

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**STABILIZAČNÍ ROLE ŠLACHY DLOUHÉ HLAVY BICEPSU  
V RAMENNÍM KLOUBU, JEJÍ PATOLOGIE A LÉČBA**

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Michal Šklíba, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

Olomouc 2021

**Jméno a příjmení autora:** Michal Šklíba

**Název diplomové práce:** Stabilizační role šlachy dlouhé hlavy bicepsu v ramenním kloubu, její patologie a léčba

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Vedoucí práce:** Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2021

**Abstrakt:** Bakalářská práce se zabývá problematikou funkce a vlivu šlachy dlouhé hlavy bicepsu na ramenní kloub. Popisuje anatomii a kineziologii glenohumerálního kloubu s důrazem na statické a dynamické stabilizátory a biomechaniku šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Dále se věnuje problematice jednotlivých patologií této šlachy, jejich diagnostice a možné operační a rehabilitační léčbě. Pro demonstraci je součástí práce kazuistika pacientky s tenodézou šlachy dlouhé hlavy bicepsu.

**Klíčová slova:** glenohumerální kloub, šlacha dlouhé hlavy bicepsu, stabilizace, rehabilitace, fyzioterapie

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

**Author's name and surname:** Michal Šklíba

**Title of the thesis:** Stabilizing role of the long head of the biceps tendon in the shoulder joint, its pathology and treatment

**Department:** Department of physiotherapy

**Supervisor:** Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

**The year of presentation:** 2021

**Abstract:** This bachelor's thesis deals with the function and role of the long head of the biceps tendon in the shoulder joint. It describes the anatomy and kinesiology of the glenohumeral joint with an emphasis on static and dynamic stabilisers and the biomechanics of the long head of the biceps tendon. It also examines individual pathologies of this tendon, their diagnosis and possible treatment through surgery or rehabilitation. For illustration purposes, the paper includes the case report of a patient after tenodesis of the long head of the biceps tendon.

**Keywords:** glenohumeral joint, long head of the biceps tendon, stabilization, rehabilitation, physiotherapy

I agree the thesis paper to be lend within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Amra Zaatara, PhD., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržel zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 27.4. 2021

.....

Děkuji Mgr. Amru Zaatarovi, Ph.D. za vedení a cenné připomínky, které mi poskytl při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji pacientce za souhlas se zpracováním její kazuistiky. A v neposlední řadě děkuji rodině a přátelům za podporu při tvorbě této práce.

## Obsah

Seznam zkratek.....	9
Úvod .....	10
Cíle práce .....	11
1 Anatomie .....	12
1.1 Anatomie glenohumerálního skloubení.....	12
1.2 Anatomie a průběh šlachy dlouhé hlavy bicepsu ramenním kloubem.	13
1.3 Stabilita šlachy v bicipitálním žlábk.....	14
1.4 Cévní a nervové zásobení.....	15
1.5 Anatomické odchylky .....	15
1.6 Embryologie šlachy LHB .....	16
2 Kineziologie.....	17
2.1 Kineziologie glenohumerálního skloubení .....	17
2.2 Stabilizační struktury ramenního kloubu .....	18
2.2.1 Statické stabilizátory.....	18
2.2.2 Dynamické stabilizátory .....	19
2.2.3 Vliv šlachy dlouhé hlavy bicepsu na stabilitu glenoidálního kloubu .	21
2.2.4 Biomechanické studie na kadaverech .....	22
2.2.5 Elektromyografické studie .....	23
2.2.6 Biomechanické studie in vivo .....	23
3 Patologie šlachy dlouhé hlavy bicepsu .....	25
3.1 Etiologie a incidence .....	25
3.2 Klasifikace.....	25
3.2.1 Slatis a Alto klasifikace.....	26
3.2.2 Habermeyer a Walch klasifikace .....	26
3.2.3 TLC klasifikace.....	26

3.3	Tendinopatie šlachy LHB .....	26
3.3.1	„Hourglass Biceps“ .....	27
3.4	Ruptura šlachy LHB .....	28
3.5	Instabilita šlachy LHB.....	29
3.6	SLAP léze .....	31
4	Diagnostika .....	33
4.1	Zobrazovací metody .....	33
4.2	Artroskopické vyšetření .....	34
4.3	Klinické vyšetření.....	34
4.3.1	Testy na patologii šlachy LHB .....	35
4.3.2	Vyšetření SLAP léze.....	38
5	Možnosti léčby patologií šlachy LHB .....	40
5.1	Konzervativní terapie .....	40
5.1.1	Léčba pomocí nesteroidních analgetik.....	40
5.1.2	Injekční aplikace kortikosteroidů .....	40
5.1.3	Další možnosti léčby .....	41
5.2	Operační terapie .....	41
5.2.1	Débridement bicepsu .....	41
5.2.2	Proximální reinzerce úponu .....	42
5.2.3	Tenotomie bicepsu .....	42
5.2.4	Tenodéza bicepsu .....	42
5.2.5	Tenodéza vs. tenotomie .....	42
6	Rehabilitační léčba.....	44
6.1	Fyzioterapie u tendinopatie šlachy dlouhé hlavy bicepsu .....	44
6.2	Fyzioterapie u instability šlachy dlouhé hlavy bicepsu .....	46
6.3	Fyzioterapie u ruptury dlouhé hlavy bicepsu.....	47

6.4	Fyzioterapie u SLAP léze.....	47
6.5	Fyzioterapie po operaci šlachy LHB.....	49
6.5.1	Rehabilitace po tenotomii .....	49
6.5.2	Rehabilitace po tenodéze .....	50
7	Kazuistika .....	52
	Diskuze.....	57
	Závěr .....	60
	Souhrn .....	61
	Summary.....	62
	Referenční seznam .....	63
	Přílohy.....	73



## Seznam zkratk

AC	akromioklavikulární kloub
ADL	Activity daily living
CT	Computed Tomography
EMG	elektromyografie
LHB	dlouhá hlava bicepsu
LHK	levá horní končetina
NSA	nesteroidní antirevmatika
PHK	pravá horní končetina
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RM	rotátorová manžeta
ROM	Range of Motion
SLAP	Superior Labral tear from Anterior to Posterior
SS	svalová síla

## Úvod

Šlacha dlouhé hlavy bicepsu je stále poměrně málo probádanou strukturou ramenního kloubu. Svým anatomickým uspořádáním uvnitř glenohumerálního kloubu dává vzniknout nemalému množství otázek týkajících se její funkce. Tyto otázky stále nejsou uspokojivě zodpovězeny a jsou předmětem sporů mezi různými autory. Podílí se šlacha dlouhé hlavy bicepsu na stabilizaci ramenního kloubu, a jestli ano, tak za jakých podmínek? Toto se snaží objasnit mnozí autoři pomocí různých typů biomechanických a elektromyografických studií. Další otázka vyvstává u nekonstantního umístění úponu této šlachy buď na tuberculum supraglenoidale lopatky, nebo na glenoidálním labru, nebo i na obou místech současně. Touto problematikou se zabývají studie zkoumající tyto struktury v průběhu vývoje lidského plodu.

I přesto, že odpovědi na tyto otázky nejsou stále úplné a dostatečné, jedno je jisté. Svým umístěním a průběhem uvnitř ramenního kloubu je šlacha dlouhé hlavy bicepsu velmi zranitelnou strukturou. Její postižení je často sdruženo s jinými patologiemi v oblasti ramene a může tak být příčinou zhoršení nebo neuspokojivých výsledků léčby těchto stavů. Musíme proto na možné postižení šlachy bicepsu vždy myslet při diferenciální diagnostice v oblasti postiženého ramene. Byť je její izolované postižení vzácnější, může být důvodem bolestí a zhoršení výkonu převážně u sportovců.

Tato práce se věnuje jednotlivým typům studií, které zkoumají funkci šlachy dlouhé hlavy bicepsu v ramenním kloubu. Dále jsou v ní zmíněny možnosti diagnostiky patologií této šlachy, včetně nejčastěji používaných klinických testů, a možnosti léčby těchto postižení. V samostatné kapitole je rozebrána konzervativní a pooperační rehabilitační léčba. Pro demonstraci této problematiky je přiložena i kazuistika pacientky po tenodéze šlachy dlouhé hlavy bicepsu.

## **Cíle práce**

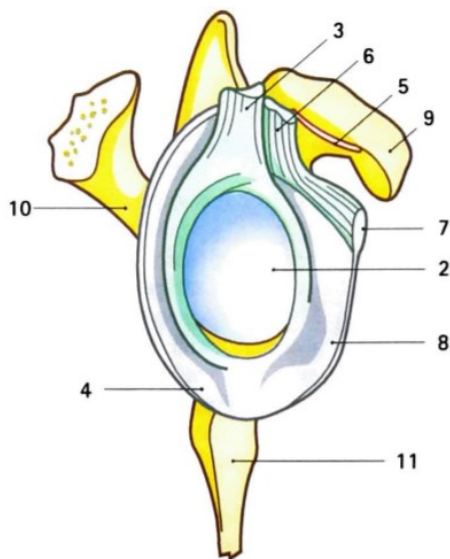
Cílem této práce je podat ucelený přehled o problematice šlachy dlouhé hlavy bicepsu v ramenním kloubu, zejména o klinickém obrazu základních patologií této šlachy s možnostmi jejich testování a seznámení se způsoby ovlivnění těchto postižení.

# 1 Anatomie

Původní funkcí pletence ramenního u našich prapředků byla kvadrupedální lokomoce. V tomto období vývoje byla výrazná převaha addukčních a vnitřně rotačních svalů. V průběhu vývoje a vertikalizace postury se postupně měnila i funkce celé horní končetiny. Postupně se vyvíjela úchopová funkce ruky, docházelo i ke zvětšení rozsahu elevace paže nad horizontálu, s tím souvisí zvětšení role zevních rotátorů a vývoj svalů rotátorové manžety tak, jak je známe dnes. S remodelací lopatky a jejím posunem blíže k frontální rovině souvisí i torze šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Tato torze způsobila, že šlacha neleží v rovině s hlavicí humeru, ale leží v úhlu přibližně 30°. To zvyšuje tření v jejím obloukovitém průběhu přes tuberculum minus humeri a může působit jako predispozice ke vzniku patologií (Gutierrez, Ekdahl & Morse, 2015; Michalíček & Vacek, 2014a).

## 1.1 Anatomie glenohumerálního kloubení

Ramenní kloub tvoří spojení kosti pažní a lopatky a svým typem je to kloub kulový volný. Kloubní plochy tvoří caput humeri, cavitas glenoidalis a labrum glenoidale. Caput humeri, hlavice kloubu, je orientována superiorně, mediálně a posteriorně a je mnohem větší než kloubní jamka. Cavitas glenoidalis, tvořící kloubní jamku, je orientována anteriorně, laterálně a lehce superiorně. Glenoidální labrum, rozkládající se na okraji cavitas glenoidalis, je chrupavčitý lem, který prohlubuje kloubní jamku a rozšiřuje její plochu (Obrázek 1). Labrum je tvořeno 3 částmi: bazální plochou upínající se na okraje kavity, dále vnitřní (artikulární) částí lemovanou chrupavkou, která je v kontaktu s hlavicí humeru, a vnější (periferní) částí, na kterou se upínají kapsulární ligamenta (Čihák, 2011; Kapandji, 2019).



#### Vysvětlivky:

- 2 - Glenoidální kavita obklopená labrem
- 3 - Úpon šlachy dlouhé hlavy bicepsu
- 4 - Kloubní pouzdro
- 5 - Coracohumeralní ligamentum
- 6 - Ligamentum glenohumerale superior
- 7 - Ligamentum glenohumerale medium
- 8 - Ligamentum glenohumerale inferior
- 9 - Processus coracoideus
- 10 - Spina scapulae
- 11 - Tuberculum infraglenoidale

Obrázek 1. Znárodnění glenoidální kavity a okolních struktur (Kapandji, 2019, 29)

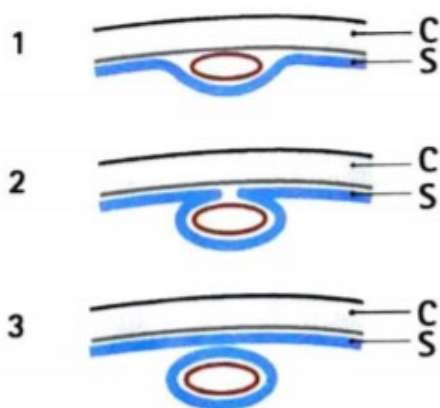
Kloubní pouzdro ramenního kloubu se rozkládá od obvodu jamky a končí na anatomickém krčku humeru. Kloubní pouzdro je zesíleno na přední straně kloubními vazy a šlachou musculus subscapularis a vzadu šlachami periartikulárních svalů, m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor. Tyto periartikulární svaly se souborně označují jako rotátorová manžeta. Zpevňující kloubní vazy tvoří 3 ligamenta glenohumeralia, horní, střední a spodní, a lig. coracohumerale rozprostírající se od processus coracoideus scapulae na tuberculum majus humeri (Čihák, 2011; Kapandji, 2019).

## 1.2 Anatomie a průběh šlachy dlouhé hlavy bicepsu ramenním kloubem

Šlacha dlouhé hlavy bicepsu začíná na tuberculum supraglenoidale scapulae a na horní části glenoidálního labra. Zde můžeme pozorovat značnou variabilitu, kdy se může upínat na obě tyto struktury nebo pouze na jednu z nich. Šlacha LHB se rozděluje na intraartikulární část a extraartikulární část. I když toto označení není úplně přesné, protože během střídání pohybů v ramenním kloubu do abdukce a addukce dochází k posunům hlavice humeru po šlaše a tím se mění délka šlachy zavzaté do kloubního pouzdra. Při pozici paže v addukci je velké množství šlachy intraartikulárně,

naopak při krajní abdukci se uvnitř kloubu nachází pouze malá část (Burkhead, Habermayer, Walch & Linn, 2009).

Šlacha LHB je přibližně 9 cm dlouhá a má 5-6 mm v průměru. Její intraartikulární porce probíhá od svého úponu přes hlavici humeru do sulcus intertubercularis humeri, v tomto místě přechází v její mimokloubní část. Přestože část šlachy probíhá uvnitř kloubu, je uložena vždy extrasynoviálně. Kapandji (2019) popisuje 3 různé pozice šlachy v jejím vztahu k synoviální výstelce (Obrázek 2). V jejím průběhu mezi tuberculum majus et minus humeri tvoří její synoviální obal výchlipka kloubního pouzdra v jeho ventrální části (vagina synovialis intertubercularis). Ve svém dalším průběhu distálně šlacha přechází ve svalové břicho (caput longum m. biceps brachii) a asi v polovině délky se spojuje s krátkou hlavou bicepsu a vytváří společné svalové břicho (Čihák, 2011; Gutierrez et al., 2015).



*Vysvětlivky:*

C - kloubní pouzdro

S - synoviální výstelka

Obrázek 2. Vztah šlachy bicepsu k synoviální výstelce (Kapandji, 2019, 31)

### 1.3 Stabilita šlachy v bicipitálním žlábkem

Při průběhu šlachy bicipitálním žlábkem udržují její stabilitu hlavně ligamentum coracohumerale, ligamentum glenohumerale superior a úpony m. subscapularis a m. supraspiantus. Tyto struktury společně tvoří pochvu v proximální části sulcus intertubercularis a brání subluxaci šlachy LHB. Kapandji (2019) uvádí jako další důležitou stabilizační strukturu ligamentum tranaversum humeri. Další autoři ale jeho úlohu zpochybňují, protože je tento vaz často příliš slabý nebo úplně chybí. Hlavní struktura stabilizující šlachu LHB v distální části jejího průběhu bicipitálním žlábkem je

tendinózní výběžek m. pectoralis major, falciformní ligamentum (Burkhead et al., 2009; Varacallo, Seaman & Mair, 2021).

## 1.4 Cévní a nervové zásobení

Krevní zásobení šlachy LHB zajišťuje brachiální arterie. Pro proximální části je to arteria circumflexa humeri anterior, zatímco pro distální část to jsou větve z arteria profunda brachii. Na šlaše se vyskytuje i hypovaskulární část přibližně 1,2 až 3 cm od jejího začátku, která odpovídá oblasti, po které klouže hlavice humeru při pohybu (Burkhead et al., 2009; Sarmiento, 2015).

Šlacha LHB je klinicky často považována za zdroj bolesti v přední části ramenního kloubu. Tomu odpovídá i její inervace širokou sítí slabě myelinizovaných senzoryckých nervových vláken. Největší hustota těchto nervových vláken je v proximálních oblastech šlachy. Motorickou inervaci svalu zajišťuje nervus musculocutaneus (Gutierrez et al., 2015; Khazzam, George, Churchill & Kuhn, 2012).

## 1.5 Anatomické odchylky

V různých studiích a literatuře už bylo popsáno několik anatomických odchylek šlachy LHB, jako jsou například anomální úpon, adherence se svaly rotátorové manžety nebo kloubním pouzdem či úplná kongenitální absence šlachy. I když jsou tyto případy vzácné, je důležité o nich vědět z důvodu jejich možného vlivu na funkce ramenního kloubu nebo z důvodu orientace v průběhu artroskopických operací. Incidence takových případů se udává 1,91 % (Cutler, Tao, O'Brien & Taylor, 2018; Gutierrez et al., 2015; Pandey, van Laarhoven, Arora & Rao, 2014).

Například Pandey et al. (2014) popisují případ rozdvojeného úponu, kdy jedna část se upínala na superiorní část glenoidálního labra a druhá byla spojená s posterosuperiorní částí kloubního pouzdra a ve svém průběhu srostlá se šlachou m. supraspinatus. Cutler et al. (2018) dokonce popisují trojitý začátek s úponem na labrum, šlachu nadhřebenového svalu a rotátorový interval. Jiná práce autorů Foad a Faruqi (2016) popisuje případ 24leté pacientky s chronickou bolestí a subjektivně popisovanou instabilitou pravého ramene. Po indikovaném artroskopickém vyšetření byla zjištěna absence šlachy LHB bez dalších známek ruptury nebo jiného poškození v této oblasti.

