběrový t-test. Porovnání souborů v kategoriálních veličinách bylo provedeno Fisherovými testy.

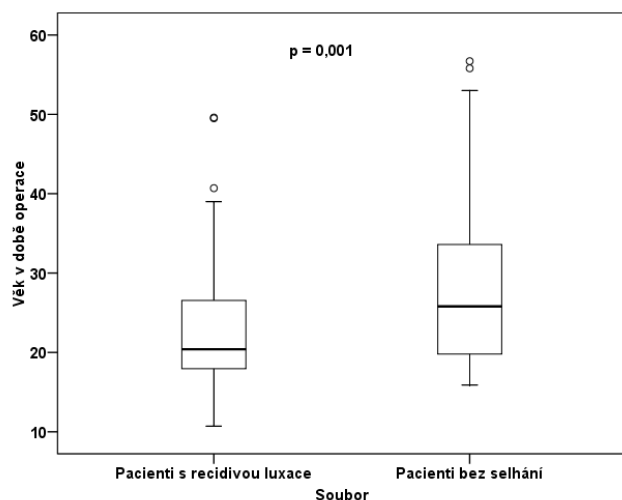
V této části analýzy jsme se zaměřili na parametry, které vyšly v předchozích souborech jako signifikantně významné, popřípadě mající trend k významnosti. Kromě toho jsme nově testovali možný vliv hodnoty body mass indexu (BMI), vliv fixace končetiny po operaci a alergie, vyskytující se u pacienta.

Na závěr byla provedena logistická regrese. Do logistické regrese vstoupily tyto nezávisle proměnné s kategoriemi: sportovní status, typ fixace po stabilizaci, původ netability, Hill-Sachsova léze a kvantitativní veličina - věk. Nezávisle proměnnou byl výskyt recidivy. Model byl vybudován ve třech krocích metodou Forward LR. Do modelu byly vybrány tři statisticky významné prediktory, které ovlivňují pravděpodobnost výskytu recidivy: Hill-Sachsova léz, etiologie nestability a věk.

Statistické zpracování provedl statistik (Kateřina Langová Ph.D) s využitím softwaru Statistica 10 (StatSoft Inc.).

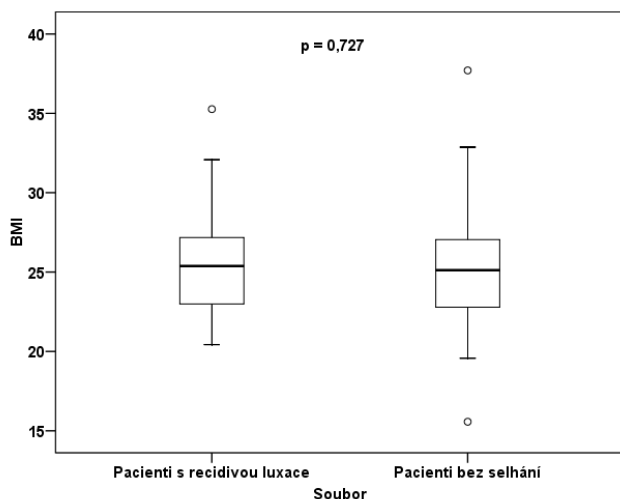
## **Výsledky**

Mann-Whitney U-testem bylo prokázáno, že pacienti, kteří neměli recidivu, jsou statisticky významně starší (25,8; 19,8-33,7 let), než pacienti s recidivou (20,4; 17,9-26,9),  $p = 0,001$ . V závorce je uveden medián a hodnoty 1. a 3. kvartilu (graf 9).



**Graf 9)** Vyjádření věkového zastoupení ve skupině neselehavších a selhavších pomocí Mann-Whitney testu.

Pokud jsme věk z kategorizovali do dvou kategorií – do 20 let a nad 20 let, statisticky významné rozdíly Fisherovým přesným testem prokázány nebyly. ( $p = 0,147$ , OR - 1,705, RR – 1,383). Dvouvýběrovým t-testem nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v průměrném BMI mezi pacienty se selháním ( $25,4 \pm 3,1$ ) a bez selhání ( $25,2 \pm 3,4$ ),  $p = 0,727$ . V závorkách je uveden průměr  $\pm$  SD (graf 10).



**Graf 10)** Vyjádření BMI indexu ve skupině neselehavších a selhavších pomocí Mann-Whitney testu.

Fisherovým přesným testem byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi soubory v původu nestability,  $p = 0,004$ . U pacientů bez selhání je statisticky významně více pacientů

s původem TUBS a méně často se vyskytuje AMBRI. Mann-Whitney testem nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v počtu kotev mezi pacienty se selháním (2; 2-3) a bez selhání (2; 2-3),  $p = 0,613$ . V závorce je uveden medián a hodnoty 1. a 3. kvartilu. Fisherovým testem nebyl prokázán rozdíl mezi soubory ve sportovním statusu,  $p = 0,092$ , ani že by alergie pacienta jakkoliv ovlivňovaly výsledek operačního výkonu. Naopak se nám potvrdil, tak jako v předchozí studii, statisticky významný rozdíl mezi soubory v Hill-Sachs defektu. U pacientů bez selhání byl statisticky významně vyšší podíl pacientů bez defektu,  $p < 0,0001$ .

