

Artroskopická Bankartova operace se současnou remplissage: funkční výsledky, riziko selhání

Arthroscopic Bankart Repair with Remplissage for Anterior Instability: Functional Outcomes, Risk of Failure

P. NEORAL¹, M. OBHLÍDAL¹, R. DITMAR, ML.², R. KALINA¹, K. LANGOVÁ³, J. GALLO¹

¹ Ortopedická klinika, Fakultní nemocnice Olomouc

² Oddělení rehabilitace, Fakultní nemocnice Olomouc

³ Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

This study aimed to evaluate the clinical outcomes and the rate of recurrence in patients who had undergone arthroscopic Bankart repair with remplissage for anterior instability of the glenohumeral joint.

MATERIAL AND METHODS

The study included 96 arthroscopic Bankart procedures with remplissage performed between 2013 and 2019 at our department in 93 patients (81 men and 12 women; with the mean age of 33 years). We gathered and analysed preoperative data, including a 3D-CT scan of the affected shoulder. Apart from stability, the functional results were assessed postoperatively using the WOSI, SSV, Rowe score, and by measuring the strength of shoulder girdle muscles. The non-parametric Mann-Whitney U-test was used to identify the predisposing factors for recurrence of glenohumeral instability.

RESULTS

The arthroscopic Bankart repair with remplissage was indicated in 74 shoulders for primary TUBS and in 22 shoulders as a revision procedure. The recurrent instability was observed in 13 of 96 operated shoulders (13.5%). Subjective instability (positive apprehension test in the extreme positions of the shoulder joint, in abduction and external rotation in particular) was reported by 10 patients (10/13; 77%), three patients experienced a redislocation of the glenohumeral joint in the postoperative follow-up (3/13 patients; 23%). The risk of recurrence of the glenohumeral instability was not correlated with either the number of previous stabilisation procedures, or any other preoperative or intraoperative parameters. Conversely, a new postoperative injury was a factor of key importance. The patients with recurrent instability (subjective instability or glenohumeral dislocation) achieved a significantly lower Rowe score, SSV, postoperative VAS, and worse overall satisfaction with the procedure compared to the group with no recurrent instability. The remplissage induced minor limitations of external rotation at 0° abduction and internal rotation at 90° abduction. After rehabilitation, the muscle strength of the operated shoulder in both groups was comparable to that of the untreated shoulder in all planes of the shoulder range of motion.

DISCUSSION

Our study confirms the clinical relevance of the addition of remplissage to the arthroscopic Bankart procedure for reducing the rate of recurrent glenohumeral instability in TUBS with a clinically significant Hill-Sachs lesion. Satisfaction with the surgical outcome is high; the functional outcomes are very good, including muscle strength. Surprisingly, though, the risk of recurrent instability does not correlate with the number of implants used in the stabilisation procedure.

CONCLUSIONS

Addition of remplissage to the arthroscopic Bankart stabilisation in patients with a clinically significant Hill-Sachs lesion shows a low risk of recurrence of glenohumeral instability after surgery compared to the conventional arthroscopic Bankart repair alone. The remplissage does cause minor restrictions in the glenohumeral joint external rotation, but it was not reflected in the satisfaction of patients or a lower clinical score of the shoulder joint. The preoperative assessment of the Hill-Sachs lesion using the "glenoid track" on a 3D-CT scan helps improve the preoperative planning and prediction of outcomes of the stabilisation procedure.

Key words: glenohumeral instability, Bankart defect, Hill-Sachs lesion, Bankart repair, remplissage, arthroscopy.

Studie proběhla s podporou MZ ČR – RVO (FNOI, 0098892).

ÚVOD

Přední luxace je nejčastějším typem úrazové nestability ramenního kloubu v naší populaci (více než 90 % všech případů), (15). Je spojena s charakteristickým obrazem poranění měkkých tkání a kostních struktur. Závažnost poranění kapsuloligamentózního aparátu s doprovodnými kostními defekty hlavičky humeru nebo

glenoidu narůstá při opakovaných epizodách luxace, čímž se dále zhoršují šance k dosažení finální stability postiženého ramena (11). Vyšší riziko recidivy je spojeno s mladším věkem, vrcholovým sportem, vysokou úrovní fyzické aktivity a mužským pohlavím (1).

Hillův-Sachsův defekt neboli kompresivní zlomenina zadní části hlavičky kosti pažní, je jedním z nejčastějších poranění při první nebo při opakovaných trauma-

tických luxacích s incidencí 40 až 90 % (23). Rozsah a pozice Hillovy-Sachsovy léze přitom korelují s jejím klinickým významem a rizikem recidivy luxace. Předchozí studie ukázaly, že defekty hlavice v rozsahu více než 20 až 25 % zadní plochy hlavice humeru jsou spojeny s recidivující glenohumerální nestabilitou (1). Burkhart a DeBeer popsali koncept zapojení Hillovy-Sachsovy léze („engaging Hill-Sachs defect“), při kterém se hlavice humeru dostává přes okraj glenoidu při poloze paže v krajní abdukci a zevní rotaci (2). Novější koncept „glenoidní dráhy“ umožňuje stanovit předoperačně riziko recidivy glenohumerální instability u kinematicky významných Hillových-Sachsových lézí pomocí 3D CT, když rozděluje Hillovy-Sachsovy léze na „on-track“ a „off-track“ léze (28). K vyloučení Hillova-Sachsova defektu ze zapojení do mechanismu recidivy luxace se nejčastěji používá remplissage (francouzsky „vyplnit“), kdy se defekt na hlavici vyplní pomocí zadního kloubního pouzdra a šlachy podhřebenového svalu. Původně byla remplissage popsána jako otevřený operační výkon Conollym a poté modifikována Wolfem a kol. jako artroskopický postup doplňující Bankartovu operaci (27). Přidání remplissage k Bankartově operaci u přední glenohumerální nestability s engaging Hillovu-Sachsovou lézí snižuje riziko recidivy až 4krát ve srovnání s izolovanou Bankartovou operací, navíc s lepšími funkčními výsledky (4). Naopak relativní kontraindikací představuje současná kritická velikost kostního defektu na glenoidu (16). V těchto případech poskytují postupy s kostními přenosy na glenoidu lepší stabilizační efekt s výrazně nižší četností reluxací (10).

