

Subpektorální tenodéza bicepsu

Subpectoral biceps tenodesis

Filip Hudeček, Tomáš Kovanda

I. ortopedická klinika LF MU Brno a FN u sv. Anny Brno, Pekařská 53, 656 91 Brno, tel. 543 181 111, e-mail: filip.hudecek@fnusa.cz

Souhrn:

Úvod: Cílem práce bylo zhodnotit přínos subpektorální tenodézy při řešení patologických stavů ramena kombinovaných s postižením úponu nebo šlachy dlouhé hlavy bicepsu.

Materiál a metody: Autoři zhodnotili retrospektivně soubor 80 náhodně vybraných pacientů, u kterých byla v letech 2009–2013 provedena arthroscopie ramena. Ošetření bylo provedeno podle zjištěné patologie: debridement nebo refixace labra, debridement chrupavek nebo mikrofraktury, debridement rotátorové manžety, burzektomie a event. i kostní subakromiální dekomprese, ošetření subkorakoidálního impingementu, resekce AC kloubu apod. Pacienti se suturou manžety byli z tohoto hodnocení vyloučeni. Soubor tvoří 2 skupiny po 40 pacientech. Skupina A je z období před zavedením subpektorální tenodézy. V případě zjištění závažné patologie bicepsu byl proveden debridement, tenotomie nebo proximální tenodéza. Skupinu B tvoří pacienti od května 2012, kdy autoři začali provádět subpektorální tenodézu. U těchto pacientů autoři v případě patologie bicepsu prováděli tenotomii nebo subpektorální tenodézu. Výsledky zhodnotili pomocí skóre SPADI (Shoulder Pain and Disability Index) před operací a po operaci. Zjišťovali také subjektivní spokojenost s výsledkem léčby a to, zda by pacient znovu podstoupil operaci. Dále podrobněji analyzují podskupinu pacientů se subpektorální tenodézou.

Výsledky: Průměrná hodnota SPADI u skupiny A byla 46,4 před operací a 74,2 po operaci. U skupiny B byl průměr před operací 48,1 a po operaci 93. Průměrné zlepšení bylo statisticky významně vyšší u skupiny pacientů, kde byla v případě nálezu na bicepsu prováděna subpektorální tenodéza ($p = 0,003$).

Diskuze: Šlacha dlouhé hlavy bicepsu od určitého stupně svého poškození již nemá reparační schopnosti, a pokud ji během operace neošetříme, může způsobovat perzistující potíže v rameni i po jinak korektně provedené operaci. Tenotomie nebo subpektorální tenodéza zlepšuje v tomto případě výsledky operační léčby ramena. Subpektorální tenodéza je rychlá a efektivní alternativa ošetření léze šlachy bicepsu, zatížená minimem komplikací.

Klíčová slova: rameno, subpektorální tenodéza bicepsu, tenotomie bicepsu, subakromiální impingement, výsledky

Summary:

Introduction: The aim of the study was to evaluate the benefits of subpectoral biceps tenodesis when dealing with shoulder pathology combined with damaged long head of the biceps tendon.

Material and methods: 80 patients who underwent shoulder arthroscopy between 2009 and 2013 were reviewed. The type of procedure differed due to concomitant pathology: labral debridement or repair, debridement of chondral lesions or microfractures, debridement of the rotator cuff, bursectomy or acromioplasty, decompression of subcoracoid impingement, AC joint resection, etc. Patients with rotator cuff repair were excluded from this evaluation. The first group of 40 patients is from the period before the authors started with subpectoral biceps tenodesis. Patients were treated with debridement, tenotomy or proximal biceps tenodesis in case of serious pathology of the biceps. The second group of 40 patients underwent arthroscopy after May 2012, when the authors started to perform subpectoral biceps tenodesis. In these patients, the authors performed debridement, tenotomy or subpectoral biceps tenodesis in cases of biceps pathology. All the patients were evaluated using the SPADI score (Shoulder Pain and Disability Index) preoperatively and postoperatively. Patient satisfaction with the treatment was evaluated. Additionally, subgroup analysis of tenodesed patients was performed.

Results: Preoperative average SPADI among the first group was 46,4, whereas postoperative was 74,2. Preoperative average SPADI among the second group was 48,1, whereas postoperative was 93. SPADI improvement was statistically significantly greater ($p = 0.003$) in the second group, where subpectoral tenodesis was performed in the case of identifying a lesion in the long head of biceps tendon.

Discussion: Inflammation of the long head of the biceps tendon does not always heal after correct surgery and, if left unaddressed, may cause persistent problems in the shoulder. Tenotomy or subpectoral tenodesis in this case improves outcomes of surgical treatment of the shoulder. Subpectoral biceps tenodesis is a fast and effective procedure with excellent outcomes and low complication rate.

Key words: shoulder, subpectoral biceps tenodesis, biceps tenotomy, subacromial impingement, results

Úvod

Artrioskopická operativa ramena zažívá v posledních letech výrazný boom. Přes veškerý pokrok pro nás stále zůstává výzvu řešit s dobrými výsledky problematiku sportovního ramena u overhead sportovců, extenzivních labrálních lézí u nestabilní nebo pokročilejších degenerativních změn s masivními lézemi rotátorové manžety. U všech těchto tří skupin pacientů zjišťujeme jeden společný nálezu – poškození šlachy dlouhé hlavy bicepsu (*caput longum musculi bicipitis brachii* – CLMBB).

Funkce šlachy CLMBB v rameni není zcela jasná. Názory se různí. Funkce depresoru hlavice a předního stabilizátoru byla prokázána pouze v *in vitro* studiích (30, 37). *In vivo* studie naopak ukazují, že absence dlouhé hlavy bicepsu nemá na stabilitu ramena klinicky významný vliv (4, 13, 39). Někteří autoři jej z fylogenetického hlediska dokonce považují za vestigiální strukturu, podobně jako appendix nebo kostrč. Po přechodu na bipedální lokomoci ztratila svůj význam (16, 17, 36). V průběhu evoluce se také změnil směr, kterým šlacha jde od svého úponu k bříšku. V podstatě se postupně zařezávala do hlavice a tlačila před sebou synoviální membránu a pouzdro, takže se jedná o intrakapsulární, ale extrasynoviální strukturu. Tyto skutečnosti mají pravděpodobně vliv na její zranitelnost i omezenou schopnost reparace. Zdá se tedy, že jedinou skutečně nezpochybnitelnou funkcí šlachy CLMBB je schopnost být od určitého stadia svého poškození generátorem bolesti na ventrální straně ramena.