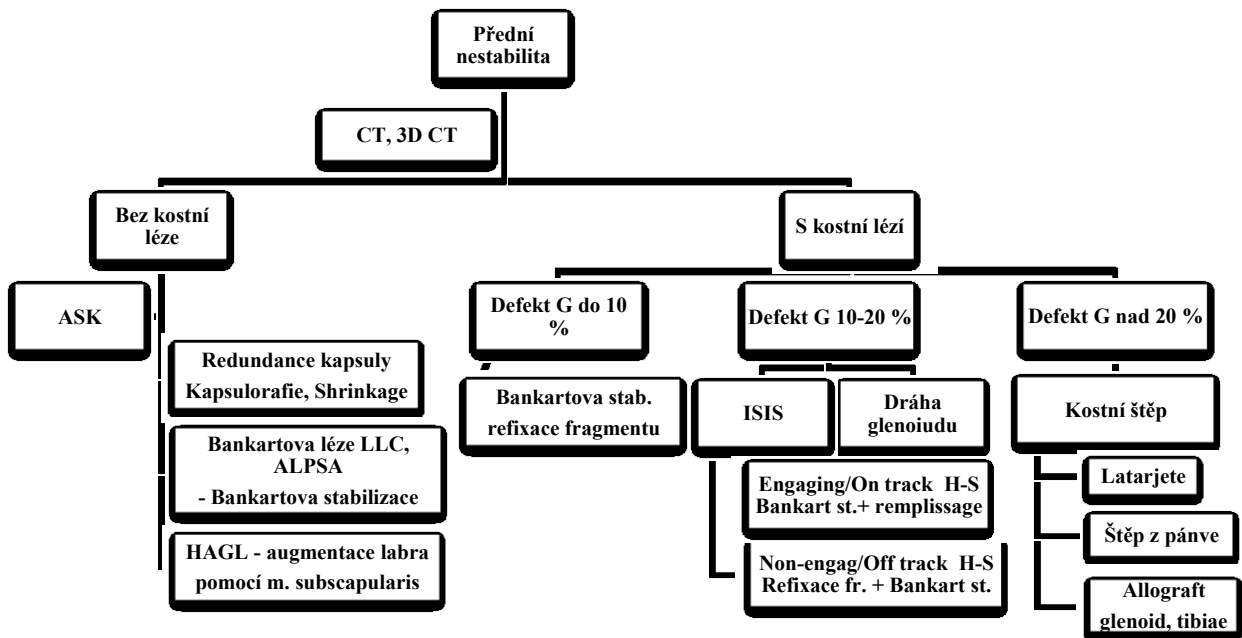
Logistickou regresí jsme zjistili, že šance recidivy je u pacientů s původem nestability AMBRI 5,806x vyšší než u pacientů s typem TUBS (OR 5,806, 95% CI 1,557-21,651),  $p = 0,009$ . Šance recidivy je u pacientů s Hill-Sachs defektem 24,736x vyšší než u pacientů bez tohoto defektu (OR 24,736, 95% CI 8,572-71,380),  $p < 0,0001$ . Je-li pacient o jeden rok starší, sníží se šance recidivy 0,926x, (OR 0,926, 95% CI 0,871-0,984),  $p = 0,013$ .

## **Závěr**

Závěr třetí studie opět nepřinesl žádné zvrátové poznatky. Potvrdila závěry první a druhé studie a přinesla statisticky silnější důkazy pomocí logistické regrese. Ta prokázala, že šance recidivy u pacientů s původem nestability AMBRI, je skoro 6x vyšší než u pacientů s typem TUBS. Dále, že šance recidivy je u pacientů s Hill-Sachs defektem takřka 28 x vyšší než u pacientů bez tohoto defektu. Dokázali jsme, že s každým narůstajícím rokem věku pacienta se sníží jedenkrát šance recidivy luxace. Ostatní parametr a demografické znaky, jako BMI, alergie, ... nikterak neovlivňují konečný výsledek stabilizace ramenního kloubu.

## **3.3) Optimalizace diagnostických a terapeutických postupů**

Na základě výsledků předešlého zkoumání a nových poznatků jsme na našem pracovišti zavedli nové diagnostické a terapeutické postupy viz graf 11. Ty však musíme podrobit dalšímu zkoumání.