Cílem této studie bylo zhodnotit vlastní soubor pacientů s nestabilním ramenem ošetřených artroskopicky Bankartovou operací s remplissage. Zajímala nás nejen četnost recidiv a faktory, které by ji mohly podmínovat, ale také funkční nálezy a spokojenost pacientů

s krátkodobým výsledkem operace. Jsme přesvědčeni o tom, že přesnější porozumění výsledku operace poskytuje důležitou zpětnou vazbu k dalšímu zlepšování indikace, operační techniky i pooperační péče.

MATERIÁL A METODIKA

Pacienti

V letech 2013 až 2019 bylo na naší klinice provedeno 96 artroskopických Bankartových stabilizací s remplissage u 93 pacientů (81 mužů a 12 žen). Průměrný věk pacientů v době operace byl 33 let (18–61). Průměrný počet předních luxací předoperačně byl 5 (0–40) a subluxací 0,2 (0–2). Výkon byl proveden jako první metoda při řešení přední nestability u 72,9 % ramen (70 z 96). U zbývajících šlo o sekundární výkon: po předchozí Bankartově stabilizaci u 15 ramen (15,6 %), po Latarjetově operaci u tří ramen (3,1 %) a u jednoho ramena (1 %) po osteosyntéze proximálního humeru, resp. po již provedené remplissage. U tří pacientů byla operace provedena jako terciární stabilizační výkon u (3,1 %). Ve čtyřech dalších případech byl hodnocený výkon doplněn o: refixaci SLAP léze (1x), subpektorální tenodézu CLMBB (1x), v jednom případě šlo o dorzální stabilizaci s reverzní remplissage a v jednom případě jsme remplissage přidali k současné přední a zadní stabilizaci.

Stanovení významnosti Bankartovy léze a Hillova-Sachsova defektu

K hodnocení typických kloubních patologií spojených s přední nestabilitou ramena jsme použili CT vyšetření. 3D rekonstrukční snímky interpretoval jeden z autorů studie podle dříve publikovaných pravidel (21, 29). Detaily k analýze Bankartovy léze a Hillova-Sachsova defektu jsou uvedeny v tabulkách č. 1 a 2.

Tab. 1. Vztah mezi vybranými předoperačními/peroperačními charakteristikami u stabilních/nestabilních ramen

Table 1. Correlation between the selected preoperative/intraoperative characteristics in stable/unstable shoulders in postoperative follow-ups

Veličina	Recidiva glenohumerální nestability						p
	Ano (n = 13)			Ne (n = 83)			
	Medián	Min	Max	Medián	Min	Max	
Věk	29	23	52	32	19	61	0,818 ^a
Doba od operace (M)	42	18	85	42	14	86	0,814 ^a
% úbytku glenoidální kosti	7	0	25	8	0	26	0,948 ^a
Bezpečná zóna	21	15	24	21,4	17,3	26	0,626 ^a
Hill-Sachs – mediální hranice	24	16	30	26	10,2	31	0,331 ^a
Šířka	16,8	6,1	25	17,5	8	30	0,772 ^a
Hloubka	5	3	7	5	1	12	0,617 ^a
Úhel	37	5	61	36,4	-9	138	0,538 ^a
Předoperační počet luxací (n)	3	0	40	3	0	30	0,901 ^a

^aMannův-Whitneyův U-test

^aMann-Whitney U-test

Tab. 2. Vztah mezi recidivou nestability a kostním nálezem, resp. počtem použitých implantátů

Table 2. Correlation between the recurrent instability and glenoid bone loss, position and characteristics of the Hill-Sachs lesion, the number and type of used implants

Veličina		Recidiva glenohumerální nestability				p
		Ano (n = 13)		Ne (n = 83)		
		Počet	%	Počet	%	
Léze glenoidu	ano	10	76,90%	60	72,30%	1,000 ^b
	ne	3	23,10%	23	27,70%	
% úbytku glenoidální kostí	0–10%	8	61,50%	45	54,20%	0,900 ^b
	10–20%	4	30,80%	31	37,30%	
	více než 20 %	1	7,70%	7	8,40%	
Hillova-Sachsova léze	non-engaging	7	53,80%	48	57,80%	0,799 ^b
	engaging	6	46,20%	34	41,00%	
	absence	0	0,00%	1	1,20%	
Glenoidální dráha	off-track	10	76,90%	78	94,00%	0,078 ^b
	on-track	3	23,10%	5	6,00%	
Pozice	reverzní	0	0,00%	1	1,20%	0,636 ^b
	a (<i>tuberculum majus</i>)	7	53,80%	30	36,60%	
	a+b (<i>tuberculum majus</i> a střední třetina zadní části hlavice kosti pažní)	3	23,10%	19	23,20%	
	a+b+c (<i>tuberculum majus</i> , střední třetina zadní hlavice kosti pažní a dolní třetina zadní hlavice kosti pažní)	0	0,00%	1	1,20%	
	B (střední třetina zadní části hlavice kosti pažní)	3	23,10%	31	37,80%	
Lupine (n)	0	1	7,70%	5	6,00%	0,481 ^a
	1	1	7,70%	9	10,80%	
	2	9	69,20%	45	54,20%	
	3	2	15,40%	22	26,50%	
	4	0	0,00%	2	2,40%	
Haelix (n)	0	4	30,80%	5	6,00%	0,081 ^a
	1	6	46,20%	50	60,20%	
	2	3	23,10%	28	33,70%	
Juggerknotless (n)	0	13	100,00%	81	97,60%	0,574 ^a
	1	0	0,00%	1	1,20%	
	2	0	0,00%	1	1,20%	
Swivelock (n)	0	13	100,00%	82	98,80%	0,692 ^a
	1	0	0,00%	1	1,20%	
Pushlock (n)	0	12	92,30%	79	95,20%	0,677 ^a
	2	1	7,70%	3	3,60%	
	3	0	0,00%	1	1,20%	
Typ operačního výkonu	stabilizace ASK + remplissage	13	100,00%	79	95,20%	1,000 ^b
	ASK dorzální stabilizace + remplissage reverse	0	0,00%	1	1,20%	
	stabilizace ASK + remplissage + SLAP	0	0,00%	1	1,20%	
	stabilizace ASK + remplissage + subpektorální tenodéza CLMBB	0	0,00%	1	1,20%	
	ASK ventrální a dorzální stabilizace + remplissage	0	0,00%	1	1,20%	
Strana	vpravo	6	47,00%	44	53,00%	0,768 ^b
	vlevo	7	53,00%	39	47,00%	
TUBS/AMBRI	TUBS	13	100%	83	100%	NA

