

Incidence, morfologie a klinický význam Hillových-Sachsových lézí u nestabilních ramenních kloubů – CT hodnocení souboru pacientů

Incidence, Morphology and Clinical Significance of Hill-Sachs Lesions in Shoulder Instability – CT Scan Evaluation of the Group of Patients

M. OBHLÍDAL¹, P. NEORAL¹, R. HOLIBKA¹, J. GALLO¹, M. SIGMUND², R. KALINA¹

¹ Ortopedická klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc

² Aplikační centrum BALUO, Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Shoulder instability is often times accompanied by associated injuries caused by the humeral head displacement. These are primarily bone lesions on the head and socket of the glenohumeral joint. The purpose of this study was to evaluate the frequency, morphology and clinical significance of bone lesions in shoulder instabilities in a group of patients operated in our department for glenohumeral instability between 2012 and 2019.

MATERIAL AND METHODS

The ongoing evaluation included 373 patients with trauma and habitual instability who had undergone surgery in our department in the period from 2012 to 2019. All patients underwent a preoperative 3D CT scan of the shoulder joint. Subsequently, the morphology and clinical significance of individual bone lesions were evaluated based on the older Burkhart's concept of engaging/nonengaging lesions and the newer concept of glenoid track by Yamamoto and Di Giacomo of 2007, 2014 or 2020.

RESULTS

The frequency of Hill-Sachs lesion was 83.4% (311) in our group of patients. In nearly two thirds (211 cases) also a bone defect on glenoid was detected (59.3%). When comparing the basic types of instabilities, in the *TUBS* group the Hill-Sachs lesions were present up to twice as often as in the group with *AMBI* instability.

Clinically significant Hill-Sachs lesions according to the older concept of engaging/ nonengaging lesions of Burkhart were reported in 104 cases (34%). Clinically significant lesions according to the newer concept of Yamamoto and DiGiacomo (the so-called *off-track* lesions) were observed in 173 cases (55.6%). Classified as critical were the clinically insignificant lesions (the so-called *on-track* lesions), which by their location were near the glenoid track. These lesions were found in 80 patients. After adding up the significant (off-track) and critical on-track lesions, we arrived at 253 (81.4%) clinically significant lesions based on the updated Yamamoto concept.

DISCUSSION

The frequency of Hill-Sachs lesions and glenoid defects identified by us is close to the upper limit of the range described in literature (8 to 100%). Based on the recent study by Yamamoto, added to these defects were the so-called peripheral on-track defects, the clinical significance of which is currently indisputable.

The oldest classification into engaging/nonengaging lesions revealed only 34% of the significant lesions, but this concept does not evaluate the glenoid defect. The newer concept by Yamamoto/DiGiacomo resulted in detecting 55.6% of significant Hill-Sachs lesions. The latest modification of the glenoid track of 2020, which includes also the on-track lesions in the critical zone among the significant lesions, in our group of patients classified 81% of lesions as clinically significant.

CONCLUSIONS

Our study confirmed the very frequent occurrence of clinically significant Hill-Sachs lesions in shoulder instabilities. Therefore, for the sake of successful shoulder stabilisation surgery detailed preoperative planning with 3D CT of the shoulder joint and evaluation of the associated bone lesions are necessary. The highest detection of clinically significant lesions was achieved by the latest modification of the glenoid track concept. Future studies will have to prove the effect of this classification on the result of surgical treatment.

Key words: shoulder instability, glenoid track; bone defects, Hill-Sachs lesion; bipolar lesions; 3D CT evaluation.

ÚVOD

Vzhledem k anatomické stavbě a funkční spolupráci všech kloubů ramenního pletence má rameno největší rozsah pohybů v lidském těle. Z toho důvodu je pro jeho funkci zásadně důležitý stabilizační systém, který zahrnuje kostní oporu, kloubní pouzdro, vazivový aparát a souhru svalů ramenního pletence. Pokud tento stabilizační komplex nezvládá plnit svou funkci, dochází k nestabilitám ramene, příp. až k luxaci hlavičky.

Z hlediska směru dislokace dělíme nestability na přední (klinicky nejčastější) (6), zadní (13) a multidirekcionální (12). Nestabilní ramena rozdělujeme z hlediska etiologie na traumatické TUBS (Traumatic etiology, usually Unilateral, obvious pathology such as Bankart lesion, often require Surgery repair) a atraumatické AMBRI (Atraumatic, often Multidirectional, commonly Bilateral, responding to Rehabilitation, surgery should be performed by Inferior capsular shift and rotator Interval closure) (23). Traumatická nestabilita ramene vzniká v původně intaktním terénu úrazem, kdy dojde k poškození zejména statických stabilizátorů ramenního kloubu, které se po iniciální příhodě nezhojí v takové míře a kvalitě, aby nedošlo k dalšímu vyskakování hlavičky humeru z glenoidální jamky. Asi v 90 % jde o přední luxaci. Zevním násilím při abdukci a zevní rotaci paže se hlavička posouvá ventrálně a trhá oslabené anteroinferiorní pouzdro a labrum. Šlacha *musculus subscapularis* se posouvá kraniálně a hlavička tak ztrácí oporu. Výsledkem může být chronická posttraumatická nestabilita. Atraumatická (habituální) nestabilita vzniká na podkladě kloubní hyperlaxity v rámci např. Ehlersova-Danlosova syndromu, anebo dále u vrozených vad, jako jsou glenoidální dysplazie, při parézách brachiálního plexu a při psychiatrických chorobách a emocionálních traumatech (17).

U mužů se incidence přední nestability udává 40 případů na 100 000 osob za rok, u žen 15 případů (22). U primárních luxací může dojít k poranění okraje glenoidu až ve 40 % případů, u recidivujících luxací pak můžeme prakticky vždy počítat s lézí glenoidu (14). Po předních luxacích se setkáváme i s defektem na posterosuperolaterálním kvadrantu hlavičky humeru, který nazýváme Hillovou-Sachsovou lézí. Jedná se o kompresivní zlomeninu hlavičky humeru. Menší defekty jsou většinou lokalizovány v blízkosti velkého hrbolu pažní kosti, naproti tomu větší defekty zasahují do mediální části – dál od velkého hrbolu (21).

