



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra biomedicínské techniky

**Klinicko-ekonomické porovnání
intervenční léčby subpektorální
tenodézy**

*Clinical and economic comparison of interventional
treatment of subpectoral tenodesis*

Diplomová práce

Bc. Martina Homolková

Studijní program: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Ing. Vojtěch Kamenský

Kladno 2022



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Homolková** Jméno: **Martina** Osobní číslo: **503771**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Klinicko ekonomické porovnání intervenční léčby subpektorální tenodézy

Název diplomové práce anglicky:

Clinical and economic comparison of interventional treatment of subpectoral tenodesis

Pokyny pro vypracování:

Cílem práce je klinicko-ekonomické porovnání intervenční léčby subpektorální tenodézy při léčbě poranění dlouhé šlachy bicepsu. V rámci diplomové práce analyzujte intervenční přístupy léčby diagnózy poranění dlouhé šlachy bicepsu (chirurgické a arthroscopické). V následné praktické části pro potřeby výpočtu nákladové efektivity proveďte retrospektivní pilotní analýzu pro zhodnocení bolestivosti po provedeném zákroku subpektorální tenodézy pomocí ASES skóre. Data z pilotního šetření zkombinujte s daty uváděnými v literatuře a poskytnutými daty o nákladovosti jednotlivých přístupů. Na podkladě těchto informací spočítejte nákladovou efektivitu vybraných intervencí při léčbě dlouhé šlachy bicepsu.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Utkarsh a kol., Surgical treatment for long head of the biceps tendinopathy: a network meta-analysis, J Shoulder Elbow Surg., ročník 29, číslo 6, 2020
[2] ABRAHAM, VT, TAN BH, KUMAR VP., Systematic Review of Biceps Tenodesis: Arthroscopic Versus Open. Arthroscopy, Arthroscopy, ročník 32, číslo 2, 2016

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Vojtěch Kamenský

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **14.02.2022**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2023**

doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Klinicko-ekonomické porovnání intervenční léčby subpektorální tenodézy“ vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne

Martina Homolková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu Ing. Vojtěchu Kamenskému za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce. Dále bych ráda poděkovala panu MUDr. Hudečkovi z brněnské IC kliniky a Oblastní nemocnici Kladno za spolupráci při získávání údajů pro výzkumnou část práce. V neposlední řadě bych poděkovala své rodině, která mě podporovala během celého mého studia.

Abstrakt

Klinicko-ekonomické porovnání intervenční léčby subpektorální tenodézy

Diplomová práce se zabývá analýzou problematiky subpektorální tenodézy. Shrnuje informace o poranění šlachy dlouhé hlavy bicepsu, jeho příčinách, diagnostice, a možné léčbě. Práce porovnává vůči sobě subpektorální a suprapektorální tenodézu. Tyto dvě metody mají dle dostupných studií lepší výsledky než ostatní možnosti. Bohužel, neexistuje důkaz, který by jasně potvrdil, že jedna z metod je levnější a účinnější než ta druhá.

Účinek tenodéz je popsán pomocí ASES skóre. Efekty jsou získány z retrospektivního dotazníkového šetření a z přehledové literární rešerše. Pro obě metody jsou vypočteny náklady z perspektivy plátce. Následně je vypočtena nákladová efektivita.

Z dat, která pocházející ze šetření, je patrné, že je subpektorální tenodéza výrazně účinnější než suprapektorální varianta. Data z odborné literatury však takový rozdíl nezaznamenávají. Rozdíl není statisticky ani klinicky významný. Suprapektorální tenodéza je oproti suprapektorální tenodéze levnější o 2 373 Kč.

Vypočtený ICER pro subpektorální tenodézu byl umístěn do čtvrtého kvadrantu nákladové efektivity, kvadrantu, kde je zkoumaná metoda levnější a efektivnější. Výsledky byly podrobeny analýze senzitivity, která potvrdila, že subpektorální tenodézu nelze jednoznačně považovat za nejvýhodnější metodu pro opravu šlachy dlouhé hlavy bicepsu (LHBT).

Klíčová slova

Tenodéza, subpektorální, suprapektorální, nákladová efektivita, ASES skóre

Abstrakt

Clinical and economic comparison of interventional treatment of subpectoral tenodesis.

The diploma thesis addresses the analysis of subpectoral tenodesis issues. It summarizes information on the injury of the long head of the bicep tendon, its causes, diagnosis, and possible treatment. The work compares subpectoral and suprapectoral tenodesis. According to available studies, these two methods have better results than other options. Unfortunately, there is no evidence that clearly confirms that one method is cheaper and more effective than the other one.

The effect of tenodesis is described by the ASES score. The effects are obtained from a retrospective questionnaire survey and literature review. For both methods, costs are calculated from the payer's perspective. Subsequently, cost-effectiveness is calculated.

The data from the survey show that subpectoral tenodesis is significantly more effective than the suprapectoral variant, however, the data from the literature do not show such a difference. The difference is neither statistically nor clinically significant. Suprapectoral tenodesis is cheaper than suprapectoral tenodesis by 2 373 CZK.

The calculated ICER for subpectoral tenodesis was placed in the fourth quadrant of cost-effectiveness, the quadrant, where the method under study is cheaper and more efficient. The results were subjected to a sensitivity analysis, which confirmed that subpectoral tenodesis could not be clearly considered the most effective method for long head of the bicep tendon (LHBT).

Key words

Tenodesis, subpectoral, suprapectoral, cost effectiveness, ASES score

Obsah

Seznam zkratk a symbolů.....	9
1. Úvod.....	11
2. Přehled současného stavu.....	13
2.1. Anatomie ramene	13
2.2. Tendinopatie	15
2.3. Anamnéza	16
2.4. Diagnostika	16
2.5. Léčba.....	17
2.6. Subpektorální tenodéza.....	19
2.7. Mini-otevřená subpektorální tenodéza.....	20
2.8. Proximální artroskopická subpektorální tenodéza	22
2.9. Suprapektorální tenodéza.....	23
2.10. Výsledky subpektorální tenodézy	23
2.11. Porovnání subpektorální tenodézy s dalšími možnostmi chirurgické opravy poškozené LHBT	24
2.12. Ekonomické porovnání otevřené a artroskopické tenodézy	29
3. Cíl práce	31
4. Metody	32
4.1. Analýza nákladů	32
4.2. Analýza efektů	35
4.3. Analýza nákladové efektivity	38
4.4. Analýza senzitivity	42
4.5. Závěr	43
5. Výsledky	44
5.1. Vyhodnocení efektů.....	44
5.2. Výpočet nákladů	53
5.3. Analýza nákladové efektivity	57
5.4. Analýza senzitivity	59
6. Diskuze.....	66
7. Závěr	72