^aMannův-Whitneyův U-test; ^bFisherův přesný test^aMann-Whitney U-test; ^bFisher's exact test

Základní kroky operačního postupu

- Zavedení humerální kotvy (příp. kotev), spongializace (příprava) Hillova-Sachsova defektu.
- Zavedení stehu přes m. infraspinatus a zadní kapsulu.
- Příprava glenoidu.
- Zavedení trakčních stehů přední stranou labra a pouzdra.
- Kapsulolabrální plastika (Bankartova plastika).
- Dokončení remplissage – dotažení stehů z humerálních kotev.

Operace vedli tři zkušení operatéri. Přehled použitých implantátů je uveden v tabulce 2. Nejčastěji byl použit implantát Haelix (fi Johnson and Johnson). Předoperační vyšetření ramena provedlo 5 lékařů za použití jednotného protokolu.

Pooperační péče

Standardní pooperační rehabilitační protokol spočíval v imobilizaci ramenního kloubu v ramenní ortéze (Gilchrist) po dobu 4 až 6 týdnů s pravidelnými kontrolami za 1 měsíc od operace, po níž následoval řízený rehabilitační program začínající pasivním cvičením a mobilizací s postupným aktivním posilováním ramenního pletence. Návrat k bezkontaktní sportovní aktivitě byl doporučen nejdříve 6 měsíců po operačním výkonu a u kontaktních sportů byl tento interval prodloužen na 1 rok.

Klinické vyšetření

Pacienti byli klinicky vyšetřeni před operací a poté 1, 12 a 24 měsíců po operaci. Předoperačně a 1 rok po operaci byla k hodnocení bolesti postiženého ramena použita vizuální analogová škála (VAS) bolesti. Aktivní i pasivní rozsahy pohybu v glenohumerálním kloubu byly stanoveny pomocí standardního ortopedického goniometru v anteflexi, abdukci, vnitřní a zevní rotaci v 0° a 90°. Western Ontario Shoulder Instability (WOSI) skóre bylo použito pro hodnocení funkčních výsledků pacienta (14), stejně jako Roweho skóre (26). Dotazník byl vyplněn formou řízeného rozhovoru s pacientem. Spokojenost s výsledkem operace byla hodnocena jednak pomocí VAS (100 mm; od zcela nespokojen až po zcela spokojen), jednak Likertovou škálou (spokojen, spíše spokojen, spíše nespokojen, nespokojen).

V období od října 2019 do února 2020 jsme pozvali všechny pacienty ke komplexnímu posouzení pooperačního výsledku (průměrně 33 měsíců od operace). Tohoto vyšetření se zúčastnilo 47 z 93 pacientů (50,5 %), schéma 1. Klinické vyšetření sestávalo z posouzení bolesti, rozsahu pohybu, stability a síly ramenního pletence v porovnání s druhou stranou. Dále jsme odebrali Roweho a WOSI skóre, které jsme navíc získali u dalších 18 pacientů (19,4 %) z telefonické komunikace. U 14 dalších pacientů (15 %), kteří se nemohli zúčastnit klinického vyšetření a odmítli vyplnění dotazníku WOSI, byly alespoň telefonicky získány informace o subjektivní funkci ramenního kloubu (SSV; Subjective Shoulder Value score), (9), jakož i subjektivního hodnocení stability a celkové spokojenosti s výsledkem stabilizace.

K hodnocení síly ramenního pletence po operaci ve srovnání s nepostiženou stranou jsme u těchto pacientů použili kalibrovaný manuální dynamometr Baseline 100Lb Hydraulic Push-Pull (výrobní číslo: 39304514). Měření bylo provedeno v zevní a vnitřní rotaci v abdukci 0° a 90°. U 85 % (40 ze 47) pacientů byla postižena dominantní končetina.

Statistická analýza

Kvantitativní proměnné byly prezentovány pomocí mediánu, minimálních a maximálních hodnot, aritmetického průměru a směrodatné odchylky. Kvalitativní proměnné byly popsány pomocí absolutních a relativních četností. Vzhledem k malému vzorku pacientů s recidivou glenohumerální nestability (13 pacientů) byla data zpracována pomocí neparametrických statistických metod. Rozdíly mezi dvěma nezávislými vzorky v kvantitativních nebo ordinálních veličinách byly stanoveny pomocí neparametrického Mannova-Whitneyova U-testu. Rozdíly mezi nezávislými vzorky pro kvalitativní veličiny byly ověřeny pomocí Fisherova exaktního testu. Všechny testy byly provedeny na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$. Hodnoty p nižší než 0,05 jsou v tabulkách označeny hvězdičkami. Ke statistickému zpracování byl použit statistický software IBM SPSS Statistics for Windows, verze 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.