**Graf 11)** Algoritmus ošetření přední nestability u pacienta bez obecné kontraindikace k operačnímu zákroku. *Legenda: ALPSA léze (Anterior Labral Periosteal Sleeve Avulsion), HAGL léze (Humeral Avulsion GlenoHumeral Ligament), LLC (Labral-ligamentous komplex).*

#### 4) DISKUZE

V literatuře panuje všeobecná shoda v tom, že recidivující přední nestabilita ramenního kloubu by se měla léčit artroskopickou stabilizací (35, 69, 85). V našich studiích predikovaly selhání artroskopické stabilizace nižší věk v době operace (20 a méně roků) a tzv. „engaging typ“ Hill-Sachsovy léze. Trend k horšímu primárnímu výsledku vykazovala přítomnost kostní Bankartovy léze. Naopak nepodařilo se nám prokázat souvislost mezi pohlavím, počtem předchozích luxací, sportovní aktivitou, některými parametry operace a rizikem recidivy luxace.

Četnost recidiv je po naší modifikaci Bankartovy operace, resp. po redukcii redundantního pouzdra (u pacientů bez Bankartovy léze) srovnatelná s výsledky předních zahraničních pracovišť (33). Mohli jsme tudíž přistoupit k analýze důvodů selhání. V našem souboru predikoval selhání artroskopické stabilizace nejsilněji věk pacienta v době operace. Obvykle se tento vztah vysvětluje rozdílným podílem kolagenu I. a III. typu ve vazivu kloubního pouzdra, kdy s věkem klesá podíl kolagenu III, který podmiňuje elasticitu pouzdra a přibývá pevnější kolagen typu I (68).

Co se týče prediktivní hodnoty „engaging typu“ Hill-Sachsovy léze, nebyli jsme rovněž překvapeni (1). Změna biomechaniky v ramenním kloubu při kostní ztrátové lézi humeru se bezpochyby podílí na větším procentu selhání operace (45). U více exponovaného typu je podélná osa Hill-Sachsova defektu a přední hrana glenoidu při funkčním postavení paže (tj. v abdukci a zevní rotaci) v paralelním vztahu, a tudíž náchylnější k subluxaci, resp. luxaci. V uvedeném kontextu je proto zcela zásadní přesně popsat typ a rozsah Hill-Sachsovy léze, což dokáže velmi dobře 3D CT rekonstrukce (73). Podobně předpokládáme, že pravděpodobnost operace ovlivňuje kostní Bankartův defekt, jak naznačuje literatura (11). Zde se opět diagnostika opírá o 3D CT rekonstrukci, z níž je možné předoperačně určit rozsah Bankartova defektu a stupeň dislokace fragmentů (7).

Naopak nepodařilo se nám prokázat, že by byl primární výsledek významně ovlivněn počtem použitých implantátů a stehů, což je v určitém rozporu s aktuálními trendy doporučujícími více implantátů ve složitějších konfiguracích (46). V naší studii bylo u 8 ze 17 neúspěšných operací použito vyšší než průměrné množství implantátů a stehů (3/3,7). Je možné, že jsme se pokoušeli kompenzovat kostní defekty rozsáhlejší a složitější rekonstrukcí na měkkých tkáních. Nepotvrdili jsme ani hypotézu o vyšším riziku reluxací u sportovců. Některé práce uvádí až 60% výskyt selhání stabilizačního výkonu u sportovců provozujících kontaktní sporty (13, 59, 80). V naší studii mohl sehrát určitou roli selekční „bias“, protože v kategorii sportovně neaktivních pacientů jsme měli 5 pacientů s epilepsií anebo menším stupněm mentální retardace (10). Prediktivní roli ve vztahu k selhání operace nehrály v našem souboru ani použité materiály. Přesto se kloníme k názoru, že je lepší používat vstřebatelné implantáty, už s ohledem na potenciální riziko selhání, což znamená



obvykle nutnost následné reoperace a použití dalších implantátů (89). Vstřebatelné materiály mohou být výhodné také v případě infekční komplikace, kdy odpadá nutnost jejich extrakce.

Omezením naší studie je pouze 33% četnost předoperačního 3D CT vyšetření. Je evidentní, že přesné posouzení rozsahu kostní léze není bez tohoto vyšetření možné. Dále je možné vznést námitky proti současnému hodnocení všech typů přední nestability („míchání jablek s hruškami“). V naší studii jsme se pokusili o zhodnocení konkrétní léčebné intervence u konkrétní patologické jednotky, která má několik podjednotek (typů nestability). V našem souboru bylo 90 % pacientů s TUBS, majících větší pravděpodobnost na úspěch výsledku operace oproti pacientům s AMBRI, což odpovídá údajům z literatury (59, 79). Proto by se mělo u této skupiny pacientů přistupovat k operační intervenci až po vyčerpání správně vedené rehabilitace. Diskutovat je možné také o kritériích selhání operace (79). My se domníváme, že selhání operace je nutné definovat širěji, tzn. zařadit sem také pocity nejistoty a obav, které provází některé pohybové úlohy. Nelze rovněž vyloučit, že k luxaci či subluxaci může dojít u některých pacientů po době delší než 2 roky, ačkoliv většina studií uvádí, že nejvíce reluxací vznikne právě během prvních dvou let od operace (35, 79).