8. Přílohy.....	73
Seznam příloh.....	78
Seznam obrázků	78
Seznam tabulek	79
Seznam vzorců	79
Seznam použité literatury.....	80

Seznam zkratek a symbolů

Zkratka	Význam
ASES	American Shoulder And Elbow Surgeons
BMI	Body mass index
C	Náklady
CEA	Cost effective analysis, Analýza nákladové efektivity
CLMBB	Caput longum musculus biceps brachii
CMS	Constant-Murley score
CUA	Cost-Utility Analysis, Analýza užitečnosti nákladů
ČFES	Česká společnost pro farmakoekonomiku a hodnocení zdravotnických technologií
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand
DRG	Diagnosis-related group
E	Efekt
HDP	Hrubý domácí produkt
CHEERS	Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards, Konsolidované standardy výkaznictví pro zdravotně ekonomické hodnocení
ICER	Incremental cost-effectiveness ratio, Inkrementální poměr nákladové efektivity
ISPOR	The Professional Society for Health Economics and Outcomes Research, Profesionální společnost pro ekonomiku zdraví a výsledky výzkumu
LHBT	Šlacha dlouhé hlavy bicepsu
m.	Musculus
MASES	Modified American Shoulder and Elbow
MCS	Mental component score

Zkratka	Význam
MRI	Magnetická rezonance
MZČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NICE	National Institute for Clinical Excellence
PMC	Physical component score
prům.	Průměrný
QALY	Quality-Adjusted Life Year, rok života v plném zdraví
RTG	Rentgen
RV	Relativní váha
SANE	Single Assessment Numeric Evaluation
SD	Směrodatná odchylka
SF-36	36-Item Short Form Health Survey
SPADI	Shoulder Pain and Disability Index
SST	Simple Shoulder Test, Jednoduchý test ramene
UCLA	University of California, Los Angeles
UZ	Ultrazvuk
VAS	Visual Analogue Scale, Vizuální analogová škála
VZP	Všeobecná zdravotní pojišťovna
WHO	World Health Organization, Světová zdravotnická organizace

1. Úvod

Diplomová práce na téma Klinicko-ekonomické porovnání intervenční léčby subpektorální tenodézy se zabývá současným stavem v problematice poranění šlachy dlouhé hlavy bicepsu brachii. Poranění této šlachy je nejčastěji způsobené především overhead¹ aktivitami, které jsou poslední dobou velmi oblíbené.

Šlacha dlouhé hlavy bicepsu brachii má dle studií jen malou, nebo dokonce žádnou roli ve stabilizaci ramenního kloubu [1–3]. Jediné, co víme s jistotou, že je častým zdrojem úporné bolesti. Identifikace problému závisí z velké části na lékaři provádějícím diagnostiku. Struktury v ramenním kloubu se tak prolínají, že je obtížné v některých případech pravou příčinu bolesti odhalit. Pro zobrazení poranění lze využít zobrazovací technologie, jako jsou RTG, UZ či MRI.

Léčba již diagnostikovaného poranění šlachy dlouhé hlavy bicepsu (Long Head of the Biceps Tendon, LHBT) se může ubírat buď konzervativní, nebo operativní (intervenční) cestou. Pro oba přístupy existuje hned několik možností a ty mají ještě více variant provedení, s nepřeberným množstvím způsobů upevnění. Ani světové kapacity se nedokáží shodnout, která z kombinací je nejvhodnější a nejefektivnější.

Základní rozdělení operačních možností je na tenotomii a tenodézu. Tenotomie, neboli odstranění poranění šlachy, není v současné době zrovna doporučovanou metodou postupu. U této metody velmi záleží na postupu provedení, neboť některé z nich přinášejí dobré výsledky srovnatelné s tenodézou [4].

Tenodézu, neboli pevné přišití šlachy svalu k okolním strukturám, lze rozdělit podle mnoha kritérií. Jedním z nich je místo operačního vstupu. Právě jednou z možností tohoto rozdělení, subpektorální tenodézou, se zabývá tato diplomová práce.

Hlavním cílem této diplomové práce je provést klinicko-ekonomické porovnání subpektorální a suprapektorální tenodézy. Dílčími cíli je vyhodnotit efekty pomocí ASES skóre a náklady obou metod z pohledu plátce péče.

Subpektorální tenodéza (ST) je v práci nejdříve důkladně popsána. Jsou uvedeny její možnosti provedení s popisem postupu operace, její rizika, výhody a nevýhody a následná pooperační péče a rehabilitace.

¹ aktivity namáhající ramenní kloub nad úroveň horizontály

V další části práce je subpektorální tenodéza srovnána dle klinických výsledků s ostatními možnostmi terapie. Subpektorální tenodéza je porovnána s tenotomií i jinými přístupy tenodézy. V práci jsou zkoumány i možné komplikace, vedlejší účinky a nedostatky přístupů. Následně je tenodéza zhodnocena i po nákladové stránce.

V praktické části diplomové práce je provedena analýza nákladů a efektů subpektorální tenodézy. Je zhodnoceno retrospektivní dotazníkové šetření. Z takto získaných dat, která jsou doplněna o data získaná z analýzy odborné literatury, je vypočtena analýza nákladové efektivity. Dále je pro výsledky vyčíslena analýza citlivosti.

2. Přehled současného stavu

Tato kapitola popisuje současný stav v řešené problematice. Popisuje veškeré zúčastněné anatomické celky. V další části se detailně věnuje šlaše dlouhé hlavy bicepsu a možnostem léčby jejího poranění. V závěru porovnává výhody a nevýhody popsaných terapií.

2.1. Anatomie ramene

Ramenní kloub je skloubením lopatky, klíční kosti a hlavice pažní kosti. Je to kloub s největším rozsahem pohybu. Kloub se pohybuje ve všech rovinách přes 180°. To, společně s poměrem velikosti jamky a hlavice, způsobuje jeho značnou nestabilitu. Ramenní kloub je nejčastěji vykloubený kloub lidského těla [5]. Kvůli jeho anatomii a jeho stálému vystavování tažným a tlakovým silám patří tento kloub mezi nejnáchylnější části těla ke zranění [6].

2.1.1. Kostí pletence pažního

Pažní kost (*humerus*) je typická dlouhá kost s dlouhou válcovitou diafýzou a s dvěma rozšířenými epifýzami. Na proximálním konci je hlavice, která je součástí ramenního kloubu.

Lopatka (*scapula*) je plochá trojúhelníková kost. Na dorzální straně je rozdělená spinou scapulae, která lopatku dělí na dvě jámy, fossa supraspinata a infraspinata. Na vnější straně spina přechází v acromion [7].