VÝSLEDKY

Významně horší funkční výsledky jsme po operaci zaznamenali u 13 pacientů (14 %; 13 z 93). Všichni uváděli obavy z opětovného vykloubení ramena v krajní poloze. U tří ramen došlo dokonce k další přední luxaci (3,1 %; 3 z 96). U všech tří byla příčinou vykloubení nová traumatická událost; nešlo tedy o prosté selhání stabilizační operace. U devíti ramen byla předoperačně potvrzena léze glenoidu s průměrnou ztrátou 11,6 % kosti (5–25 %). U dvou pacientů z této skupiny byla v minulosti provedena stabilizační operace ramena a u jednoho osteosyntéza pažní kosti.

Schéma 1. Přehled pacientů zařazených do studie v jednotlivých etapách

Chart 1. Overview of study population during postoperative follow-ups

Celkový počet operovaných ramen = 96 Celkový počet pacientů = 93 Muži = 81 Ženy = 12

Celkový počet operovaných ramen v pooperačním sledování = 85 Celkový počet pacientů = 84 Muži = 73 Ženy = 11

Celkový počet operovaných ramen s komplexní analýzou svalové síly ramenního pletence dynamometrem = 77 Celkový počet pacientů = 47 Muži = 40 Ženy = 7
--

Tab. 3. Vztah rizika recidivy nestability k lokálním parametrům u pacientů, kteří byli komplexně vyšetřeni se stanovením svalové síly ramenního pletence; kvalitativní údaje, absolutní a relativní četnost, p-hodnota Fisherova testu

Table 3. Correlation between the risk of recurrent instability and local parameters in patients who underwent a comprehensive postoperative examination, including measuring the strength of shoulder girdle muscles; qualitative data, absolute and relative frequency, p-value for the Fisher's test

Veličina		Recidiva glenohumerální nestability				<i>p-hodnota</i>
		Nepřítomnost (n = 34)		Přítomnost (n = 13)		
		Počet	%	Počet	%	
Počet vykloubení po výkonu	0	34	100,0%	10	76,9%	0,004 ^{a**}
	1	0	0,0%	1	7,7%	
	2	0	0,0%	2	15,4%	
Reoperace	ne	33	97,1%	12	92,3%	0,481 ^b
	ano	1	2,9%	1	8,3%	
Strana OP	vlevo	19	55,9%	8	61,5%	1,000 ^b
	vpravo	15	44,1%	5	38,5%	
Dominantní paže	vlevo	3	8,8%	3	23,1%	0,326 ^b
	vpravo	31	91,2%	10	76,9%	

^aMannův-Whitneyův U-test; ^bFisherův přesný test; **p<0,01

^aMann-Whitney U-test; ^bFisher's exact test; **p<0,01

Defekt glenoidu jsme zjistili celkem u 70,8 % ramen (68 z 96), průměrně šlo o ztrátu v rozsahu 12 % kosti (3,5 až 26 %). Hillův-Sachsův defekt byl zjištěn u 98,9 % ramen (95 z 96). U 40,6 % ramen (39 z 96) byl při dynamickém vyšetření zjištěn zapojující se Hillův-Sachsův defekt. Při použití „konceptu glenoidní dráhy“ byla klinicky významná off-track Hillova-Sachsova léze nalezena skoro u 89 % ramen (85 z 96), pouze osm ramen bylo

prezentováno jako on-track léze. U dvou ramen byla dále zjištěna jiná patologie ramenního kloubu (SLAP léze, CLMBB) a byla ošetřena při stejném artroskopickém operačním výkonu. Důležitou roli nehrál v naší sestavě ani konkrétní technický parametr operace, jako je typ implantátu či počet implantátů použitých při remplissage, resp. při celé operaci. Přehled jednotlivých analýz ve vztahu k recidivě nestability je uveden v tabulkách 1 až 3.

Tab. 4. Kvantitativní údaje z pooperačního sledování pacientů se stabilním/nestabilním ramenem po ASK stabilizaci, popisná statistika, p-hodnota Mannova-Whitneyova U-testu

Table 4. Quantitative data from the postoperative follow-up of patients with stable/unstable shoulder after arthroscopic stabilisation, descriptive statistics, p-value for the Mann-Whitney U-test

Veličina	Recidiva glenohumerální nestability						p
	Přítomnost (n = 13)			Nepřítomnost (n= 72)			
	Medián	Min	Max	Medián	Min	Max	
Anteflexe	180	140	180	180	110	180	0,239 ^a
Vnitřní rotace (0° abdukce)	90	90	95	90	65	180	0,473 ^a
Zevní rotace (0° abdukce)	50	30	90	87,5	20	90	0,011 ^{a*}
Vnitřní rotace (90° abdukce)	80	60	90	90	40	95	0,045 ^{a*}
Zevní rotace (90° abdukce)	80	50	90	90	30	90	0,110 ^a
Subjektivní stabilita	90	0	100	100	100	100	<0,0001 ^{a***}
SSV	87,5	20	100	100	37,5	100	<0,0001 ^{a***}
Spokojenost	90	0	100	100	68,3	100	<0,0001 ^{a***}
WOSI	9,5	1	53,3	7	0	40,5	0,091
ROWE	75	20	100	100	25	100	0,0005 ^{a***}