Pokud se rameno už při klinickém vyšetření, na UZ nebo MRI jeví jako „bicipitální“,

máme každopádně před sebou, bez ohledu na základní patologii, pacienta s komplexnější problematikou. Je pravděpodobnější, že selže konzervativní terapie, a pokud během operace nevyřešíme suficientně patologii bicepsu, pravděpodobně bude i výsledek léčby horší, než je průměr. Z našeho pohledu tedy hraje šlacha CLMBB centrální roli v rameni nejen z hlediska své lokalizace, ale i svým vlivem na symptomatologii, úspěšnost léčby a prognózu ramena.

Pokud při artroskopii ramena nalezneme lézi šlachy CLMBB jakéhokoli typu, máme v zásadě 4 možnosti: ponechat ji bez ošetření, provést debridement, tenotomii nebo tenodézu. V případě některých SLAP lézí typu 2 se zcela intaktní šlachou pak můžeme zvážit pátou možnost – reparaci SLAP léze.

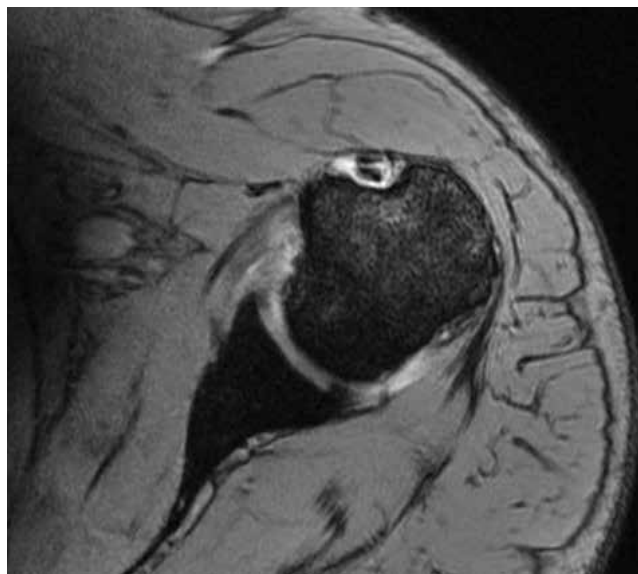
Šlachu CLMBB můžeme ponechat bez ošetření, pokud jsme si jisti, že se jedná o sekundární iritaci a jsme schopni suficientně vyřešit vyvolávající příčinu. Musíme být ovšem velmi opatrní při indikaci tohoto postupu. Právě tito pacienti nejčastěji zhoršují průměrné výsledky pacientů po artroskopických operacích. Jak jsme již uvedli, zdá se, že od určitého stadia je již pravděpodobnost odeznění iritace šlachy CLMBB minimální. I když ošetříme jasnou vyvolávající příčinu, např. suturou manžety vyřešíme laterální nestabilitu šlachy CLMBB, může být na konci léčby pacient se zhojenou rotátorovou manžetou, ale s perzistující ventrální bolestí ramena (26, 32).

Podobná kritéria platí i pro debridement. Tento postup můžeme indikovat při nálezu degenerace a parciálních ruptur šlachy do 50 %, ale musí jít o makroskopicky klidnou šlachu bez výraznější zánětlivé iritace. U SLAP lézí je

možné provést debridement u incipientních degenerativních změn a ruptur úponu (SLAP 1, 3, 4). Debridement můžeme v určitých případech zvážit i u extenzivních labrálních lézí (SLAP 5–10), pokud se nejedná o dominantní končetinu overhead sportovce.

U SLAP léze typu 2 je situace zatím stále nejasná a patří v poslední době k těm nejvíce diskutovaným. Výjimečně můžeme u pacientů nad 40 let indikovat debridement. Tento postup je ovšem možný pouze v případě, že se jedná v podstatě o vedlejší nálezu u pacienta, kde jsou již degenerativní změny, ale zatím bez výraznější léze chrupavek nebo labra, není přítomná transmuralní léze rotátorové manžety, pacient nemá v anamnéze úraz, rameno se nejví klinicky ani peroperačně jeví jako „bicipitální“. V opačném případě se rozhodujeme mezi refixací nebo tenodézou. Vzhledem k stále častěji publikovaným nespokojivým výsledkům primárních refixací ubývá nadšených zastánců refixace SLAP lézí typu 2. Nejčastější komplikací bývá ztuhlost ramena a nemožnost vrátit se k overhead sportovním aktivitám. Nejzkušenější operatéři mají velmi přísné indikace pro primární refixaci a tenodézu používají u čím dále více pacientů jako metodu volby, případně jako záchrannou proceduru po selhání refixace (8). Někteří nevidí důvod riskovat suboptimální výsledek ve smyslu neschopnosti vrátit se do plné overhead aktivity, a tak provádí u SLAP lézí typu 2 u overhead sportovců hned v první době tenodézu s výbornými výsledky (4).

Zbývají nám poslední dva způsoby ošetření šlachy CLMBB – tenotomie nebo tenodéza. Při výběru jedné či druhé procedury se doporučuje brát do úvahy následující faktory: věk, habitus pacienta, tvar paže, kosmetické



Obr. 1 MRI s nálezem parciální ruptury šlachy CLMBB s výpotkem v sulku



Obr. 2 Zánětlivá iritace šlachy CLMBB v místě přechodu šlachy do úponu na labrum



Obr. 3 Kadaver – interval mezi m. pectoralis major a m. biceps brachii

ohledy, plánovaný typ pracovní a sportovní zátěže, dominanci končetin, zda se nejedná o pracovní postižení a také jaká je pravděpodobnost zánětlivých změn distálněji v sulku.

Tenotomie je technicky jednoduchá, samotná operace i pooperační rehabilitace je rychlejší, s rychlejším návratem k aktivitě. Může ovšem vést ke kosmetické deformitě ve formě distalizovaného bříška dlouhé hlavy bicepsu (tzv. Popeye deformita), křečím v bicepsu a vyšší únavnosti při práci bicipsem. Gill et al. publikovali v roce 2001 soubor 30

pacientů, kde 96 % nepotřebuje po operaci žádná analgetika a výskyt Popeye deformity zaznamenali u 3 % svých pacientů (12). Kelly et al. v roce 2005 mají ve svém souboru u 40 pacientů 96% úlevu od bolesti v sulku, 70 % mělo Popeye deformitu a 38 % zvýšenou únavnost bicepsu (14).

V literatuře již bylo popsáno i hodnoceno více než 15 typů tenodéz šlachy CLMBB, všechny s dobrými krátkodobými výsledky. Avšak dlouhodobé výsledky byly méně povzbudivé, procento selhání se pohybovalo



Obr. 4 Kadaver – po odtažení šlachy m. pectoralis major vidíme caput longum jako bělavou strukturu laterálně od caput breve m. bicipitis brachii

u některých typů od 30 do 50 %, s nutností reoperace až u 15 %. Sanders et al. prokázali horší výsledky u proximálních tenodéz a tam, kde nebyla šlacha uvolněna zpod ligamentum transversum humeri. Také v našem souboru jsme se setkali s perzistující ventrální bolestí ramena po proximální tenodéze nebo po tenotomii, kde pravděpodobně došlo k autotenodéze prosáklé šlachy v sulku. Lze předpokládat, že příčinou selhání léčby byly bolest generující elementy v bicipitálním sulku. Nejnižší procento revizí vykazují distální tenodézy, z proximálních tenodéz pouze ty metody, kde je součástí výkonu release ligamentum transversum humeri s otevřením sulku (32).