Klíční kost (*clavicula*) je asi 12-17 centimetrů dlouhá esovitě prohnutá kost, která je uložena těsně pod kůží. Spojuje sternun a acromion lopatky [8].

2.1.2. Kloubní spojení

Ramenní kloub spojuje kost pažní s lopatkou. Velká hlavice kosti pažní sedí v mnohem menší kloubní jamce pro ramenní kloub na lopatce. Plochu jamky rozšiřuje chrupavčitý lem, labrum glenoidale, které zvětšuje povrch i hloubku jamky [7]. Nejsilnější je labrum na kraniální části, kde přechází ve šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii [5].

Sternoklavikulární kloub je skloubení klíční kosti se sternem. Kloub doplňuje chrupavčitý disk, který pohlcuje drobné nárazy způsobené klíční kostí [9].

Akromioklavikulární kloub je pohyblivé spojení s malým rozsahem mezi výběžkem lopatky, acromionu, s klíční kostí. Kloubu zajišťují stabilitu dva vazy, které zároveň omezují hybnost tohoto kloubu [7, 10].

2.1.3. Svaly ramenního pletence a paže

Deltový sval tvoří plášť celého ramenního kloubu. Musculus deltoideus začíná na vnější straně klíční kosti, vnější části lopatky a acromionu. Upíná se na tuberositas deltoidea na pažní kosti. Zajišťuje abdukci ramenního kloubu, ventrální flexi klavikulární části kloubu a zároveň dorzální flexi spinální části kloubu. Zároveň slouží jako jakýsi bezpečnostní pás pro hlavici humeru, kterou udržuje v jamce [11].

Musculus supraspinatus a infraspinatus začínají ve fossach lopatky. Laterálně se táhnou přes přední a zadní stranu pouzdra ramenního kloubu, se kterým srůstají, následně se upínají na velký hrbolek na pažní kosti. Zajišťují vnější rotaci ramenního kloubu. Stejně jako m. deltoideus se podílejí na fixaci ramenního kloubu. K těmto svalům se se stejnou funkcí přidává i sval m. teres minor. Musculus subscapularis a m. teres major mají na starosti vnitřní rotaci a addukci paže [11].

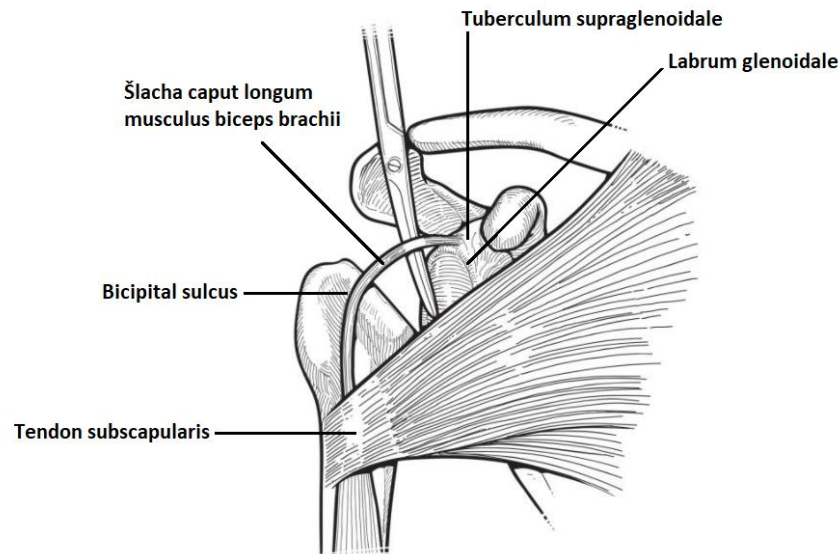
Svaly paže můžeme rozdělit na ventrální a dorzální svaly. Do skupiny ventrálních svalů patří svaly biceps brachii, coracobrachialis a brachialis. Proximálně začíná sval biceps brachii dlouhou a krátkou hlavou. Caput longum začíná dlouhou šlachou, která se upíná na lopatce nad jamkou ramenního kloubu. Prochází jeho dutinou a v půli pažní kosti přechází ve velké bříško. Krátká hlava začíná na zobcovitém výběžku lopatky a splyne s dlouhou hlavou. Celý sval se upíná na kost vřetení. M. biceps brachii zajišťuje flexi supinaci v loketním kloubu. Caput longum zajišťuje abdukci, caput breve naopak addukci a ventrální flexi v ramenním kloubu [11].

Do dorzální skupiny patří pouze m. triceps brachii. Tento sval má tři hlavy: caput longum, laterale a mediale. Celý sval zajišťuje extenzi v loketním kloubu. Pouze dlouhá hlava obstarává flexi a addukci v ramenním kloubu.

2.1.4. Šlacha dlouhé hlavy bicepsu

Šlacha dlouhé hlavy bicepsu (Caput Longum Musculus Biceps Brachii; CLMBB) je asi 9 centimetrů dlouhá. Začíná intraartikulárně na tuberculum supraglenoidale. Dále plynule přechází v kraniální část labra. Šlacha klouže pod rotátorovou manžetou, obzvláště v oblasti šlacha m. supraspinatus, které se dotýká. V místě, kde šlacha vstupuje do sulcus intertubercularis, je kloubní pouzdro těsně spjaté se šlachami m.

supraspinatus a m. subscapularis. Šlacha je v tomto místě mezi vnitřními a zevními rotátory humeru. Stabilita šlachy je v bicipitálním sulku zabezpečena lig. Transversum [5].



Obrázek 2-1 Anatomie ramene

Zdroj: Shoulder Arthroplasty [12]

Přesná role šlachy dlouhé hlavy musculus biceps brachii není úplně známá. Úloha stabilizátoru byla dokázána pouze v in vitro studiích [13]. Několik studií prokazuje, že na stabilitu ramene má šlacha jen velmi malý nebo dokonce žádný účinek [1, 2]. Několik autorů ve svých pracích považuje šlachu za strukturu, která s vývojem ztratila svou původní funkci [3, 14]. Jediná prokázaná vlastnost šlachy je vysoká náchylnost ke zranění. Její poranění je zdrojem velké bolesti, která brání pacientovi vykonávat běžné činnosti.

2.2. Tendinopatie

Jedná se o souhrnné označení pro poškození šlach. Příčinou poškození je multifaktoriální proces. Svůj vliv mají vnitřní, vnější i genetické faktory.

Podle profesora Šenolta (2017) je rizikové především dlouhodobé mechanické přetěžování se špatnými tréninkovými návyky [15]. Ke zvýšení rizika výskytu tendinopatie přispívá i vyšší věk, nadváha nebo různé komorbidity jako je diabetes mellitus nebo hypercholesterolemie. Nejčastěji ale tendinopatie vzniká chronickou

mikrotraumatizací při přetěžování [15]. Všechny druhy poškození jsou uvedeny níže. (Tabulka 2-1).