## 1.6 Embryologie šlachy LHB

Při vývoji lidského embrya a plodu se zárodek šlachy dlouhé hlavy bicepsu objevuje už na začátku 6. týdne vývoje. Toto primordium je pozorovatelné v horní části kloubního regionu a vzniká z kloubního mezenchymu, který později dává základ i glenoidálnímu labru a kloubnímu pouzdru. Je již přítomna také lokalizace tohoto zárodku v intertuberkulárním sulku. Na konci 7. týdne vývoje můžeme pozorovat obalení šlachy zárodkem kloubního pouzdra a synoviální membrány. Od tohoto momentu dále (8. týden vývoje) leží šlacha dlouhé hlavy bicepsu volně v ramenním kloubu, obalena synoviální membránou. Od 10. týdne se pevně upíná na glenoidální labrum, případně i na perichondrium lopatky. V průběhu dalšího vývoje se prohlubuje intertuberkulární žlábkem a tvoří se ligamenta a svalové struktury fixující šlachu LHB při jejím průběhu tímto žlábkem (de la Cuadra-Blanco et al., 2017; Hita-Contreras et al., 2018).



## 2 Kineziologie

Ramenní pletenec je seskupení 5 kloubů, 3 pravých anatomických skloubení a 2 nepravých funkčních. Kapandji (2019) je rozděluje do 2 skupin: 1. skupinu tvoří kloub glenohumerální a nepravý kloub subdeltoideální, ve 2. skupině jsou zařazeny klouby akromioklavikulární a sternoklavikulární a nepravé skapulothorakální skloubení. V každé skupině jsou klouby mezi sebou navzájem mechanicky propojeny a pracují tedy ve shodě. Obě skupiny fungují současně a uplatňují se v různé míře v závislosti na typu pohybu (Kapandji, 2019; Véle, 2006).

### 2.1 Kineziologie glenohumerálního skloubení

Spojení hlavice humeru s lopatkou je svým geometrickým typem kloub kulový volný se 3 stupni volnosti pohybu. Toto spojení svým anatomickým uspořádáním, kloubní plocha hlavice je 2x větší než plocha jamky, zajišťuje značně velký rozsah pohybu a klade tedy velké nároky na stabilizaci. Pohyby v tomto skloubení jsou téměř vždy spojeny s pohyby lopatky a pohyby v ostatních kloubech ramenního pletence. Střední poloha kloubu je v částečné abdukci a mírné ventrální flexi. Podle Kapandji (2019) se poloha, ve které dochází k největší rovnováze periartikulárních svalů, nachází v 60° abdukci, 45° ventrální flexi a 30°-40° vnitřní rotaci (Čihák, 2011; Kapandji, 2019; Michalíček & Vacek, 2014a).

Ramenní kloub umožňuje pohyby ve 3 rovinách. Pohyby v sagitální rovině jsou flexe (ventrální flexe) a extenze (dorsální flexe). Rozsah pohybu do flexe je z nulového postavení 180°, tento rozsah je možný pouze při vykonání kombinovaného pohybu v celém pletenci ramenním. Rozsah flexe v glenohumerální kloubu je tak pouze 120°. Extenze je pohyb o značně menším rozsahu, je limitován napětím kloubního pouzdra v jeho přední části a lig. coracohumerale. Pohyb ve frontální rovině do abdukce je v glenohumerálním kloubu možný v rozsahu do 90°, další pohyb (až do 180°) je možný stejně jako u flexe pouze za účasti celého ramenního pletence. Pohyb do abdukce čistě ve frontální rovině je však vzácný, kdy nejčastěji je spojen s 30° ventrální flexí (pohyb v rovině lopatky), což odpovídá pohybu ruky směřující k ústům. Addukce je zpětný pohyb (připažení) z abdukce, při spojení s flexí nebo extenzí je možné pohyb vykonat i dále než do nulového postavení (hyperaddukce). V transverzální rovině rozeznáváme 4 typy pohybu: horizontální abdukci a addukci, v celkovém rozsahu 140°-160°, a vnější

a vnitřní rotaci, které probíhají také v transverzální rovině, avšak okolo podélné osy humeru. Při běžných denních činnostech ale nevykonáváme pohyby v ramenním kloubu v jednotlivých rovinách, nýbrž v několika současně (Janda & Pavlů, 1993; Kapandji, 2019; Véle, 2006).

## 2.2 Stabilizační struktury ramenního kloubu

Glenohumerální skloubení je díky svému anatomickému uspořádání nejvíce mobilním kloubem lidského těla. Cenou za tuto mobilitu jsou ale nemalé nároky na stabilizaci i při vykonávání každodenních pohybů. Ta je zajišťována pomocí 3 základních mechanismů. Za prvé pomocí statických stabilizátorů, jako jsou vazy nebo kloubní pouzdro, které se uplatňují hlavně v konečných pozicích kloubu. Dále pomocí proprioceptivní zpětné vazby z receptorů v kloubu, periartikulárních svalech nebo vazech. A v neposlední řadě také především za účasti dynamických stabilizátorů (svaly kolem ramenního kloubu) (Goetti, Denard, Collin, Ibrahim, Hoffmeyer & Lädermann, 2020; Michalíček & Vacek, 2014a).

### 2.2.1 Statické stabilizátory

Mezi statické stabilizátory ramenního kloubu patří kapsuloligamentózní struktury, stejně jako glenoidální labrum a kostěné struktury glenohumerálního skloubení. Kostěná glenoidální kavita je poměrně plochá struktura a sama tak nemůže zajistit stabilitu hlavice humeru. Funkcí labrum glenoidale je zvětšit hloubku kloubní jamky, a tím zvětšit kontaktní plochu kloubu. To také snižuje síly působící na kloubní jamku. Po odstranění labra se sníží poměr stability o 20 % (Goetti et al., 2020; Halder, Itoi & An, 2000; Oatis, 2004).

Další stabilizační strukturou je kapsuloligamentózní aparát. Kloubní pouzdro je blízce spojeno s labrem, na které se upíná. Samo o sobě je pouzdro ramenního kloubu velmi laxní a poskytuje jen malou stabilitu. Z přední strany je však zpevněno 3 glenohumerálními ligamenty a shora coracohumerálním vazem. Pouze jeho inferiorní porce není nijak vyztužena. Superiorní glenohumerální ligamentum zajišťuje především přední a také spodní stabilitu při pozici ruky volně podél těla. Snižuje také translační posuny hlavice humeru v ramenním kloubu při pohybu. Střední glenohumerální vaz podporuje přední stabilitu kloubu zejména do 45° abdukce. Uplatňuje se také ve vyšších stupních pohybu (až do 90° abdukce), ale pouze v neutrální rotaci. Nejdůležitějším

statickým stabilizátorem v pozici paže v abdukci a zevní rotaci (v této pozici nejčastěji dochází k anteriorní dislokaci) je z přední strany kloubu spodní glenohumerální vaz. Jeho zadní porce podporuje také stabilitu při pohybu do flexe a vnitřní rotace. Dalším důležitým vazem podporujícím stabilitu ramenního kloubu je lig. coracohumerale, které se podílí na inferiorní stabilitě při addukci a zevní rotaci. Podporou pro funkci kloubního pouzdra a vazů je také negativní intraartikulární tlak. Obecně se udává, že se všechny tyto struktury se svou stabilizační funkcí uplatňují převážně až na konci rozsahu pohybu. Jejich funkcí je ale také zabezpečení normální skluzu hlavice v kloubu při dynamickém pohybu a zajištění klidové statické stability (Halder et al., 2000; Michalíček & Vacek, 2014a; Oatis, 2004). Dylevský (2009) nicméně uvádí, že tyto statické stabilizátory nejsou schopny sami zajistit stabilitu kloubu při výpadku funkce periartikulární svalů.

### *2.2.2 Dynamické stabilizátory*

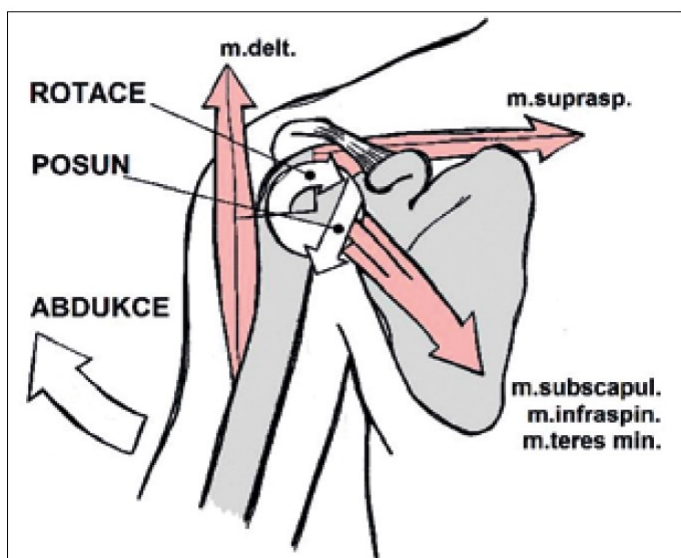
Dynamické stabilizátory zahrnují kontraktilní struktury kolem ramenního pletence, zajišťující jeho pohyblivost a stabilitu. Jedná se o svaly rotátorové manžety, biceps, deltový sval a svaly lopatky kontrolující skapulohumerální rytmus. Svaly udržují stabilitu glenohumerálního kloubu pomocí 5 základních mechanismů: svalovým tonusem, svalovou kontrakcí způsobující kompresi kloubu, pohybem kloubu, který druhotně předeplíná vazivové struktury, bariérovým efektem kontrahovaného svalu a neuromuskulární koordinační aktivitou (Halder et al., 2000; Michalíček & Vacek, 2014a; Oatis, 2004).

Svaly poskytující největší stabilitu glenohumerálnímu kloubu jsou biceps, svaly rotátorové manžety a musculus deltoideus. Deltový sval se dále dělí na 3 funkčně odlišné části. Ventrální část se aktivuje hlavně při flexi a horizontální addukci, pomáhá dále i při abdukci a vnitřní rotaci. Střední část provádí abdukci a zadní část je aktivní při extenzi a přispívá k zevní rotaci paže. Jeho klidový tonus ve statické poloze zvyšuje inferiorní stabilitu ramenního kloubu. Při vykovávání abdukce v ramenním kloubu působí deltový sval v různých stupních pohybu silou v jiném směru ve vztahu ke kloubu, a tím přispívá k jeho stabilizaci, nebo naopak destabilizaci. V počátečních a koncových pozicích abdukce působí výsledný vektor síly posun hlavice humeru superiorně, respektive inferiorně, a tím zvyšuje nároky na aktivitu periartikulárních svalů. Naopak ve střední fázi pohybu paže do abdukce působí vektor síly přímo do středu kloubní jamky

a tím zvyšuje stabilitu ramenního kloubu (Halder et al., 2000; Hawkes, Khaiyat, Howard, Kemp & Frostick, 2019; Véle, 2006).

Rotátorová manžeta je komplex svalů upínající se na velký a malý hrbolek humeru. Superiorně ji tvoří musculus supraspinatus, posteriorně musculus infraspinatus a musculus teres minor, z přední strany pak musculus subscapularis. Svaly rotátorové manžety většinou pracují společně a svou aktivací omezují translační posuny hlavice humeru při pohybech v ramenním kloubu. M. subscapularis začíná na kostální ploše lopatky a probíhá na přední stranu kloubního pouzdra a tuberculum minus humeri. Provádí vnitřní rotaci a addukci paže, je to také depresor hlavice humeru a zabraňuje jejímu anteriornímu a superiornímu posunu při pohybech paže, čímž napomáhá prevenci subakromiálního impingementu. M. infraspinatus je na rozdíl od předchozího svalu svou funkcí především zevní rotátor. Začíná na dorzální ploše lopatky ve fossa infraspinata a upíná se na velký hrbolek humeru. Svou polohou a funkcí zabezpečuje ramenní kloub proti posteriorní subluxaci při vnitřní rotaci a uplatní se také při „overhead“ aktivitách, kdy jeho excentrická kontrakce působí preventivně proti distrakčním silám. Stejně jako podhřebenový sval i m. teres minor je hlavně zevní rotátor a má i stabilizační funkci. Posledním ze skupiny svalů rotátorové manžety je m. supraspinatus. Začíná na dorzální straně lopatky ve fossa supraspinata a upíná se stejně jako 2 předchozí svaly na tuberculum majus humeri. Na rozdíl od předchozích svalů je jeho hlavní funkcí abdukce (do 90°) a je jen pomocný rotátor. Ze všech výše zmíněných svalů má však nejvýznamnější stabilizační funkci (Dylevský, 2009; Halder et al., 2000; Hess, 2000; Terry & Chop, 2000).

Různé zapojení svalů a jejich funkce si můžeme ukázat na příkladu pohybu paže do abdukce (Obrázek 3). M. deltoideus svou silou působí valivý pohyb hlavice směrem nahoru a tím ji destabilizuje, nadhřebenový sval naopak tlačí hlavici směrem do kloubní jamky a tím ji stabilizuje. Ostatní svaly rotátorové manžety se na pohybu podílejí depresí hlavice humeru, čímž zajišťují její centraci proti kloubní jamce. Největší silou tyto svaly působí mezi 60°-80° abdukce, nad 120° abdukce síla těchto svalů úplně mizí a glenoidální kloub se tak stává náchylnějším ke zranění. Při poškození svalů rotátorové manžety roste funkce šlachy dlouhé hlavy bicepsu jako depresoru hlavice humeru (Michalíček & Vacek, 2014a).



Obrázek 3. Znárodnění směru působení svalů a pohybu hlavice humeru při abdukci paže (Michalíček & Vacek, 2014a, 157)

### 2.2.3 Vliv šlachy dlouhé hlavy bicepsu na stabilitu glenoidálního kloubu

Funkce šlachy LHB v ramenním kloubu je předmětem mnoha studií a stále není s jistotou určena. Někteří autoři se domnívají, že je pouze zbytkovou strukturou z lidského vývoje a nemá žádný či minimální efekt na glenohumerální kloub. Jiní naopak uvádějí její význam jako dynamického stabilizátoru nebo dlouhou hlavu bicepsu řadí mezi abduktory či pomocné rotátory ramenního kloubu (Čihák, 2011; de Gast, Snijders & Stoeckart, 1998; Gutierrez et al., 2015).

V kinematice ramenního kloubu je jako hlavní funkce dlouhé hlavy bicepsu uváděna abdukce, kde se zapojuje hlavně při větší zátěži. Při její ruptuře dochází až k 20% poklesu svalové síly. Míra jejího zapojení také závisí na pozici paže při vykonávání pohybu. Neutrální pozice a zevní rotace paže poskytují nejlepší podmínky pro zapojení m. biceps brachii do pohybu, naopak vnitřní rotace podstatně snižuje jeho míru zapojení a efektivitu. Další autoři zmiňují také pomocnou funkci dlouhé hlavy bicepsu při rotačních pohybech humeru. Do 45° elevace v ramenním kloubu zvyšuje aktivace bicepsu pohyb do vnitřní i zevní rotace, ale při překročení tohoto stupně elevace jeho aktivace naopak omezuje rotační pohyby a tím snižuje rozsah pohybu v ramenním kloubu a zvyšuje jeho stabilitu (de Gast et al., 1998; Kapandji, 2019; McGarry, Nguyen, Quigley, Hanypsiak, Gupta & Lee, 2016).

Jak bylo zmíněno výše, stabilizační funkce šlachy LHB je stále předmětem mnoha dohadů. Obecně se ale předpokládá, že pracuje jako depresor hlavice humeru, elevátor glenoidálního labra a omezuje translační posuny hlavice při pohybech ramenního kloubu. Tento názor podporuje článek Foad a Faruqi (2016), ukazující případ pacientky s kongenitální absencí šlachy LHB, která trpí přetrvávající bolestivostí ramenního kloubu a přední instabilitou při „overhead“ aktivitách. Také studie C. D. Kumar, Rakesh, Tungish a Singh (2017) ukazuje na možnou korelaci mezi absencí šlachy LHB a instabilitou, bolestivostí či jinou patologií glenoidálního labra a rotátorové manžety. Autoři ale zároveň uvádějí, že existuje množství jedinců s absencí šlachy dlouhé hlavy bicepsu, kteří jsou asymptomatictí. Dále také poukazují na nemožnost vyvození jakéhokoli relevantního vztahu mezi těmito jevy kvůli velké variabilitě dat (Ghalayini, Board & Srinivasan, 2007; Sarmiento, 2015).

Základními zdroji informací o funkcích této šlachy jsou vykonávané výzkumy. Známe 3 typy studií: biomechanické studie na kadaverech, elektromyografické studie a biomechanické studie in vivo (Elser, Brown, Dewing, Giphart & Millett, 2011).

#### *2.2.4 Biomechanické studie na kadaverech*

Nejčastější jsou práce studující biomechaniku na kadaverech. Většina těchto studií se shoduje na funkci šlachy LHB jako dynamického stabilizátoru ramenního kloubu. Například práce Itoi, Kuechle, Newman, Morrey a An (1993) poukazuje na důležitou funkci bicepsu, obou jeho hlav, jako anteriorního stabilizátoru glenohumerálního kloubu v abdukci a zevní rotaci. Jiná studie autorů Rodosky, Harner a Fu (1994) přikládá šlaše LHB také předně stabilizační funkci a zároveň poukazuje také na její možnou protektivní funkci, kdy zmenšuje stres působící na inferiorní glenohumerální ligamentum. V. P. Kumar, Satku a Balasubramaniam (1989) ve svém výzkumu došli k závěru, že dlouhá hlava bicepsu je důležitý stabilizátor proti pohybu hlavice humeru anteriorně i při vykonávání silové flexe nebo supinace v loketním kloubu. Další, novější práce Youm, ElAttrache, Tibone, McGarry a Lee (2009) pozoruje změny v rozsahu pohybu ramenního kloubu do rotací, v translačním pohybu hlavice humeru a také v centraci hlavice v jamce v různých pozicích od maximální vnitřní do maximální zevní rotace při zatížení dlouhé hlavy bicepsu. Závěrem tohoto výzkumu je, že šlacha dlouhé hlavy bicepsu omezuje pohyb do vnitřní i zevní rotace v glenohumerálním kloubu, omezuje také translační

pohyby hlavice humeru a zvyšuje její centraci v jamce, je tedy významným sekundárním stabilizátorem ramenního kloubu a nabývá většího významu hlavně při „overhead“ aktivitách. Všechny tyto studie předpokládají aktivitu bicepsu během pohybů v ramenním kloubu (Elser et al., 2011; Sarmiento, 2015).