Hilova-Sachsova léze se podle klinického obrazu označuje alternativně jako tzv. nestabilita krajní polohy (*end-range*), protože obvykle dochází k luxaci až při krajní poloze končetiny, kdy je defekt už natolik významný, že překročí kapacitu kostní opory glenoidu. Z klinického pohledu mluvíme o maximální vnější rotaci s abdukci paže. Pokud se v této pozici paže nachází Hilova-Sachsova léze v rozmezí kontaktu hlavičky s glenoidem a nepřekračuje jeho hranu, potom je tato léze klinicky němá a nezpůsobuje nestabilitu. Pokud však Hillův-Sachsův defekt zasahuje do překryvu glenoidu, pak může tato léze způsobit, že přední hrana glenoidu

zapadne do zmíněného defektu s následnou dislokací hlavičky pažní kosti. Ve střední poloze (*mid-range*) se Hilova-Sachsova léze nachází mimo glenoidální jamku, tudíž se na tomto typu nestability nepodílí (10).

Významnost Hilovy-Sachsovy léze lze posoudit na podkladě dvou koncepcí. V prvním, starším pojetí tzv. *engaging* a *nonengaging* léze, je hodnocena klinická významnost ve funkčním postavení paže (elevace a zevní rotace). Pokud dochází k paralelitě léze s přední hranou glenoidu a tím k možnosti luxace, je hodnocena léze jako *engaging* (obr. 1). Toto starší hodnocení je dnes nahrazeno novější teorií prezentovanou Yamamotem v roce 2007 a následně upravenou Di Giacomem v roce 2014 (4, 25). Jedná se o koncepci tzv. *bezpečné dráhy glenoidu* (*glenoid track*) porovnávající velikost léze glenoidu s velikostí a lokalizací Hilovy-Sachsovy léze. Tato koncepce dovoluje ještě přesnější volbu operace a predikci výsledku (25), protože hodnotí vztah dráhy glenoidu a mediální hranice Hilovy-Sachsovy léze, které jsou klasifikovány jako „na dráze (*on-track*)“ a „mimo dráhu (*off-track*)“. Klinicky významná je „*off track*“ léze, kdy defekt v hlavičce přesahuje 83 % dráhy glenoidu. Dráha glenoidu se může zmenšit při kostním defektu přední hrany glenoidu, čímž se mediální hrana Hilovy-Sachsovy léze dostane mimo tuto dráhu a stane se klinicky významnou, tedy *off-track*. Těmto lézím se říká bipolární, protože současně obsahují kostní léze jak na hlavičce, tak na glenoidu. Stejný tým recentně zjistil, že pacienty s klinicky nevýznamnou (*on-track*) lézí můžeme ještě dále rozdělit na podskupinu s *periferní* lézí s Hilovým-Sachsovým defektem zaujímajícím 75 % dráhy glenoidu, která má horší výsledky a podskupinu s *centrální* lézí s Hilovým-Sachsovým defektem v rozsahu do 75 % (26).

Problematika tzv. *bipolárních* lézí je faktorem, který má na stabilitu ramenního kloubu zcela zásadní vliv. Bipolární léze jsou z logiky mechanismu přední luxace velmi časté, je spíše výjimkou nalézt pouze *unipolární* poškození. Pro jejich diagnostiku je opět nezbytné CT vyšetření nejlépe i s 3D rekonstrukcí. Podstatné je, že touto koincidencí je ovlivněna bezpečná dráha glenoidu. Z výše uvedeného vyplývá, že pokud by byla Hilova-Sachsova léze u intaktního glenoidu klinicky němá, může se při současném výskytu defektního glenoidu stát naopak klinicky významnou.

Terapie předních luxací je převážně operační, neboť u konzervativních postupů dochází často k recidivě (ve více než 50 % případů) (9). Artroskopická Bankartova stabilizace je dnes považována za standard v terapii předních nestabilit (7). Ovšem i tato metoda má svá indikační omezení daná především rozsahem postižení kosti na glenoidu a na hlavičce humeru. Za hraniční se považuje kostní léze v rozsahu 20 až 25 % plochy glenoidu. Při větší lézi by se artroskopická Bankartova operace neměla indikovat (26). Podobně důležitou roli hraje i Hillův-Sachsův defekt na hlavičce humeru, který také může vyžadovat odlišnou operační strategii. Na naší klinice se dlouhodobě zabýváme terapií recidivujících luxací ramenního kloubu. V naší předchozí publikaci jsme vyhodnotili soubor pacientů ošetřených artroskopickou

stabilizací a na základě získaných dat jsme se pokusili identifikovat faktory spojené s neúspěchem operace (16).

Cílem této práce bylo zhodnotit četnost, morfologii a klinickou významnost kostních lézí u nestabilních ramen na souboru pacientů operovaných na naší klinice pro glenohumerální nestabilitu v letech 2012 až 2019.

MATERIÁL A METODIKA

Soubor pacientů

Do studie bylo zařazeno 373 pacientů, kteří podstoupili artroskopickou stabilizaci ramenního kloubu na Ortopedické klinice FN Olomouc v letech 2012 až 2019. Jednalo se o 306 mužů a 67 žen, průměrného věku 28 let (12–63). Celkem 341 pacientů bylo operováno pro traumatickou nestabilitu (TUBS) a 32 pro netraumatickou nestabilitu (AMBRI). Na základě vyhodnocení kostních lézí a typu Hillových-Sachsových lézí byl zvolen adekvátní operační postup. V případě nepřítomnosti kostních lézí nebo u klinicky nevýznamných defektů byla provedena Bankartova stabilizace (191 pacientů), případně byla provedena pouze kapsulorafie a to u 21 pacientů. U klinicky významných Hillových-Sachsových lézí byla doplněna remplissage (101 pacientů). Při významných kostních defektech, zejména u bipolárních lézí byla indikována Latarjetova operace (60 pacientů).