Tabulka 2-1 Poškození LHBT podle druhu [5, 16]

Druh	Typy
Zánět	<ul style="list-style-type: none">• primární tendosynovialitida• tendosynovialitida LHBT spojená s poškozením rotátorové manžety
Nestabilita – subluxace	<ul style="list-style-type: none">• 1. typ - horní nestability způsobená poškozením ligamentózního poutka• 2. typ - poškození proximální části žlábků• 3. typ - odlomení či pakloub malého hrbolu
Nestabilita - dislokace šlachy	<ul style="list-style-type: none">• 1. typ intraartikulární• 2. typ extraartikulární
Traumatické poškození	<ul style="list-style-type: none">• traumatická ruptura• slap léze - léze v oblasti úponu šlachy

2.3. Anamnéza

Pacienti k lékaři přicházejí nejčastěji s bolestí v přední části ramene. Je na místě posoudit, zda je bolest vázaná na pohyb. To poukazuje na zranění rotátorové manžety. Pokud bolesti přetrvávají i v klidu, je to pravděpodobně degenerativní nebo zánětlivý proces. Charakteristické pro zranění šlachy CLMBB je bolest při pohybu paže nad hlavou [5].

Mnoho pacientů, kteří přicházejí s poraněním šlachy CLMBB, jsou mladí a sportující jedinci. Za rizikové jsou považovány tzv. over head sporty: volejbal, házená, baseball a obdobné švihové sporty [5].

2.4. Diagnostika

Při diagnostice je nejlepší držet se několika bodů. Prvním bodem je vyšetření ramene pohledem, porovnáme jeho tvar - jestli se nějak odlišuje od normálu, barvu kůže v místě bolesti, kontury svalů atd. Druhým krokem je vyšetření pohmatem. Zjišťujeme bolestivost a citlivost. Dalším krokem je vyšetření zjišťující pohyblivost ramene, rozsah pohybu, popřípadě bolestivost v různých fázích pohybu [5].

Patologie ramene se od sebe velmi těžce rozeznávají díky vzájemnému prolínání. Kvůli tomu existují specifické testy pro jednotlivé onemocnění. Pro poranění šlachy

CLMBB existují dva specifické testy: Yergassonův test a Speedův (O'Brienův) test. Yergassonův test je pozitivní, pokud pacient pocítuje bolest v přední části ramene při aktivní supinaci proti odporu v 90° flexi lokte. Při Speed testu pacient cítí bolest při flexi ramene se semiflexí v lokti a supinaci proti odporu v předloktí [5].

Pro zobrazení poškození šlachy lze použít ultrazvuk a magnetickou rezonanci. Ultrazvuk je finančně výhodnější, ale kvalita zobrazení nálezu záleží na šikovnosti a zkušenostech lékaře [17]. MRI poskytne přesnější informace, ale je to statické vyšetření, nemusí zobrazit trhliny na úponech a pouzdru, které jsou viditelné při pohybu [5].

2.5. Léčba

V prvních třech měsících je snaha léčit tendinopatii konzervativně. Pokud se během této doby stav pacienta nezlepšuje, přikročí se k operativnímu řešení situace.

2.5.1. Neoperativní léčba

Konzervativní léčba spočívá v omezení pohybu, užívání antiflogistik, kryoterapii a rehabilitaci, popřípadě v aplikaci injekcí kortikoidů do intraartikulárního nebo subakromiálního prostoru [5, 18]. Injekce je možné aplikovat bez použití ultrazvuku. Ovšem s kontrolou ultrazvuku je aplikace přesnější až o 60 % [16].

2.5.2. Operativní léčba

Při léčbě tendinopatií přicházejí v úvahu tři postupy: debridement, tenotomie nebo tenodéza [19].

Debridement je chirurgické odstranění poškozených nebo nekrotických částí tkání.

Tenotomie je odstranění postižené šlachy. V současné době není již příliš doporučována, protože až u 62 % pacientů vzniká po tenotomii tzv. Popeyova deformace bicepsu (Příloha A), další nežádoucí důsledek tenotomie je zvýšená únavnost bicepsu, která se projevuje křečemi [17, 20–26]. Výhodou tenotomie je rychlost a jednoduchost provedení a kratší pooperační rekonvalescence pacienta [16, 23, 27].

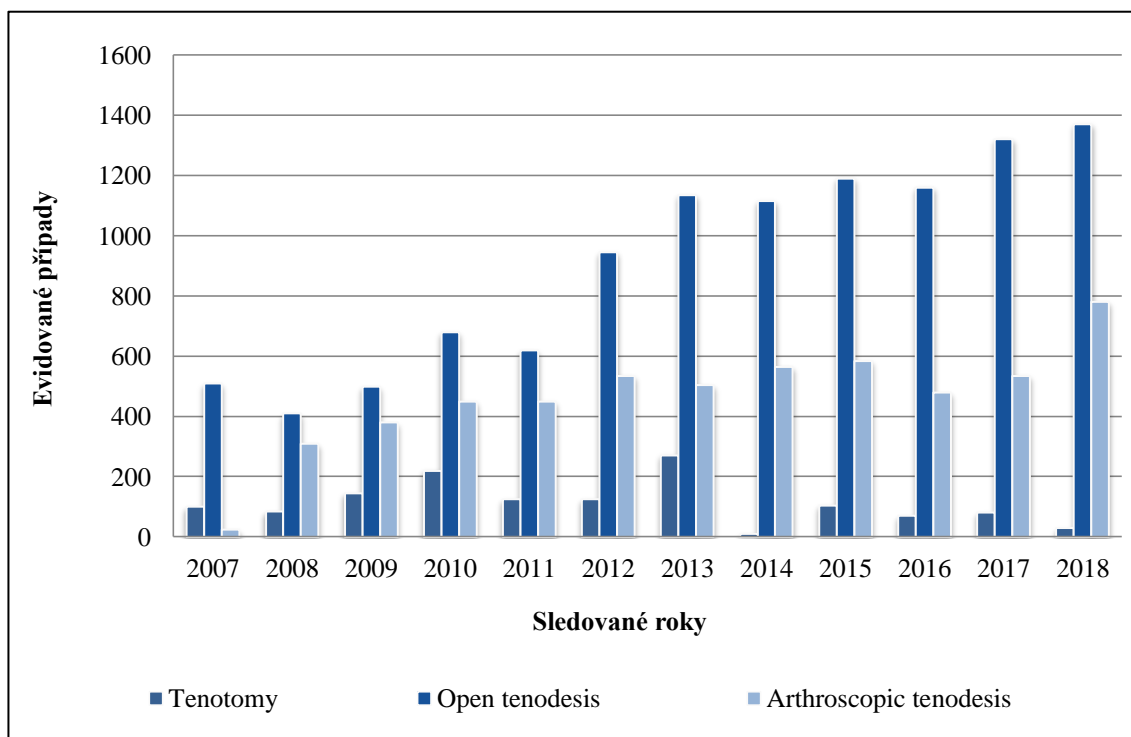
Tenodéza je operace, při které dochází k pevnému přišití šlachy svalu k okolním strukturám. Dochází tedy k zachování normálního vztahu délky a napětí šlachy [21, 28]. Bicepsová tenodéza je běžný postup pro tendinopatii dlouhé hlavy biceps brachii [17].