Cílem naší studie bylo zhodnotit přínos subpektorální tenodézy při řešení patologických stavů ramena kombinovaných s postižením úponu nebo šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Naše hypotéza byla následující: zavedení subpektorální tenodézy do portfolia výkonů na rameni bude mít statisticky významný vliv na průměrné zlepšení SPADI skóre před operací a po operaci i na spokojenost pacientů s léčbou.



Materiál a metody

Rozhodli jsme se retrospektivně porovnat 2 soubory po 40 pacientech, u kterých byla v letech 2009–2013 provedena na I. ortopedické klinice artroskopie ramena. Ošetření u obou skupin bylo provedeno podle zjištěné patologie: debridement nebo refixace labra, debridement chrupavek nebo mikrofraktury, debridement rotátorové manžety, burzektomie a event. i akromioplastika, ošetření subkorakoidálního impingementu, resekce nebo debridement AC kloubu apod. Pacienti se suturou manžety byli z tohoto hodnocení vyloučeni. První skupina pacientů je z období před zavedením subpektorální tenodézy. V případě zjištění závažné patologie úponu nebo šlachy dlouhé hlavy bicepsu byl proveden debridement, tenotomie nebo proximální tenodéza. Druhou skupinu pacientů tvoří pacienti od května 2012, kdy jsme po stáží na Steadmanově klinice ve Vailu (Colorado, USA) začali provádět u indikovaných pacientů subpektorální tenodézu s fixací šlachy interferenčním šroubem tak, jak ji popsal Mazocca v roce 2005 (21). Ve druhé skupině jsme tedy v případě pozitivního artroskopického nálezu na úponu nebo šlaše bicepsu, korelujícího s klinickými potížemi pacienta, prováděli debridement, tenotomii nebo subpektorální tenodézu. Debridement



Obr. 5 Šlachy dlouhé hlavy s parciální rupturou po externalizaci

jsme provedli u minimálních degenerativních nálezů a parciálních ruptur šlachy nebo jejího úponu, když nebyly doprovázeny výraznější zánětlivou iritací. Tenodézu jsme indikovali u pacientů pod 60 let, s nižším BMI a štíhlejší paží, kde by případná Popeye deformita mohla být kosmetickým problémem. Dále u pacientů, kde ještě byla pravděpodobná náročnější pracovní nebo sportovní činnost. U ostatních pacientů s nálezem na šlaše CLMBB jsme provedli tenotomii. Soubory se stran taktiky u CLMBB lišily v tom, že ve druhé skupině jsme měli suficientní alternativu pro mladší a aktivnější pacienty, a byli jsme tak ve svém přístupu ke šlaše CLMBB radikálnější.

Pacienty operujeme standardně v poloze na boku. Používáme interskalenický blok kombinovaný s celkovou anestézií. Před naložením trakce a zarouškováním vyšetřujeme rozsah hybnosti a stabilitu glenohumerálního kloubu. Systematicky vyšetřujeme kloub intraartikulárně a subakromiálně – ošetření volíme podle zjištěné patologie: debridement nebo refixace labra, debridement chrupavek nebo mikrofraktury, burzektomie a event. i kostní subakromiální dekomprese s uvolněním anebo bez uvolnění korakoakromiálního vazů, ošetření subkorakoidálního impingementu, resekce nebo debridement AC kloubu apod. Debridement rotátorové manžety provádíme buď v případě, kdy se jedná

o degeneraci, parciální netrasmurální lézi, nebo naopak o pokročilé poškození manžety, kde není dostatečný biologický potenciál pro zhojení nebo kde pro rozsah či tvar ruptury nebo míru retrakce šlach není technicky proveditelná „tension-free“ sutura.

Subpektorální tenodézu provádíme vždy až na závěr operace, po předchozí tenotomii v místě přechodu šlachy do labra. Incizi vedeme kolmo k dolní hraně šlachy m. pectoralis major, která je dobře hmatná jako přední axilární řasa i na oběžní, svalnaté nebo po předchozí artroskopii silně prosáklé paži. Kvůli orientaci je důležité vést řez dostatečně mediálně, kde ještě běží šlachy m. pectoralis šikmo k podélné ose paže, takto jednoduše najdeme interval mezi m. pectoralis major a krátkou hlavou bicepsu.

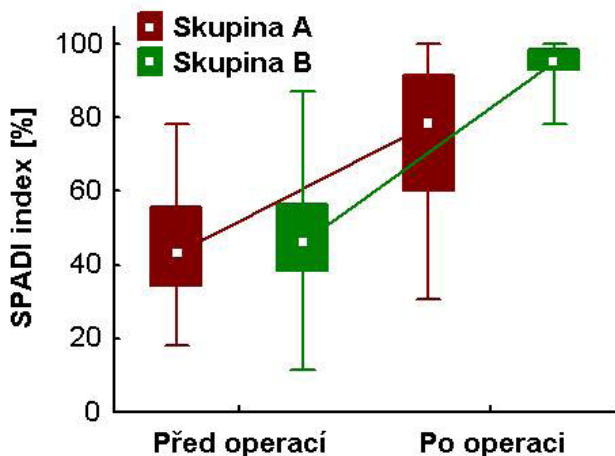
Mediálně na paži jsou ještě svalová vlákna m. pectoralis major a caput breve m. bicipitis brachii téměř kolmo na sebe, laterálním směrem se klavikulární část m. pectoralis a m. deltoideus zatáčí se ke svým úponům, zde již běží téměř paralelně s bicipsem, a zejména na oběžních nebo prosáklejších pažích se obtížně hledá správný interval i samotná šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Incize stačí asi 3 cm, 1 cm nad hranu pectoralisu a 2 cm pod ní. Šlachy odtáhne asistence tupým háčkem kraniálně a pod ní vidíme bříska krátké hlavy bicepsu. Laterálně od ní

se bělá muskulotendinózní přechod dlouhé hlavy, kterou podebereme zahnutým peánem a šlachy vybavíme ze sulku do operační rány. Někdy to jde poměrně obtížně, zejména pokud je šlachy zánětlivě prosáklá, může mít až deformitu „přesýpacích hodin“ nebo může být zavzata v zánětlivých synechiích ve svém intertuberkulárním průběhu. Pak je nutné pro její vytáhnutí zpod lig. transversum humeri vyvinout relativně velkou sílu.