### *2.2.5 Elektromyografické studie*

Výsledky EMG testování bývají často kontroverzní. Je totiž obtížné určit, zda je zaznamenaná aktivita bicepsu při pohybu v rameni výsledkem aktivace v oblasti lokte pouze částečně, významně nebo dokonce kompletně (Elser et al., 2011). Levy, Kelly, Lintner, Osbahr a Speer (2001) a také Yamaguchi, Riew, Galatz, Syme a Neviaser (1997) vytvořili elektromyografické studie s cílem zjistit míru aktivity bicepsu během pohybů ramene se zároveň fixovaným loketním kloubem. Obě došly k závěru, že je aktivita dlouhé hlavy bicepsu pouze minimální a předpokládají tedy pasivní stabilizační roli pomocí propriocepce nebo případně i aktivní roli, ale pouze za současných pohybů lokte a předloktí. Kido et al. (1998) zjišťovali pomocí EMG změnou aktivitu dlouhé hlavy bicepsu při současné patologii rotátorové manžety. Výzkumu se zúčastnilo 80 probandů, 40 zdravých a 40 s postižením svalů RM. U třetiny probandů s patologií RM došlo ke zvýšení aktivity bicepsu při vykonání pohybů v rameni pro zajištění stability kloubu v porovnání se zdravými jedinci. U dalších 2 třetin nedošlo k signifikantnímu nárůstu aktivity.

### *2.2.6 Biomechanické studie in vivo*

Posledním typem prací jsou biomechanické studie in vivo. Jejich problémem je nedostatek možností výzkumu funkce šlachy LHB. Příkladem je studie Warner a McMahon (1995), která je založená na rentgenovém zobrazení s předozadními snímky, které byly vykonané v 0°, 45°, 90° a 120° abdukce. Autoři zjistili signifikantní translační posun hlavice humeru u jedinců s rupturou šlachy dlouhé hlavy bicepsu ve všech stupních abdukce. Problémem u tohoto typu měření je nemožnost zachycení pohybu v prostoru, také změna orientace glenoidu při pohybu, a tedy menší přesnost měření (Elser et al., 2011). Druhým příkladem biomechanické studie in vivo je práce Giphart, Elser, Dewing, Torry a Millett (2012), kteří k měření stabilizační funkce bicepsu využili fluoroskopie. Při měření touto metodou porovnávali translační posun hlavice humeru ve zdravém rameni a v rameni, kde byla provedena subpektorální tenodéza. Do studie

bylo zařazeno 5 pacientů, ani u jednoho z nich nezjistili výrazný rozdíl v translačním posunu hlavice humeru u postižené končetiny v porovnání s fyziologickým posunem u zdravé.

Z výše uvedeného vyplývá, že u zdravých jedinců je stabilizační funkce šlachy dlouhé hlavy bicepsu pouze minimální. Její role se naopak zvyšuje u patologických stavů ramenního kloubu, jako je chronická instabilita nebo léze rotátorové manžety, kdy šlacha LHB hypertrofuje, zvyšuje svou aktivitu a částečně přebírá stabilizační úlohy postižených struktur (Burkhead et al., 2009).



### 3 Patologie šlachy dlouhé hlavy bicepsu

Svým průběhem a anatomickým uspořádáním je šlacha dlouhé hlavy bicepsu velmi náchylná ke zraněním a bývá častým zdrojem bolestí v oblasti ramene. Její patologie vzniká nejčastěji sekundárně, kdy je spojena s dalšími probíhajícími stavy v ramenním kloubu. Existuje například velká korelace s postižením rotátorové manžety. Jen ojediněle se vyskytuje izolovaná léze bicepsu. Mezi tyto stavy se řadí například tendinitidy, ruptury, subluxace a další (Elser et al., 2011; Virk & Cole, 2016).

#### 3.1 Etiologie a incidence

Jako u dalších muskuloskeletálních poruch je i zde etiologie multifaktoriální. Mezi hlavní faktory patří anatomické umístění, degenerace s rostoucím věkem, opakovaná traumata, přetěžování a další. V etiologii může hrát dále roli i cévní zásobení. Ke zranění šlachy z opakovaného přetěžování dochází při dlouhodobé práci s paží ve výrazné abdukci a zevní rotaci. Příkladem takové činnosti je nošení a přemísťování předmětů nebo zatloukání kladivem v pozicích nad úroveň hlavy. Časté je dále postižení šlachy u sportovců, nejvíce u sportů vyžadujících časté házení nebo jiné „overhead“ aktivity. Například baseball, americký fotbal nebo volejbal. Incidence těchto poruch stoupá s věkem z důvodu degenerace šlachy a zpomalení reparačních mechanismů (Burkhead et al., 2009; Varacallo et al., 2021).

Zabrzyński, Szukalski, Paczesny, Szwedowski a Grzanka (2019) vypracovali studii, ve které zkoumali vliv kouření cigaret na degeneraci šlachy LHB. Výsledky jejich práce podpořily tvrzení, že kouření způsobuje poruchy mikrovaskulární perfuze a syntézy kolagenu, což zhoršuje regeneraci postižené šlachy a zvyšuje riziko výskytu chronické tendinopatie, až ruptury.

#### 3.2 Klasifikace

Existují různé klasifikace bicipitálních lézí. Třídít je můžeme například podle lokalizace patologického procesu nebo stavu šlachy LHB. Nejčastěji se však dělí na 3 obecné skupiny: zánětlivé léze, traumatická postižení a instability (Sarmiento, 2015). Další dělení nabízí Ahrens a Boileau (2007), kteří patologické stavy rozdělují na degenerativní, zánětlivé, mechanické, traumatické a ty, které jsou spojené se sportem.

### 3.2.1 Slatis a Alto klasifikace

Existují však i další klasifikace. Jednou z nich je klasifikace podle Slatis a Alto. Ti odlišují 3 typy patologií. Typ A zahrnuje tendinopatie vzniklé sekundárně na základě impingementu rotátorové manžety. Do Typu B patří všechny stavy subluxace, dislokace a instability šlachy LHB. Poslední, Typ C, představuje léze v oblasti bicipitálního žlábků (Burkhead et al., 2009).

### 3.2.2 Habermeyer a Walch klasifikace

Tato klasifikace rozděluje patologické stavy podle jejich anatomické lokalizace. Rozlišuje léze blízko úponu šlachy, v oblasti průběhu rotátorové manžety a ty spojené s rupturou rotátorové manžety. Do první skupiny patří SLAP léze. Druhá skupina zahrnuje tendinitidu, izolované ruptury a subluxace šlachy (ty se dělí ještě na 3 podtypy podle postižených struktur a míry dislokace). Ve třetí skupině jsou zahrnuty dislokace, subluxace, tendinitidy a ruptury vzniklé sekundárně kvůli postižení rotátorové manžety (Burkhead et al., 2009, Michalíček & Vacek, 2014b).

### 3.2.3 TLC klasifikace

TLC je zjednodušená klasifikace hodnotící léze podle 3 faktorů: stavu šlachy (T – tendon), anatomické lokalizace poruchy (L – location) a spojitosti s rotátorovou manžetou (C – cuff). Každá z těchto skupin se dále dělí na další subtypy (Burhead et al., 2009).

## 3.3 Tendinopatie šlachy LHB

Tendinopatie dlouhé hlavy bicepsu je relativně častým zdrojem bolestí ramenního kloubu. Šlacha LHB je svým průběhem vystavena nemalým trakčním, třecím a střížným silám, které způsobují její přetížení. Nejčastěji dochází k iritaci v bicipitálním žlábků, a tím ke vzniku patologického procesu charakterizovaného vznikem zánětu, nejčastěji v synoviální pochvě šlachy, dále vznikem fibrotických změn, zhoršením reparačních schopností a hypertrofií. Při běžném průběhu a nedostatečné léčbě přechází zánět do chronicity a vede k progresivním degenerativním změnám šlachy (tendinitida přechází v tendinózu). Při další progresi vede k rozvláknění, mikrotrhlinám, a nakonec až k úplné ruptuře šlachy (Gutierrez et al., 2015; Sarmiento, 2015; Snyder G. M., Mair & Lattermann, 2012; Stadnick, 2014).

Tendinopatii bicepsu můžeme rozdělit do 2 skupin: primární a sekundární. Primární tendinitida je poměrně vzácná (jen asi 5 % všech případů) a vyskytuje se více u mladých jedinců, sportovců, a je spojena s mechanickým stresem. K tomu dochází hlavně u sportů s častým vykonáváním „overhead“ aktivit, jako je například volejbal, softbal, házená a další. U sekundární tendinitidy je patologie šlachy LHB spojena ještě s jinou poruchou v oblasti ramene. Nejběžnější příčinou jsou léze rotátorové manžety a glenohumerální artritida (Elser et al., 2011; Khazzam et al., 2012; Snyder G. M. et al., 2012). Studie Carvalho et al. (2020) potvrzuje, že s každým centimetrem léze m. supraspinatus roste 1,7krát riziko vzniku výrazné patologie šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Na spojitost patologických stavů nadhřebenového svalu a šlachy LHB zejména u jedinců vyššího věku poukazují také Redondo-Alonso, Chamorro-Moriana, Jiménez-Rejano, López-Tarrida a Ridaó-Fernández (2014).

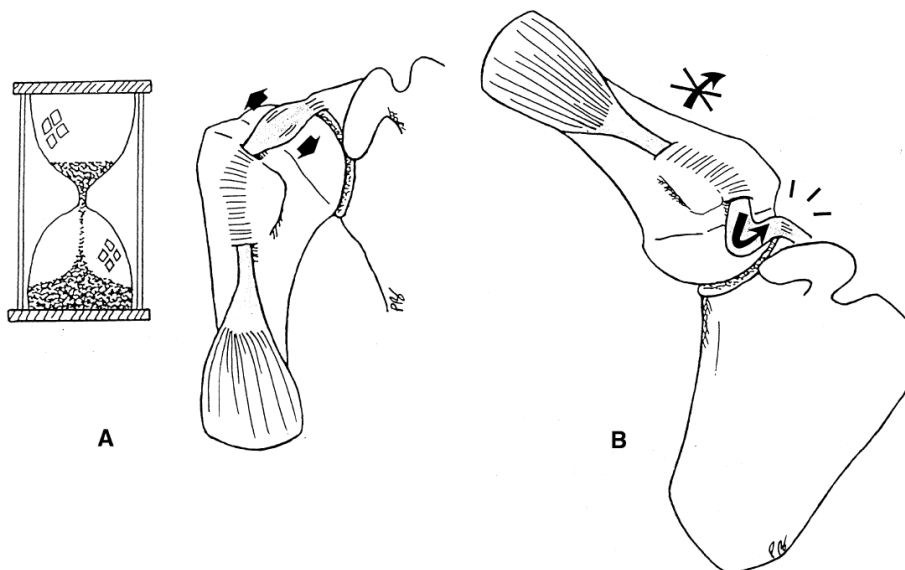
Tendinitida bicepsu může být také častým problémem u lidí na invalidním vozíku, a to především sportovců. Příkladem takových sportů jsou basketbal a rugby na vozíku. Způsob pohybu vozíčkářů působí velké zatížení šlachy LHB společně se šlachou m. supraspinatus. To je predispozicí ke vzniku chronické tendinitidy (tendinózy), což může být častou příčinou bolestí v oblasti ramenního kloubu u těchto sportovců (Tsunoda et al., 2021; van Drongelen, Boninger, Impink & Khalaf, 2007).

Klinicky se tendinopatie bicepsu manifestuje bolestí v přední části ramene, v oblasti bicipitálního žlábků, a také palpační citlivostí v této oblasti. Tyto bolesti se zhoršují při zvedání paže nad hlavu se současnou flexí v lokti. Může se vyskytovat i bolestivé omezení pohybu paže za tělo. Bolest se objevuje po zátěži nebo v noci a může vyzařovat distálně podél bříška svalu (Gutierrez et al., 2015; Michalíček & Vacek, 2014b; Snyder G. M. et al., 2012).

### 3.3.1 „Hourglass Biceps“

Boileau, Ahrens a Hatzidakis (2004) vydali článek, ve kterém jako první popsali tzv. „hourglass biceps“. Je to v podstatě hypertrofie intraartikulární porce šlachy bicepsu na podkladě tendinopatie, kdy došlo k jejímu uvěznění v ramenním kloubu, a která svým tvarem připomíná přesýpací hodiny (Obrázek 4). Hypertrofická část šlachy se nemůže pohybovat v bicipitálním žlábků a omezuje tak pasivní i aktivní elevaci a působí

bolestivost. Tento stav je analogický ke stenozující tendovaginitidě (trigger finger) v oblasti ruky (Elser et al., 2011; Gutierrez et al., 2015).



**Figure 1** Illustrations demonstrating the mechanical consequences of the hourglass biceps. The tendon, which has become hypertrophic (A), is unable to slide into the bicipital groove, leading to its incarceration in the joint on elevation of the shoulder (B).

Obrázek 4. Mechanismus vzniku „hourglass biceps“ (Boileau et al., 2004, 250)

### 3.4 Ruptura šlachy LHB

Zdravá šlacha LHB vydrží zatížení až 890 N, proto je její přetržení velmi vzácné. Nejčastěji její ruptura vzniká na základě degenerativního procesu, instability nebo impingement syndromu. Predispoziční oblast je hypovaskulární zóna 1-3 cm od úponu šlachy. U některých pacientů se může ruptura objevit v místě bicipitálního žlábků. U pacientů, kteří užívají anabolické steroidy, dochází k rupturám v místě tendolabrálního přechodu nebo v místě musculotendinózního spojení (Ejnisman, Monteiro, Andreoli & Pochini, 2010; Mehl, 2018; Stadnick, 2014).

Rozlišujeme ruptury parciální a kompletní. Incidence kompletního přetržení šlachy LHB stoupá s věkem. Podstatně častější je u pacientů ve věku nad 50 let, kdy bývá zároveň i přítomna ruptura rotátorové manžety. U mladších jedinců je výskyt tohoto postižení vzácnější a většinou se objevuje ve spojitosti s neadekvátním sportovním zatížením (Mehl, 2018; Michalíček & Vacek, 2014b, Stadnick 2014).

Kompletní ruptura většinou bývá provázena zvukovým fenoménem lupnutí, kdy také dochází k úlevě od bolesti v oblasti šlachy. Dalším typickým příznakem je

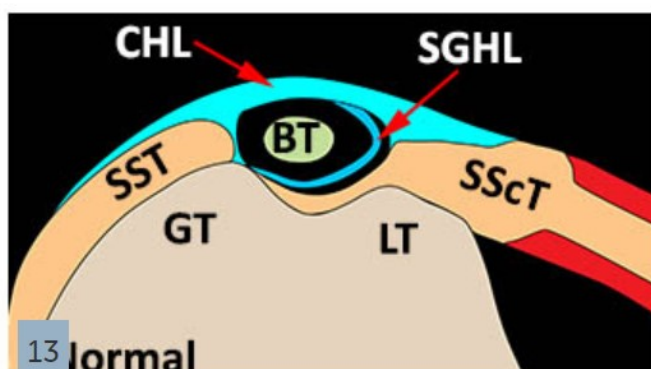
tzv. Popeye deformita (Obrázek 5). Ta se vyznačuje migrací svalového bříška distálně, kdy se vytvoří „boule“ na přední straně paže nad kubitální jamkou. Ne u všech ruptur je však tento příznak přítomen. U přetržení vzniklého na základě degenerativního procesu a předchozích mikrotraumat může být poraněná šlacha zaseknutá uvnitř kloubu nebo například připevněná k úponu m. subscapularis (Ahrens & Boileau, 2007; Michalíček & Vacek, 2014b; Virk & Cole, 2016).



Obrázek 5. Popeye deformita (Ejnisman et al., 2010, 349)

### 3.5 Instabilita šlachy LHB

Za stabilitu šlachy dlouhé hlavy bicepsu v intertuberkulárním sulku humeru zodpovídá především tzv. kladkový systém („biceps pulley system“). Ten je tvořen ligamentum coracohumerale, horním glenohumerálním ligamentem a úpony nadhřebenového a podlopatkového svalu (Obrázek 6). Tyto struktury udržují stabilitu šlachy při jejím vstupu do bicipitálního žlábků. Distálněji v jejím extraartikulárním průběhu je držena v sulku falciformním ligamentem (šlachovité pokračování m. pectoralis major) a ligamentum transversum humeri. I když podíl transverzálního humerálního vazů na udržování stability šlachy LHB je v poslední době spíše vyvrácen, protože i při jeho intaktní funkci může dojít k úplné dislokaci šlachy (Ejnisman et al., 2010; Khazzam et al., 2012; Stadnick, 2014).



Vysvětlivky: *CHL* – ligamentum coracohumerale

*SGHL* – ligamentum glenohumerale superior

*SST* – šlacha m. supraspinatus

*SScT* – šlacha m. subscapularis

*GT* – tuberculum majus

*LT* – tuberculum minus

Obrázek 6. Znárodnění „biceps pulley system“ (Stadnick, 2014)

Instabilita bicepsu vzniká většinou sekundárně na základě degenerativního procesu nebo traumatu v oblasti rotátorové manžety, nejčastěji je to postižení m. subscapularis nebo „biceps pulley system“. K těmto zraněním dochází nejvíce neadekvátním zatížením při vykonávání flexe s vnitřní nebo neutrální rotací. Dalším možným mechanismem vzniku je subcoracoidální impingement, který je definován jako útlak subcoracoidální burzy a úponu m. subscapularis mezi malým hrbolkem humeru a processus coracoideus. Z toho můžeme vidět velmi důležitou roli podlopatkového svalu v zajišťování mediální stability šlachy LHB. Patologická instabilita bývá spojována i s výskytem SLAP léze (Ejnisman et al., 2010; Elser et al., 2011; Godenèche et al., 2017; Varacallo et al., 2021).