Existuje mnoho druhů tenodézy [29–31], lze je dělit podle:

- **provedení:** artroskopická (fixní a dynamická) a otevřená,
- **umístění fixace:** distální a proximální,
- **vstupu:** intraartikulární, suprapektorální nebo subpektorální,
- **druhu fixace:** šicí kotva nebo unikortikální / bikortikální / interferenční šrouby.

Pokud je přítomen zánět v bicepsově drážce, nebo je suprapektorální část šlachy výrazně poškozená, tak není intraartikulárně nebo suprapektorálně provedená tenodéza příliš účinná [32]. Ve studiích od V.T. Abrahama et al. [33] a P.J. Denarda et al. [34] byla u těchto dvou typů popsána zbytková bolestivost.

Druhů a variant provedení opravy poškození šlachy dlouhé hlavy bicepsu brachii je nepřeborné množství. K nutnosti stanovit jasný postup při volbě metody přispívá i stále rostoucí počet evidovaných případů v jednotlivých letech [27]. Z grafu níže (Obrázek 2-2), který sestavil ve své studii Belk et al.[35], vyplývá klesající tendence operatérů v USA zvolit pro opravu poškozené LHBT tenotomii. Počet tenotomií klesl za dvanáct let téměř o dvě třetiny. Naopak strmě stoupá obliba otevřené a artroskopické tenodézy. Dle dat od Belk et al. [35] ze studie publikované v roce 2020 (Obrázek 2-2) stále převažuje v USA otevřená tenotomie nad artroskopickou.



Obrázek 2-2 Evidované případy tenotomie a tenodézy v letech 2007 - 2018

Zdroj: Belk et al. (2020)

2.6. Subpektorální tenodéza

K subpektorální tenodéze se přistupuje, pokud selhala předchozí proximální tenodéza, nebo pokud je šlacha CLMB výrazně poškozená. Tento typ tenodézy se provede i v případě, kdy je nutné opravit i jiná poškození ramene, například rotátorovou manžetu. Preferovaná je i u sportovců s poškozením šlachy z důvodů přetížení při pohybu paže nad hlavou (overhead sporty).

„Subpektorální tenodézu lze rozdělit na proximální a distální v závislosti na směru fixačního zařízení. Pokud je vloženo pod horní hranici, je to proximální subpektorální tenodéza, pokud je zavedeno klasicky distálně pod spodní hranu šlachy pectoralis major, je to distální subpektorální tenodéza.“ [32]

Subpektorální tenodéza má oproti předchozím přístupům hned několik výhod. Pacienti se velmi rychle hojí bez nežádoucích vedlejších účinků, jako je bolest nebo svalová únava. Navíc je zachován vztah mezi délkou a napětím svalu a tím se předchází svalové atrofii [36].

I tento typ tenodézy má svá negativa, která jsou závislá na použité metodě fixace. V případě, že jsou použity interferenční šrouby, může dojít k fraktuře pažní kosti nebo k ruptuře šlachy [37, 38]. Naopak kladem je pevnost a stálost této fixační techniky [36]. Výhodou použití kotevních Krackowových stehů je jejich malá velikost a relativně vysoká pevnost [39]. Stehová kotva je sice méně pevná a stálá než interferenční šrouby, ale rozdíl je dle studie [36] zanedbatelný.

Případné nežádoucí vedlejší účinky se odvíjejí i od zvolené pozice lokte při operaci. Studie od Dedeogla et al. [40], která porovnává neutrální polohu lokte s pronačně-extenzní, došla k závěru, že pokud je šlacha operovaná v pronačně-extenzní poloze lokte, pacienti v prvních 6 měsících pociťují méně bolesti než při neutrální poloze [40].

Indikace, možnosti fixace a potenciální komplikace subpektorální tenodézy jsou přehledně uvedeny v prospektu (Příloha B) od Clayton W. Nuelle et al. [41] pod záštitou The Journal of Arthroscopie and Related Surgery.

2.7. Mini-otevřená subpektorální tenodéza

Pacient je po celou dobu operace v anestezii a je uložen v poloze tzv. plážového křesla. Před samotným zahájením operace, je provedeno vyšetření rozsahu pasivního pohybu (vyšetření je bolestivé, proto se provádí až v anestezii) [32].

I při otevřeném typu tenodézy se využívá artroskopu. Lze jím pečlivě prohlédnout stav kloubu, hlavice humeru, šlachy, rotátorové manžety a ostatních okolních tkání. Jakýkoliv nález rozhoduje o tom, jak bude probíhat další léčba [32]. Postup celé operace krok za krokem je popsán v tabulce níže (viz. Tabulka 2-2).

Tabulka 2-2 Postup otevřené subpektorální tenodézy [42]

Krok	Jednotlivé kroky operace
1	Diagnostická artroskopie a tenotomie LHB
2	Vertikální mini řez (3 cm) na proximální paži středem přes hlavní šlahu pectoralis
3	Naříznutí fascie bezprostředně pod šlachou pectoralis major 2 cm proximálně a distálně
4	Získání šlachy
5	Umístění kotevního stehu. Je vybrán středový bod humerálního dokovacího bodu 2 cm distálně od proximální inserce hlavní šlachy pectoralis podél bicipitální drážky
6	Vytvoření unicortical tunelu kolmo k ose pažní kosti
7	Fixace kotvy stehu šlachy LHB, použití techniky dvojité kladky, šití pomocí Krackowových stehů, jsou umístěny na šlaše 10 až 15 mm proximálně od pohybové křížovatky
8	Přemístění šlachy zatažením za volné konce stehů, ukotvení uvnitř kostního tunelu
9	Volné konce stehů jsou spojeny dohromady a oříznuty, čímž je zajištěna šlacha LHB v její anatomické poloze
10	Rána se před provedením jakýchkoli subakromiálních artroskopických postupů vyplachuje solným roztokem
11	Kožní uzávěr se provede ve dvou vrstvách (subkutánní a kožní)

2.7.1. Pooperační rehabilitace

Po operaci je vhodné na rameno umístit ledový obklad, který je přikládán v pravidelných intervalech i v mezidobí od operace do první pooperační kontroly. Pacienti jsou instruováni, aby první dva týdny po zákroku nosili ortézu, která zabrání pohybu operované končetiny. Po první pooperační kontrole (cca za 8 – 10 dnů) je možné pomalu začít rameno procvičovat. První, co je povoleno, jsou pohyby celou končetinou. Je nutné se přísně vyvarovat cvikům, které zatěžují biceps. Po uplynutí 4 týdnů je vhodné začít pomalu zavádět izometrická cvičení. Ve 12. - 14. týdnu od operace se pacient může začít věnovat všem činnostem, které vykonával před operací.