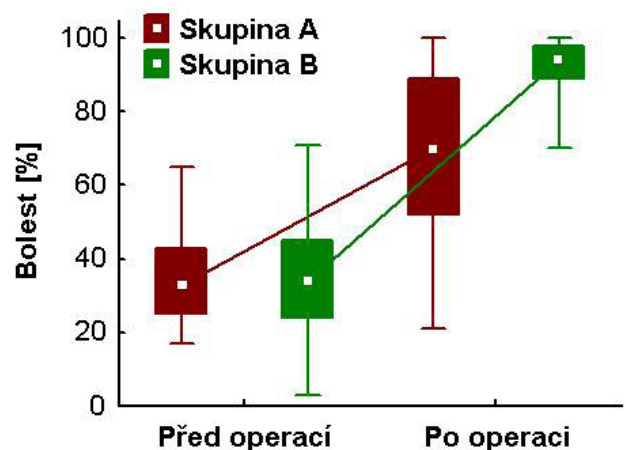
Po externalizaci šlachy naplánujeme délku její resekce (podle výšky pacienta 2,5–4 cm), prošijeme pevným stehem (např. 2-0 MaxBraid Suture) asi 2 cm pod místem resekce a poté šlachy zkrátíme. Následně zavedeme Hohmanův retraktor nad úpon m. pectoralis major, tento odtáhneme proximolaterálně a zpřístupníme si tak distální polovinu intertuberkulárního sulku. Mediálně vzhledem k blízkosti nervově-cévního svazku retraktor nepoužíváme, vystačíme si s jemným odtlačněním kůže a podkoží prstem volné ruky. V sulku si označíme kauterem místo pro tenodézu, kolmo k humeru zavrtáme K-drát a po něm vrtáme unikortikálně 7 mm nebo 8 mm široký kanál, podle naplánované velikosti interferenčního šroubu. Jedno vlákno ze šlachy protáhneme přes interferenční šroub a zajistíme je na rukojeti kanalizovaného šroubováku. Šlachy vsuneme do připraveného otvoru tak, aby muskulotendinózní přechod dlouhé hlavy bicepsu lícoval s dolní hranou m. pectoralis major. Pozici šlachy zajistíme pomocí interferenčního šroubu, který do-táhneme tak, aby nepromínoval nad kortiku. Následně přes jeho hlavíčku k sobě zauzlíme oba konce vlákna. Takto vlastně kombinujeme princip interferenčního šroubu a kotvíčky. Používáme vstřebatelné šrouby Bio-Tenodesis screw (7 x 10 mm nebo 8 x 12 mm) od firmy Artrex, šroubovák je nastavitelný tak, aby se jeho část přesahující před šroub opřela o protilehlou kortiku a zabránila tak všroubování šroubu až do dřevěné dutiny.

Po kontrole délky a tonu bicepsu uvolníme Hohmanův retraktor a m. pectoralis major překryje místo tenodézy. Suturaujeme jen podkoží a kůži, drén nedáváme, končetinu fixujeme na sátku, pokud jiná současně provedená procedura nevelí jinak. V rehabilitaci ramena klademe vždy důraz na časný pohyb, při tenodéze necháváme pacienty od druhého dne cvičit i aktivní flexi v lokti, pouze jim doporučujeme na 3 týdny neprovádět aktivní flexi v lokti proti odporu.

Výsledky jsme se rozhodli hodnotit pomocí skóre SPADI (Shoulder Pain and Disability Index) před operací a po operaci. Skóre SPADI



Graf 1 SPADI index před operací a po operaci



Graf 2 Index bolesti před operací a po operaci

jsme použili z toho důvodu, že jsme u části obou souborů sbírali data retrospektivně. Skóre SPADI je založeno na sebehodnocení bolesti (5 otázek) a funkce (8 otázek). Oproti ostatním, která připadala do úvahy, se nemusí provádět žádné objektivní testy a měření. Jeho reliabilita je dostatečná (Cronbachova alfa nad 0,7) při vysoké obsahové a konstruktové a středně vysoké kritériové validitě (3). Je snadno pochopitelné, k vyplnění stačí 2–3 minuty. Výsledné skóre vychází od 0 do 100, kde 100 je zdravé rameno (žádné bolesti ani omezení funkce). V našem případě to umožnilo odebrat retrospektivně validní údaje o předoperačním stavu ramena a porovnat výsledek léčby v obou skupinách. Případná chyba ve zpětném hodnocení předoperačního nálezu byla rovnoměrně rozložena do obou skupin. Zjišťovali jsme také subjektivní spokojenost pacientů s výsledkem léčby. Pacientům byly položeny 2 otázky, na které měli odpovědět ANO nebo NE. Jste s výsledkem léčby spokojený(á)? Šel (šla) byste na operaci znovu?

Pacienty jsme pozvali na kontrolu nebo kontaktovali telefonicky. Podskupinu pacientů se subpektorální tenodézou jsme vyšetřili i klinicky. Hodnotili jsme tvar a funkci bicepsu. Sledovali jsme, zda se u pacientů vytvořila Popeye deformita způsobená distalizací břiška dlouhé hlavy, hodnotili jsme napínací manévry na biceps (Yergassonův a Speedův test) a svalový test. Zjišťovali jsme, zda pacienti mají při zátěži křeče v bicepsu nebo zda při delší fyzické aktivitě pocítují zvýšenou únavnost bicepsu.

Kategoriální proměnné (pohlaví, spokojenost s léčbou) byly porovnány Fisherovým exaktním testem. Srovnání spojitých proměnných a jejich změn (SPADI index, jednotlivé kategorie) mezi skupinou A a B

bylo provedeno Mannovým-Whitneyovým testem. Hodnoty $p < 0,05$ byly považovány za statisticky signifikantní. Veškeré výpočty byly provedeny softwarem Statistica - StatSoft, Inc. (2010). STATISTICA (data analysis software system), version 9.1. www.statsoft.com.

Výsledky

Skupinu A tvořilo 40 náhodně vybraných pacientů z období 5/2009 – 5/2012 s průměrnou dobou od operace 36,9 měsíce; 21 mužů – průměrný věk 51,9 let (26–78) a 19 žen – průměrný věk 47,4 let (27–66). V této skupině nebyla provedena žádná subpektorální tenodéza.

Skupinu B tvořilo 40 náhodně vybraných pacientů z období 5/2012 – 10/2013 s průměrnou dobou od operace 12,3 měsíce; 25 mužů – průměrný věk 53,8 let (33–75) a 15 žen – průměrný věk 49,2 (31–70). V této skupině bylo 16 pacientů, u kterých byla jako součást výkonu na závěr operace provedena subpektorální tenodéza. Časový interval byl zvolen tak, aby byli pacienti alespoň 5 měsíců od operace, což je doba, po které se u všech pacientů již ustálil zdravotní stav. Co se týká věku, mezi skupinami nebyl prokázán žádný statisticky významný rozdíl ($p = 0,366$).