^aMannův-Whitneyův U-test; *p<0,05; ***p<0,001

^aMann-Whitney U-test; *p<0,05; ***p<0,001

Tab. 5. VAS bolesti, klinické skóre, rozsah pohybu a svalová síla u skupiny pacientů po komplexním vyšetření se stanovení svalové síly ramenního pletence se stabilním/nestabilním ramenem

Table 5. VAS pain scale, clinical scoring systems, ranges of motion and muscle strength in the group of patients after a comprehensive examination, including measuring the strength of shoulder girdle muscles in a stable/unstable shoulder

Veličina	Glenohumerální nestabilita po zákroku						p
	Přítomnost (n = 13)			Nepřítomnost (n = 34)			
	Medián	Min	Max	Medián	Min	Max	
VAS	0	0	7	0	0	7	0,864 ^a
WOSI	9,5	1	53,3	7	0	34,1	0,119 ^a
ROWE	75	20	100	100	25	100	0,001 ^{a**}
Doba od operace po vyšetření (M)	33	8	75	24	5	75	0,203 ^a
AROM AF	180	140	180	180	150	180	0,574 ^a
AROM VR 0	90	90	95	90	70	95	0,987 ^a
AROM ZR 0	50	30	90	65	20	90	0,449 ^a
AROM VR 90	80	60	90	85	40	95	0,675 ^a
AROM ZR 90	80	50	90	80	30	90	0,911 ^a
PROM AF	180	140	180	180	80	180	0,873 ^a
PROM VR 0	90	70	90	90	60	115	0,697 ^a
PROM ZR 0	85	40	90	70	40	90	0,154 ^a
PROM VR 90	90	70	90	90	40	90	0,575 ^a
PROM ZR 90	90	55	90	80	30	90	0,201 ^a
DYN VR 0 (kg)	19	9	24	18,5	10	30	0,849 ^a
DYN ZR 0 (kg)	18	10	26	18	12	30	0,839 ^a
DYN VR 90 (kg)	20	12	34	21	10	35	0,384 ^a
DYN ZR 90 (kg)	17	8	30	17	7	33	0,802 ^a
Neovlivněná strana DYN VR0 (kg)	20	9	34	20	12	40	0,858 ^a
Neovlivněná strana DYN ZR0 (kg)	20	9	29	20	12	35	0,668 ^a
Neovlivněná strana DYN VR90 (kg)	22	9	37	24	13	46	0,233 ^a
Neovlivněná strana DYN ZR90 (kg)	17	10	39	20,5	12	40	0,139 ^a

^aMannův-Whitneyův U-test; ^{**}p<0,01

AROM AF – aktivní rozsah pohybu, anteflexe; AROM VR 0 – aktivní rozsah pohybu, vnitřní rotace v 0° abdukce; AROM ZR 0 – aktivní rozsah pohybu, zevní rotace v 0° abdukce; AROM VR 90 – aktivní rozsah pohybu, vnitřní rotace v 90° abdukce; AROM ZR 90 – aktivní rozsah pohybu, zevní rotace v 90° abdukce; PROM AF – pasivní rozsah pohybu, anteflexe; PROM VR 0 – pasivní rozsah pohybu, vnitřní rotace v 0° abdukce; PROM ZR 0 – pasivní rozsah pohybu, zevní rotace v 0° abdukce; PROM VR 90 – pasivní rozsah pohybu, vnitřní rotace v 90° abdukce; PROM ZR 90 – pasivní rozsah pohybu, zevní rotace v 90° abdukce; DYN VR 0 – stanovení svalové síly dynamometrem, vnitřní rotace v 0° abdukce; DYN ZR 0 – stanovení svalové síly dynamometrem, zevní rotace v 0° abdukce; DYN VR 90 – stanovení svalové síly dynamometrem, vnitřní rotace v 90° abdukce; DYN ZR 90 – stanovení svalové síly dynamometrem, zevní rotace v 90° abdukce.

^aMann-Whitney U-test; ^{**}p<0.01

AROM AF – active range of motion, anteflexion; AROM VR 0 – active range of motion, internal rotation at 0° abduction; AROM ZR 0 – active range of motion, external rotation at 0° abduction; AROM VR 90 – active range of motion, internal rotation at 90° abduction; AROM ZR 90 – active range of motion, external rotation at 90° abduction; PROM AF – passive range of motion, anteflexion; PROM VR 0 – passive range of motion, internal rotation at 0° abduction; PROM ZR 0 – passive range of motion, external rotation at 0° abduction; PROM VR 90 – passive range of motion, internal rotation at 90° abduction; PROM ZR 90 – passive range of motion, external rotation at 90° abduction; DYN VR 0 – measuring muscle strength with dynamometer, internal rotation at 0° abduction; DYN ZR 0 – measuring muscle strength with dynamometer, external rotation at 0° abduction; DYN VR 90 – measuring muscle strength with dynamometer, internal rotation at 90° abduction; DYN ZR 90 – measuring muscle strength with dynamometer, external rotation at 90° abduction.

Zajímavé je, že WOSI skóre nedokázalo najít rozdíly mezi oběma skupinami pacientů (tj. se stabilním, a nestabilním ramenem), podobnost byla rovněž ve VAS bolesti. Naopak Roweho skóre bylo rozdílné ($p = 0,0005$), pacienti se lišili rovněž v subjektivním hodnocení, tj. v parametrech celkové spokojenosti s operací ($p < 0,0001$), vnímání stability ($p < 0,0001$) a SSV ($p < 0,0001$). Detaily jsou uvedeny v tabulce 4.