Tenodéza oproti tenotomii si vyžaduje delší dobu rehabilitace [43].

2.7.2. Rizika otevřené subpektorální tenodézy

Rizika jsou většinou spojená se zvolenou technikou výkonu a vybranou fixační metodou.

Řez má být cca 3 cm velký, pokud je větší, tak představuje výraznější riziko pro poškození neurovaskulárních struktur v jeho okolí [43]. Jedním z dalších možných rizik je poškození muskulokutánního nervu, při zatažení šlachy na své anatomické místo [43]. Je nutné se vyvarovat prudkému škrubání šlachou a dát přednost jemnému zatažení, které neporaní okolní tkáň.

Při tenodéze je možné použít velké množství fixačních metod. Při použití interferenčních šroubů je nutné vyvrtat větší otvor v pažní kosti, který může zvýšit náchylnost kosti k prasknutí [37, 38]. Pokud operatér zvolí unicortikální šrouby, chrání tím axiální nerv, pro který je rizikové vrtání bikortikálních šroubů [44].

Studie od Nho et al. [45] vyhodnocovala míru komplikací spojené s otevřenou subpektorální tenodézou. Během tříletého pozorování postoupilo otevřenou subpektorální tenodézu celkem 353 pacientů (průměrný věk 53,6; 65,1 % mužů a 34,9 % žen). Z tohoto souboru mělo pouze 7 pacientů komplikace, což jsou pouhé 2 %. U dvou osob se vyskytla Popeyova deformace, u dalších dvou perzistující bicipitální bolest, u jednoho pacienta se objevila pooperační infekce rány, u jednoho pacienta došlo k muskulokutánní neuropatii, a u posledního pacienta s komplikacemi se vyskytla reflexní sympatická dystrofie.

Forsythe et al. [46] uvádí jako jediný rizikový faktor pro otevřenou subpektorální tenodézu, kvůli kterému je vyšší riziko revize, mužské pohlaví.

2.8. Proximální artroskopická subpektorální tenodéza

„Proximální subpektorální artroskopická tenodéza, může být provedena plně artroskopicky, což je její hlavní výhoda.“ [32]

Operace se provádí v celkové anestezii, kdy pacient „polosedí / pololeží“ v poloze tzv. plážového křesla. K předloktí operované paže je pomocí obinadla připevněno 1,5 kilogramové závaží.

Postup celé operace krok za krokem je popsán v tabulce níže (viz. Tabulka 2-3).

Tabulka 2-3 Postup proximální artroskopické subpektorální tenodézy [32]

Kroku	Jednotlivé kroky operace
1	Intraartikulární fixace bicepsu páteřní jehlou a tenotomie dlouhé hlavy bicepsu
2	Umístění artroskopu v subdeltoidním prostoru a identifikace bicepsově drážky a horního okraje pectoralis major
3	Vytvoření suprapektorálního portálu
4	Označení bicepsu 1-2 cm proximálně od místa tenodézy ablatorem
5	All-sutura kotva vložení pod horní třetinu šlachy pectoralis major
6	Zachycení dlouhé hlavy bicepsu pomocí chapadla a protlačení přes suprapektorální portál
7	Extra-artikulární šití šlachy Krackowovými stehy
8	Přemístění šlachy zatažením za volné konce stehů
9	Počáteční fixace štěpu
10	Umístění volných konců stehů pod hlavní šlachy pectoralis
11	Konce stehů procházejí horní třetinou hlavní šlachy pectoralis standardním bočním portálem s chapačem na šití Clever Hook
12	Vytvoření uzlů na hlavní šlachy pectoralis major přes suprapektorální portál a závěrečná kontrola

2.8.1. Pooperační rehabilitace

Pacient má první tři dny operovanou ruku v ortéze, aby se zabránilo pohybu a možnému poškození korekce. Posléze může pacient podle svých možností končetinou hýbat. Ve druhém týdnu je možné ortézu odložit. V osmém týdnu po operaci je možné zavádět cvičení s odporem. Ve dvanáctém týdnu rekonvalescence se pacient může navrátit ke všem obvyklým předoperačním činnostem.

2.8.2. Rizika artroskopické subpektorální tenodézy

Rizika jsou u artroskopické subpektorální tenodézy podobné jako u otevřené. Záleží na způsobu provedení a fixační technice. V případě stehové kotvy je nutné dát velký pozor na špičku háčku, aby nedošlo k poranění okolních nervů [32]. Důležité je i přesné umístění kotvy na šlaše. Kotva by neměla být usazená více jak 25 mm distálně od horní hrany šlachy pectoralis [32]. Jedna z nejvíce rozšířených obav ohledně artroskopického provedení se týká zbytkové bolesti v bicipitálním žlábků [47].

2.9. Suprapektorální tenodéza

Stejně jako subpektorální tenodéza je i suprapektorální tenodéza operovaná nejčastěji v poloze plážového křesla s paží drženou ve 45° flexi a 30° abdukci, která zajistí nejlepší možný vztah mezi délkou a napětím LHBT [31]. Nejprve je provedena diagnostická artroskopie pro posouzení stavu LHBT, hlavice humeru a ostatních okolních tkání, po níž následuje již artroskopické přerušování šlachy [48]. Po extrakci šlachy je, pro její zpevnění, na její konec našito 5 transoseálních stehů [49]. Na rozdíl od subpektorální tenodézy je šlacha vedena nad úponem šlachy prsního svalu [50]. Pro následné připevnění šlachy je hned několik možností: našitá / bezuzlová / celosuturní kotva, interferenční / tenodézní / biotenodetický šroub, transoseální sutura, kostní můstek nebo kortikální knoflík [50]. To, jaké ukotvení je použito, je zcela na rozhodnutí operátora.

2.10. Výsledky subpektorální tenodézy

Otevřená i artroskopická subpektorální tenodéza má velmi dobré výsledky. Studie nezpůsobovaly výrazné problémy po výkonu. Po subpektorální tenodéze je pouze malé množství komplikací např. nutnost opravy, bolest bicipitální drážky apod.. Většina studií vykazuje míru komplikací okolo 5 % [45, 51, 52].