Metodika

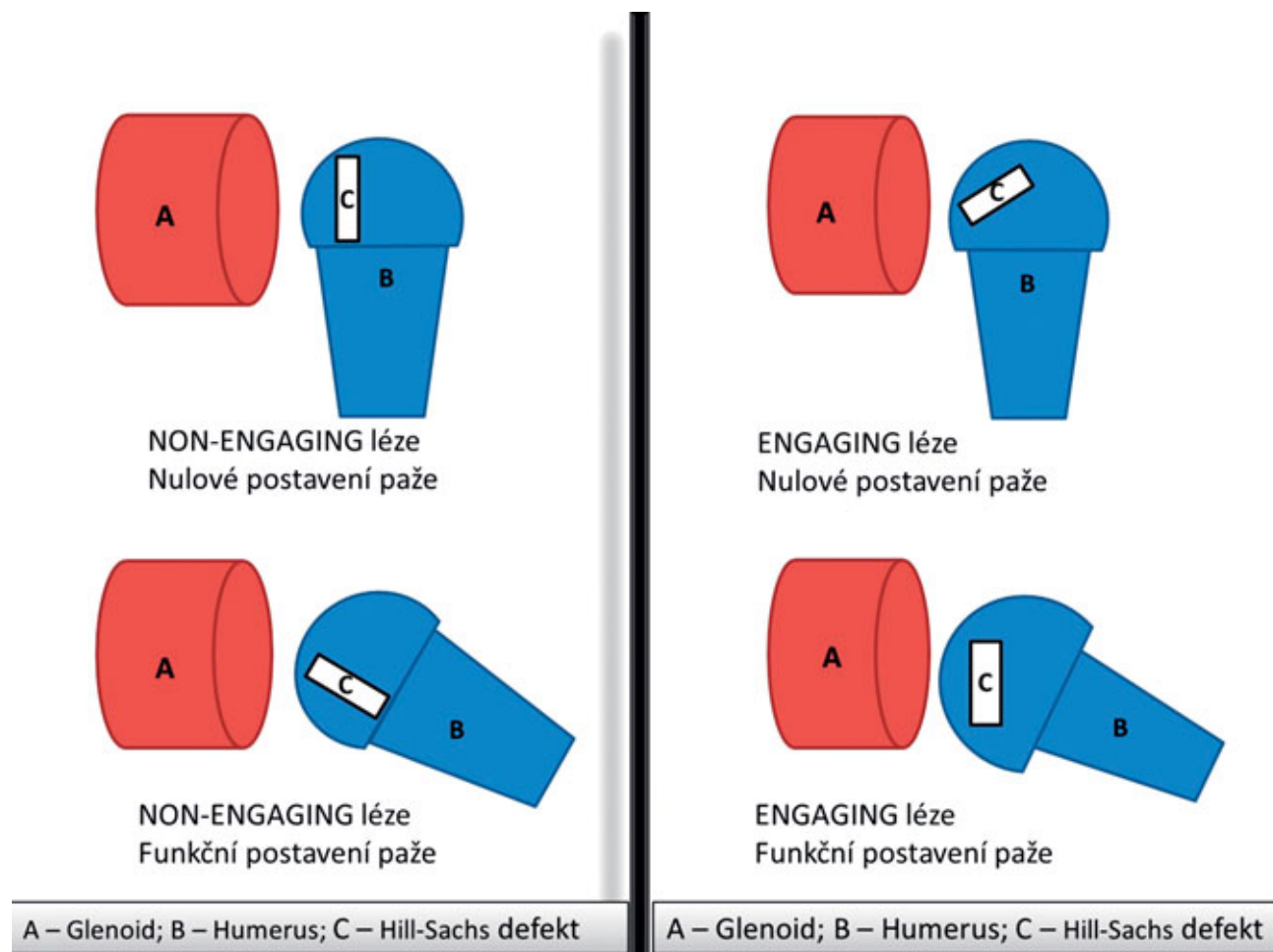
Jedná se o prospektivní klinickou studii, která hodnotí četnost, morfologii a klinickou významnost Hill-Sachsových lézí. Klinický význam byl zhodnocen prospektivně pomocí konceptu dle Burkharta a dle Yamamota (1, 25). Retrospektivně bylo doplněno hodnocení klinického významu lézí pomocí aktualizovaného konceptu Di Giacomina et al z roku 2014, resp. 2020 (4, 26).

Metodika posuzování klinické významnosti Hillových-Sachsových lézí

Každý pacient byl před operací odeslán k CT vyšetření s 3D rekonstrukcí získaného obrazu. Požadovali jsme adekvátní projekce glenoidu a dorzálního aspektu pažní kosti. Na CT snímcích byl posouzen výskyt Hillových-Sachsových lézí. Byla měřena šířka a hloubka defektu, mediální hranice a celková obsazenost v oblasti hlavičky humeru. Klinická významnost defektu byla posuzována postupně v intencích Burkharta a původního i aktualizovaného konceptu bezpečné dráhy glenoidu dle Yamamota a Di Giacomina (1, 4, 25, 26).