Průměrný celkový SPADI index skupiny A před operací byl 46,4 (SD 18,3), u skupiny B byl 48,1 (SD 21,4). Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ve SPADI indexu před operací mezi skupinou A a skupinou B ($p = 0,391$). Průměrný SPADI index skupiny A po operaci byl 74,2 (SD 21,5), u skupiny B byl 93,0 (SD 10,0). Po operaci vykazovala skupina B statisticky významně vyšší hodnoty SPADI indexu než skupina A ($p < 0,001$). Podíváme-li se na rozdíl ve SPADI indexu před operací a po operaci, pak u všech sledova-

ných pacientů byl průměr zlepšení 36,3. Ve skupině A to bylo o 27,6, ovšem ve skupině B o 44,9. Ve skupině B došlo ke statisticky významně většímu zlepšení než ve skupině A ($p = 0,003$).

Hodnotili jsme i jednotlivé kategorie dotazníku SPADI. Index bolesti před operací byl ve skupině A 36,6 a ve skupině B 35,5. V bolesti před operací nebyl mezi skupinami statisticky významný rozdíl ($p = 0,966$). Index funkčnosti před operací byl ve skupině A 52,6 a ve skupině B 56,2. Rovněž ve funkčnosti před operací jsme nezaznamenali mezi skupinami statisticky významný rozdíl ($p = 0,200$). Nejvýraznější rozdíl byl v hodnocení bolesti před operací a po operaci. U všech pacientů byl průměr zlepšení indexu bolesti o 43,4, ve skupině A to bylo o 31,9, ovšem ve skupině B o 54,8. Průměrné zlepšení indexu funkčnosti u všech pacientů bylo o 32, ve skupině A to bylo o 25,2, ovšem ve skupině B o 38,8. Ve skupině B došlo ve srovnání se skupinou A po operaci ke statisticky významně většímu zlepšení indexu bolesti ($p < 0,001$) i funkčnosti ($p = 0,022$).

Ve skupině A bylo s léčbou spokojeno 30 pacientů; 29 z nich by šlo na operaci znovu. Jeden byl spokojený, ale na operaci by znovu nešel. Devět pacientů bylo nespokojeno s výsledkem léčby a ani by nešli znovu na operaci. Jeden pacient byl s výsledkem léčby nespokojený, ale na operaci by šel znovu. Ve skupině B bylo 39 pacientů spokojeno a všichni by šli znovu na operaci. Jeden pacient byl nespokojený a na operaci by znovu nešel. Ve skupině B bylo statisticky významně více pacientů spokojeno s léčbou ($p = 0,007$) a rovněž statisticky významně více pacientů, kteří by operaci podstoupili znovu ($p = 0,007$).

Celkem jsme zatím provedli subpektorální tenodézu u 29 pacientů, ale do studie bylo

zařazeno jen 16 pacientů, kteří měli odstup od operace alespoň 5 měsíců. Zaznamenali jsme 2x Popeye deformitu, u žádného z těchto pacientů se ale nejednalo o selhání fixace, zřejmě šlo o špatné naplánování délky resekcce šlachy. Měli jsme spíše tendenci biceps nepřetáhnout a výsledkem byl v tomto případě nižší tonus bicepsu a distalizace bříška dlouhé hlavy. Ani jeden pacient si toho sám nevšiml. Jeden z nich (sokolník) udával únavu paže při celodenním nošení sokola. Svalová síla ve svalovém testu byla u všech 5, napínací manévry na biceps (Yergasson, Speed) negativní a křeče v bicepsu neudával nikdo. Únavnost až na jednoho výše zmíněného pacienta neudával také nikdo další. Pooperační komplikace jsme nezaznamenali žádné.

Subpektorální tenodéza byla provedena z těchto indikací: 18x „cuff shoulder“ (z toho 7x kombinováno s debridement parciální ruptury rotátorové manžety, 4x kombinováno s výraznou artrofibrózou, 2x artrózou AC kloubu řešenou resekcí), 3x izolovaná tenosynovialitida šlachy CLMBB, 3x „unstable painfull shoulder“ s extenzivní lézí labra (2x SLAP léze typ 8 a 1x SLAP léze typ 7), 2x revize proximální tenodézy, 2x „throwing shoulder“ se SLAP lézí typ 2, 1x kombinace throwing shoulder s extenzivní lézí labra po úrazu (SLAP léze typ 5). V souboru jsme našli u 16 pacientů kombinaci zánětlivě-degenerativních změn šlachy, 6 pacientů mělo převahu změn zánětlivých bez výraznější degenerace, naopak u 7 byla již přítomná parciální ruptura šlachy CLMBB. SLAP léze byla nalezena u 15 pacientů: SLAP léze typ 1 (3x), typ 2 (4x), typ 3 (1x), typ 4 (2x), typ 5 (2x), typ 7 (1) a typ 8 (2x). Lze konstatovat, že u většiny pacientů bychom pravděpodobně bez subpektorální tenodézy bicepsu obtížně hledali terapeutickou alternativu k vyřešení jejich komplikovaného nálezu.

Diskuze

Každý, kdo operuje ramena, počítá s tím, že úplně definitivní diagnózu získá až peroperačně. Pečlivým vyšetřením ramena v celkové anestezii a následným artroskopickým vyšetřením intraartikulárně a subakromiálně si doplní poslední dílky do pomyslného diagnostického puzzle. Teprve po korelaci těchto zjištění s anamnézou pacienta, klinickým vyšetřením a výsledky zobrazovacích metod můžeme rozhodnout o způsobu ošetření. Operační léčba a následný rehabilitační program je tak pro každého

pacienta individuální. Musíme vzít do úvahy i funkční nároky pacienta, typ pracovní nebo sportovní zátěže nebo dominanci končetiny.

V rameni je řada anatomických struktur, kde můžeme nalézt patologické nálezy a vždy máme na výběr z více terapeutických možností. Většina z těchto postupů má již dnes jasné indikace a při standardním provedení predikovatelné výsledky. Jednou z posledních oblastí typu „Hic sunt leones“ zůstává podle našeho názoru problematika šlachy CLMBB.