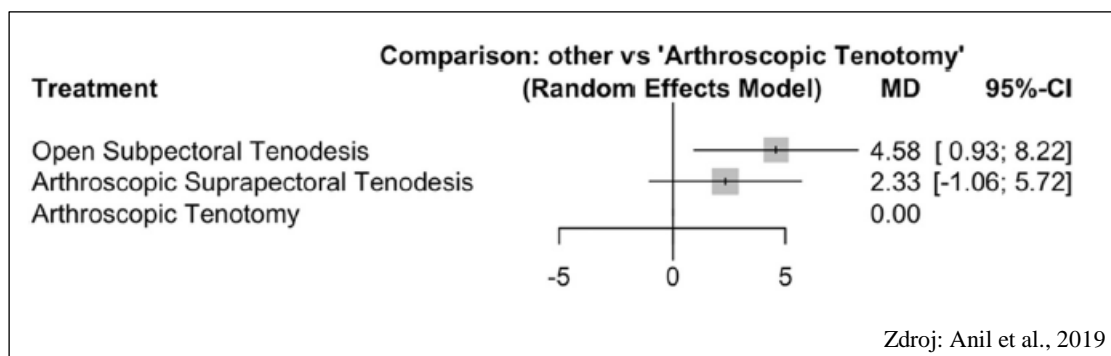
Subpektorální tenodéza dlouhé hlavy bicepsu je bezpečná a reprodukovatelná technika s nízkou mírou komplikací u pacientů s patologií proximálního bicepsu [53]. Výsledky studií ovšem neprokázaly, že by subpektorální technika byla lepší než ostatní. Dle Voss et al. [53] je zapotřebí více klinických studií, které poskytnou výraznější důkazy.

2.11. Porovnání subpektorální tenodézy s dalšími možnostmi chirurgické opravy poškozené LHBT

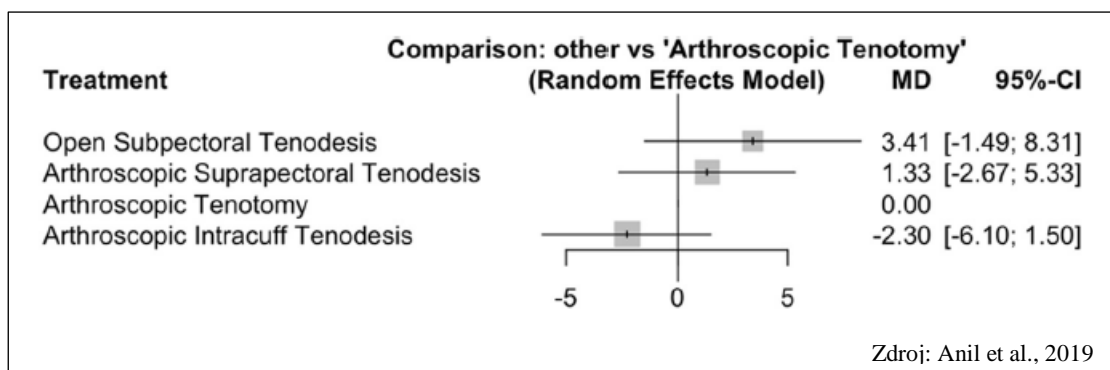
Pro opravu poškozené dlouhé hlavy bicepsu brachii je možné si vybrat z mnoha způsobů provedení. Navíc není přesné doporučení, jak při léčbě LHBT postupovat. Nikde není uvedené, který druh tenodézy si má ortoped vybrat.

Metaanalýza od U. Anil et al. [54] porovnávala nejpoužívanější druhy tenodézy a tenotomie. Z výsledků 1804 pacientů v této studii se autoři pokusili sestavit pomyslný žebříček těchto metod. Metody hodnotili pomocí ASES (American Shoulder And Elbow Surgeons). Všechny metody vedly k vynikajícím výsledkům z pohledu pacienta. Ovšem při porovnání si nejlépe vedla subpektorální tenodéza, které měla výrazně lepší ASES skóre (viz Obrázek 2-3).

V této studii byla zároveň otevřená subpektorální tenodéza vyhodnocena jako neúčinnější léčba s největším rozsahem pohybu (viz Obrázek 2-4). V závěsu se s velmi dobrými výsledky zařadila artroskopická suprapektorální tenodéza. Třetí v pořadí byla intraartikulární tenodéza, při které ovšem byly ve velké míře zjištěny křeče v bicepsu a bicipitální bolest. Nejmenší p-hodnota byla vypočítaná u tenotomie. Autoři kvůli různým operatérům, kteří operace ve studiích prováděli, připustili jistou míru zkreslení této metaanalýzy. Různí chirurgové použili různé způsoby a techniky, což může ovlivnit výsledek operací a tím i výsledky této metaanalýzy [54].



Obrázek 2-3 Střední rozdíl (MD) v ASES skóre po otevřené subpektorální tenodéze a artroskopické suprapektorální tenodéze ve srovnání s artroskopickou tenotomií. CI, interval spolehlivosti.



Obrázek 2-4 Střední rozdíl (MD) v rozsahu pohybu dopředu v ohybu ve srovnání s artroskopickou tenotomií. CI, interval spolehlivosti.

2.11.1. Subpektorální tenodéza vs. supraperacrotální tenodéza

Nejnovější randomizovaná kontrolní studie od Forsythe et al. [55] analyzovala klinické výsledky u 75 pacientů, kteří podstoupili artroskopickou supraperacrotální tenodézu (n = 37) a otevřenou subpektorální tenodézu (n = 38). Ve studii bylo použito hodnocení ASES, Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) a Constant-Murleyovo skóre. Průměrné ASES skóre před subpektorální tenodézou bylo 44,2 a před supraperacrotální 42,2 bodu. Po provedení operací vzrostlo skóre u subpektorální na hodnotu 85,6, a u supraperacrotální taktéž vzrostlo na 85,9. V této studii nebyly při operacích zaznamenány žádané komplikace. Operační čas byl u supraperacrotální tenodézy, která byla provedena artroskopicky, trochu delší než u otevřené subpektorální tenodézy. Jeden z rozdílů, které tato studie našla, je výrazné prodloužení operačního času u pacientů s BMI (Body mass index) > 34 při zvolení artroskopické supraperacrotální tenodézy. V konečném výsledku však nebyl zaznamenán žádný rozdíl při použití těchto dvou postupů. Podle studie byla zaznamenána vyšší incidence citlivosti bicepsu a bicepsových křečí u otevřené subpektorální tenodézy. Rozdíl ovšem nebyl tak velký, aby byl signifikantní.