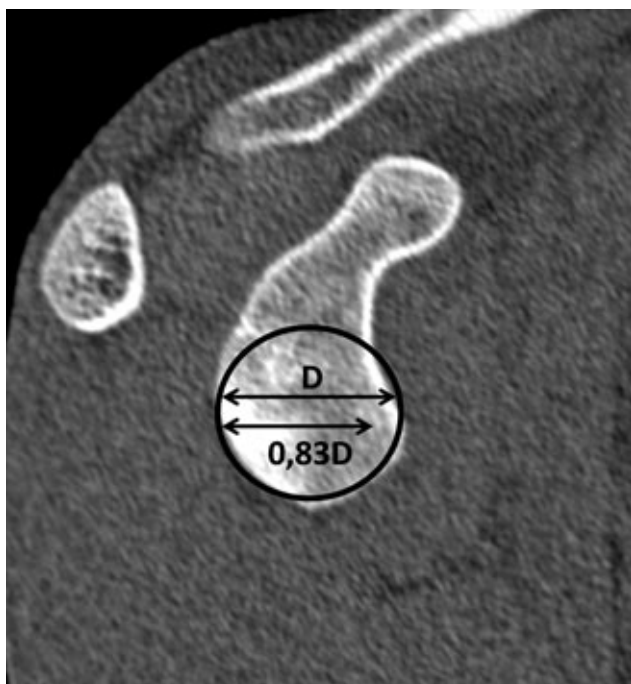
Hodnocení dle Burkharta

Klinická významnost byla hodnocena z 3D CT rekonstrukce v pomyslném funkčním postavení paže (elavace a zevní rotace). Pokud léze byla paralelně s přední



Obr. 1. Engaging a nonengaging léze (volně překresleno dle Burkharta et al. 2000) (1).

Fig. 1. Engaging and nonengaging lesions (edited according to Burkhart et al. 2000) (1).



Obr. 2. Znáznornění výpočtu bezpečné dráhy glenoidu: $D \times 0,83$. D = průměr kružnice a zároveň nejširší místo glenoidu (v předozadním aspektu), (volně překresleno dle Itoi (2017) (10).

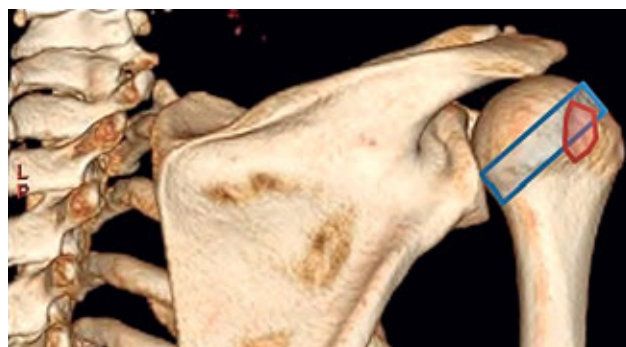
Fig. 2. Drawing of the glenoid track. $D \times 0,83$

D = width of the glenoid (edited according to Itoi (2017) (10).

hranou glenoidu, byla léze hodnocena jako engaging. Při šikmém či kolmém postavení byla hodnocena jako nonengaging (obr. 1).

Hodnocení dle Yamamota a Di Giacomo

Bezpečná dráha glenoidu (glenoid track) byla vypočítána jako 83 % průměru pomyslné kružnice, která opisuje obvod glenoidální jamky v jejím nejširším místě. Průměr pomyslné kružnice byl změřen z CT řezů kolmých na kloubní plochu glenoidu (obr. 2). Po změření

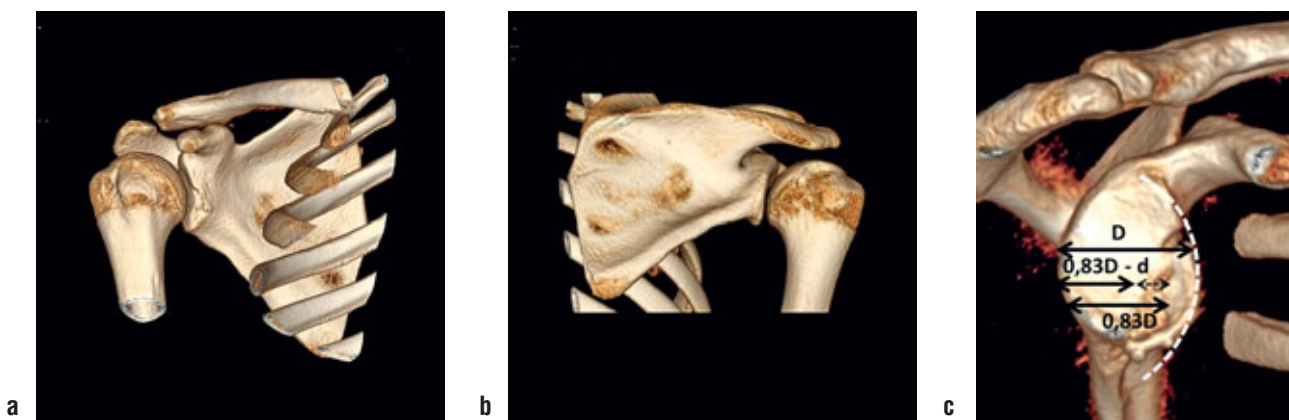


Obr. 3. Znáznornění on-track léze; Hill-Sachs leží uvnitř bezpečné dráhy glenoidu (volně překresleno dle Itoi (2017) (10).
Fig. 3. Illustration of an on-track lesion; Hill-Sachs is located inside the glenoid track (edited according to Itoi (2017) (10).

a vypočtení bezpečné dráhy glenoidu, byla tato hodnota porovnána se vzdáleností mediální hranice Hillovy-Sachsovy léze. Ta se získala přiložením měřítka k místu úponu rotátorové manžety dorzálního aspektu humeru a mediální hranice Hillova-Sachsova defektu v odpovídající CT projekci. Pokud mediální hranice Hillovy-Sachsovy léze nepřesahovala mediální hranici bezpečné dráhy glenoidu, byl defekt hodnocen jako klinicky nevýznamný čili nepredisponující k luxaci, tedy tzv. on-track (obr. 3). Pokud defekt přesahoval mediální hranici bezpečné dráhy glenoidu, byl hodnocen jako off-track (10). U bipolárních lézí bylo nutno pro výpočet bezpečné dráhy glenoidu odečíst procentuální velikost defektu glenoidu od 83 % šířky intaktního glenoidu (obr. 4) (4).

Hodnocení kritické „on-track“ léze

Hillovy-Sachsovy léze našeho souboru splňující kritéria typu „on-track“ byly dále postoupeny podrobnějšímu měření dle aktualizovaného konceptu Di Giacomo (26). Dle tohoto nového konceptu byla bezpečná dráha glenoidu rozdělena do 4 zón. Přičemž zóna 4 při mediální čtvrtině byla hodnocena jako kritická (obr. 5).