## **5) SOUHRN**

Recidivující přední nestabilita ramenního kloubu je problémem zejména mladých a aktivních lidí. Přestože se v posledních letech výrazně zvýšila úroveň našeho porozumění této klinicko-patologické poruše a byly vypracovány sofistikované operační techniky, stále dochází k recidivám luxace, případně k opakujícím se sublucacím. S neúspěchem byl sdružený zejména věk a nález engaging typu Hill-Sachsovy léze. Můžeme tedy konstatovat, že v případě čistého poranění měkkých tkání, je indikovaný výkon na měkkých tkáních. Jestliže je součástí přední nestability také významná kostní léze, musí operační postup na tuto skutečnost reagovat. Je-li přítomen tzv. „engaging“ typ Hill-Sachsovy léze postihující 20 až 40 % povrchu hlavice, mělo by být součástí operace přiměřené ošetření této léze (graf 11). Základním pilířem skutečně efektivní strategie je prevence, tj. adekvátní léčba akutních luxací, čímž se sníží riziko vzniku recidivující nestability. Jestliže čelíme recidivě, je nutné zhodnotit rozsah poškození měkkých i kostních tkání a tomu přizpůsobit operační techniku. Individuální přístup k pacientům a jejich „nestabilitě“ je základním klíčem k úspěšné léčbě.

Díky závěrům studií, které nám poskytly silné důkazy o potencionálních rizikových faktorech k selhání, jsme zařadili 3D CT jako nedílnou součást diagnostické rozvahy. Dále nás závěry motivovaly k hledání operačního řešení kostních ztrátových lézích, jak na glenoidu, tak na humeru. Díky tomu můžeme konstatovat, že jsme jedno z prvních pracovišť v republice, které začalo postupovat podle dříve zmíněného algoritmu ošetření, a je schopno artroskopicky ošetřit nestabilitu ramenního kloubu s menší či větší kostní ztrátou. Nicméně se jedná o pilotní studii, která nadále pokračuje, a vzhledem k tomu, že v literatuře nadále chybí Level 1 evidence, ohledně algoritmu ošetření pacientů s traumatickou nestabilitou ramene, vyžaduje tato problematika dalšího, hlubšího zkoumání.

## **SUMMARY**

Recurrent anterior instability of the shoulder joint is a particular problem for young and active people. Although in recent years the level of our understanding of clinico-pathological disorders has significantly increased and sophisticated surgical techniques have been developed, luxation relapses or recurrent subluxations are still being experienced. The failure is associated particularly with age and findings of engaging type of Hill-Sachs lesion. We can therefore conclude that in the case of pure soft tissue injury, performance on soft tissues is indicated. If there are significant bone lesions, the surgical procedure has to reflect this fact. When the "engaging" type Hill -Sachs lesion affecting 20-40 % of the humerus is present, appropriate treatment of the lesion should include operation (Figure 11). The basic pillars of a truly effective strategy is prevention, ie adequate treatment of acute dislocations, thus reducing the risk of recurrent instability. If we face a relapse, it is necessary to assess the extent of damage in both the soft tissue and bone, and to adapt the surgical technique. Individual approach to patients and their " instability " is the key to successful treatment.

Based on the conclusions of studies that have provided us with strong evidence of a potential risk factor for failure, we included 3D CT as an integral part of the diagnostic sheet. Further findings motivate us to seek surgical treatment of bone loss lesions on both the glenoid and the humerus. Thanks to this, we can say that we are one of the first centers in the country, which began to follow the aforementioned treatment algorithm, and are able to arthroscopically treat instability of the shoulder joint with a smaller or larger bone loss. However, this is a pilot study that continues, and given that the literature is still missing Level 1 evidence, regarding the treatment algorithm of patients with traumatic instability of the shoulder, this issue requires further, more thorough examination.