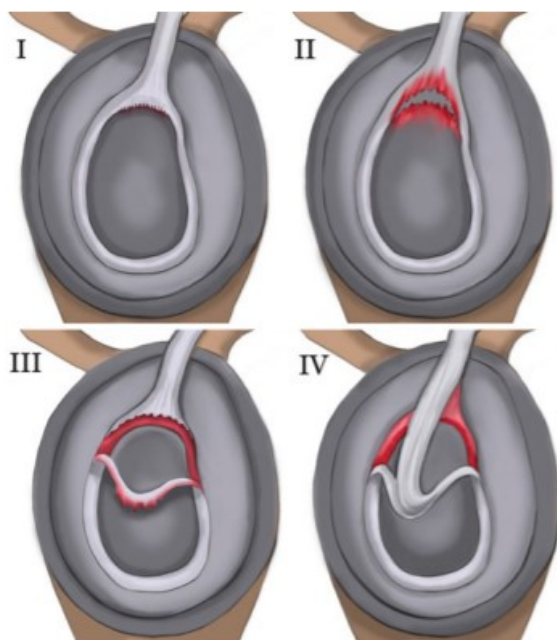
Rozeznáváme instabilitu mediálním a laterálním (posterolaterálním) směrem, kdy instabilita směrem laterálním je poměrně vzácná a bývá spojena s poškozením m. supraspinatus nebo frakturami velkého hrbolku humeru. Instabilita se může projevit ve 2 stupních, jako subluxe a dislokace. Subluxace je definována jako částečná nebo přechodná ztráta kontaktu šlachy LHB s bicipitálním žlábkem. Kdežto dislokace je

kompletní a trvalá ztráta kontaktu těchto 2 struktur. Dislokace je vždy mediálním směrem a může být klasifikována jako intraartikulární (pod linii úponu m. subscapularis), extraartikulární (před linii úponu m. subscapularis) a intratendinózní, kdy dochází k posunu šlachy LHB do tendinózní úponové části podlopatkového svalu. Je zajímavé, že při intraartikulární luxaci dochází jen k mírnému poranění šlachy LHB v porovnání s ostatními typy dislokací (Ahrens & Boileau, 2007; Pauček, Vařeka & Holibka, 2014; Virk & Cole, 2016).

Klinické projevy u dislokace a subluxace se mohou mírně lišit. U subluxace dominuje bolest v přední části ramene, zatímco u dislokace je to pseudoparalýza ramenního kloubu. Instabilita se může dále projevovat bolestivým přeskokováním šlachy v intertuberkulárním sulku při rotačních pohybech v ramenním kloubu, zejména v pozici paže v abdukci. Tato bolest se zhoršuje při vykonávání aktivit s rukama nad hlavou a při kontrakci bicepsu, která je také oslabená (Ejnisman et al., 2010; Michalíček & Vacek, 2014b; Snyder G. M. et al. 2012; Varacallo et al., 2021).

### 3.6 SLAP léze

Termín SLAP léze (Superior Labral tear from Anterior to Posterior) byl poprvé použit ve studii S. J. Snyder, Karzel, Del Pizzo, Ferkel a Friedman (1990), kteří zkoumali příčinu těchto specifických zranění a SLAP léze také rozdělili do 4 typů (Obrázek 7). Typ I je charakterizován mikrotrhlinami a degenerací superiorního labra. Typ II popisuje stejné změny jako předchozí, ale zároveň se vyskytuje ještě nestabilita labro-bicipitálního úponu na okraj glenoidální kavity. Typ III je popisován rupturou superiorního labra, kdy jeho centrální porce se posunuje směrem do středu glenoidu, zatímco jeho periferní část je stále pevně připevněna na místě. Poslední typ IV zahrnuje stejné změny labra, ke kterým se přidává ještě parciální ruptura šlachy LHB a posun její části do středu glenoidu spolu s labrem. Tato klasifikace poskytuje anatomický popis a charakterizuje vážnost poranění glenoidálního labra a úponu bicepsu. V dnešní době ale postrádá reliabilitu a je obtížně reprodukovatelná. Problémem je, že variabilita mezi pozorovateli ukazuje pouze mírnou shodu při hodnocení SLAP lézí. Tato klasifikace tak byla dalšími autory rozšiřována (Ahsan, Hsu J. E. & Gee, 2016; Sarmiento, 2015; Snyder S. J. et al., 1990).



Obrázek 7. SLAP léze I-IV podle Snydera (Boutsiadis, Aganthagelidis, Karataglis & Papadopoulos, 2014, 4)

Toto postižení má vždy traumatický podklad. Může vzniknout akutně, například pádem na nataženou horní končetinu nebo při zvedání těžkého předmětu. Nebo může být příčinou i chronická mikrotraumatizace, například u mladých sportovců při mechanismu hodů, kdy dochází k působení velkých torzních a trakčních sil na labro-bicipitální komplex zejména v pozdních fázích nápřahu. Predispozicí mohou být také kontraktury zadní části kloubního pouzdra, impingement syndrom a dysfunkce lopatky. SLAP léze je také často sdružena s poraněními rotátorové manžety, glenohumerální instabilitou a instabilitou šlachy LHB v bicipitálním žlábků. Z klinických příznaků dominuje bolest po zátěži, v noci a v klidu a u sportovců také nemožnost házet (Boutsiadis et al., 2014; Ejnisman et al., 2010; Mehl, 2018; Michalíček & Vacek, 2014b).



## 4 Diagnostika

Patologie šlachy dlouhé hlavy bicepsu je popisována jako častý zdroj bolesti v oblasti ramenního kloubu. Tato bolest je zpravidla lokalizována na přední straně ramene a občas vyzařuje distálně v průběhu svalového břicha. Konečné určení diagnózy je však poměrně složité z několika důvodů. Jedním z nich je, že neexistuje typický vzorec bolesti nebo její distribuce při postižení šlachy LHB. Dalším problémem je výskyt další patologie v oblasti ramenního kloubu. Faktorem ztěžujícím určení definitivní diagnózy je i velká variabilita postižení samotné šlachy v jejích různých porcích, kdy každá z nich se může projevit různě (Ejnisman et al., 2010; McFarland & Borade, 2016; Virk & Cole, 2016).

### 4.1 Zobrazovací metody

S rozvojem zobrazovacích metod a problematikou přesnosti klinických testů dochází k stále častějšímu užívání těchto paraklinických metod i k diagnostice postižení šlachy LHB. Jednou z těchto metod je prosté rentgenové vyšetření. Toto vyšetření může ozřejmit výskyt kostních deformit, degenerativních změn nebo osteofytů v oblasti intertuberkulárního sulku nebo ukázat probíhající kalcifikaci šlachy LHB. Využití rentgenu u diagnostiky jiné patologie šlachy LHB je však velmi limitováno (Ahrens & Boileau, 2007; Sarmiento, 2015; Virk & Cole, 2016).

Další metodou je artrografie ramene, která byla typicky užívaná pro zobrazení dislokací a ruptur šlachy LHB. V dnešní době se užívá spíše v kombinaci s CT vyšetřením nebo magnetickou rezonancí pro identifikaci postižení labro-bicipitálního komplexu. (Burkhead et al., 2009; Nho et al., 2010).

Nejvíce využívanou zobrazovací metodou pro detekci patologie šlachy LHB je magnetická rezonance. Může být využita pro prozkoumání intraartikulární porce šlachy, stejně tak jako pro zhodnocení jejího dalšího mimokloubního průběhu. Tato metoda je dobrá pro identifikaci dislokací a totálních ruptur šlachy LHB. Naopak degenerace nebo parciální ruptury mohou být na MRI vyšetření snadno přehlédnuty. V porovnání s artroskopií vykazuje tato metoda výrazně menší senzitivitu v identifikaci těchto patologií. Senzitivitu při posouzení intraartikulární porce šlachy může však výrazně zvýšit použití kontrastní látky (Burkhead et al., 2009; Jordan & Saithna, 2017; Nho et al., 2010; Rol, Favard & Berhouet, 2017).

V poslední době se stále více pozornosti věnuje ultrazvukovému vyšetření šlachy LHB. Velkou senzitivitu toto vyšetření poskytuje hlavně při posouzení sublucací a dislokací, stejně tak ruptur. Výjimku tvoří ruptury v intraartikulární části šlachy. Zabrzyński, Paczesny, Zabrzyńska, Grzanka a Łapaj (2018) potvrzují význam ultrazvukového vyšetření zejména při identifikaci instability. Jeho přesnost však klesá při hodnocení tendinopatie a parciálních ruptur. Nedá se spolehlivě využít ani při diagnostice labro-bicipitálního komplexu. Velkou výhodou tohoto vyšetření jsou nízké náklady, vysoká efektivita a možnost dynamického hodnocení (Ahrens & Boileau, 2007; Carr, Shishani & Gobeze, 2016; Chen H.-S., Lin, Hsu Y.-H., Chen S.-C. & Kang, 2011; Nho et al., 2010).

## 4.2 Artroskopické vyšetření

Artroskopické vyšetření bývá někdy označováno jako „zlatý standard“ při hodnocení stavu šlachy LHB a využívá se pro stanovení definitivní diagnózy. Při samotném vyšetření se extraartikulární porce šlachy natáhne pomocí artroskopické sondy dovnitř glenohumerálního kloubu, což umožní její důkladnější vizualizaci (Khazzam et al., 2012; Snyder G. M. et al., 2012). Jordan a Saithna (2017) však uvádějí, že i při natažení šlachy směrem do kloubu může být zhodnoceno pouze asi 48 % z její délky. To znamená, že distální porci šlachy s predilekcí k výskytu patologie není možné běžnými artroskopickými metodami prozkoumat. Autoři tedy zdůrazňují důležitost provedení i dalších klinických a paraklinických vyšetření. Při artroskopickém vyšetření se může využít i dynamické zhodnocení šlachy LHB při pozici ramene v elevaci a rotaci s extendovaným loktem. Tato pozice umožňuje odhalení i malé instability a hypertrofie („hourglass biceps“) nebo SLAP léze. Toto vyšetření je také ideálním prostředkem pro prozkoumání integrity kladkového systému bicepsu. Velkou nevýhodou artroskopie však je, že se jedná o invazivní metodu vyžadující celkovou anestézii a nese s sebou tedy určitá rizika (Ahrens & Boileau, 2007; Burkhead et al., 2009; Snyder G. M. et al., 2012).

## 4.3 Klinické vyšetření

Přesnost klinických testů pro posouzení patologie dlouhé hlavy bicepsu je předmětem mnoha dohadů. Většina autorů však provedení klinického vyšetření považuje za esenciální pro stavení správné diagnózy. Při klasickém klinickém vyšetření si musíme dávat pozor na výskyt sdružených patologií v oblasti postiženého ramene,

a to zejména při diferenciální diagnostice, která by tak měla zahrnovat vyšetření rotátorové manžety, impingement syndromu, instability ramenního kloubu, vyloučení dráždění od krční páteře a jiné neurologické symptomatiky (Carr et al., 2016; Chen H.-S. et al., 2011; McFarland & Borade, 2016).

#### 4.3.1 Testy na patologii šlachy LHB

**Aspekce** – při aspekčním vyšetření by měl být pacient vždy svlečen do půl těla, aby bylo možné porovnat kontury obou ramenních kloubů. Když dojde k akutní ruptuře šlachy dlouhé hlavy bicepsu, můžeme na přední straně ramene pozorovat otok a hematom. Tyto postupně odeznívají a objevuje se Popeye deformita, způsobená retrakcí a posunem svalového bříška distálně (Burkhead et al., 2009; McFarland & Borade, 2016).

**Palpace** – palpační vyšetření šlachy LHB se standardně provádí v bicipitálním sulku, 3-6 cm pod akromionem, při pozici paže v 10° vnitřní rotaci. Tento palpačně bolestivý bod, který mění svou pozici při vykonávání zevní a vnitřní rotace, ukazuje na přítomnost patologie (Burkhead et al., 2009; Gill, El Rassi, Bahk, Castillo & McFarland, 2007; Rosas, Krill, Amoo-Achampong, Kwon, Nwachukwu & McCormick, 2017).

**Yergasonův test** – provádí se v nulovém postavení ramenního kloubu a v pozici lokte v pronaci a flexi 90°. Pacientovi dáme pokyn, aby prováděl odporovanou supinaci, v české literatuře se uvádí i provádění odporované flexe v loketním kloubu (Obrázek 8). Test je pozitivní při vyvolání bolestivosti v oblasti bicipitálního žlábků (McFarland & Borade, 2016; Michalíček & Vacek, 2014b). Yergasonův test je jedna z nejčastěji vykonávaných zkoušek na postižení šlachy LHB, z toho důvodu je také předmětem mnoha studií zkoumajících jeho senzitivitu a specifitu. Například Lasbleiz et al. (2014) udávají senzitivitu a specifitu Yergasonova testu v hodnotách 66,7 %, respektive 81,8 %. Vysoké specifity (0,83) dosahují ve své studii také Cardoso et al. (2019), kteří však také uvádějí výrazně nižší senzitivitu (0,37). Podobné výsledky prezentují také Holtby a Razmjou (2004), kteří uvádějí senzitivitu 43 % a specifitu 79 %. Z těchto údajů vyplývá, že tento test není ideální při detekci postižení šlachy LHB (poměrně hodně falešně negativních případů), ale může být naopak vhodný pro potvrzení podezření na tendinopatii dlouhé hlavy bicepsu (málo falešně pozitivních případů).



Obrázek 8. Yergasonův test (Ryu & Pedowitz, 2010, 231)

**Speedův test** – jinak také palm-up test, je druhým velmi často používaným testem pro vyšetření šlachy LHB. Při provedení testu má pacient ramenní kloub v 90° flexi, loketní kloub v extenzi a jeho dlaň směřuje směrem nahoru. Pacientovi dáme pokyn k provádění další flexe v ramenním kloubu (Obrázek 9). Jako pozitivní se test udává při vyvolání bolesti na přední straně ramene v intertuberkulárním sulku. Problémem tohoto testu je jeho nepříliš vysoká specifita, kdy může být pozitivní například i při výskytu SLAP léze (Burkhead et al., 2009; McFarland & Borade, 2016; Michalíček & Vacek, 2014b; Nho et al., 2010). Také Lasbleiz et al. (2014) ho nepovažují za relevantní test pro diagnostiku tendinopatie šlachy LHB.



Obrázek 9. Speedův test (Manske & Prohaska, 2010, 115)

**Ludingtonův test** – je používán pro diagnostiku kompletních ruptur dlouhé hlavy bicepsu. Pacient si položí obě ruce za hlavu a v této pozici (abdukce a zevní rotace v rameni) je vyzván ke kontrakci bicepsu. Vyšetřující pak hledá asymetrie v konturách svalů na obou horních končetinách (Burkhead et al., 2009; McFarland & Borade, 2016).

**Testy na instabilitu šlachy bicepsu** – používají se pro určení subluxece nebo dislokace šlachy LHB. Při jednom z testů vyšetřovaného instruuje se k provedení maximální abdukce a zevní rotace v ramenním kloubu. Následně pacient spouští ruku pomalu dolů v rovině lopatky. Jako pozitivní se udává hmatatelné nebo slyšitelné přeskočení šlachy, někdy doprovázené i bolestí. K diagnostice instability můžeme dále využít Yergasonův test nebo i palpaci šlachy při provádění střídavé vnitřní a zevní rotace v různých pozicích elevace paže (Burkhead et al., 2009; Ejnisman et al., 2010; McFarland & Borade, 2016; Varacallo et al., 2021).

**Uppercut test** – tento test se provádí v neutrální pozici v ramenním kloubu s pokrčením v lokti do pravého úhlu a předloktím v supinaci. Pacient utvoří z ruky pěst a je instruován k provedení pohybu, jako by chtěl udeřit před sebe. Vyšetřující tento pohyb odporuje. Pozitivita testu je při bolesti nebo přeskočení v oblasti bicipitálního sulku. Toto vyšetření ukazuje poměrně vysokou senzitivitu, ale nízkou specifitu, při detekci patologií šlachy LHB v porovnání s ostatními testy (Cardoso et al., 2019; Rosas et al., 2017; Varacallo et al., 2021)

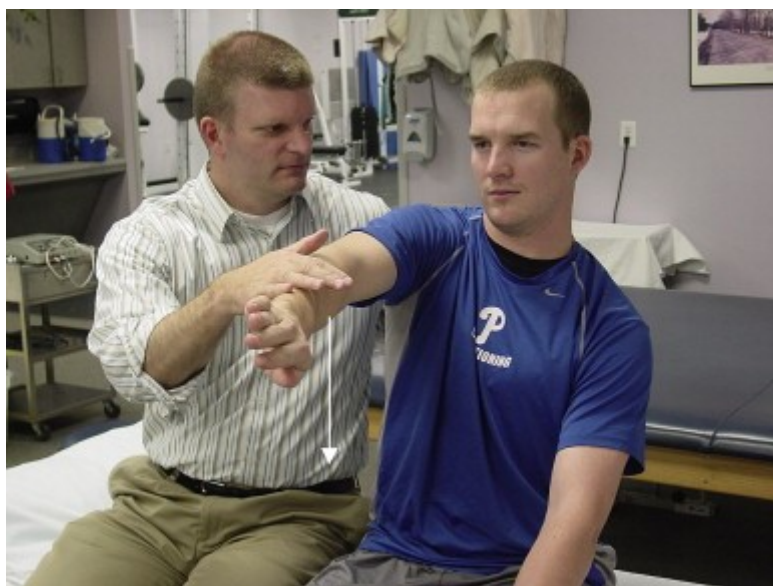
**Hueterův příznak** – při tomto testu vyšetřovaný vykonává odporovanou flexi v lokti s předloktím v supinaci a pronaci. Toto vyšetření se prezentuje jako pozitivní při oslabení flexe v supinaci, kde by měl být pacient schopen vyvinout větší sílu v porovnání s postavením předloktí v pronaci (Burkhead et al., 2009).