Obr. 4. Bipolární léze, CT zobrazení a výpočet velikosti bezpečné dráhy glenoidu:

a – kostní defekt glenoidu, b – Hillova-Sachsova léze, c – výpočet velikosti bezpečné dráhy glenoidu: je nutno odečíst „d“ – chybějící resp. odlomenou část jamky ($0,83D - d$) (volně překresleno dle Itoi (2017) (10).

Fig. 4. Bipolar lesion, CT scan and calculating the size of the glenoid track: a – glenoid bone defect; b – Hill-Sachs lesion; c – calculation of the glenoid track: the width of the glenoid track is obtained by subtracting “d” from 83% value of glenoid width ($0,83D - d$) (edited according to Itoi (2017) (10).

Statistické zpracování dat

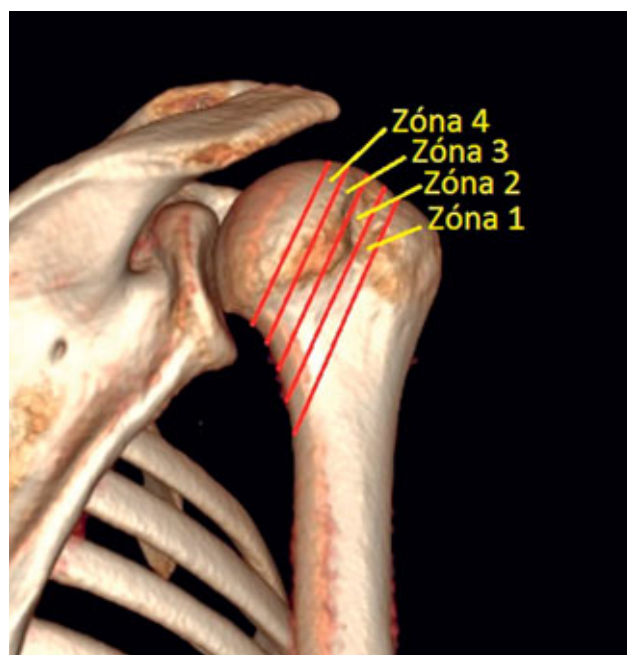
Statistické zpracování výsledků bylo provedeno pomocí programu Statistica v. 10.0. (Statistica, Tulsa). Posouzení rozdílů mezi sledovanými soubory bylo provedeno neparametrickým způsobem pomocí kontingenčních tabulek s aplikací testu dobré shody – Chí-kvadrát test (χ^2). Úroveň statistické významnosti byla testována na hladině $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$ resp. $p \leq 0,001$. (8)

VÝSLEDKY**Četnost výskytu kostních defektů a Hillov-Sachsovy léze**

Celkový počet pacientů zařazených do studie byl 373. Dle předoperačního 3D CT vyšetření jsme zjistili Hillov-Sachsovu lézi u 311 (83,37 %) pacientů. U 7 (2,25 %) pacientů jsme našli reverzní Hillov-Sachsovu lézi. Skoro ve dvou třetinách případů jsme odhalili současně i kostní defekt na glenoidu (59,3 %). Podrobnější výsledky hodnocení kostních defektů glenoidu přináší tabulka 1. Při srovnání základních typů nestabilit byly Hillov-Sachsovy léze ve skupině s typem TUBS zastoupeny až 2x častěji nežli ve skupině s AMBRI typem nestability (tab. 2).

Hodnocení morfologie Hillových-Sachsových lézí

Průměrná šířka defektů byla 16,58 mm, hloubka 4,66 mm a procento obsazení (rozložení) defektu vůči



Obr. 5. Dělení on-track léze: bezpečná dráha glenoidu je rozdělena do 4 zón dle procentuálního rozsahu Hillov-Sachsovy léze: zóna 1 (<25 %); zóna 2 (25–50 %); zóna 3 (50–75 %); zóna 4 (>75 %) (volně překresleno dle Yamamoto et al. (2020) (26).

Fig. 5. The glenoid track was divided into 4 zones based on the percentage of Hill-Sachs occupancy: zone 1 (<25%); zone 2 (25–50%); zone 3 (50–75%), and zone 4 (>75%) (edited according to Yamamoto et al. (2020) (26).

Tab. 1. Hodnocení kostní ztráty glenoidu / Table 1. Evaluation of glenoid bone loss

Ztráta glenoidu	NE	ANO	0–10%	10–20%	20% a více	Průměrná ztráta (%)	Min.	Max.
Počet	152 (40,75%)	221 (59,25%)	89 (40,27%)	108 (48,87%)	24 (10,86%)	7,12%	4%	33%

Tab. 2. Incidence jednotlivých typů Hillových-Sachsových lézí / Table 2. Incidency of Hill-Sachs lesions

	Všechny operace (n)	%	TUBS (n)	%	AMBRI (n)	%
Počet	373	100	341	100	32	100
Hill-Sachs NE	62	16,6	45	13,2	17	53,1
Hill-Sachs ANO	311	83,4	296	86,8	15	46,9
Hill-Sachs ANO	311	100	296	100	15	100
Off-track	173	55,6	166	56,1	7	46,7
On-track	131	42,1	123	41,6	8	53,3
Reverzní defekt	7	2,3	7	2,3	0	0
On-track	131	100	123	100	8	100
On-track Zóna 4	80	61,1	75	61	5	62,5
Hill-Sachs ANO	311	100	296	100	15	100
Off-track + Zóna 4 (On-track)	253	81,4	241	81,4	12	80
Hill-Sachs Engaging	104	34	96	33,2	8	53,3
Hill-Sachs Nonengaging	200	66	193	66,8	7	46,7

Tab. 3. Morfologické parametry Hillových-Sachsových lézí (M – medián, SD – směrodatná odchylka)
Table 3. Morphological parameters of Hill-Sachs lesions (M – median, SD – standard deviation)