Průměrná anteflexe se pooperačně zlepšila (průměrně 31 měsíců od operace; $SD = 21,2$) o $8,49^\circ$ ve srovnání s předoperačním klinickým vyšetřením. Zevní rotace v 0° abdukci se průměrně zvýšila o $2,2^\circ$, avšak v 90° abdukci se snížila o $-1,1^\circ$. Průměrné skóre WOSI bylo 11,07 ($SD = 11,57$, 0–53,3), zatímco Roweho skóre bylo průměrně 93,5 ($SD = 15,1$, 20–100). K poslední kontrole jsme nezjistili významné rozdíly mezi pacienty se stabilním a nestabilním ramenem v parametru svalové síly při porovnání s nepostiženou stranou. Průměrný rozdíl svalové síly byl v zevní rotaci 18,3 N v 0° abdukci a 18,2 N v 90° abdukci a ve vnitřní rotaci 18,9 N v 0° abdukci a 21,7 N v 90° abdukci. Mezi pacienty se stabilním a nestabilním ramenem jsme nezjistili významný rozdíl v rozsahu pohybu v přední elevaci, vnitřní rotaci v 0° abdukci a zevní rotaci v 90° abdukci (tab. 5).

DISKUSE

Po ASK rekonstrukci Bankartovy léze v kombinaci s remplissage došlo v našem souboru u 13 ramen (13,5 %; 13/96) k rozvoji pooperační nestability. Většinou šlo o subjektivní příznaky nestability, ke skutečné luxaci došlo pouze u tří pacientů (3,1 %; 3/96). Nezjistili jsme vztah mezi recidivou nestability a vybranými předoperačními/ peroperačními charakteristikami, včetně typu Hillovy-Sachsovy léze a počtu použitých implantátů. U pacientů s recidivou nestability jsme zjistili horší výsledky v Roweho skóre a dalších parametrech v porovnání s pacienty, kteří měli rameno stabilní. Stejní pacienti měli i omezenou zevní i vnitřní rotaci v základních pozicích ramena způsobenou zadržením hlavice humeru. Naopak svalová síla byla ve srovnání s nepostiženou stranou u obou skupin pacientů (tj. se stabilním a nestabilním ramenem) srovnatelná, což odpovídá dobremu funkčnímu výsledku po dokončení rehabilitace svalů ramenního pletence.

Remplissage v kombinaci s Bankartovou operací je vhodná pro rizikové Hillovy-Sachsovy defekty postihující více než 20 % zadní plochy hlavice humeru dle předoperačního CT, kdy jejich hloubka odpovídá Calandrově stupni 3 (3, 17). Důležitá je také lokalizace defektu. K určení míry zapojení Hillovy-Sachsovy léze je možné předoperačně provést dynamické vyšetření ramenního kloubu v celkové anestézii na operačním sále. Publikovaná prevalence zapojující se Hillovy-Sachsovy léze dosahuje až 52 % (30). Doplnění remplissage k Bankartově operaci vede k navýšení stabilizační kapacity operace, a tím ke snížení rizika recidivy přední luxace glenohumerálního kloubu (17). Podle recentní metaanalýzy vede přidání remplissage k Bankartově operaci u přední glenohumerální nestability k až 4násobnému snížení čet-

nosti recidivy ve srovnání s izolovanou Bankartovou operací, navíc s lepšími funkčními výsledky (4). Četnost relaxací ramena po kombinované stabilizační operaci přední nestability ramenního kloubu byla v našem souboru velmi nízká. V recentní multicentrické studii hodnotící 43 nestabilit ramenního kloubu referují autoři 9,3% četnost relaxací a 14% četnost reoperací (18). Současně uvádí, že hlavním důvodem recidivy byl off-track typ glenoidální dráhy. K určení míry rizikovitosti Hillovy-Sachsovy léze používáme stejně jako na jiných pracovištích aktuální verzi koncepce glenoidální dráhy, která ještě dále třídí tzv. on-track léze (21, 29). Glenoidní dráha je definována jako část kloubní plochy hlavice humeru, která zůstává v kontaktu s glenoidem při pohybu paže v koncovém rozsahu pohybu ramena při abdukci a zevní rotaci. Šířka dráhy byla v kadaverózní studii určena jako vzdálenost mezi mediálním okrajem glenoidální dráhy a mediálním okrajem footprintu rotátorové manžety, což odpovídá 83 % šířky glenoidu při 90° abdukci ramenního kloubu (7, 22, 28). Stanovení polohy a velikosti Hillovy-Sachsovy léze předoperačně snižuje riziko poškození právě provedené měkkotkáňové stabilizace při dynamickém vyšetření na operačním sále, jak se doporučovalo u „engaging“ lézí (11).

Při indikaci kombinované stabilizace (tj. Bankartovy operace + remplissage) musíme zhodnotit také stav glenoidu. Pokud je defekt na glenoidu příliš rozsáhlý, vzniká relativní kontraindikace ke kombinované stabilizaci (6, 16). V těchto případech nabízí spolehlivější výsledky s nižším rizikem relaxací operační techniky s kostním blokem (10). Někteří autoři doporučují provést výkon s kostním transferem u všech kritických kostních lézí, včetně off-track Hillových-Sachsových lézí (5). My se však na rozdíl od nich domníváme, že u rizikových Hillových-Sachsových lézí lze dosáhnout stabilního a funkčně kompetentního ramena pomocí Bankartovy operace a současné remplissage. V současnosti probíhá RCT, která má přímo srovnat výsledky kombinované stabilizace s Latarjetovou operací (12).