**Vyšetření „hourglass biceps“** – z klinických testů ukazuje na přítomnost této patologie nejspolehlivěji ztráta posledních 10°-20° pasivní i aktivní elevace v rameni. U této diagnózy bývá pozitivní také Speedův test a je přítomna bolestivost při palpaci šlachy. Konečná diagnóza však bývá stanovena až při artroskopickém vyšetření (Ahrens & Boileau, 2007; McFarland & Borade, 2016).

**Lift-off test** – je test používaný hlavně pro vyšetření šlachy podlopatkového svalu. Gill et al. (2007) však ve své studii zjistili, že pozitivní lift-off test má vysokou specifitu (89 %) i při detekci patologií šlachy LHB. To si autoři vysvětlují asociací postižení šlachy LHB s patologií úponu m. subscapularis. Pacient je instruován, aby položil ruku na záda s dlaní směřující ven. Potom dostane pokyn, aby oddálil ruku od zad. Test je pozitivní, když toto nesvede (McFarland & Borade, 2016).

#### 4.3.2 Vyšetření SLAP léze

**O'Brienův test** – neboli aktivní kompresivní test, je velmi často používaným testem při podezření na patologii labro-bicipitálního komplexu. Vyšetřovaný drží nataženou horní končetinu v 90° flexi, 10° horizontální addukci a úplné vnitřní rotaci tak, že palec ruky směřuje k zemi. Tuto pozici se snaží udržet proti tlaku vyšetřujícího směrem dolů (Obrázek 10) (někteří autoři popisují i provádění odporované horizontální addukce vyšetřujícím). To vyvolá bolest uvnitř ramene. Poté pacient převede paži do pozice dlaní směrem nahoru, tedy do zevní rotace, a vyšetřující znovu aplikuje tlak shora na horní končetinu. V této pozici by mělo dojít ke zmenšení nebo úplné úlevě od bolesti. Problémem tohoto testu je jeho malá specifita, kdy může být pozitivní i při tendinitidě bicepsu nebo při postižení AC skloubení. Jediným rozdílem může být jiná lokalizace bolesti (McFarland & Borade, 2016; Michalíček & Vacek, 2014b; Nho et al., 2010; Varacallo et al., 2021).



Obrázek 10. O'Brienův test (Manske & Prohaska, 2010, 114)

**Anterior slide test** – je už méně využívaným testem pro detekci SLAP léze. Pacient stojí s rukou položenou na stejnostranném kyčelním kloubu tak, že palec směřuje dozadu. Vyšetřující poté uchopí jednou rukou rameno, druhou loket a zatlačí spodní rukou umístěnou na lokti anterosuperiorním směrem do ramenního kloubu. To vyvolá bolestivost uvnitř ramene (Kibler, Sciascia, Hester, Dome & Jacobs, 2009; Varacallo et al., 2021).

**Modifikovaný O'Driscollův test** – provádí se na stojícím pacientovi. Vyšetřovaný má horní končetinu v 120° elevaci v rovině lopatky s pokrčením v lokti do pravého úhlu. Vyšetřující uchopí takto postavenou horní končetinu a převede ji do maximální zevní rotace a horizontální abdukce tak, aby cítil odpor. Vyšetřující poté pasivně připažuje vyšetřovanou končetinu, pohyb končí v cca v 60° abdukce v ramenním kloubu, zatímco pořád udržuje horizontální abdukci a zevní rotaci. Test je pozitivní při vyvolání bolesti nebo při bolestivé zarážce mezi 90°-120° abdukce (Kibler et al., 2009; Varacallo et al., 2021).

## 5 Možnosti léčby patologií šlachy LHB

Při výběru léčebné strategie je důležité předchodí kompletní zhodnocení ramenního kloubu. Jak už bylo výše zmíněno, patologie šlachy dlouhé hlavy bicepsu se jen málokdy vyskytuje izolovaně. Od toho se i odvíjí následná léčba. Přesto ale bývá metodou první volby většinou konzervativní terapie. K operační léčbě se uchylujeme při rozsáhlých přidružených patologiích, při selhání konzervativní terapie nebo u sportovců a pacientů nižšího věku, kde je důležitá maximální funkčnost ramenního kloubu (Allen, 2013; Longo et al., 2011; Pogorzelski, Fritz, Godin, Imhoff & Millett, 2018).

### 5.1 Konzervativní terapie

Neoperační léčba se skládá z režimových opatření, jako je polohování a ulevování postižené končetině, farmakologické terapie, sem patří podávání nesteroidních analgetik a později i injekční aplikace kortikosteroidů. Dále se aplikuje fyzikální terapie, převážně aplikace chladu, a využívá se i fyzioterapeutické intervence. Tyto 2 přístupy budou rozebrány níže v samostatné kapitole. U primárních bicipitálních lézí vykazují konzervativní přístupy vysokou efektivitu (Allen, 2013; Sarmiento, 2015; Snyder G. M. et al., 2012).

#### 5.1.1 Léčba pomocí nesteroidních analgetik

Tato léčba se používá zejména v první fázi onemocnění při léčbě chronických tendinopatií. NSA se mohou aplikovat injekčně do místa postižení nebo je může pacient užívat orálně. Důvodem pro tuto léčbu může být krátkodobá úleva od bolesti a redukce otoku, i když dlouhodobá efektivita tohoto přístupu bývá často zpochybňována. Musíme také brát v úvahu zvýšení rizika gastrointestinálních, renálních a kardiovaskulárních komplikací při dlouhodobém užívání těchto léků (Andres & Murrell, 2008; Chalmers & Verma, 2016; Pogorzelski et al., 2018; Schickendantz & King, 2016).

#### 5.1.2 Injekční aplikace kortikosteroidů

Lokální aplikace kortikosteroidů vykazuje velmi dobré výsledky hlavně při léčbě primární tendinopatie bicepsu. Tato metoda by se měla používat zejména pro krátkodobou úlevu od bolesti a pro lepší tolerování následného rehabilitačního programu pacientem. Její dlouhodobé používání není obecně doporučováno. Nejčastěji se injekce aplikuje intraartikulárně, do subakromiálního prostoru nebo přímo



do synoviálního obalu šlachy. Ale zejména poslední způsob podání s sebou přináší riziko ruptury dlouhé hlavy bicepsu, při aplikaci kortikosteroidů přímo do šlachy. Toto riziko můžeme významně snížit ultrazvukově naváděnou injekční aplikací (Andres & Murrell, 2008; Pogorzelski et al., 2018; Sarmiento, 2015; Schickendantz & King, 2016).

### 5.1.3 Další možnosti léčby

Existují i další experimentální možnosti neoperační terapie hlavně chronických patologických stavů šlachy LHB. Mezi tyto způsoby léčby patří proloterapie (aplikace roztoků cukrů), injekce plazmy bohaté na destičky a injekce kmenových buněk. Všechny tyto typy terapie zahrnují injekční podání různých substancí s cílem snížení zánětlivé odpovědi a regenerace poškozené tkáně. Tato léčba je však stále ve stádiu spíše experimentálních procedur a je nutný jejich další výzkum (Pogorzelski et al., 2018; Schickendantz & King, 2016).

## 5.2 Operační terapie

Přestože konzervativní terapie patologií šlachy LHB přináší uspokojivé výsledky a vyúsťuje jen v malý funkční deficit ramenního kloubu, jsou případy, kdy se přistupuje také k operační léčbě. Mezi takové indikace patří výrazná parciální nebo akutní kompletní ruptura, zejména u mladších pacientů, dále symptomatická chronická tendinitida nereagující na jinou terapii, výrazná hypertrofie šlachy bicepsu, symptomatické SLAP léze, instabilita šlachy, zejména ta spojená s rupturou úponu m. subscapularis, a také rozsáhlá asociovaná patologie ramenního kloubu. Obecně se přistupuje k operační léčbě převážně u mladších pacientů nebo sportovců, u kterých i malý funkční deficit nebo kosmetická deformita způsobují problémy. Mezi nejčastěji prováděné výkony se řadí débridement šlachy, proximální reinzerce úponu dlouhé hlavy bicepsu a tenotomie nebo tenodéza bicepsu (Ahrens & Boileau, 2007; Chen R.E. & Voloshin, 2018; Elser et al., 2011; Nho et al., 2010).

### 5.2.1 Débridement bicepsu

Artroskopický débridement šlachy je metodou volby zejména u sekundární tendinopatie bicepsu. Indikace tohoto přístupu je stále předmětem sporu, ale obecně se udává jeho použití u poškození šlachy degenerací nebo částečnou rupturou do 50 %, kde toto poškození není primární příčinou problémů v ramenním kloubu. V opačném

případě by měla být použita spíše tenotomie nebo tenodéza bicepsu (Chen R. E. & Voloshin, 2018; Hudeček & Kovanda, 2014).

### *5.2.2 Proximální reinzerce úponu*

Je to artroskopická operační technika indikovaná zejména u SLAP lézí. Používaná je u mladých sportovců s historií zranění labro-bicipitálního komplexu a SLAP lézí typu II. Výsledky této metody jsou však velmi nekonstantní. Největší komplikací bývá neschopnost návratu ke sportu z důvodu reziduální bolesti, ztráty rozsahu pohybu nebo neuspokojivého zhojení (Ahrens & Boileau, 2007; Thorsness, Erickson, Hamamoto, Cole & Verma, 2016).

### *5.2.3 Tenotomie bicepsu*

Tenotomie šlachy bicepsu je jednoduchá procedura, nejčastěji prováděná artroskopicky, jejímž principem je přetěti šlachy LHB co nejbliže k jejímu úponu. Distální část šlachy se nechá retrahovat do bicipitálního sulku. Při přítomnosti výrazné hypertrofie šlachy se současně provede její débridement. Tenotomie je velmi účinnou metodou pro úlevu od bolestí způsobených patologií dlouhé hlavy bicepsu. Její výhodou je rychlá rehabilitace a její nenáročné provedení. Její nevýhodou naopak může být relativně častý výskyt kosmetické deformace po operaci a vyšší únavnost svalu (Chen R. E. & Voloshin, 2018; Hudeček & Kovanda, 2014; Longo et al., 2011).

### *5.2.4 Tenodéza bicepsu*

Principem tenodézy bicepsu je provedení tenotomie a následné přemístění úponu distální části šlachy na proximální humerus. Šlacha může být připevněna nad, pod nebo také přímo do sulcus intertubercularis. Cílem této metody je udržení délky a napětí svalově-tendinózní části svalu a tím zajištění prevence vzniku atrofie a Popeye deformity. Tato operace může být provedena artroskopicky, otevřeně nebo mini-open přístupem, kdy otevřeně se provádí většinou subpektorální tenodéza (přemístění úponu distálně od bicipitálního sulku) a artroskopicky suprapektorální (přemístění úponu proximálně od bicipitálního sulku). Tato technika vyžaduje pomalejší průběh rehabilitace (Chen R. E. & Voloshin, 2018; Longo et al., 2011; Virk & Cole, 2016).

### *5.2.5 Tenodéza vs. tenotomie*

Tenotomie je méně náročnou operační metodou, která nevyžaduje imobilizaci po operaci a rehabilitace po zákroku je tak limitována pouze bolestí. Nevýhodou je však

častější výskyt Popeye deformity a snížená výkonnost svalu z důvodu jeho retrakce. Je proto vhodnější u starších pacientů, kteří hůře snáší imobilizaci ramenního kloubu po operaci a vznik kosmetických deformit a menší úbytek svalové síly pro ně nepředstavuje výrazný problém. Tenodéza na druhé straně vykazuje lepší výsledky, co se týče návratu ke sportovnímu nebo pracovnímu zatížení bez reziduálních problémů, jako jsou křeče a zvýšená únavnost, a také prevence kosmetických deformit. Je proto doporučována spíše u mladších pacientů nebo jedinců s větším sportovním nebo pracovním zatížením postižené končetiny. Nevýhodou této metody je však větší riziko výskytu přetrvávajících bolestí v oblasti šlachy LHB i po operaci a delší doba rehabilitace vyžadující iniciální imobilizaci. Z porovnání je vidět, že obě metody mají svá uplatnění, a je tedy důležité provést důkladné předoperační zhodnocení pro výběr správné operační techniky (Hudeček & Kovanda, 2014; Patel, Bravman, Vidal, Chrisman & McCarty, 2016; Zabrzynski et al., 2020).

## 6 Rehabilitační léčba

Léčebná rehabilitace má nezanedbatelné místo v terapii poranění šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Fyzioterapeutické postupy a metody fyzikální terapie jsou součástí konzervativního přístupu léčby například u tendinopatií bicepsu nebo SLAP lézí. Dále jsou velmi důležitou součástí pooperační rehabilitace po chirurgických zákrocích v oblasti šlachy LHB. Fyzioterapeutická intervence by se nikdy neměla zaměřit pouze na postiženou šlachu, ale měla by zahrnovat i celkové ovlivnění ramenního pletence, například posílení svalů RM a svalů okolo lopatky nebo dynamickou stabilizaci ramene. Jednotlivé přístupy a používané metody se liší podle konkrétní diagnózy a budou zmíněny níže (Krupp, Kevern, Gaines, Kotara & Singelton, 2009; Ryu & Pedowitz, 2010).

### 6.1 Fyzioterapie u tendinopatie šlachy dlouhé hlavy bicepsu

Konzervativní terapie tendinopatie bicepsu se v zahraniční literatuře obecně rozděluje do 4 fází. Cílem první fáze je redukce bolesti, otoku, potlačení zánětu a udržení, případně obnovení rozsahu pohybu v ramenním kloubu. V této fázi se terapie soustředí i na posílení svalů okolo lopatky a posturální korekci. Ve druhé fázi je terapie zaměřena především na aktivní cvičení rozsahu pohybu a posilování svalů rotátorové manžety. V průběhu další fáze se soustředíme na progresi posilovacích cvičení, včetně posílení samotného m. biceps brachii, a na dynamickou stabilitu ramenního kloubu. Poslední fáze se soustředí na specifická cvičení pro návrat k práci a sportu (Krupp et al., 2009; Wilk & Hooks, 2016).

V akutní fázi můžeme pro redukci bolesti a otoku a ovlivnění probíhajícího zánětu využít metod fyzikální terapie, jako je například laser, ultrazvuk, kryoterapie nebo iontoforéza. Pasivní a aktivně asistované cvičení na zvětšení rozsahu pohybu má také pozitivní efekt na zmírnění bolesti. Dále můžeme využít měkké a mobilizační techniky pro ovlivnění glenohumerálního kloubu a reflexních změn ve svalech v okolí ramene (Wilk & Hooks, 2016). Wilk a Hooks (2016) a také McDevitt et al. (2020) uvádějí jako účinnou metodu pro ovlivnění těchto reflexních změn použití suché jehly. U nás se používá spíše kombinovaná terapie jako metoda fyzikální léčby (Brach & Urban, 2019). Metoda suché jehly se může použít i pro zrychlení procesu hojení samotné šlachy na principu prokrvácení a remodelace patologických změn. Tato metoda se označuje jako tzv. „tendon fenestration“ (McDevitt et al., 2020). V této fázi by měla být terapie

dále zaměřena na posilování periskapulárních svalů, zejména dolní vlákna m. trapezius, mm. rhomboidei a m. serratus anterior (Obrázek 11). Dále můžeme využít techniku rytmické stabilizace z metody PNF, izometrické posilování svalů RM a m. biceps brachii nebo také strečink, především m. pectoralis minor et major. Během akutní fáze by se měli pacienti vyhnout aktivnímu posilovacímu cvičení nad úrovní ramen, které může provokovat bolest. Výhodné může být i použití kineziotapu na dvojhlavý sval pažní pro redukci bolesti při ADL a rehabilitačním cvičení (Krupp et al., 2009; Ryu & Pedowitz, 2010; Wilk & Hooks, 2016).



Obrázek 11. „Wall slide“ cvičení pro facilitaci m. serratus anterior (Wilk & Hooks, 2016, 10)

V druhé, subakutní, fázi pacient pokračuje ve cvičení na zvýšení ROM a svalové síly z fáze první. Přidává se cvičení v diagonálách z PNF pomocí technik rytmické stabilizace a stabilizačního zvratu. Zvyšujeme také intenzitu posilovacích cvičení na svaly RM, kdy můžeme využít pružný odpor, například pomocí Thera-bandu v různých pozicích ramenního kloubu (Obrázek 12). Dále můžeme zařadit cvičení zaměřené na periskapulární svaly v uzavřených kinematických řetězcích. Využíváme i izolované posilování bicepsu (Krupp et al., 2009; Wilk & Hooks, 2016).



Obrázek 12. Posilování zevních rotátorů ramenního kloubu s využitím pružného odporu (Krupp et al., 2009, 66)

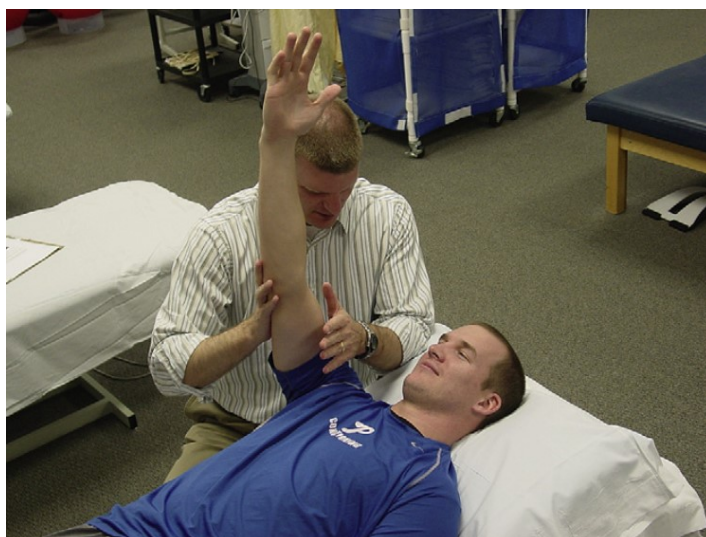
V další fázi můžeme nadále využívat metodu PNF na horní končetinu (například 1. diagonála – flekční vzor s flekční variantou pro posílení bicepsu), cvičení v uzavřených kinematických řetězcích, případně i na labilních plochách. V této fázi již hojně využíváme excentrických kontrakcí k izolovanému posílení bicepsu. Poslední fáze je již zaměřena na specifická cvičení připravující jedince na návratu ke sportu. U výběru použití jednotlivých terapeutických postupů se musíme řídit věkem a stavem pacienta. Jinak bude vypadat cvičební jednotka pro mladého sportovce a jinak pro pacienta středního nebo vyššího věku s menšími nároky na postižený segment (McDevitt et al., 2020; Wilk & Hooks, 2015).