Hilova-Sachsova léze	M	SD	Min.	Max.
Zóna (1–4) On-Track	3,5	0,73	1	4
Mediální hranice (mm)	21,79	5,49	1	40
Šířka (mm)	16,58	5,44	3,5	32
Hloubka (mm)	4,66	1,83	1	13
Úhel (úhlový stupeň °)	36,11	15,25	-9	138

Tab. 4. Porovnání a určení statistické významnosti jednotlivých typů Hillových-Sachsových lézí: a) všech operací, b) TUBS podskupina, c) AMBRI podskupina
Table 4. Comparison and determination of statistical significance of individual types of Hill-Sachs lesions: a) all operations, b) TUBS subgroup, c) AMBRI subgroup

a)

Všechny operace	Chí-kvadrát	p
Hill-Sachs ANO x Hill-Sachs NE	332,445	<0,001
Hill-Sachs ANO x Off-track	63,114	0,001
Off-track x Off-track + Zóna 4	47,677	0,001
Engaging x Nonengaging	60,632	0,001
Engaging x Off-track	28,478	0,001
Engaging x Off-track + Zóna 4	140,288	<0,001

b)

TUBS	Chí-kvadrát	p
Hill-Sachs ANO x Hill-sachs NE	369,507	<0,001
Hill-Sachs ANO x Off-track	75,057	0,001
Off-track x Off-track + Zóna 4	44,226	0,001
Engaging x Nonengaging	65,114	0,001
Engaging x Off-track	30,906	0,001
Engaging x Off-track + Zóna 4	139,100	<0,001

c)

AMBRI	Chí-kvadrát	p
Hill-Sachs ANO x Hill-sachs NE	0,25	ns
Hill-Sachs ANO x Off-track	0	ns
Off-track x Off-track + Zóna 4	3,589	ns
Engaging x Nonengaging	0,133	ns
Engaging x Off-track	0,133	ns
Engaging x Off-track + Zóna 4	2,40	ns

dráze glenoidu 70,80 %. Průměrná mediální hranice defektu dosahovala 21,79 mm od úponu rotátorové manžety. Podrobné výsledky morfologie Hillových-Sachsových lézí udává tabulka 3.

Hodnocení klinické významnosti

Zaznamenali jsme 104 (34 %) klinicky významných Hillových-Sachsových lézí podle staršího konceptu hodnocení „engaging/nonengaging“ dle Burkharta. Klinicky

Tab. 5. Hodnocení lokalizace On-track Hillových-Sachsových lézí v jednotlivých zónách dle aktualizovaného konceptu dle Yamamota u AMBRI a TUBS podskupin
Table 5. Evaluation of the location of On-track Hill-Sachs lesions in individual zones according to the updated concept according to Yamamoto in AMBRI and TUBS subgroups

AMBRI ON-TRACK	n (8)	primoooperace	revizní operace
Zóna 1	0	0	0
Zóna 2	1	1	0
Zóna 3	2	2	0
Zóna 4 - KRITICKÁ	5	5	0
TUBS ON-TRACK	n (123)	primoooperace	revizní operace
Zóna 1	3	3	0
Zóna 2	8	7	1
Zóna 3	37	28	9
Zóna 4 - KRITICKÁ	75	57	18

významných lézí dle novějšího konceptu Yamamota/Di-Giacoma (tzv. *off-track*) jsme zaznamenali 173 (55,6 %). Jako kritické byly hodnoceny klinicky nevýznamné léze (tzv. *on-track*), které svou lokalitou atakovaly hranici bezpečné dráhy glenoidu. Jednalo se o 80 pacientů (61,53 %). Po součtu významných (*off-track*) a kritických *on-track* lézí jsme dospěli k výsledku 253 (81,4 %) klinicky významných lézí (dle posledního konceptu Yamamota), (tab. 2, graf 1).

Výsledky hodnocení jednotlivých podskupin pacientů s TUBS a AMBRI nestabilitou jsou prezentovány v tabulkách 2 a 5.

Statistické zhodnocení výsledků prokázalo v našem souboru pacientů významný počet jak samotných Hillových-Sachsových lézí, tak *off-track* lézí, a také *on-track* kritických lézí. Byla prokázána statistická významnost rozdílu výsledků hodnocení nejstarší, novější a nejnovější metody hodnocení klinické významnosti Hillových-Sachsových lézí. Statistická významnost se potvrdila ve sledovaných parametrech při hodnocení jak celého souboru pacientů, tak i u TUBS podskupiny. U AMBRI podskupiny nebyla statistická významnost prokázána, (tab. 4).

DISKUSE

Četnost výskytu kostních defektů a Hillových-Sachsových lézí

Naše studie prokázala vysokou četnost a statistickou významnost Hillových-Sachsových lézí (83 %) a defektů glenoidu (59 %) u nestabilních ramen v našem souboru pacientů. V literatuře se pohybuje četnost kostních lézí glenoidu mezi 8–95 %, četnost Hillových-Sachsových lézí dokonce 47–100 % (20, 21). Při srovnání základních typů nestabilit byly Hillové-Sachsovy léze ve skupině s typem TUBS zastoupeny až 2x častěji nežli ve skupině s AMBRI typem nestability. Tento výsledek vyjadřuje procentuální zastoupení, ale může být nepřesný vzhle-

dem k malému počtu AMBRI případů ($n=32$) vůči TUBS ($n=341$) v našem souboru. Menší výskyt této léze u AMBRI skupiny může být dán také často přítomnou hyperlaxitou kloubní. Dle sdělení Webera et al. se u pacientů bez klinických známek vrozené hyperlaxity kloubů objevuje Hillova-Sachsova léze u 65 % případů (24). Naše studie ukázala, že pokud se u AMBRI podskupiny vyskytuje Hillova-Sachsova léze, tak klinicky významných lézí je podobné procento jako ve skupině TUBS, (tab. 2). Jelikož ve skupině AMBRI bylo pouze 15 pacientů s Hillovou-Sachsovou lézí, není tento výsledek statisticky průkazný.