Podle našich výsledků dosahuje kombinovaná operace vysokou spokojenost pacientů s výsledkem operace za předpokladu, že rameno zůstane po operaci stabilní. Nedochází ani k zásadnějšímu omezení funkčních charakteristik ramenního kloubu (svalová síla, návrat k původním aktivitám). Omezuje však do určité míry rotace v glenohumerálním kloubu (24). Některé studie také uvádí, že posuzovaná intervence nezvyšuje pooperační kvalitu života odvozovanou od stavu ramenního kloubu (20). V naší studii jsme k hodnocení spokojenosti s výsledkem operace použili 4stupňovou škálu odpovědí, resp. dotazníky WOSI, Rowe a SSV. Výrazná většina pacientů, která měla k poslední kontrole operované rameno stabilní, byla s výsledkem operace spokojená. Naopak pacienti s recidivou nestability, ať už domnělou či skutečnou, měli spokojenost i funkční výsledky operovaného ramena horší. Překvapivé však bylo, že WOSI skóre v naší studii nedokázalo rozlišovat mezi pacienty se stabilním a nestabilním ramenem, zatímco skóre podle Roweho ano. Svalová síla byla v naší studii srovnatelná s druhostranným neoperovaným ramenem.

K podobnému zjištění dospěli i další autoři (8, 19). Zdá se tedy, že remplissage nenarušuje svalovou sílu operovaného ramena v porovnání s druhou stranou, resp. s neoperovanými kontrolami.

Překvapivým výsledkem této studie bylo zjištění, že riziko recidivy luxace nesnižoval vyšší počet použitých implantátů, ačkoliv intuitivně cítíme, že s vyšším počtem kotviček a stehů narůstá míra „stištění“ glenohumerálního kloubu, protože se pevněji zaplní defekt na hlavici humeru. Pulatka a spol. porovnali přímo pacienty ošetřené dvěma, resp. jednou kotvičkou a byli schopni pomocí řady skórovacích schémat, včetně indexu vyplnění Hillovy-Sachsovy léze, rozdíly ve stabilitě mezi oběma skupinami zjistit (25). Podstatné však je, že nezjistili – ve shodě s naší studií – rozdíly v četnosti recidiv luxace. Naopak při použití dvou stehů a kotviček se ještě více omezil rozsah zevní rotace v neutrálním postavení a v 90° abdukci ramena. Na vnitřní rotaci neměl počet kotviček v jejich studii vliv, srovnatelné s naší studií bylo i skóre podle Roweho. Operační technika kombinující Bankartovu operaci s remplissage se dále vyvíjí a je možné, že v blízké budoucnosti se dočkáme postupu, který nebude mít vliv na rozsah pooperační hybnosti (13).

Tato studie má několik omezení. Předně jde o relativně krátkou dobu sledování. Můžeme však namítnout, že u většiny pacientů se pooperační nestabilita objeví do 2 let od operace, a také studie publikované v nejprestižnějších časopisech mívají dobu sledování minimálně 24 měsíců (24). Poslední kontroly se stanovením svalové síly se nezúčastnilo téměř 50 % pacientů, čímž jsou oslabeny funkční výsledky, nikoliv však data pro primární cíl, tedy posouzení aktuální stability kloubu, protože jsme základní informace získali od téměř všech pacientů. V neposlední řadě je třeba zmínit nízký počet pacientů s recidivou nestability, což poněkud snižuje hodnotu provedené statistické analýzy.

ZÁVĚR

Naše výsledky ukazují, že artroskopická Bankartova operace s remplissage je spolehlivou metodou léčby recidivující přední nestability ramena se zapojujícím se Hillovým-Sachsovým defektem za předpokladu, že není současně přítomna kritická kostní ztráta glenoidu. Vyazuje relativně nízkou četnost recidiv a poskytuje dobrý klinický výsledek ve smyslu rozsahu pohybu a svalové síly. Dovoluje také návrat ke sportovní aktivitě. Použitím nového postupu hodnocení glenoidální dráhy z 3D CT se zpřesňuje identifikace rizikových Hillových-Sachsových lézí, u nichž je indikována remplissage. Současně je z 3D CT možné mnohem přesnější posouzení rozsahu kostního defektu na glenoidu.