## 6.2 Fyzioterapie u instability šlachy dlouhé hlavy bicepsu

Rehabilitační léčba u této diagnózy je mnohem méně častá a také méně úspěšná. Fyzioterapeutická intervence je indikována spíše u starších pacientů a je nejčastěji cílena na svaly rotátorové manžety, zejména m. subscapularis, s jejichž postižením je instabilita šlachy LHB nejčastěji sdružená. U mladších sportovců se můžeme zaměřit na zlepšení mechanismu provádění pohybové aktivity vedoucí k rozvoji instability. Dále můžeme zvážit i použití metody suché jehly (Krupp et al., 2009, Ryu & Pedowitz, 2010, Varacallo et al., 2021).

### 6.3 Fyzioterapie u ruptury dlouhé hlavy bicepsu

Konzervativní léčba u ruptury dlouhé hlavy bicepsu je indikována především u pacientů vyššího věku bez větších fyzických nároků na postiženou strukturu. Rupturu může provázet ztráta síly supinace a flexe v lokti, vznik kosmetické deformity a zvýšená svalová únavnost postižené končetiny doprovázená křečemi. Rehabilitace by měla být zaměřena posílení svalů RM a periskapulárních svalů a udržení nebo zvýšení ROM v postižené oblasti. Další důležitou součástí naší intervence by měly být přístupy se zaměřením na zvýšení stability ramenního kloubu. Například cvičení v uzavřených kinematických řetězcích, na labilních plochách a využití technik rytmické stabilizace a stabilizačního zvratu z metodiky PNF (Obrázek 13) (Krupp et al., 2009; Ryu & Pedowitz, 2010).



Obrázek 13. Technika rytmické stabilizace (Manske & Prohaska, 2010, 118)

### 6.4 Fyzioterapie u SLAP léze

Konzervativní léčba u SLAP léze by měla být v prvotních fázích zaměřena především na snížení bolesti, potlačení zánětu a udržení nebo zvýšení rozsahu pohybu v ramenním kloubu. Dále by se měla terapeutická pozornost upínat na posilovací a stabilizační cvičení svalů RM a svalů v okolí lopatky. Pacienti by se v prvních fázích měli vyvarovat specifickým pohybům podle mechanismu poranění. U kompresivních zranění by neměli zvedat a nosit předměty postiženou horní končetinou. Stejně tak sportovci, u nichž je poranění spojeno s mechanismem hodů, by se měli vyhnout výrazné

zevní rotaci, zejména pokud je spojena s abdukcí v ramenním kloubu. U trakčních poranění je pacientům zakázána odporovaná kontrakce m. biceps brachii (Krupp et al., 2009; Van Thiel, Bhatia, Ghodadra, Kim & Provencher, 2017).

Konzervativní přístup však může často selhat, zejména u mladších jedinců s vyššími nároky na postiženou končetinu a u lézí většího rozsahu. V těchto případech se přistupuje k operačnímu zákroku. U lézí typu I a III se nejčastěji provádí pouze débridement postižené oblasti. Po tomto zákroku tak může rehabilitační léčba probíhat intenzivněji, především při ovlivňování ROM, kdy můžeme brzo přejít k cvičení aktivního rozsahu pohybu (3. týden po operaci). Ortézu nosí pacient pro komfort první týden od operace. V průběhu prvního týdne bychom také neměli postiženou končetinu zatěžovat odporovanou flexí v lokti. Na konci prvního týdne se při cvičení soustředíme na periskapulární svaly a izometrické kontrakce ostatních svalů v okolí ramene. Lehké zatížení bicepsu může začít na konci 2. týdne od operace a zátěž postupně zvyšujeme podle tolerance pacientem. Plyometrický trénink bicepsu nezačínáme dříve než po uplynutí 4-5 týdnů od operačního zákroku (Obrázek 14). V terapii můžeme využít i příznivého efektu aerobního tréninku, vhodná je zejména jízda na rotopedu (Manske & Prohaska, 2010; Van Thiel et al., 2017).



Obrázek 14. Plyometrický trénink horních končetin v diagonálních vzorcích (Manske & Prohaska, 2010, 120)



U SLAP lézí typu II a IV je už vyžadována větší operační intervence. Ta nejčastěji zahrnuje kromě provedení débridement postižené oblasti i rekonstrukci úponu šlachy LHB nebo provedení tenodézy. Po operaci pacient nosí po 4 týdny ortézu. Dalšími kontraindikovanými pohyby jsou aktivní zevní rotace, extenze a abdukce v ramenním kloubu a izolované kontrakce bicepsu (aktivní flexe v lokti a supinace předloktí) po dobu 6 týdnů. V první fázi (0-4 týdny po operaci) se terapie soustředí především na snížení otoku a bolestivosti (například kryoterapie, ultrazvuk) a na cvičení pasivního rozsahu pohybu v ramenním a loketním kloubu. Další možností je provádění kyvadlových pohybů a izometrické cvičení svalů ramenního pletence. Po 4 týdnech od operace pacient postupně odkládá ortézu. V průběhu 4.-6. týdne po operaci postupně přecházíme k asistovanému a aktivnímu cvičení ROM ramenního kloubu a posilování periskapulárních svalů, například pomocí metody PNF. V další fázi (7-12 týdnů po operaci) pokračujeme ve zvyšování rozsahu pohybu (plný ROM očekáváme po 10 týdnech od operace) a začínáme s izotonickým posilováním svalů RM. Aktivní ROM do flexe v lokti a izometrické posilování bicepsu začínáme v 10. týdnu od zákroku. V dalších týdnech cvičení postupně progreduje. Zvyšujeme zátěž na biceps, zařazujeme protahovací cvičení, plyometrický trénink a cvičení na labilních plochách (Manske & Prohaska, 2010; Van Thiel et al., 2017).

## 6.5 Fyzioterapie po operaci šlachy LHB

V tomto oddíle bude pozornost věnována zejména pooperační rehabilitační péči po tenotomii a také po tenodéze šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Rehabilitace po rekonstrukci úponu šlachy LHB a po provedení artroskopického débridement při SLAP lézi jsou popsána výše. Existují určité rozdíly v době imobilizace a intenzitě probíhající rehabilitace po tenotomii v porovnání s tenodézou, které budou popsány níže. Kromě typu operačního řešení musíme při tvorbě léčebného plánu brát v úvahu i další faktory, jako je věk pacienta, mechanismus úrazu nebo předpokládané pracovní a sportovní zatížení postižené končetiny (Krupp et al., 2009).

### 6.5.1 Rehabilitace po tenotomii

Po tenotomii se postižená končetina imobilizuje běžně pouze na 1-2 týdny pro komfort pacienta. V rehabilitaci postupujeme velmi rychle a řídíme se zejména

otokem a bolestí postižené oblasti. Po odeznění bolesti je pacientovi umožněn návrat k předchozím aktivitám (Krupp et al., 2009; Patel et al., 2016).

Postup v jednotlivých týdnech se liší podle různých autorů. Krupp et al. (2009) uvádí provádění pasivních cvičení ROM spolu s kyvadlovými pohyby v 1. týdnu po zákroku. Od 2. týdne je dovoleno aktivní cvičení v plném rozsahu pohybu a od 3. týdne odporovaná cvičení svalů ramenního pletence včetně bicepsu. Varacallo et al. (2021) naopak doporučují začínat s posilovacím cvičením až po 4-6 týdnech od operace. Zabrzyński et al. (2020) ve své studii začínají s tréninkem svalů pomocí izometrických kontrakcí již v 1. týdnu a odporová cvičení zařazují po 3 týdnech od operace. Liší se také v době imobilizace končetiny, kterou stanovili na 3 týdny. Pro redukci bolesti a otoku lze i u tady v průběhu léčby využít metod fyzikální terapie, například interferenční proudy nebo laser (Michalíček & Vacek, 2015).

### *6.5.2 Rehabilitace po tenodéze*

Po tenodéze je imobilizace operované končetiny delší (přibližně 3-5 týdnů), aby bylo umožněno zhojení přemístěného šlašitého úponu, kdy hojení oblasti nově připojené šlachy na kost trvá cca 8-12 týdnů. Proto i postup rehabilitační léčby je opatrnější a pomalejší v porovnání s tenotomií (Patel et al., 2016; Ryu & Pedowitz, 2010).

Terapie v prvotní fázi začíná prováděním kyvadlových pohybů, pasivním cvičením rozsahu pohybu v lokti a rameni a aktivním cvičením zápěstí a ruky. Po 2 týdnech od zákroku začínáme s asistovaným a aktivním cvičením ROM v rameni (v loketním kloubu začínáme s aktivním pohybem až od 6 týdne) a izometrickým tréninkem svalů RM a svalů okolo lopatky pro zlepšení propriocepce a stability ramene. V další fázi zvyšujeme náročnost cvičení svalů ramenního pletence proti odporu (s výjimkou bicepsu). Od 6. týdne začínáme s aktivním cvičením v lokti a posilováním bicepsu s postupným zvyšováním náročnosti. Pro posílení a zvýšení stability v rameni můžeme dále využít technik z metody PNF, pružného odporu Thera-bandu, cvičení v uzavřených kinematických řetězcích, plyometrický trénink nebo například stabilizace na labilních plochách (Obrázek 15). Kromě cvičení bicepsu samotného a zvyšování stability bychom se měli zaměřit také na úpravu celkového držení postiženého ramene. Zařadit můžeme například protahovací cvičení na mm. pectorales a horní vlákna

trapézového svalu. Stejně jako po tenotomii i zde je žádoucí využití metod fyzikální terapie pro redukcí bolesti a otoku a podpoření procesu hojení. K návratu ke sportu dochází po 3-4 měsících od operace. Plné zatížení u „overhead“ sportů je možné až za 6 měsíců po zákroku (Krupp et al., 2009; Ryu & Pedowitz, 2010; Van Thiel et al., 2017).



Obrázek 15. Trénink dynamické stability horní končetin s tlakem do overballu, terapeut zároveň provádí rytmickou stabilizaci (Wilk & Hooks, 2016, 12)

## 7 Kazuistika

**Věk:** 47

**Pohlaví:** žena

### **Anamnéza**

**NO:** Stav po artroskopickém provedení subpektorální tenodézy šlachy LHB vlevo s přetrvávající bolestivostí a svalovou slabostí v postižené končetině

**OA:** úraz P kolenního kloubu – fr. pately, plastika předního zkříženého vazů (v r. 2010 replastika), artroskopie L ramene v r. 2012 pro burzitidu, v roce 2016 operace P ramene pro burzitidu a v r. 2017 operačně provedená reinzerce m. supraspinatus, astma bronchiale

**RA a SA:** nerelevantní

**SpA:** rafting a kajaking na divoké vodě profesionálně, ve volném čase cyklokros, plavání

**FA:** diklofenak, aulin (bere při zvýšení bolesti po náročné pohybové aktivitě)

**AA:** alergie na včelí a vosí bodnutí

### **Nynější onemocnění**

Pacientka přichází na rehabilitaci pro přetrvávající bolestivost a snížení svalové síly levé horní končetiny. V r. 2019 si pacientka stěžovala na bolest a lupání v L ramenním kloubu vyprovokovanou zejména sportovní aktivitou. Následně byla zjištěna parciální léze m. supraspinatus a m. subscapularis a léze labrobicipitálního komplexu. Provedena artroskopická revize a přemístění úponu šlachy dlouhé hlavy bicepsu subpektorálně. Po operaci pacientka stále pociťovala přetrvávající bolesti v postižené oblasti (zejména při a po zátěži) a brnění v podpaží. V r. 2020 proveden artroskopicky débridement subcoracoidálního prostoru pro impingement syndrom v této oblasti. Brnění poté ustalo. V současné době pacientka udává bolesti zvyšující se zejména při působení tahové síly na postiženou horní končetinu, při nošení těžších věcí v levé ruce. Dále pacientka popisuje snížení svalové síly na levé horní končetině, výskyt křečí, třesu, rychlejší unavitelnost a bolesti zejména po zátěži a svalové námaze.

### **Status praesens**

Aktuálně udává pacientka intenzitu bolesti na vizuální analogové škále odpovídající stupni 2-3. Dnes pacientka ráno absolvovala trénink v posilovně a cítí, že je ruka slabší, unavenější a citlivější.

### **Vyšetření držení těla (aspekce)**

Postavení pánve symetrické, tajle vlevo větší, výraznější paravertebrální val na levé straně, levá lopatka a rameno drženy výše, trapézový val vlevo výraznější, držení ramen v protrakci a chabé držení hlavy.

### **Lokální vyšetření (aspekce a palpce)**

Kůže má v oblasti levého ramenního kloubu normální barvu a teplotu. Přítomné jizvy jsou normálně pohyblivé. Palpačně četné reflexní změny v horních vláknech m. trapezius, výrazný hypertonus m. pectoralis major v oblasti jeho úponu a dlouhé hlavy m. biceps brachii v místě přemístěného úponu jeho šlachy subpektorálně.

### **Antropometrie**

Tabulka 1. Antropometrické vyšetření horních končetin

	Obvody LHK (v cm)	Obvody PHK (v cm)
Obvod paže relaxované	27	28
Obvod paže při kontrakci	29	31
Obvod lokte	26	26
Obvod předloktí	24	23

### **Goniometrie**

Tabulka 2. Goniometrické vyšetření horních končetin

Rovina	ROM LHK	ROM PHK
Rozsahy pohybu v ramenním kloubu		
S(a)	20-0-160	30-0-160
S(p)	25-0-170	35-0-175
F(a)	110-0	130-0
F(p)	160-0	175-0
T(a)	10-0-95	20-0-110
T(p)	25-0-110	30-0-115
R <sub>F90</sub> (a)	50-0-35	70-0-40
R <sub>F90</sub> (p)	60-0-40	80-0-50

## Vyšetření svalové síly

Tabulka 3. Vyšetření svalové síly horních končetin podle svalového testu dle Jandy

	Hlavní svaly	SS LHK	SS PHK
<b>Pohyby lopatky</b>			
Addukce	m. trapezius (střední vlákna), m. rhomboideus major et minor	4+	5
Kaudální posun a addukce	m. trapezius (dolní vlákna)	4	5
Elevace	m. trapezius (horní vlákna), m. levator scapulae	4+	5
Abdukce s rotací	m. serratus anterior	4	5
<b>Pohyby v ramenním kloubu</b>			
Flexe	m. deltoideus (přední část), m. coracobrachialis	3+	5
Extenze	m. latissimus dorsi, m. deltroideus (zadní část), m. teres major	4+	5
Abdukce	m. deltoideus (střední část), m. supraspinatus	3+	5
Extenze v abdukci	m. deltoideus (zadní část)	4+	5
Flexe v abdukci	m. pectoralis major	4-	5
Zevní rotace	m. infraspinatus, m. teres minor	4-	5
Vnitřní rotace	m. subscapularis, m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, m. teres major	3+	4
<b>Pohyby v loketním kloubu</b>			
Flexe	m. biceps brachii	3+	5
	m. brachioradialis	4+	5
	m. brachialis	4	5
Extenze	m. triceps brachii, m. anconeus	4+	5
<b>Pohyby v předloktí</b>			
Supinace	m. supinator, m. biceps brachii	3+	5
Pronace	m. pronator teres, m. pronator quadratus	4+	5

## Vyšetření pohybových stereotypů

**Abdukce paže** – pohyb levé horní končetiny je pomalejší oproti pravé, levá lopatka začíná pohyb později než pravá, můžeme pozorovat zaseknutí v 90° abdukce, kdy pacientka udává i lehkou bolestivost, v úplném vzpažení levá končetina dožene tu pravou, po zastavení v horní pozici je vidět třes na levé ruce, při pohybu zpět se vlevo končetina zase mírně opozdí, ale pohyb je i pro pacientku jednodušší a nevyvolá bolest.

**Flexe paže** – stejně jako u abdukce je pohyb levou končetinou pomalejší a přibližně v 90° se objeví bolest na přední straně ramenního kloubu, ve vzpažení je vidět třes levé ruky, pohyb zpět je plynulejší a bolest nevyvolá.

### Funkční zkoušky

Na levé horní končetině byly pozitivní tyto zkoušky na impingement syndrom, postižení m. subscapularis a dlouhé hlavy m. biceps brachii:

**Neerův test** – bolest v maximálním vzpažení a vnitřní rotaci

**Hawkinsův test** – bolestivost v 90° abdukce a vnitřní rotaci

**Belly press test** – pacientka neudrží loket, předloktí, zápěstí a ruku v jedné rovině při tlaku do břicha

**Lift-off test** – pacientka má problém oddálit ruku od zad, mírná bolestivost

**Speedův test** – pacientka udává slabost při pokusu o pohyb

**Lundingtonův test** – je viditelná menší kontura m. biceps brachii, pacientka udává slabost

**Uppercut test** – nevyvolá bolest, ale pacientka udává slabost

Další testy na postižení svalů rotátorové manžety a přední instabilitu ramenního kloubu byly negativní.

### Krátkodobý rehabilitační plán

Součástí krátkodobého rehabilitačního plánu je edukace pacientky o režimových opatřeních a průběhu terapie. Dále se zaměříme na úpravu držení těla, především protrakčního držení ramen, a ovlivnění hypertonu a reflexních změn pomocí metod fyzikální terapie (aplikace laseru, ultrazvuku nebo interferenčních proudů). Zařadíme protahovací cvičení na velký a malý prsní sval, horní vlákna trapézového svalu a dvojhlavý sval pažní. K úpravě stabilizace lopatky můžeme využít například cvičení v uzavřených kinematických řetězcích nebo technik metody PNF zaměřením převážně na mm. rhomboidei, m. serratus anterior a dolní vlákna m. trapezius (například využití

technik dynamického zvratu nebo zvratu agonistů v diagonále posteriorní deprese a anteriorní elevace). Dále se zaměříme na posílení samotného dvojhlavého svalu pažního. Další neméně důležitou součástí terapie je stabilizace a zlepšení propriocepce z glenohumerálního kloubu. K tomu jsou vhodné například odporovací cviky na svaly RM s využitím pružných tahů Thera-bandu, techniky PNF nebo cvičení v oporách na labilních plochách (například využití overballu nebo gymballu).