Anatomicky si můžeme šlachy dlouhé hlavy bicepsu rozdělit na 2 části – úponovou oblast (bicipitolabrální komplex) a samotnou šlachy (intraartikulární a intertuberkulární část). Léze úponu na horní okraj labra poprvé popsal Andrews v roce 1985 (2). Snyder publikoval v roce 1990 svoji klasifikaci SLAP lézí a návrh artroskopické terapie (34). Jeho čtyři základní typy SLAP lézí rozšířil Maffet v roce 2003 na 7 typů (17). Mohana-Borges (16), Powell a Beltran přidávají postupně typy 8–10. SLAP léze jsou etiologicky traumatické nebo degenerativní anebo kombinací obojího. Kromě toho u sportovního ramena vídáme SLAP lézi typu 2. U tohoto typu popsal Burkhart (5, 6, 7) tzv. peel-back mechanismus vzniku (sloupávání), jehož podstatou je přetěžování (overuse) při overhead sportu. V oblasti samotné šlachy můžeme vidět vzácně traumatické nálezy – čerstvé ruptury, kontuze. Častěji vidíme změny zánětlivé. Relativně vzácně se jedná o primární tenosynovialitidu bicepsu, např. při nestabilitě CLMBB nebo u některých stavů z přetěžování, zdaleka nejčastěji jsou to změny sekundární, např. při subakromiálním impingementu. Postupně začnou bez ohledu na etiologii převládat nad reverzibilními zánětlivými změnami změny degenerativní. Tyto mohou časem progredovat v parciální až kompletní rupturu.

Studii zabývajících se histopatologickým korelátém postižení šlachy CLMBB není mnoho. V makroskopicky degenerované šlaše bylo prokázáno zvýšené množství proteoglykanů a snížená organizace kolagenních fibril (15, 20). Další studie prokázala zvýšené množství VEGF (vascular endothelial growth factor), který stimuluje endoteliální buňky k neoangiogenezi hypovaskularizované tkáně. Kvantita VEGF, velikost cév a jejich denzita jsou přímo úměrné degeneraci šlachy CLMBB (28). Zkoumá se i role neurotransmiterů (calcitonin gene related peptide, substance P) ve vazoregulaci a imunomodulaci (1). Ať už je podstata těchto zánětlivě-degenerativních změn jakákoliv, zdá se zcela zřejmé, že

sekundární zánětlivá iritace šlachy CLMBB, byť najdeme a korektně ošetříme vyvolávající příčinu, nemusí po operaci spontánně odeznít. Neřešíme-li tedy v jedné době i šlachy CLMBB, hrozí selhání léčby a zvyšuje se riziko nutnosti revizní operace.

Podívejme se nyní pro zjednodušení na rameno z pohledu tří typických skupin pacientů, kteří se objevují v našich ordinacích. Tím, co je pro všechny tyto skupiny společné, je totiž fakt, že přítomnost léze šlachy CLMBB na scéně zásadně mění situaci. Nejen symptomatologii, ale pokud šlachy CLMBB neošetříme, pak i úspěšnost léčby a prognózu.

Nejčastější skupinou jsou pacienti ze skupiny tzv. „cuff shoulders“. Jsou to spíše starší pacienti, kde převažuje degenerativní etiologie jejich potíží, se subakromiálním impingementem, u kterých nacházíme i parciální nebo kompletní lézi rotátorové manžety. Klinický obraz může být modifikován „zmrznutím“ ramena, úrazem, degenerací labra, chondropatií, přídatnou AC artrózou atd. U těchto pacientů vídáme ovšem i degeneraci nebo rupturu úponu CLMBB typu SLAP 1, 3 a 4, ve šlaše pak postupný přechod od sekundárních zánětlivých změn k degenerativním. Při ruptuře m. supraspinatus nebo m. subscapularis ztrácí šlachy CLMBB oporu laterálně, resp. mediálně a vidíme nestabilitu na degenerativním podkladu. S pacienty z této skupiny se v praxi setkáme nejčastěji. Výsledky subakromiálních dekompresí, ať už ve smyslu burzektomie, nebo i akromioplastiky, jsou opakovaně referované a dobře predikovatelné (10, 9, 33), ovšem musí se jednat o impingement bez léze šlachy CLMBB. A právě u těchto pacientů bývá často na šlaše CLMBB suspektní nález a budeme u nich nejčastěji řešit peroperačně dilema, zda má biceps ještě šanci, anebo zda je již čas na tenotomii nebo tenodézu.

Druhou skupinu pacientů můžeme nazvat „unstable shoulders“. Existuje řada typů nestabilit, jejichž podkladem jsou rozličné typy lézí labroligamentózních stabilizátorů ramena. Tyto stavy jsou, i s přihlédnutím k případné kostní lézi, dobře operativně řešitelné s příznivou prognózou, včetně návratu ke sportu (24, 25, 29, 31, 35). I v této skupině pacientů musíme pozměnit operační strategii v případě, že se do hry vloží léze labra při úponu šlachy CLMBB. Pokud je trauma takového typu, že extenzivní léze labra zasahuje až pod biceps (do kritické oblasti 11-1), máme co do činění s tzv. „unstable painfull shoulder“. Jedná se vlastně o SLAP léze typu 5–10. V symptomatologii dominuje bolest. Rameno bude při apprehension testu výrazně

bolestivé, může mít pozitivní manévry na biceps. Někdy nás může zmást i skutečnost, že rameno se při prvním úrazu nevyluxuje, dojde pouze k extenzivnímu poškození labra a při klinickém vyšetření pak nacházíme bolestivé omezení hybnosti (35). Na samotné šlaše můžeme nalézt parciální trhliny, pokud operujeme pacienta až v odstupu, nacházíme již výraznější zánětlivé a někdy i degenerativní změny. Kondice CLMBB, typ léze labra, typ sportu, dominance končetiny a časový odstup od úrazu jsou hlavními faktory při indikaci typu operace – debridement, refixace nebo tenodéza.

Třetí skupinu pacientů nazýváme „throwing shoulder“. Sportovní rameno je samotná nozologická jednotka, charakteristická pro postižení ramena při provozování overhead sportů. U těchto pacientů se jedná o kombinaci změn adaptačních a změn z kumulujících se dysbalancí, na které nasedá opakovaná mikrotraumatizace z přetěžování (overuse syndrom), postupně začínají ovšem převládat změny degenerativní. Paleta patologických nálezů v rameni je proto velmi pestrá a závisí hodně na věku pacienta. U mladších pacientů vidíme při vynikajících regeneračních schopnostech mladého organismu spíše změny z opakované předčasné nadlimitní zátěže (např. výrazné fibrózní burzitidy) anebo se na operační sál dostávají sportovci s genetickou predispozicí, kteří jsou vulnerabilní (např. hyperlaxní pacienti s multidirekcionální nestabilitou nebo anatomickými variantami typu Buffordův komplex apod.). Dominují spíše pozánětlivé změny a potíže z (mikro)nestability. U starších pacientů, kteří se „dožijí“ vyššího sportovního věku, začínají převládat degenerativní změny (labrální léze, léze rotátorové manžety, chondropatie, subakromiální impingement). Prognóza samozřejmě závisí na mnoha faktorech, ale obecně je tato skupina nejproblematictější, protože má ze všech skupin pacientů nejvyšší funkční nároky na své rameno. Skutečným oříškem se sportovní rameno stává zase až tehdy, když do hry vstoupí šlachy CLMBB. Pokud se totiž zjistí SLAP léze typu 2, pak je to sportovní rameno s velmi špatnou prognózou návratu do plné sportovní aktivity, např. v Major League Baseball je to u nadhazovače v 97 % tzv. „career-ending injury“.