## Literatura

- 1) Ahmed, I., Ashton, F., Robinson, C.M. Arthroscopic Bankart repair and capsular shift for recurrent anterior shoulder instability: functional outcomes and identification of risk factors for recurrence. *J. Bone Jt Surg.*, 94-A:1308-1315, 2012.
- 2) Bak, K., Wiesler, E.R., Poehling, G.G.: Consensus statement on shoulder instability. *Arthroscopy*, 26: 249-55, 2010.
- 3) Bakerman S. Quantitative extraction of acid-soluble human skin collagen with age. *Nature*. 1962;196:375–376.
- 4) Bankart ASB. Recurrent or habitual dislocation of the shoulder-joint. *Br Med J* 1923; 2:1132-3.
- 5) . 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-017-8
- 6) Boileau P, Mercier N, Old J. Arthroscopic Bankart-Bristow-Latarjet (2B3) Procedure: How to Do It and Tricks To Make it Easier and Safe. *Orthop Clin North Am*. 2010;41:381-92.
- 7) Bishop, J.Y., Jones, G.L., Rerko, M.A., Donaldson, C., Group, M.S.: 3-D CT is the most reliable imaging modality when quantifying glenoid bone loss. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 471:1251-1256, 2013.
- 8) Boileau P, Villalba M, Héry JY, Balg F, Ahrens P, Neyton L. Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88: 1755-63.
- 9) Brandon D, Bushnell R, Creighton A, Herring MM. The Bony Apprehension Test for Instability of the Shoulder: A Prospective Pilot Analysis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2008;24: 974-982.
- 10) Buhler M., Gerber C. Shoulder instability related to epileptic seizures. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2002;11: 339-344.
- 11) Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy*. 2000;16:677-94.
- 12) Calandra, J.J., Baker, C.L., Uribe, J.W.: The incidence of Hill-Sachs lesion in initial anterior shoulder dislocation. *Arthroscopy*, 5:254-7, 1989.
- 13) Cho, N.S., Hwang, J.C., Rhee, Y.G.: Arthroscopic stabilization in anterior shoulder instability: collision athletes versus noncollision athletes. *Arthroscopy*, 22:947-953, 2006.

- 14) Cohen SB, Wiley W, Goradia VK, Pearson S, Miller MD. Anterior capsulorrhaphy: an in vitro comparison of volume reduction - arthroscopic plication versus open capsular shift. *Arthroscopy*. 2005;21:659-64.
- 15) Constant, C.R., Murley, A.H.: A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 214:160-164, 1987
- 16) Cooke, S.J., Starks, I., Kathuria, V.: The results of arthroscopic anterior stabilisation of the shoulder using the bioknotless anchor system. *Sports Med. Arthrosc. Rehab. Ther. & Technol.*, 1:2, 2009.
- 17) Cyprien JM, Vasey HM, Burdet A, Bonvin JC, Kritsikis N, Vuagnat P. Humeral retrotorsion and glenohumeral relationship in the normal shoulder and in recurrent anterior dislocation (scapulometry). *Clin Orthop Relat Res*. 1983;175:8-17.
- 18) De Maeseneer M, Roy FV, Lenchik L, Shahabpour M, Jacobson J a kol. CT and MR Arthrography of the Normal and Pathologic Anterosuperior Labrum and Labral- Bicipital Complex1. *RadioGraphics*. 2000; 20:67–81.
- 19) Denard PJ, Narbona P, Lädermann A, Burkhart SS. Bankart Augmentation for Capsulolabral Deficiency Using a Split Subscapularis Tendon Flap. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2011;27:1135-1141.
- 20) Dobson M, Cobiella C, Lee M. Traumatic anterior shoulder instability: current concept in management. *British Journal of Hospital Medicine*. 2009;70:260-265.
- 21) Dungal, P. a kol.: *Ortopedie*. Praha, Grada publishing, 2005.
- 22) Edwards et al. Radiographic Analysis of Bone Defects in Chronic Anterior Shoulder Instability. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2003;19(7):732-739.
- 23) Farber, A.J., Castillo, R., Clough, M.: Clinical assessment of three common tests for traumatic anterior shoulder instability. *J. Bone Jt Surg.*, 88-A: 1467-1474, 2006.
- 24) Flatow, E.L., Warner, J.J.P.: Instability of the shoulder: complex problems and failed repairs. Part I. Relevant biomechanics. Multidirectional instability and severe loss of glenoid and humeral bone. *J Bone Joint surg Am*, 80:122-40, 1998.
- 25) Franceschi, F., Longu, U., Ruzzini, L., Rizzello, G., Maffulli, N., Denaro.: Arthroscopy salvage of failed arthroscopy Bankart repair: a prospective study with minimal follow-up of 4-years. *Am J Sports*. 36:1330-6, 2008. "
- 26) Franceschi, F., Papalia, R., Rizzello, G., Franceschetti, E.: Remplissage repair: new frontiers in the prevention of recurrent shoulder instability: a 2-year follow-up comparative study. *Am J. Sports Med*, 40:2462-2469, 2012.