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

Pokračování ve cvičení svalů ramenního pletence k návratu plné svalové síly, dosažení dostatečné stabilizace a svalové koordinace v oblasti lopatky a ramene při sportovních aktivitách. Eliminace bolesti při zatížení šlachy dlouhé hlavy bicepsu a postupný návrat ke sportovním a volnočasovým aktivitám v plné intenzitě.



## Diskuze

Stabilizační funkce šlachy dlouhé hlavy bicepsu je stále předmětem sporů. Biomechanické studie na kadaverech ve většině případů potvrzují zapojení šlachy dlouhé hlavy bicepsu jako dynamického stabilizátoru ramenního kloubu (Itoi et al., 1993; Rodosky et al., 1994; Youm et al., 2009). Všechny tyto studie však předpokládají zapojení dlouhé hlavy bicepsu při pohybech v ramenním kloubu. Tímto se zabývali ve svých pracích Yamaguchi et al. (1997) a Levy et al. (2001). Ti zjistili, že při fixovaném loketním kloubu je aktivace dlouhé hlavy bicepsu pouze minimální, aktivní stabilizační roli by tak zastávala při současných pohybech v lokti a předloktí. Příkladem takové aktivity může být například proces hodů. Kido et al. (1998) však ve své studii uvádějí, že ke zvýšené aktivitě bicepsu v ramenním kloubu může docházet v souvislosti se současným poraněním rotátorové manžety. K rozporu dochází i ve výsledcích biomechanických studií in vivo. Giphart et al. (2012) nepředpokládají z výsledků své práce větší stabilizační funkci šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Warner a McMahon (1995) naopak udávají zvýšený translační pohyb hlavice humeru u pacientů s rupturou šlachy LHB. Podobnou souvislost mezi postižením šlachy dlouhé hlavy bicepsu a instabilitou nebo bolestivostí v ramenním kloubu naznačují i C. D. Kumar et al. (2017). Z výše uvedeného vyplývá, že tato otázka stále není uspokojivě zodpovězena. U zdravých ramenních kloubů je stabilizační funkce této šlachy pravděpodobně jen pasivní a pomáhá dynamické stabilitě pomocí proprioceptivních impulsů. Její význam však může nabývat při postižení ostatních stabilizačních struktur ramenního pletence, především svalů rotátorové manžety, kdy šlacha může částečně hypertrofovat a přebírat roli těchto postižených struktur.

Druhým rozporem, na který jsem narazil při zpracování této bakalářské práce, jsou anatomické odchylky v umístění proximálního úponu dlouhé hlavy bicepsu. Primárním úponem šlachy dlouhé hlavy bicepsu je podle studií, které se zabývají vývojem této oblasti u lidského embrya a plodu, přichycení na glenoidální labrum, případně na kloubní pouzdro ramenního kloubu (de la Cuadra-Blanco et al., 2017; Hita-Contreras et al., 2018). Je tomu tak, protože šlacha dlouhé hlavy bicepsu se vyvíjí ze stejného artikulárního mezenchymu jako tyto úponové oblasti. Úpon na tuberculum supraglenoidale lopatky by tak byl podle těchto autorů až sekundárním místem ukotvení šlachy. Většina anatomických popisů v české literatuře však uvádí jako místo inzerce

dlouhé hlavy bicepsu především lopatku (Čepelík, Kachlík & Hudák, 2017; Čihák, 2011; Elišková, 2009; Janda, Herbenová, Jandová & Pavlů, 2004).

Samotná patologie šlachy dlouhé hlavy bicepsu vzniká jen málokdy primárně. Nejčastěji se objevuje sekundárně s jiným postižením v oblasti ramene, nejvíce ve spojitosti s patologií rotátorové manžety. Predispozicí k postižení šlachy bicepsu ale může být i například artróza glenohumerálního kloubu (Khazzam et al., 2012; Virk & Cole, 2016). Přítomnost sekundární patologie bicepsu může často ovlivnit klinický obraz a průběh léčby sdružených postižení. Proto bychom na toto měli vždy pamatovat při stanovení diferenciální diagnózy a rehabilitačního plánu. Výskyt těchto sekundárních postižení bicepsu nám také ukazuje velkou provázanost s dynamickými stabilizátory ramenního kloubu. Může také signalizovat zvýšenou stabilizační roli šlachy bicepsu při jejich postižení.

Diagnostika postižení šlachy dlouhé hlavy bicepsu je však poměrně složitá. Kromě výskytu dalších patologií v oblasti ramene ji totiž komplikuje i neexistující typický vzorec bolesti a určitá rozdílnost klinických příznaků při různých typech postižení šlachy. Nejčastěji se však při této patologii vyskytuje bolest na přední straně ramene (McFarland & Borade, 2016; Virk & Cole, 2016). Využití artroskopického vyšetření pro stanovení konečné diagnózy při postižení šlachy dlouhé hlavy bicepsu bývá v literatuře některými autory označováno jako „zlatý standard“ (Ejnisman et al., 2010; Virk & Cole, 2016). Jordan a Saithna (2017) však nepovažují toto označení za úplně výstižné. Ani artroskopické vyšetření totiž nezaručuje odhalení všech patologií v této oblasti. Navíc je to stále invazivní metoda, a jako taková s sebou nese určitá rizika. V dnešní době se také stále zvyšuje četnost využití zobrazovacích metod pro určení diagnózy postižení šlachy bicepsu, především ultrazvuku a magnetické rezonance (Longo et al., 2011; Schickendantz & King, 2016; Zabrzyński et al., 2018). Někteří autoři zároveň zpochybňují přesnost vyšetření pomocí klinických testů (Gill et al., 2007). Přesto by ale měly být tyto testy základem pro stanovení diagnózy a zobrazovací metody by se měly využívat jako pomocné prostředky pro vyvrácení přítomnosti jiné patologie nebo upřesnění diagnózy (Thorsness et al., 2016).

Po stanovení diagnózy přichází na řadu výběr vhodné terapie. Existují obecně 2 přístupy k léčbě postižení šlachy dlouhé hlavy bicepsu: konzervativní terapie, využívající farmakoterapii a rehabilitační léčbu, nebo operační řešení. Konzervativní

terapie je obecně první metodou volby a využívá se především u starších pacientů a jedinců s menšími nároky na postiženou končetinu, u kterých předpokládáme právě dostatečný efekt rehabilitace nebo užívaných farmak. Operační léčbu volíme při selhání konzervativní terapie, při výskytu rozsáhlejší sdružené patologie v oblasti ramene nebo u mladších pacientů a sportovců s většími nároky na postiženou končetinu, u kterých by i menší funkční deficit mohl způsobovat problémy (Pogorzelski et al., 2018; Snyder G. M. et al., 2012). Nejčastějšími operačními výkony jsou tenotomie a tenodéza šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Volba mezi těmito dvěma výkony se řídí mnoha faktory, mezi něž patří věk pacienta, jeho pracovní a sportovní aktivita, rozsah postižení v dané oblasti a další. Tenotomie je výrazně jednodušší výkon s kratší dobou imobilizace a podstatně rychlejším návratem pacienta k běžným činnostem. Pozorujeme také rychlejší ústup bolesti. Nevýhodou ovšem bývá větší funkční deficit, větší svalová unavitelnost a svalové křeče m. biceps brachii na operované končetině. Tenodéza šlachy bicepsu je oproti tomu složitější výkon s většími riziky a vyžaduje tak delší imobilizaci končetiny s pomalejším průběhem rehabilitace. Často také déle přetrvává bolestivost v postižené končetině. Na druhou stranu však po absolvování řádně vedené pooperační rehabilitace pozorujeme menší funkční deficit, a tak i jedinec s větším sportovním nebo pracovním zatížením je schopen navrátit se k předchozím aktivitám (Chen R. E. & Voloshin, 2018; Longo et al., 2011; Zabrzyński et al., 2020).

## Závěr

Z této práce vyplývá, že objasnění stabilizační role šlachy dlouhé hlavy bicepsu není jednoduchá a jednoznačná záležitost. Patrná je však její provázanost s dalšími dynamickými stabilizátory ramenního kloubu, jejichž roli částečně přebírá při jejich poškození.

Dalším důležitým východiskem této práce je častý výskyt sekundárních patologií šlachy dlouhé hlavy bicepsu, především při poranění svalů rotátorové manžety. Na možnost výskytu jejího postižení bychom tak měli brát zřetel při diferenciální diagnostice, protože právě přítomnost této patologie může značně ovlivnit průběh léčby. Na toto bychom měli dávat pozor i při stanovení rehabilitačního plánu.

Klinické diagnostické testy na patologii šlachy dlouhé hlavy bicepsu nemusí být vždy stoprocentně průkazné. Přesto by měl mít terapeut alespoň základní povědomí o způsobu jejich provedení, aby byl schopen tuto patologii odlišit. Stejně tak léčebný postup není u všech pacientů univerzální. Přizpůsobuje se jejich věku nebo pracovnímu a sportovnímu zatížení. Konzervativní léčba se volí spíše u starších a méně aktivních pacientů, kdežto u mladších jedinců nebo sportovců se volí spíše operační řešení, především pak tenodéza šlachy bicepsu. Od těchto faktorů se odvíjí i následná rehabilitace. Ta je u chronických stavů řešených konzervativně, zejména tendinopatie, intenzivnější a zaměřená na úpravu postavení segmentů a svalové koordinace. Větší pole působnosti zde mají i metody fyzikální terapie. Přístup pooperační fyzioterapie se dále liší i u jednotlivých typů operací.

## Souhrn

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku šlachy dlouhé hlavy bicepsu, její stabilizační funkci v ramenním kloubu a její účast při patologických stavech v této oblasti. V úvodu práce jsou zmíněny základní informace o anatomii glenohumerálního kloubu, anatomickém uspořádání šlachy bicepsu při průběhu tímto kloubem, jejím ukotvení v bicipitálním žlábků a jejím cévním zásobením. Jsou zde uvedeny i základní poznatky z vývoje šlachy u lidského embrya a plodu. Dále je popsána kineziologie glenohumerálního kloubu se zaměřením na statické a dynamické stabilizátory s důrazem na stabilizační funkci šlachy bicepsu. V této kapitole jsou zmíněny i jednotlivé typy studií zabývající se právě rolí šlachy bicepsu při stabilizaci ramenního kloubu a závěry různých autorů při zkoumání této problematiky.

Další část popisuje jednotlivé typy patologií šlachy dlouhé hlavy bicepsu, jejich klasifikace, etiologii a klinické projevy. Jsou zde popsány tendinopatie, ruptury a instabilita šlachy bicepsu. V závěru této kapitoly je i část věnována SLAP lézím. Dále v práci následuje diagnostika výše popsaných postižení. Zde je popsána diagnostika pomocí paraklinických metod, arthroscopického vyšetření a také provedení jednotlivých klinických testů. Možnosti léčby postižení šlachy bicepsu jsou popsány v další kapitole včetně konzervativní léčby a nejčastěji používaných operačních postupů.

Rehabilitační postupy léčby jsou zmíněny v samostatné části. Tato kapitola se věnuje rehabilitaci při konzervativním řešení tendinopatie, ruptur, instability šlachy bicepsu a také SLAP lézí. Kromě výše uvedeného jsou zde popsány i přístupy pooperační rehabilitace u pacientů po rekonstrukcích úponu bicepsu, tenotomii nebo tenodéze šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Pro názornost je v závěru práce přiložena zpracovaná kazuistika pacientky po subpektorální tenodéze šlachy dlouhé hlavy bicepsu.

## Summary

This bachelor's thesis focuses on the long head of the biceps tendon, its stabilising function in the shoulder joint and its involvement in pathological conditions in this region. The introduction presents basic information on the anatomy of the glenohumeral joint, the anatomical structure of the biceps tendon as it traverses this joint, its anchorage in the bicipital groove and its vascular supply. Basic information about tendon development in human embryos and fetuses is also presented here. The kinesiology of the glenohumeral joint is then described with a focus on static and dynamic stabilisers and an emphasis on the stabilising function of the biceps tendon. This chapter also mentions individual studies dealing with the role of the biceps tendon in stabilising the shoulder joint and the conclusions of various authors studying this issue.

The next part of the thesis describes various types of pathologies of the long head of the biceps tendon, their classification, etiology and clinical symptoms. Tendinopathies, tears (ruptures) and instability of the biceps tendon are described here. A section devoted to SLAP lesions is also included at the end of the chapter. This is followed by the diagnosis of the above problems, describing diagnostics using paraclinical methods, arthroscopic examination and the performance of individual clinical tests. Treatment options for the biceps tendon are described in the following chapter, including conservative treatment and the most commonly used surgical procedures.

Rehabilitation procedures are mentioned in a separate section. This chapter examines rehabilitation in the conservative treatment of tendinopathy, tears and instability of the biceps tendon, as well as SLAP lesions. In addition, postoperative rehabilitation approaches for patients following the reconstruction (repair) of biceps tendon attachment, tenotomy or tenodesis of the long biceps tendon are also described. For illustration purposes, the case report of a patient following subpectoral tenodesis of the long head of the biceps tendon is included at the end of the thesis.

## Referenční seznam

- Ahrens, P. M., & Boileau, P. (2007). The long head of biceps and associated tendinopathy. *The Journal of Bone and Joint Surgery [British Volume]*, *89(8)*, 1001-1009. doi: 10.1302/0301-620X.89B8.19278
- Ahsan, Z. S., Hsu, J. E., & Gee, A. O. (2016). The Snyder Classification of Superior Labrum Anterior and Posterior (SLAP) Lesions. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *474(9)*, 2075-2078. doi: 10.1007/s11999-016-4826-z
- Allen, L. (2013). Long Head of Biceps Tendon: Anatomy, Biomechanics, Pathology, Diagnosis, and Management. *UNM Orthopaedic Research Journal*, *2(8)*, 21-23.
- Andres, B. M., & Murrell, G. A. C. (2008). Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *466(7)*, 1539-1554. doi: 10.1007/s11999-008-0260-1
- Boileau, P., Ahrens, P. M., & Hatzidakis, A. M. (2004). Entrapment of the long head of the biceps tendon: the hourglass biceps--a cause of pain and locking of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *13(3)*, 249-257. doi: 10.1016/j.jse.2004.01.001
- Boutsiadis, A., Aganthagelidis, F., Karataglis, D., & Papadopoulos, P. (2014). Biceps Tendon Injuries. In M. N. Doral & J. Karlsson (Eds.), *Sports Injuries: Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation* (pp. 1-17). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-642-36801-1\_30-1
- Brach, M., & Urban, J. (2019). Kombinovaná terapie. In L. Navrátil (Ed.), *Fyzikální léčebné metody pro praxi* (p. 60). Praha: Grada Publishing.
- Burkhead, W. C., Habermeyer, P., Walch, G., & Lin, K. (2009). The Biceps Tendon. In C. A. Rockwood, Jr. et al. (Eds.), *The Shoulder* (4th ed., Vol. 1, pp. 1309-1360). Philadelphia (PA): Saunders Elsevier.
- Cardoso, A., Amaro, P., Barbosa, L., Coelho, A. M., Alonso, R., & Pires, L. (2019). Diagnostic accuracy of clinical tests directed to the long head of biceps tendon in a surgical population: a combination of old and new tests. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *28(12)*, 2272-2278. doi: 10.1016/j.jse.2019.07.007

- Carr, R. M., Shishani, Y., & Gobezie, R. (2016). How Accurate Are We in Detecting Biceps Tendinopathy? *Clinics in Sports Medicine*, 35(1), 47-55. doi: 10.1016/j.csm.2015.08.002
- Carvalho, C. D., Cohen, C., Belangero, P. S., Pochini, A. C., Andreoli, C. V., & Ejnisman, B. (2020). Supraspinatus Muscle Tendon Lesion and Its Relationship with Long Head of the Biceps Lesion. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 55(3), 329-338. doi: 10.1055/s-0039-3402472
- Chalmers, P. N., & Verma, N. N. (2016). Proximal Biceps in Overhead Athletes. *Clinics in Sports Medicine*, 35(1), 163-179. doi: 10.1016/j.csm.2015.08.009
- Chen, H.-S., Lin, S.-H., Hsu, Y.-H., Chen, S.-C., & Kang, J.-H. (2011). A comparison of physical examinations with musculoskeletal ultrasound in the diagnosis of biceps long head tendinitis. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 37(9), 1392-1398. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2011.05.842
- Chen, R. E., & Voloshin, I. (2018). Long Head of Biceps Injury: Treatment Options and Decision Making. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 26(3), 139-144. doi: 10.1097/JSA.000000000000206
- Cutler, H. S., Tao, M. A., O'Brien, S. J., & Taylor, S. A. (2018). Trifurcate Origin of Long Head of Biceps Brachii: A Case Report and Literature Review. *Journal of Orthopaedic Case Reports*, 8(4), 70-73. doi: 10.13107/jocr.2250-0685.1166
- Čepelík, M., Kachlík, D., & Hudák, R. (2017). Svaly. In R. Hudák & D. Kachlík (Eds.), *Memorix anatomie* (4th ed., pp. 97-168). Praha: Triton.
- Čihák, R. (2011). *Anatomie 1* (3rd ed.). Praha: Grada Publishing.
- De Gast, A., Snijders, C. J., & Stoeckart, R. (1998). Role of the Tendon of the Long Head of the Biceps Brachii Muscle in Humeral Rotation Control: An anatomical and biomechanical study. In A. de Gast (Ed.), *Normal and Impaired Mobility of the Glenohumeral Joint: Anatomical, biomechanical and clinical aspects* (pp. 83-101). Rotterdam: Copynomie.
- De la Cuadra-Blanco, C., Arráez-Aybar, L. A., Murillo-González, J. A., Herrera-Lara, M. E., Mérida-Velasco, J. A., & Mérida-Velasco, J. R. (2017). Development of the Human