Zvláštní skupinu pacientů tvoří ti, kteří mají do jisté míry izolované postižení šlachy CLMBB. Při určitém mechanismu úrazu a násilí působícím na šlachu se může šlachy CLMBB poranit přímo. Vidáme kontuze při pádu nebo

např. při střelbě z brokovnice či poranění trakcí při páčení paže (úrazy v házené, hokeji, MMA – bojová umění apod.). Konečně u některých povolání nebo sportů můžeme vidět primární tendinitidu nebo tenosynovialitidu šlachy CLMBB – v našem souboru např. obuvník, výčepník, laborant, lukostřelec apod. Do této skupiny pacientů můžeme zařadit i pacienty s traumatickou lézí mediálních poutek, a tedy s mediální nestabilitou šlachy CLMBB. Tato skupina však tvoří maximálně 5 % všech případů (11).

U všech výše jmenovaných skupin pacientů a diagnóz můžeme tedy v terapeutickém algoritmu kdykoli dospět k volbě, zda provést tenotomii; nebo tenodézu. Máme-li v repertoáru subpektorální tenodézu bicepsu, můžeme tyto stavy elegantně vyřešit s předikovatelným výsledkem – vynikající úlevou od bolesti a dobrou prognózou návratu k plné zátěži, včetně overhead sportovních aktivit.

Subpektorální tenodézu bicepsu interferenčním šroubem jako alternativu ošetření šlachy CLMBB poprvé popsal Mazzocca et al. v roce 2005 (21). V roce 2008 publikoval dobré a vynikající výsledky a minimum komplikací u všech 41 pacientů ve svém souboru (19). Tyto výsledky potvrdili ve svých souborech další autoři – v roce 2008 Millet et al. u 34 pacientů (22) a v roce 2010 Nho et al. u 353 pacientů (27).

Subpektorální tenodéza bicepsu se nám osvědčila v repertoáru výkonů na rameni. Učební křivka subpektorální tenodézy je příznivá. U prvních 16 pacientů trvala celá procedura v průměru 28 minut. U pacientů 17–29 byla průměrná délka od ukončení artroskopie do zašití incize 18 minut. Nejdelší časy byly ze začátku u svalnatých nebo obézních pacientů, jednou nás zmátla exostóza, která imitovala hranu sulku a znesnadnila orientaci. Obecně platí, že ze začátku je lepší orientace na hubených pažích. Pokud si nejsme jisti, kde jsme, pak jsme skoro vždy příliš proximálně nebo laterálně, kde se již obtížně odliší paralelně probíhající vlákna m. deltoideus a m. biceps brachii. Hledat zde na obézní a po artroskopii prosáklé paži hypotrofičnou šlachu bicepsu pak může být frustrující. Klíčem k úspěchu je dostat se k dlouhé hlavě bicepsu intervalem pod m. pectoralis major z mediální strany.

Naše studie prokázala, že subpektorální tenodéza bicepsu je pro indikované pacienty dobrou alternativou. Tato metoda má v literatuře opakovaně potvrzené vynikající výsledky a je zatížena minimem komplikací (19, 22, 27). Zdá se nám, že ze všech publikovaných

typů tenodéz nejvíce odpovídá požadavkům, které od metody tohoto typu očekáváme – distální typ fixace, díky němuž nezůstane bez ošetření případná patologie v bicipitálním sulku, jednoduchost, pevnost fixace a s tím související možnost nelimitované rehabilitace ramena, minimum komplikací. Naše výsledky u pacientů indikovaných k artroskopii ramena se po zavedení subpektorální tenodézy statisticky významně zlepšily. V podskupině tenodézovaných („bicipitálních“) pacientů jsme pozorovali, že jejich předoperační SPADI je v průměru ještě nižší než obecně u pacientů s postižením ramena, výrazná je zejména vysoká předoperační bolestivost. Pro tuto skupinu pacientů je také typické, že dosahují průměrně vyšších hodnot SPADI po operaci. V našem souboru to bylo ve skupině tenodéz zlepšení SPADI průměrně z 37,6 na 95,7.

Naše studie je silná v tom, že pomocí citlivého nástroje prokázala jednoznačně přínos zavedení nové metody. Volba SPADI skóre jako nástroje pro hodnocení se nám osvědčila, i když v artroskopické literatuře jsou používanější jiné skórovací systémy – ASES, DASH, UCLA, SST, OSS, Constatnt-Murley apod. Naším cílem však nebylo hodnotit metodu jako takovou a porovnávat ji s jinými studiemi, ale hodnotit její přínos pro výsledky operací ramena na našem pracovišti. Tento přístup eliminuje možné odlišnosti při sběru dat a jejich vyhodnocování, které zkreslují závěry při porovnávání výsledků z různých pracovišť.

Slabinou naší studie je, že jsme výsledky hodnotili retrospektivně. Dále jsme hodnotili soubory z různých období. I když si nejsme vědomi zásadních změn v naší taktice ošetření ramena v letech 2009–2012 a 2012–2013 (kromě zavedení subpektorální tenodézy bicepsu), mohl tento fakt vést k určitému zkreslení výsledků. Domníváme se ovšem, že výsledky jsou natolik přesvědčivé, že toto případné zkreslení by rozhodně nemělo mít vliv na náš závěr.

Závěr

Šlachy dlouhé hlavy bicepsu postižená úrazem, přetížením, zánětem nebo degenerací může způsobovat perzistující ventrální bolestivost v rameni i po korektně provedené operaci. Tenotomie nebo tenodéza této šlachy zlepšuje v tomto případě výsledky operační léčby ramena. Subpektorální tenodéza je alternativou u mladších pacientů, se štihlejší paží, kde předpokládáme po operaci těžší fyzickou práci nebo intenzivnější

sportovní aktivity. Je to metoda volby i pro většinu pacientů se zjištěnou SLAP lézí typu 2 nebo selhanou refixací této SLAP léze. V našem souboru jsme takto řešili i bolestivé proximální tenodézy. Je to operační technika s rychlou učební křivkou, která neprodlužuje příliš operační čas, s minimem komplikací, s vynikající primární pevností umožňující časnou intenzivní rehabilitaci a s dobrou prognózou návratu k fyzické práci i ke sportovním aktivitám.