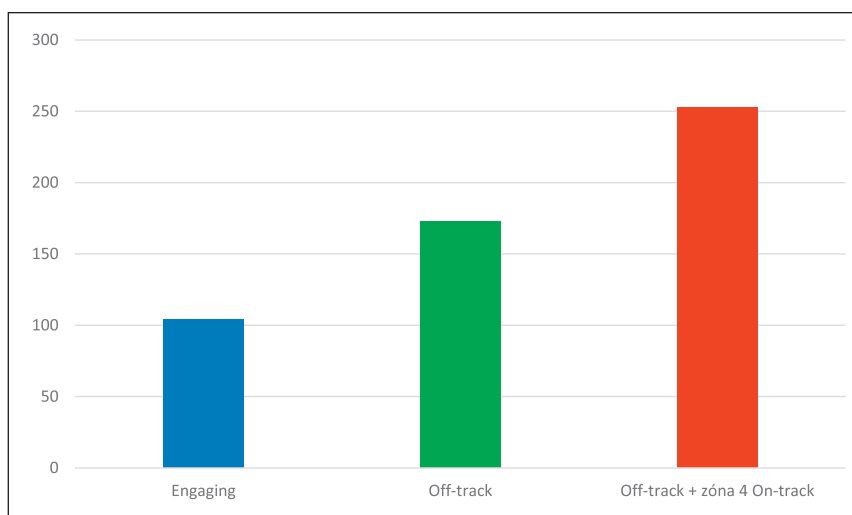
Hodnocení morfologie Hillových-Sachsových lézí

V našem souboru pacientů jsme hodnotili morfologii Hillových-Sachsových lézí na základě šířky defektu, hloubky a procenta obsazení (rozložení) defektu vůči dráze glenoidu. V literatuře se objevuje několik způsobů, jak hodnotit morfologii těchto lézí. Především se jedná o hodnocení velikosti, hloubky a obsahu léze. Např. Calandra et al. rozdělili Hillovy-Sachsovy léze podle hloubky defektu na léze s poškozením pouze chrupavky, na poškození chrupavky včetně subchondrální kosti a na velké subchondrální léze (2). Rowe et al. se zaměřili na měření šíře a hloubky Hillových-Sachsových lézí s přiřazením nálezu do 3 skupin: lehký stupeň defektu (do 2 cm šířky a 0,3 cm hloubky), střední stupeň (s lézí do 4 cm a do 0,5 cm hloubky) a těžký stupeň defektu (nad 4 cm šířky a nad 0,5 cm hloubky) (19). Flatow et al. rozdělili léze dle velikosti poškozené chrupavky na klinicky nevýznamnou lézi 0 až 20 % plošného poškození chrupavky, 20 až 40 % klinicky více méně významné a na defekty klinicky významné, pokrývající více jak 40 % povrchu hlavice (5).

Hodnocení klinické významnosti

V našem souboru pacientů jsme podle staršího konceptu hodnocení „engaging/nonengaging“ dle Burkharta zaznamenali 34 % klinicky významných Hillových-Sachsových lézí (engaging). Což je podobný výsledek, jaký prezentují práce Pagnani et al. a Cho et al., které uvádějí četnosti klinicky významných lézí 27 %, resp. 33 % (18, 3). Ovšem Kurokawa ve své studii uvádí prevalenci klinicky významných lézí dle stejného hodnocení pouze v 7 % (11). Burkhart s De Beerem dokonce udávají ve svém souboru 196 pacientů incidenci jen 1,5 % engaging lézí (1).

Klinicky významných lézí dle novějšího konceptu Yamamota/DiGiacoma (tzv. *off-track*) jsme zaznamenali 55,6 %. Oproti tomu například studie Metzgera et al. udávají pouze 13,4 % *off-track* lézí z celkového počtu 140 ramen (15).



Graf 1. Porovnání počtu klinicky významných Hillových-Sachsových lézí dle jednotlivých konceptů hodnocení.

Graph 1. Comparison of the number of clinically significant Hill-Sachs lesions according to individual evaluation concepts.

Za povšimnutí stojí i to, že Yamamoto et al. ve své originální koncepci bezpečné dráhy glenoidu (*in vitro* studii) neuvažovali o možném poškození měkkých tkání ramenního kloubu (25) – čili tato koncepce nezahrnovala další aktuální okolnosti charakteru poškození svalů rotátorové manžety, kapsulolabrálního komplexu ani dalších vlivů. Z toho vyplývá, že prevalence výskytu kostních lézí *in vivo* může být do jisté míry podhodnocena a případy, kdy Hillova-Sachsova léze nepřesahuje bezpečnou dráhu glenoidu, ve skutečnosti spadají do rizikové kategorie recidivujících luxací.

V roce 2020 Yamamoto et al. aktualizovali svůj koncept bezpečné dráhy glenoidu tím, že *on-track* léze rozdělili na centrální – klinicky nevýznamné a periferní – klinicky významné (26). Na základě tohoto rozdělení následně volili typ operačního výkonu, kdy u centrálních lézí postačovala klasická Bankartova stabilizace, zatímco u periferních byla Bankartova stabilizace doplněna vyplněním Hillova-Sachsova defektu (remplisází), případně byla přímo indikována Latarjetova operace. Ve studii Yamamota z roku 2020 bylo z 50 *on-track* lézí pouze 20 % hodnoceno jako kritické *on-track* (26). V našem souboru se jednalo až o 61 % kritických lézí z celkového počtu 131 *on-track* defektů.

V literatuře jsme nenalezli žádnou konkrétní studii, která by statisticky srovnávala výtěžnost jednotlivých návodů k posuzování klinické významnosti Hillových-Sachsových defektů. V naší studii nejstarší koncept „engaging/nonengaging“ odhalil pouze 34 % významných lézí, ovšem tento koncept nehodnotí poškození glenoidu. Novější koncept dle Yamamota/DiGiacoma odhalil 55,6 % významných Hillových-Sachsových lézí. Nejnovější koncept Yamamota (26), který počítá za významné i *on-track* léze v kritické zóně odhalil v našem souboru pacientů 81,4% klinicky významných lézí. Z uvedených výsledků je jednoznačně patrný rozdíl v jednotlivých konceptech hodnocení klinicky významných Hillových-

Sachsových lézí (graf 1), což potvrdilo i statistické zpracování (tab. 4).