- Biceps Brachii Tendon and Coracoglenoid Ligament (7th-12th Week of Development). *Cells, Tissues, Organs*, 203(6), 365-373. doi: 10.1159/000455191
- Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing.
- Ejnisman, B., Monteiro, G. C., Andreoli, C. V., & Pochini, A. C. (2010). Disorders of the long head of the biceps tendon. *British Journal of Sports Medicine*, 44(5), 347-354. doi: 10.1136/bjsm.2009.064139
- Elišková, M. (2009). Soustava svalová. In O. Naňka & M. Elišková (Eds.), *Přehled anatomie* (2nd ed., pp. 45-84). Praha: Galén.
- Elser, F., Braun, S., Dewing, C. B., Giphart, J. E., & Millett, P. J. (2011). Anatomy, Function, Injuries, and Treatment of the Long Head of the Biceps Brachii Tendon. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 27(4), 581-592. doi: 10.1016/j.arthro.2010.10.014
- Foad, A., & Faruqui, S. (2016). Case Report: Absence of the Long Head of the Biceps Brachii Tendon. *The Iowa Orthopedic Journal*, 36, 88-93.
- Frömel, K. (2002). *Kompendium psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Ghalayini, S. R. A., Board, T. N., & Srinivasan, M. S. (2007). Anatomic Variations in the Long Head of Biceps: Contribution to Shoulder Dysfunction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 23(9), 1012-1018. doi: 10.1016/j.arthro.2007.05.007
- Gill, H. S., El Rassi, G., Bahk, M. S., Castillo, R. C., & McFarland, E. G. (2007). Physical examination for partial tears of the biceps tendon. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(8), 1334-1340. doi: 10.1177/0363546507300058
- Giphart, J. E., Elser, F., Dewing, C. B., Torry, M. R., & Millett, P. J. (2012). The Long Head of the Biceps Tendon Has Minimal Effect on In Vivo Glenohumeral Kinematics: A Biplane Fluoroscopy Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(1), 202-212. doi: 10.1177/0363546511423629
- Godenèche, A., Nové-Jossenard, L., Audebert, S., Toussaint, B., Denard, P. J., & Lädermann, A. (2017). Relationship between subscapularis tears and injuries to the

- biceps pulley. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 25(7), 2114-2120. doi: 10.1007/s00167-016-4374-9
- Goetti, P., Denard, P. J., Collin, P., Ibrahim, M., Hoffmeyer, P., & Lädermann, A. (2020). Shoulder biomechanics in normal and selected pathological conditions. *EFORT Open Reviews*, 5(8), 508-518. doi: 10.1302/2058-5241.5.200006
- Gutierrez, V., Ekdahl, M., & Morse, L. (2015). Biceps Tendon. In G. I. Bain et al. (Eds.), *Normal and Pathological Anatomy of the Shoulder* (pp. 123-138). Berlin: Springer.
- Halder, A. M., Itoi, E., & An, K.-N. (2000). Anatomy and biomechanics of the shoulder. *The Orthopaedic Clinics of North America*, 31(2), 159-176. doi: 10.1016/s0030-5898(05)70138-3
- Hawkes, D. H., Khaiyat, O. A., Howard, A. J., Kemp, G. J., & Frostick, S. P. (2019). Patterns of muscle coordination during dynamic glenohumeral joint elevation: An EMG study. *PLOS One*, 14(2), 1-16. doi: 10.1371/journal.pone.0211800
- Hess, S. A. (2000). Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual Therapy*, 5(2), 63-71. doi: 10.1054/math.2000.0241
- Hita-Contreras, F., Sánchez-Montesinos, I., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., Barranco, R. J., & Roda, O. (2018). Development of the human shoulder joint during the embryonic and early fetal stages: anatomical considerations for clinical practice. *Journal of Anatomy*, 232(3), 422-430. doi: 10.1111/joa.12753
- Holtby, R., & Razmjou, H. (2004). Accuracy of the Speed's and Yergason's tests in detecting biceps pathology and SLAP lesions: comparison with arthroscopic findings. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 20(3), 231-236. doi: 10.1016/j.arthro.2004.01.008
- Hudeček, F., & Kovanda, T. (2014). Subpektorální tenodéza bicepsu. *Ortopedie*, 8(4), 170-177.
- Itoi, E., Kuechle, D. K., Newman, S. R., Morrey B. F., & An, K.-N. (1993). Stabilising function of the biceps in stable and unstable shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery [British Volume]*, 75(4), 546-550. doi: 10.1302/0301-620X.75B4.8331107

- Janda, V., Herbenová, A., Jandová, J., & Pavlů, D. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada.
- Janda, V., & Pavlů, D. (1993). *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Jordan, R. W., & Saithna, A. (2017). Physical examination tests and imaging studies based on arthroscopic assessment of the long head of biceps tendon are invalid. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, *25(10)*, 3229-3236. doi: 10.1007/s00167-015-3862-7
- Kapandji, I. A. (2019). *The Physiology of the Joints* (7th ed., Vol. 1). Pencaitland: Handspring Publishing Limited.
- Khazzam, M., George, M. S., Churchill, S., & Kuhn, J. E. (2012). Disorders of the long head of biceps tendon. *Journal Shoulder and Elbow Surgery*, *21(1)*, 136-145. doi: 10.1016/j.jse.2011.07.016
- Kibler, W. B., Sciascia, A. D., Hester, P., Dome, D., & Jacobs, C. (2009). Clinical utility of traditional and new tests in the diagnosis of biceps tendon injuries and superior labrum anterior and posterior lesions in the shoulder. *The American Journal of Sports Medicine*, *37(9)*, 1840-1847. doi: 10.1177/0363546509332505
- Kido, T., Itoi, E., Konno, N., Sano, A., Urayama, M., & Sato, K. (1998) Electromyographic activities of the biceps during arm elevation in shoulders with rotator cuff tears. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, *69(6)*, 575-579. doi: 10.3109/17453679808999258
- Krupp, R. J., Kavern, M. A., Gaines, M. D., Kotara, S., & Singleton, S. B. (2009). Long Head of the Biceps Tendon Pain: Differential Diagnosis and Treatment. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *39(2)*, 55-70. doi: 10.2519/jospt.2009.2802
- Kumar, C. D., Rakesh, J., Tungish, B., & Singh, D. M. (2017). Congenital absence of the long head of biceps tendon & its clinical implications: a systematic review of literature. *Muscles Ligaments and Tendons Journal*, *7(3)*, 562-569. doi: 10.11138/mltj/2017.7.3.562

- Kumar, V. P., Satku, K., & Balasubramaniam, P. (1989). The Role of the Long Head of Biceps Brachii in the Stabilization of the Head of the Humerus. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 244, 172-175.
- Lasbleiz, S., Quintero, N., Ea, K., Petrover, D., Aout, M., Laredo, J. D., Vicaut, E., Bardin, T., Orcel, P., & Beaudreuil, J. (2014). Diagnostic value of clinical tests for degenerative rotator cuff disease in medical practice. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(4), 228-243. doi: 10.1016/j.rehab.2014.04.001
- Levy, A. S., Kelly, B. T., Lintner, S. A., Osbahr, D. C., & Speer, K. P. (2001). Function of the long head of the biceps at the shoulder: Electromyographic analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10(3), 250-255. doi: 10.1067/mse.2001.113087
- Longo, U. M., Loppini, M., Marineo, G., Khan, W. S., Maffulli, N., & Denaro, V. (2011). Tendinopathy of the Tendon of the Long Head of the Biceps. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 19(4), 321-332. doi: 10.1097/JSA.0b013e3182393e23
- Manske, R., & Prohaska, D. (2010). Superior labrum anterior to posterior (SLAP) rehabilitation in the overhead athlete. *Physical Therapy in Sport*, 11(4), 110-121. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.06.004>
- McDevitt, A. W., Snodgrass, S. J., Cleland, J. A., Leibold, M. B. R., Krause, L. A., & Mintken, P. E. (2020). Treatment of individuals with chronic bicipital tendinopathy using dry needling, eccentric-concentric exercise and stretching; a case series. *Physiotherapy Theory and Practice*, 36(3), 397-407. doi: 10.1080/09593985.2018.1488023
- McFarland, E. G., & Borade, A. (2016). Examination of the Biceps Tendon. *Clinics in Sports Medicine*, 35(1), 29-45. doi: 10.1016/j.csm.2015.08.004
- McGarry, M. H., Nguyen, M. L., Quigley, R. J., Hanypsiak, B., Gupta, R., & Lee, T. Q. (2016). The effect of long and short head biceps loading on glenohumeral joint rotational range of motion and humeral head position. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, 1979-1987. doi: 10.1007/s00167-014-3318-5
- Mehl, J. (2018). Proximal biceps long head: Anatomy, Biomechanics, Pathology. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 26(2), 76-81. doi:10.1053/j.otsm.2018.02.002

- Michalíček, P., & Vacek, J. (2014a). Rameno v kostce – I. část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 21(3), 151-162.
- Michalíček, P., & Vacek, J. (2014b). Rameno v kostce – II. část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 21(4), 205-223.
- Michalíček, P., & Vacek, J. (2015). Rameno v kostce – III. část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 22(3), 154-166.
- Nho, S. J., Strauss, E. J., Lenart, B. A., Provencher, M. T., Mazzocca, A. D., Verma, N. N., & Romeo, A. A. (2010). Long Head of the Biceps Tendinopathy: Diagnosis and Management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 18(11), 645-656. doi: 10.5435/00124635-201011000-00002
- Oatis, C. A. (2004). *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins.
- Pandey, V., van Laarhoven, S. N., Arora, G., & Rao, S. (2014). Bifurcated intraarticular long head of biceps tendon. *Indian Journal of Orthopaedics*, 48(4), 432-434. doi: 10.4103/0019-5413.136313
- Patel, K. V., Bravman, J., Vidal, A., Chrisman, A., & McCarty, E. (2016). Biceps Tenotomy Versus Tenodesis. *Clinics in Sports Medicine*, 35(1), 93-111. doi: 10.1016/j.csm.2015.08.008
- Pauček, B., Vařeka, I., & Holibka, R. (2014). Glenohumerální dysfunkce z důvodu léze šlachy dlouhé hlavy bicepsu. *Česká radiologie*, 68 (1), 49-56.
- Pogorzelski, J., Fritz, E. M., Godin, J. A., Imhoff, A. B., & Millett, P. J. (2018). Nonoperative treatment of five common shoulder injuries: A critical analysis. *Obere Extremitat*, 13(2), 89-97. doi: 10.1007/s11678-018-0449-1
- Redondo-Alonso, L., Chamorro-Moriana, G., Jiménez-Rejano, J. J., López-Tarrida, P., & Ridaó-Fernández, C. (2014). Relationship between chronic pathologies of the supraspinatus tendon and the long head of the biceps tendon: systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(1), 377-386. doi: 10.1186/1471-2474-15-377
- Rodosky, M. W., Harner, C. D., & Fu, F. H. (1994). The Role of the Long Head of the Biceps Muscle and Superior Glenoid Labrum in Anterior Stability of the Shoulder. *The*

*American Journal of Sports Medicine*, 22(1), 121-130.  
doi: 10.1177/036354659402200119

Rol, M., Favard, L., & Berhouet, J. (2017). Diagnosis of long head of biceps tendinopathy in rotator cuff tear patients: correlation of imaging and arthroscopy data. *International Orthopaedics*, 42(6), 1347-1355. doi: 10.1007/s00264-017-3616-x

Rosas, S., Krill, M. K., Amoo-Achampong, K., Kwon, K., Nwachukwu, B. U., & McCormick, F. (2017). A practical, evidence-based, comprehensive (PEC) physical examination for diagnosing pathology of the long head of the biceps. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 26(8), 1484-1492. doi: 10.1016/j.jse.2017.03.002

Ryu, J. H. J., & Pedowitz, R. A. (2010). Rehabilitation of Biceps Tendon Disorders in Athletes. *Clinics in Sports Medicine*, 29(2), 229-246. doi: 10.1016/j.csm.2009.12.003

Sarmiento, M. (2015). Long head of biceps: from anatomy to treatment. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 40(1), 26-33.

Schickendantz, M., & King, D. (2016). Nonoperative Management (Including Ultrasound-Guided Injections) of Proximal Biceps Disorders. *Clinics in Sports Medicine*, 35(1), 57-73. doi: 10.1016/j.csm.2015.08.006

Snyder, G. M., Mair, S. D., & Lattermann, C. (2012). Tendinopathy of the Long Head of the Biceps. *Medicine and Sports Science*, 57, 76-89. doi: 10.1159/000328880

Snyder, S. J., Karzel, R. P., Del Pizzo, W., Ferkel, R. D., & Friedman, M. J. (1990). SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 6(4), 274-279. doi: 10.1016/0749-8063(90)90056-j

Stadnick, M. E. (2014). Pathology of the Long Head of the Biceps Tendon. *MRI Web Clinic*, 10(2). Retrived 20.2. 2020 from Radsourc: <https://radsourc.us/pathology-of-the-long-head-of-the-biceps-tendon/>

Terry, G. C., & Chopp, T. M. (2000). Functional Anatomy of the Shoulder. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 248-255.

Thorsness, R. J., Erickson, B. J., Hamamoto, J. T., Cole, B. J., & Verma, N. N. (2016). Management of the Biceps Tendon. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 24(3), 189-195. <http://dx.doi.org/10.1053/j.otsm.2016.04.006>

- Tsunoda, K., Mutsuzaki, H., Kanae, K., Tachibana, K., Shimizu, Y., & Wadano, Y. (2021). Associations between wheelchair user's shoulder pain index and tendinitis in the long head of the biceps tendon among female wheelchair basketball players from the Japanese national team. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 24, 29-34. <https://doi.org/10.1016/j.asmart.2021.01.003>
- Van Drongelen, S., Boninger, M. L., Impink, B. G., & Khalaf, T. (2007). Ultrasound Imaging of Acute Biceps Tendon Changes After Wheelchair Sports. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(3), 381-385. doi: 10.1016/j.apmr.2006.11.024
- Van Thiel, G. S., Bhatia, S., Ghodadra, N. S., Kim, J. Y., & Provencher, M. T. (2017). Rehabilitation for Biceps Tendon Disorders and SLAP Lesions. In C. E. Giangarra & R. C. Manske (Eds.), *Clinical Orthopaedic Rehabilitation: A Team Approach* (4th ed., pp. 164-173). Philadelphia (PA): Elsevier.
- Varacallo M., Seaman, T. J., & Mair, S. D. (2021). *Biceps Tendon Dislocation and Instability*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Virk, M. S., & Cole, B. J. (2016). Proximal Biceps Tendon and Rotator Cuff Tears. *Clinics in Sports Medicine*, 35(1), 153-161. doi: 10.1016/j.csm.2015.08.010
- Véle, F. (2006). Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy (2nd ed.). Praha: Triton.
- Warner, J. J. P., & McMahon, P. J. (1995). The Role of the Long Head of the Biceps Brachii in Superior Stability of the Glenohumeral Joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery [American Volume]*, 77(3), 366-372. doi: 10.2106/00004623-199503000-00006
- Wilk, K. E., & Hooks, T. R. (2016). The Painful Long Head of the Biceps Brachii: Nonoperative Treatment Approaches. *Clinics in Sports Medicine*, 35(1), 75-92. doi: 10.1016/j.csm.2015.08.012
- Yamaguchi, K., Riew, D., Galatz, L. M., Syme, J. A., & Neviaser, R. J. (1997). Biceps Activity During Shoulder Motion: An Electromyographic Analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 336, 122-129. doi: 10.1097/00003086-199703000-00017

- Youm, T., ElAttrache, N. S., Tibone, J. E., McGarry, M. H., & Lee, T. Q. (2009). The effect of the long head of the biceps on glenohumeral kinematics. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *18*(1), 122-129. doi: 10.1016/j.jse.2008.06.003
- Zabrzyński, J., Huri, G., Gryckiewicz, S., Çetik, R. M., Szwedowski, D., Łapaj, Ł., Gagat, M., & Paczesny, Ł. (2020). Biceps Tenodesis versus Tenotomy with Fast Rehabilitation Protocol-A Functional Perspective in Chronic Tendinopathy. *Journal of Clinical Medicine*, *9*(12):3938, 1-12. doi: 10.3390/jcm9123938
- Zabrzyński, J., Paczesny, Ł., Zabrzyńska, A., Grzanka, D., & Łapaj, Ł. (2018). Sonography in the instability of the long head of the biceps tendon confronted with histopathologic and arthroscopic findings. *Folia Morphologica*, *77*(3), 583-590. doi: 10.5603/FM.a2018.0012
- Zabrzyński, J., Szukalski, J., Paczesny, Ł., Szwedowski, D., & Grzanka, D. (2019). Cigarette smoking intensifies tendinopathy of the LHBT: A microscopic study after arthroscopic treatment. *Polish Journal of Pathology: Official Journal of the Polish Society of Pathologists*, *70*(2), 134-138. doi: 10.5114/pjp.2019.87104



## Přílohy

### Příloha 1. Potvrzení o překladu



PŘEKLADATELSKÉ A JAZYKOVÉ CENTRUM  
TRANSLATION AND LANGUAGE CENTER

www.presto.cz

#### Re: Potvrzení o správnosti překladu/Confirmation of translation accuracy

Potvrzujeme tímto, že společnost PRESTO – překladatelské centrum s.r.o. vyhotovila překlad dokumentu v rámci zakázky M1614 z českého do anglického jazyka. Potvrzujeme také, že překlad je proveden správně a přesně dle originálu.

We certify that PRESTO – překladatelské centrum s.r.o. have translated this document from Czech into English. We certify that this document is true and accurate translation of the original document.

**PRESTO -  
PŘEKLADATELSKÉ CENTRUM s.r.o.**  
-----  
Divize M  
Sídlo: Na Příkopě 31, 110 00 Praha 1  
tel.: 225 000 722, e-mail: preklady.m@presto.cz  
IČ: 26473194, DIČ: CZ26473194

V Praze / In Prague 23.4.2021

Podpis/Signature