Literatura

- Alpantaki K, McLaughlin D, Karagogeos D, Hadjipavlou A, Kontakis G. Sympathetic and sensory neural elements in the tendon of the long head of the biceps. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1580-1583.
- Andrews JR, Carson WG Jr, McLeod WD. Glenoid labrum tears related to the long head of the biceps. *Am J Sports Med* 1985;5:337-341.
- Angst F, Schwyzer HK, Aeschlimann A, Simmen BR, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society standardized shoulder assessment form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), and Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011;63Suppl11:174-188.
- Boileau P1, Parratte S, Chuinard C, Roussanne Y, Shia D, Bicknell R. Arthroscopic treatment of isolated type II SLAP lesions: biceps tenodesis as an alternative to reinsertion. *Am J Sports Med* 2009;5:929-936.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The Disabled Throwing Shoulder: Spectrum of Pathology Part I: Pathoanatomy and Biomechanics. *Arthroscopy* 2003;4:404-420.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The Disabled Throwing Shoulder: Spectrum of Pathology Part II: Evaluation and Treatment of SLAP Lesion in Throwers. *Arthroscopy* 2003;5:531-539.
- Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The Disabled Throwing Shoulder: Spectrum of Pathology Part III: The SICK Scapula, Scapular Dyskinesia, the Kinetic Chain, and Rehabilitation. *Arthroscopy* 2003;6:641-666.
- Burns JP1, Bahk M, Snyder SJ. Superior labral tears: repair versus biceps tenodesis. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20Suppl2:2-8.
- Eid AS1, Dwyer AJ, Chamblor AF. Mid-term results of arthroscopic subacromial decompression in patients with or without partial thickness rotator cuff tears. *Int J Shoulder Surg* 2012;3:86-89.
- Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of 1-3 year results. *Arthroscopy* 1987;3:173-181.
- Favorito PJ1, Harding WG 3rd, Heidt RS Jr. Complete arthroscopic examination of the long head of the biceps tendon. *Arthroscopy* 2001;4:430-432.
- Gill TJ, McIrvine E, Mair SD, Hawkins RJ. Results of biceps tenotomy for treatment of pathology of the long head of the biceps brachii. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;3:247-249.
- Giphart JE, Elser F, Dewing CB, Torry MR, Millett PJ. The Long Head of the Biceps Tendon Has Minimal Effect on In Vivo Glenohumeral Kinematics. A Biplane Fluoroscopy Study. *Am J Sports Med* 2012;1:202-212.
- Kelly AM, Drakos MC, Fealy S, Taylor SA, O'Brien SJ. Arthroscopic release of the long head of the biceps tendon: functional outcome and clinical results. *Am J Sports Med* 2005;2:208-213.
- Lakemeier S, Reichelt JJ, Timmesfeld N, Fuchs-Winkelmann S, Paletta JR, Schofer MD. The relevance of long head biceps degeneration in the presence of rotator cuff tears. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:191.
- Levy AS, Kelly B, Lintner S, Speer KP. The function of the long head of the biceps at the shoulder: An EMG analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:250-255.
- Lippmann RK. Bicipital tenosynovitis. *N Y State J Med* 1944;90:2235-2241.
- Maffet MW, Gartsman GM, Moseley B. Superior labrum-biceps tendon complex lesions of the shoulder. *Am J Sports Med* 1995;1:93-98.
- Mazzocca AD, Cote MP, Arciero CL, Romeo AA, Arciero RA. Clinical outcomes after subpectoral biceps tenodesis with an interference screw. *Am J Sports Med* 2008;10:1922-1929.
- Mazzocca AD1, McCarthy MB, Ledgard FA, Chowanec DM, McKinnon WJ Jr, Delaronde S, Rubino LJ, Apolostakos J, Romeo AA, Arciero RA, Beitzel K. Histomorphologic changes of the long head of the biceps tendon in common shoulder pathologies. *Arthroscopy* 2013;6:972-981.
- Mazzocca AD, Rios CG, Romeo AA, Arciero RA. Subpectoral biceps tenodesis with interference screw fixation. *Arthroscopy* 2005;7:896.
- Millett PJ, Sanders B, Gobezi R, Braun S, Warner JJ. Interference screw vs. suture anchor fixation for open subpectoral biceps tenodesis: does it matter? *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:121.
- Mohana-Borges AV, Chung CB, Resnick D. Superior labral anteroposterior tear: classification and diagnosis on MRI and MR arthrography. *AJR Am J Roentgenol* 2003;6:1449-1462.
- Nachtnel L, Tomáš T. Návrat ke sportu po Bankartově operaci u pacientů s přední nestabilitou ramenního kloubu. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* 2006;1:14-22.
- Neoral P, Holibka R, Kalina R, Mlčuchová D, Gallo J. Proč selhávají artroskopické stabilizační operace na ramenním kloubu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2012;5:429-436.
- Neviaser TJ, Neviaser RJ, Neviaser JS. The four-in-one arthroplasty for the painful arc syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1982;163:107-112.
- Nho SJ1, Reiff SN, Verma NN, Slabaugh MA, Mazzocca AD, Romeo AA. Complications associated with subpectoral biceps tenodesis: low rates of incidence following surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;5:764-768.
- Petersen W, Unterhauser F, Pufe T, Zantop T, Sudkamp NP, Weiler A. The angiogenic peptide vascular endothelial growth factor (VEGF) is expressed during the remodeling of free tendon grafts in sheep. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;4:168-174.
- Příkryl P, Rafi M, Selucký J, Ročák K, Pilař P. Artroskopická stabilizace ramene při multidirekcionální nestabilitě. *Acta Chir Orthop Traum Čech* 2007;74:253-257.
- Rodosky MW, Harner CD, Fu FH. The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *Am J Sports Med* 1994;1:121-130.
- Sadovský P, Musil D, Stehlík J. Artroskopická stabilizace ramenního kloubu. *Acta Chir Orthop Traum Čech* 2006;73:23-27.
- Sanders B1, Lavery KP, Pennington S, Warner JJ. Clinical success of biceps tenodesis with and without release of the transverse humeral ligament. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;1:66-71.
- Shi LL1, Edwards TB. The role of acromioplasty for management of rotator cuff problems: where is the evidence? *Adv Orthop* 2012;467571. 5 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/467571>.
- Snyder SJ, Karzel RP, Del Pizzo W, Ferkel RD, Friedman MJ. SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy* 1990;4:274-279.
- Solomon DJ, Lo I, Tokisj JM. Extensive labral Tears – Pathology and Surgical Treatment. In: Provencher MT, Romeo AR. *Shoulder Instability A Comprehensive Approach*. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012:426-434.
- Yamaguchi K, Riew KD, Galatz LM, Syme JA, Neviaser RJ. Biceps activity during shoulder motion: an electromyographic analysis. *Clin Orthop Relat Res* 1997;336:122-129.
- Youm T, ElAttrache NS, Tibone JE, McGarry MH, Lee TQ. The effect of the long head of the biceps on glenohumeral kinematics. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;1:122-129.
- Walch G, Edwards TB, Boulahia A, Nové-Josserand L, Neyton L, Szabo I. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;3:238-246.
- Warner JJ, McMahon PJ. The role of the long head of the biceps brachii in superior stability of the glenohumeral joint. *J Bone Joint Surg Am* 1995;3:366-372.