Literatura

- Alkaduhimi H, Verweij LPE, Willigenburg NW, van Deurzen DFP, van den Bekerom MPJ. remplissage with Bankart repair in anterior shoulder instability: a systematic review of the clinical and cadaveric literature. *Arthroscopy*. 2019;35:1257–1266.
- 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;16:677–694.
- Calandra JJ, Baker CL, Uribe J. The incidence of Hill-Sachs lesions in initial anterior shoulder dislocations. *Arthroscopy*. 1989;5:254–257.
- Camus D, Doms P, Berard E, Toulemonde J, Mansat P, Bonneville N. Isolated arthroscopic Bankart repair vs. Bankart repair with "remplissage" for anterior shoulder instability with engaging Hill-Sachs lesion: a meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018;104:803–809.
- Collin P, Nabergoj M, Denard PJ, Wang S, Bothorel H, Ladermann A. Arthroscopic biceps transfer to the glenoid with bankart repair grants satisfactory 2-year results for recurrent antero-inferior glenohumeral instability in subcritical bone loss. *Arthroscopy*. 2022;38:1766–1771. Epub 2021.
- Degen RM, Giles JW, Johnson JA, Athwal GS. Remplissage versus Latarjet for engaging Hill-Sachs defects without substantial glenoid bone loss: a biomechanical comparison. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472:2363–2371.
- Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart SS. Evolving concept of bipolar bone loss and the Hill-Sachs lesion: from „engaging/non-engaging“ lesion to „on-track/off-track“ lesion. *Arthroscopy*. 2014;30:90–98.
- Frantz TL, Everhart JS, Cvetanovich GL, Neviaser A, Jones GL, Hettrich CM, Wolf BR, Group MS, Bishop J, Miller B, Brophy RH, Ma CB, Cox CL, Baumgarten KM, Feeley BT, Zhang AL, McCarty EC, Kuhn JE. What are the effects of remplissage on 6-month strength and range of motion after arthroscopic Bankart repair? A multicenter cohort study. *Orthop J Sports Med*. 2020;8:2325967120903283.
- Gilbert MK, Gerber C. Comparison of the subjective shoulder value and the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007;16:717–721.
- Gowd AK, Liu JN, Cabarcas BC, Garcia GH, Cvetanovich GL, Provencher MT, Verma NN. Management of recurrent anterior shoulder instability with bipolar bone loss: a systematic review to assess critical bone loss amounts. *Am J Sports Med*. 2019;47:2484–2493.
- Itoi E. 'On-track' and 'off-track' shoulder lesions. *EFORT Open Rev*. 2017;2:343–351.
- Khan M, Bedi A, Degen R, Warner J, Bhandari M, Investigators S. A pilot multicenter randomized controlled trial comparing Bankart repair and remplissage with the Latarjet procedure in patients with subcritical bone loss (STABLE): study protocol. *Pilot Feasibility Stud*. 2022;8:20.
- Kim DH, Kim JY, Park J, Talwar M, Jenkins S, Gardner B, McGahan P, Chen JL. Combined double-pulley remplissage and Bankart repair. *Arthrosc Tech*. 2022;11:e419–e425.
- Kirkley A, Griffin S, McLintock H, Ng L. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability. The Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). *Am J Sports Med*. 1998;26:764–772.
- Levy DM, Cole BJ, Bach BR, Jr. History of surgical intervention of anterior shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016;25:e139–e150.
- Liu JN, Gowd AK, Garcia GH, Cvetanovich GL, Cabarcas BC, Verma NN. Recurrence rate of instability after remplissage for treatment of traumatic anterior shoulder instability: a systematic review in treatment of subcritical glenoid bone loss. *Arthroscopy*. 2018;34:2894–2907.e2892.
- MacDonald P, McRae S, Old J, Marsh J, Dubberley J, Stranges G, Koenig J, Leiter J, Mascarenhas R, Prabhakar S, Sasyniuk T, Lapner P. Arthroscopic Bankart repair with and without arthroscopic infraspinatus remplissage in anterior shoulder instability with a Hill-Sachs defect: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021;30:1288–1298.
- Martinez-Catalan N, Kazum E, Zampeli F, Cartaya M, Cerlier A, Valenti P. Long-term outcomes of arthroscopic Bankart repair and Hill-Sachs remplissage for bipolar bone defects. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2022.
- Merolla G, Paladini P, Di Napoli G, Campi F, Porcellini G. Outcomes of arthroscopic Hill-Sachs remplissage and anterior Bankart repair: a retrospective controlled study including ultrasound

- evaluation of posterior capsulotenodesis and infraspinatus strength assessment. *Am J Sports Med.* 2015;43:407–414.
20. Mohtadi N. In Recurrent Anterior shoulder instability with a Hill-Sachs lesion, adding arthroscopic infraspinatus remplissage to arthroscopic Bankart repair reduced recurrent instability and revision surgery but did not improve shoulder-related quality of life at 24 months. *J Bone Joint Surg Am.* 2022;104:378.
 21. Obhlidal M, Neoral P, Holibka R, Gallo J, Sigmund M, Kalina R. [Incidence, morphology and clinical significance of Hill-Sachs lesions in shoulder instability – CT scan evaluation of the group of patients]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2021;88:434–441.
 22. Omori Y, Yamamoto N, Koishi H, Futai K, Goto A, Sugamoto K, Itoi E. Measurement of the glenoid track in vivo as investigated by 3-dimensional motion analysis using open MRI. *Am J Sports Med.* 2014;42:1290–1295.
 23. Owens BD, Nelson BJ, Duffey ML, Mountcastle SB, Taylor DC, Cameron KL, Campbell S, DeBerardino TM. Pathoanatomy of first-time, traumatic, anterior glenohumeral subluxation events. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:1605–1611.
 24. Pandey V, Gangadharai L, Madi S, Acharya K, Nayak S, Karegowda LH, Willems WJ. A retrospective cohort analysis of arthroscopic Bankart repair with or without remplissage in patients with off-track Hill-Sachs lesion evaluated for functional outcomes, recurrent instability, and range of motion. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020;29:273–281.
 25. Pulatkan A, Kapicioglu M, Ucan V, Masai MN, Ozdemir B, Akpinar S, Bilsel K. Do techniques for Hill-Sachs remplissage matter in terms of functional and radiological outcomes? *Orthop J Sports Med.* 2021;9:23259671211008152.
 26. Rowe CR, Zarins B. Chronic unreduced dislocations of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64:494–505.
 27. Wolf EM, Arianjam A. Hill-Sachs remplissage, an arthroscopic solution for the engaging Hill-Sachs lesion: 2- to 10-year follow-up and incidence of recurrence. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23:814–820.
 28. Yamamoto N, Itoi E, Abe H, Minagawa H, Seki N, Shimada Y, Okada K. 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;16:649–656.
 29. Yamamoto N, Shinagawa K, Hatta T, Itoi E. Peripheral-track and central-track Hill-Sachs lesions: a new concept of assessing an on-track lesion. *Am J Sports Med.* 2020;48:33–38.
 30. Zhu YM, Lu Y, Zhang J, Shen JW, Jiang CY. Arthroscopic Bankart repair combined with remplissage technique for the treatment of anterior shoulder instability with engaging Hill-Sachs lesion: a report of 49 cases with a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2011;39:1640–1647.

Korespondující autor:

prof. MUDr. Jiří Gallo, Ph.D.
Ortopedická klinika
Fakultní nemocnice Olomouc
I.P. Pavlova 6
776 00 Olomouc
E-mail: jiri.gallo@fnol.cz