- 27) Freedman KB, Smith AP, Romeo AA, Cole BJ. Open Bankart Repair Versus Arthroscopic Repair With Transglenoid Sutures or Bioabsorbable Tacks for Recurrent Anterior Instability of the Shoulder. A Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2004;32:1520-7.
- 28) García-Mata S, Hidalgo Ovejero A. Glenohumeral osteometry-scapulometry in anterior shoulder instabilities. Study of one of the static stabilizers through computer tomography. *An Sist Sanit Navar.* 2011;34:175-91.
- 29) Garth WP, Allman FL, Armstrong WS. Occult anterior subluxations of the shoulder in noncontact sports. *Am J Sports Med.* 1987;15:579-580.
- 30) Gerber C, Nyffeler RW. Classification of glenohumeral shoulder instability. *Clin Orthop Relat Res* 2002 Jul;64(400):65-76.
- 31) Giacomo, G.D., Itoi, E., Burkhart, S.S.: Evolving Concept of Bipolar Bone Loss and the Hill-Sachs Lesion: From “Engaging/Non-Engaging” Lesion to “On-Track/Off-Track” Lesion. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2014; 30: 90-98.
- 32) Grahame R. The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). *J Rheumatol.* 2000;27:1777 –1779.
- 33) Grumet, R.C., Bach, B.R., Jr., Provencher, M.T.: Arthroscopic stabilization for first-time versus recurrent shoulder instability. *Arthroscopy*, 26:239-248, 2010.
- 34) Handoll HHG, Al-Maiyah MA. Surgical versus non-surgical treatment for acute anterior shoulder dislocation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;1:CD004325.
- 35) Harris, J.D., Gupta, A.K., Mall, N.A., Abrams, G.D., McCormick, F.M., Cole, B.J., Bach, B.R., Jr., Romeo, A.A., Verma, N.N.: Long-term outcomes after bankart shoulder stabilization. *Arthroscopy*, 29:920-933, 2013.
- 36) Hart R, Okál F, Komzák M. Transoseální plastika hlavice humeru a masivní osteokartilaginózní aloštěp při řešení rozsáhlého Hill-Sachsova defektu. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechosl.* 2010;77:402 – 410.
- 37) Hart, R., Šváb, P., Krejzla, J.: Modifikovaná Latarjetova operace při recidivujících luxacích ramena u starších pacientů. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 105-111, 2010.
- 38) Harvie, P., Pollard, T.C.B., Chennagiri, R.J.: The use of outcome score in surgery of the shoulder. *J. Bone Jt Surg.*, 87: 151-153, 2005.
- 39) Hegedus EJ, Goode E, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Cook C. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med.* 2008;42:80-92.
- 40) Hill HA, Sachs MD. The grooved defect of the humeral head: a frequently unrecognized complication of dislocations of the shoulder joint. *Radiology* 1940; 35:690-700

- 41) Holibka R, Kalina R. The Role of Capsulolabral Complex in Bankart Lesion Repair Using Mitek Anchors. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologicae Čechoslovaca*. 2007;74: 273-277.
- 42) Kazel MD, Sekiya JK, Greene JA, Charles T. Bruker Percutaneous Correction (Humeroplasty) of Humeral Head Defects (Hill-Sachs) Associated With Anterior Shoulder Instability: A Cadaveric Study. Original Research Article. *Arthroscopy*. 2005; 21:1473-1478.
- 43) Kirkley A, Griffin S, Danty K. Scoring système for the functional Assessment of the shoulder. *J Bone Joint Surg. Am*. 2003;19:1109-1120.
- 44) Krøner K, Lind T, Jensen J. The epidemiology of shoulder dislocations. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 1989;108:5288-290.
- 45) Kurokawa, D., Yamamoto, N., Nagamoto, H., Omori, Y., Tanaka, M., Sano, H., Itoi, E.: The prevalence of a large Hill-Sachs lesion that needs to be treated. *J. Should. Elbow Surg.* E pub ahead of print 2013 Mar 1.
- 46) Lafosse L, Baier GP, Bernhart J. Footprint fixation for arthroscopic reconstruction in anterior shoulder instability: The Cassiopeia double-row technik. *Arthroscopy*. 2006;22:231.
- 47) Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, Kakuda C, Gobezie R, Kochhar T. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. *Arthroscopy*. 2007;23:1242-5.
- 48) Lafosse L, Raebroeckx VA, Brzoska RA. New technique to improve tissue grip: "the lasso-loop stitch". *Arthroscopy*. 2006;22:1246.
- 49) Latarjet M: A propos du traitement des luxations r6cidivantes de l'6paule. *Lyon Chit* 49:994-1003, 1954
- 50) Lenters, T.R., Franta, A.K., Wolf, F.M.: Arthroscopic compared with open repairs for recurrent anterior shoulder instability. *J. Bone Jt Surg. Am.*, 89: 244-254, 2007.
- 51) Leopard M, Kiely P. Reduction of anterior shoulder dislocations: a basic treatment guideline based on clinical practice. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2007;17:561–565.
- 52) Lewis A, Kitamura T. The classification of shoulder instability; new light through old Windows. *Curr Orthop*. 2004;18: 97-10.
- 53) Lirette, R., Morin, F., Kinnard, P.: The difficulties in assessment of results of anterior acromioplasty. *Clin. Orthop.*, 278: 14-16, 1992.
- 54) Luime JJ, Verhagen AP, Miedema HS. Does this patient have an instability of shoulder or a labrum lesion. *J Bone Joint Surg. Am*. 2005;87:1168.