Limitaci naší studie vidíme v menším počtu pacientů ve skupině AMBRI. Rovněž jsme v této studii neuváděli, pro jaký konkrétní typ operační intervence jsme se rozhodli vzhledem ke zjištěnému typu Hillový-Sachsovy léze. To bude předmětem budoucí studie s následným vyhodnocením úspěšnosti zvolených operačních postupů. Naopak za přínosné považujeme poměrně velký soubor pacientů ve skupině TUBS.

ZÁVĚR

Naše studie potvrdila velmi častý výskyt klinicky významných Hillových-Sachsových lézí u nestabilních ramen. Pro úspěch stabilizační operace ramene je nezbytné detailní předoperační plánování se zhotovením 3D CT ramenního kloubu a zhodnocením přidružených kostních lézí. Na první pohled je zřejmé, že aktualizovaná teorie bezpečné dráhy zachytila nejvyšší počet rizikových Hillových-Sachsových lézí. Bude však nutné ověřit její klinickou relevanci.

Literatura

- 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 JW. The incidence of Hill-Sachs lesion in initial anterior shoulder dislocation. *Arthroscopy*. 1989;5:254–257.
- Cho SH., Cho NS., Rhee YG. Preoperative analysis of the Hill-Sachs lesion in anterior shoulder instability: how to predict engagement of the lesion. *Am J Sports Med*. 2011;39:2389–2395.
- 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.
- Flatow EL, Warner JJP. Instability of the shoulder: complex problems and failed repairs. Part I. Relevant biomechanics. Multidirectional instability and severe loss of glenoid and humeral bone. *Instr Course Lect*. 1998;47:97–112.
- 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.
- Gowd AK, Waterman BR. The Arthroscopic Bankart Repair: State of the Art in 2020: Decision-making and Operative Technique. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2020;28:e25–e34.
- Hendl J (ed.). *Statistika v aplikacích*. Portál, Praha, 2014.
- Hovelius L, Olofsson A, Sandstrom B, Augustini BG, Krantz L, Fredin H, Tillander B, Skoglund U, Salomonsson B, Nowak J, Sennerby U. Nonoperative treatment of primary anterior shoulder dislocation in patients forty years of age and younger. a prospective twenty-five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:945–952.
- Itoi E. ‘On-track’ and ‘off-track’ shoulder lesions. *Efort Open Rev*. 2017;2:343–351.
- Kurokawa D., Yamamoto N., Nagamoto H., Omori Y., Tanaka M., Sano H. and Itoi E. The prevalence of a large Hill-Sachs lesion that needs to be treated. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;22:1285–1289.
- Longo UG., Rizzello G., Loppini M., Locher J., Buchmann S., Maffulli N., Denaro V. Multidirectional instability of the shoulder: a systematic review. *Arthroscopy*. 2015;31:2431–2443.
- Longo UG, Ciuffreda M, Locher J, Casciaro C, Mannering N, Maffulli N, Denaro V. Posterior shoulder instability: a systematic review. *Br Med Bull*. 2020;134:34–53.
- McNeil JW, Beaulieu-Jones BR, Bernhardtson AS, LeClere LE, Dewing CB, Lynch JR, Golijanin P, Sanchez G, Provencher MT. Classification and analysis of attritional glenoid bone loss in recurrent anterior shoulder instability. *Am J Sports Med*. 2017;45:767–774.
- Metzger PD, Barlow B, Leonardelli D, Peace W, Solomon DJ, Provencher MT. Clinical application of the “glenoid track” concept for defining humeral head engagement in anterior shoulder instability: a preliminary report. *Orthop J Sports Med*. 2013;1:2325967113496213.
- Neoral P., Holibka R., Kalina R., Mlcuchova D., Gallo J. Arthroscopic stabilisation of the shoulder. Risk factors for its failure. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2014;81:51–56.
- Noorani A., Goldring M., Jaggi A., Gibson J., Rees J., Bateman M., Falworth M., Brownson P. BESS/BOA patient care pathways: Atraumatic shoulder instability. *Shoulder Elbow*. 2019;11:60–70.
- Pagnani MJ. Open capsular repair without bone block for recurrent anterior shoulder instability in patients with and without bony defects of the glenoid and/or humeral head. *Am J Sports Med*. 2008;36:1805–1812.
- 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.
- Saito H., Itoi E., Hiroyuki S., Sugaya H., Minagawa H., Yamamoto N., Tuoheti Y. Location of the glenoid defect in shoulders with recurrent anterior dislocation. *Am J Sports Med*. 2005;33:889–893.
- Saito H., Itoi E.O., Minagawa H., Yamamoto N., Tuoheti Y., Seki N. Location of the Hill-Sachs lesion in shoulders with recurrent anterior dislocation. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009;129:1327–1334.
- Shah A., Judge A., Delmestri A., Edwards K., Arden NK, Prieto-Alhambra D., Holt TA, Pinedo-Villanueva RA, Hopewell S., Lamb SE, Rangan A., Carr AJ, Collins GS, Rees JL Incidence of shoulder dislocations in the UK, 1995–2015: a population-based cohort study. *BMJ Open*. 2017;7(11):e016112.
- Thomas S. C., Matsen FA 3rd. An approach to the repair of avulsion of the glenohumeral ligaments in the management of traumatic anterior glenohumeral instability. *J Bone Joint Surg Am*. 1989;71:506–513.
- 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 Joint Surg Am*. 1984;66:1443–1450.
- 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.
- 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.

Korespondující autor:

MUDr. Radim Kalina, Ph.D.
Ortopedická klinika LF UP a FN Olomouc
I. P. Pavlova 6
779 00 Olomouc
E-mail: radim.kalina@fnol.cz,