- 55) Maeda A, Yoneda M, Horibe M, Hirooka A, Wakitani S, Narita Y. Longer immobilization extends the “symptom-free” period following primary shoulder dislocation in young rugby players. *J Orthop Sci.* 2002;7:43–47.
- 56) Mair, S., Lattermann, C., Malone, T.R.: Glenohumeral instability and glenoid bone loss in a throwing athlete. *Int. J. Sports Physical Ther.*, 8:205-211, 2013.
- 57) Mallon, W.J.: E. Amory Codman considered father of evidence-based medicine. *AAOS Now*, 1: 58-60, 2007.
- 58) Matsen FA III, Lippitt SB, Sidles JA, Harryman DT II. *Practical Evaluation and Management of the shoulder.* Philadelphia: WB Saunders, 1994.
- 59) Mazzocca, A.D., Brown, F.M., Jr., Carreira, D.S., Hayden, J., Romeo, A.A.: Arthroscopic anterior shoulder stabilization of collision and contact athletes. *Am. J. Sports Med.*, 33:52-60, 2005.
- 60) Metcalf MH, Savoie FH, Smith KL, Matsen FA III. *Meta-Analysis of Surgical Reconstruction for Anterior Shoulder Instability: A Comparison of Arthroscopic and Open Techniques.* Arthroscopy Association of North America 21st Annual Meeting, Washington, D.C. April 27, 2002.
- 61) Middelkoop, V.M., Huisstede, B.M.: Effectiveness of interventions of specific complaints of the arm, neck, or shoulder (CANS): musculoskeletal disorders of the hand. *Clin J Pain*, 25: 537-52, 2009.
- 62) Mohtadi NG, Bitar IJ, Sasyniuk TM, Hollinshead RM, Harper WP. Arthroscopic versus open repair for traumatic anterior shoulder instability: a meta-analysis. *Arthroscopy.* 2005;21:652-8.
- 63) Mohtadi, N.G., Fredine, J.H.: Does the Western Ontario Shoulder Instability (WOSI) index distinguish between operative and non-operative patients with shoulder instability: A case-control Study. 64th COA annual Meeting, 51, 119. Jul 3– 6. 2009.
- 64) Monteiro GC, Ejnisman B, Andreoli CV, Pochini AC, Cohen M. Absorbable versus nonabsorbable sutures for the arthroscopic treatment of anterior shoulder instability in athletes: a prospective randomized study. *Arthroscopy.* 2008;24: 697-703.
- 65) Munro W, Healy R. The validity and accuracy of clinical tests used to detect labral pathology of shoulder – a systematic review. *Manual Therapy.* 2008;14: 119-130.
- 66) Musil, D., Sadovský, J., Stehlík, J.: Artroskopický kapsulární release u syndromu zmrzlého ramene. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 98-103, 2009.
- 67) Neer CS, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:897.



- 68) Neoral P, Gallo, J., Kalina, R. Přední nestabilita ramene. *Ortopedie*, 6:115-122, 2012.
- 69) Nepraš, P., Zeman, P., Matejka, J., Koudela, K., Jr., Koudela, K., Sr.: Artroskopická stabilizace ventrální posttraumatické instability ramenního kloubu pomocí bioknottless kotev. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 78:56-60, 2011.
- 70) Petrera M, Patella V, Patella S, Theodoropoulos J. A meta-analysis of open versus arthroscopic Bankart repair using suture anchors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(12):1742–1747.
- 71) Piasecki DP, Verma NN, Romeo AA, et al. Glenoid bone deficiency in recurrent anterior shoulder instability: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(8):482–493.
- 72) Plancher, K.D., Lipnick, S.L.: Analysis of evidence-based medicine for shoulder instability. *Arthroscopy*, 25: 897-908, 2009.
- 73) Provencher MT, Bhatia S, Ghodadra NS, et al. Recurrent shoulder instability: current concepts for evaluation and management of glenoid bone loss. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(Suppl 2):133–151.
- 74) Provencher MT, Ghodadra N, LeClere L, Solomon DJ, Romeo AA. Anatomic osteochondral glenoid reconstruction for recurrent glenohumeral instability with glenoid deficiency using a distal tibia allograft. *Arthroscopy.* 2009;25:446-52.
- 75) Příkryl P, Sadovský P. *Artroskopie ramene*. 1. vyd. Praha: Galen, 2007. ISBN 978-80-7262-508-6
- 76) Příkryl, P., Rafi, M., Selucký, J.: Artroskopická stabilizace ramene při multidirekcionální nestabilitě. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 253, 2007.
- 77) Purchase RJ, Wolf EM, Hobgood ER, Pollock ME, Smalley CC. Hill-sachs "remplissage": an arthroscopic solution for the engaging hill-sachs lesion. *Arthroscopy.* 2008;24:723-6.
- 78) Robertson DD, Yuan J, Bigliani LU, Flatow EL, Yamaguchi K. Three-dimensional analysis of the proximal part of the humerus: relevance to arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1594-602.
- 79) Randelli, P., Ragone, V., Carminati, S., Cabitza, P.: Risk factors for recurrence after Bankart repair a systematic review. *Knee Surg. Sports Traum. Arthroscopy*, 20:2129-2138, 2012.
- 80) Rhee, Y.G., Ha, J.H., Cho, N.S.: Anterior shoulder stabilization in collision athletes: arthroscopic versus open Bankart repair. *Am. J. Sports Med.*, 34:979-985, 2006.
- 81) Romeo, A.A., Bach, B.R., O'Halloran, K.L.: Scoring systems for shoulder conditions. *Am J Sports Med.*, 24: 472- 476, 1996.

- 82) Rockwood and Green's.: Fractures in adult. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, vol. 2: 627-630, 1996.
- 83) Rowe CR, Zarins B, Ciullo JV. Recurrent anterior dislocation of the shoulder after surgical repair: apparent causes of failure and treatment. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1984;66:159–168.
- 84) Salomonsson, B., Ahlstrom, S., Dalen, N., Lillkrona, U.: The Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI): validity, reliability, and responsiveness retested with a Swedish translation. *Acta Orthop.*, 80:233-238, 2009.
- 85) Sadovský, P., Musil, D., Stehlík, J.: Artroskopická stabilizace ramenního kloubu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73:23-27, 2006.
- 86) Sachs, R.A., Stone, M.L., Paxton, E.: Can the need for future surgery for acute traumatic anterior shoulder dislocation be predicted? *J. Bone Jt Surg. Am.*, 89: 1665-1674, 2007.
- 87) Sekiya JK, Willobee JA, Miller MD, Hickman AJ, Willobee A. Arthroscopic multi-pleated capsular plication compared with open inferior capsular shift for reduction of shoulder volume in a cadaveric model. *Arthroscopy*. 2007;23:1145-51.
- 88) Schellingerhout, J.M., Verhagen, A.P., Siep, T.: Lack of uniformity in diagnostic labeling of shoulder pain. *Manual therapy*, 13: 478-483, 2008.
- 89) Tan CK, Guisasola I, Sinopidis C, Brownson P, Frostick S. Arthroscopy stabilisation of the shoulder: A prospective randomised study of absorbable versus non-absorbable suture anchors. Results of 5-year follow up. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2006;22:716-20.
- 90) Taverna E, Gleyze P, Rabdelli P. *Shoulder instability 2010*. Bologna: Timeo editore; 2010.
- 91) Thomas S, Matsen F. An approach to the repair of avulsion of the glenohumeral ligaments in the management of traumatic anterior glenohumeral instability
- 92) Vangsness CT, Mitchell W, Nimni M, Erlich M, Saadat V, Schmotzer H. Collagen shortening. An experimental approach with heat. *Clin Orthop*. 1997;267–271.
- 93) Ware, J.E., Sherbourne, C.D.: The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med. Care*, 30: 473-83, 1992.
- 94) Weber BG, Simpson LA, Hardegger E. Rotational humeral osteotomy for recurrent anterior dislocation of the shoulder associated with a large Hill-Sachs lesion. *J. Bone Jt Surg.*, 1984;66-A: 1443-1450.
- 95) Weiss ML, Mann AE. *Human Biology and Behavior: An Anthropological Perspective*. Boston, Toronto: Little, Brown and Company, 1985.
- 96) Williams MM et al. The Buford complex - the "cord like" middle glenohumeral ligament and absent anterosuperior labrum complex: a normal anatomic capsulolabral variant. *Arthroscopy*. 1994;10:241-247.

- 97) Wolf RS, Lemak LJ. Thermal capsulorrhaphy in the treatment of multidirectional instability of the shoulder. *J South Orthop Assoc.* 2002;11: 102-9.
- 98) Yamamoto N, Itoi E, Abe H, et al. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: a new concept of glenoid track. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(5):649-656.