Studie od Green et al. [56] použila při hodnocení skóre ASES a Visual Analogue Scale (VAS). Operace byly provedeny u 38 pacientů (15 artroskopická supraperacrotální a 23 otevřená subpektorální). Pacienti byli pro účely studie sledováni 2 roky. Stejně jako u předchozí studie nebyly zaznamenány signifikantní rozdíly ve výsledcích skupin. Při studii nedošlo k žádným neočekávaným událostem, jako je infekce či poranění brachiálního plexu.

Studie od Young Yi et al. [57] se zúčastnilo 23 pacientů se subpektorální otevřenou tenodézou a 34 pacientů s proximální arthroscopickou suprapektorální tenodézou. K hodnocení jejich výsledků použili skóre ASES, VAS a Constant-Murleyovo. V hodnocení nezaznamenali žádný významný rozdíl. Ve skupině arthroscopické suprapektorální tenodézy byl zaznamenán vyšší výskyt citlivosti v bicipitální rýze než u druhé skupiny, rozdíl ovšem nebyl významně velký. Po operaci se výrazně zlepšily možnosti pohybu ramenního kloubu, ale skupiny se ve svých výsledcích výrazně nelišily. Operace vesměs proběhly bez komplikací až na jedno selhání fixace šlachy v arthroscopické skupině.

Duchman et al. [58] ve své studii porovnávali 25 subpektorálních a 20 suprapektorálních tenodéz. Zvolili hodnocení pomocí SF-36 (36-Item Short Form Health Survey), Physical and Mental component score, ASES, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), SANE, Simple Shoulder Test (SST), CMS (Constant-Murley score), přičemž pacienty sledovali minimálně rok. Při studii bylo zaznamenáno jediné selhání fixace u suprapektorální skupiny, jinak nebyly identifikované žádné další komplikace, nedošlo k žádným infekcím nebo reoperacím. Studie stejně jako předchozí nezaznamenala významné rozdíly ve flexi lokte, supinaci předloktí či pohybu ramenního kloubu. Všichni pacienti vykazovali pooperační zlepšení bez ohledu na zvolený způsob chirurgické techniky.

Pomocí ASES hodnotili Gombera et al. [59] ve své studii 23 subpektorálních a 23 suprapektorálních tenodéz. Rozdíly ve skóre nebyly mezi skupinami výrazně velké. Během 2,5 roku nebyly zaznamenány žádné případy křečí ani významně viditelných Popeyových deformací. V arthroscopické skupině 15 pacientů uvedlo, že nemají žádné bolesti, 8 pacientů příležitostně pociťovalo noční bolest ramene. V subpektorální skupině bylo 13 pacientů bez bolesti a 10 s příležitostnou mírnou noční bolestivostí ramene. V rámci studie se vyskytly 2 pooperační komplikace v subpektorální skupině. Jeden případ povrchového erytému a jeden brachiální plexopatie, vše bylo do 5 měsíců vyléčeno.

Nejstarší studie od Wenera et al. [60] porovnávala největší skupinu pacientů, celkem 249 (143 subpektorální a 106 suprapektorální tenodéza). Průměrná doba sledování pacientů je 9,9 měsíce. Na rozdíl od předchozích studií, se u této prokázalo vyšší procento pooperační ztuhlosti u arthroscopické suprapektorální tenodézy než u otevřené subpektorální. Pooperační ztuhlost byla častější u žen než u mužů. Taktéž

pooperační ztuhlost převažovala u žen/kuřáků, u mužů nebyly žádné významné rozdíly ve výsledcích.

V poslední době se stala populární hlavně artroskopická suprapektorální tenodéza, hlavně kvůli tomu, že ji lze plně provést artroskopicky. Ovšem publikované studie neprokázaly žádné významné klinické výhody použití artroskopické suprapektorální metody oproti otevřené subpektorální tenodéze. Friedman et al. [61] ve své práci uvedli, že synovitida v LHBT zůstala, pokud byla šlacha fixována k proximální oblasti. Toto umístění může v průběhu času způsobit perzistentní bolest nebo dokonce selhání ukotvení. Někteří autoři [45, 62] proto tvrdí, že subpektorální tenodéza je vhodnější než suprapektorální tenodéza. Navíc Johannsen [47] uvedl, že subpektorální tenodéza má nižší pravděpodobnost, že při výkonu budou poškozeny okolní nervy, protože operační místo je od okolních nervů dost daleko.

2.11.2. Subpektorální tenodéza vs. intraartikulární tenodéza

Ve studii z roku 2019 od skupiny autorů pod vedením Mardani-Kivi [63] je subpektorální tenodéza porovnávaná s intraartikulární tenodézou. V této randomizované klinické studii bylo vybráno 60 pacientů, kteří byli rozděleni do skupin po 30. Pacienti byli sledováni dva roky, kdy po celou dobu byla hodnocena intenzita jejich bolesti za pomoci vizuální analogové stupnice (VAS). Funkce ramene byla vyhodnocena pomocí Constant Score a Simple Shoulder Test. V obou skupinách se stav pacienta po operaci velmi zlepšil. Studie nenašla významný rozdíl mezi výsledky obou sledovaných skupin. Spokojenost pacientů byla u obou skupin velmi podobná. Studie došla k závěru, že výsledky intraartikulární a subpektorální tenodézy jsou velmi podobné, bez rozdílů v krátkodobých nebo střednědobých výsledcích.

Ovšem kohortová studie od Ho Yeon Jeong [64] došla k trochu jiným výsledkům. Výsledky 72 pacientů (39 subpektorální tenodéza, 33 intraartikulární) byly hodnoceny pomocí VAS, skóre UCLA (University of California, Los Angeles) a Constant skóre. Do subpektorální skupiny byli zařazeni převážně mladí a aktivní jedinci, kteří byli velmi znepokojeni možnými kosmetickými negativními dopady operace. U intraartikulární skupiny se prokázala vyšší míra výskytu perzistentní citlivosti v přední části ramene a Popeyovy deformace než u skupiny se subpektorální tenodézou. U pacientů s přetrvávající citlivostí se skóre výrazně lišilo od ostatních pacientů. Míra komplikací byla v subpektorální skupině relativně nízká.

2.11.3. Subpektorální tenodéza vs. tenotomie

Friedman et al.[22] se ve své studii zaměřil na porovnání subpektorální tenodézy s proximální tenotomií. Studie se zúčastnilo 42 pacientů, 22 s tenotomií a 20 s tenodézou. Pacienti v této studii byli všichni mladší 55 let. Všechny operace provedl jeden jediný chirurg, nemohlo tedy dojít k různým variacím provedení. Ve skupině tenotomie byl o 15 % větší výskyt Popeyovy deformity a křečí v bicepsu. Naopak u tenodézy bylo více stížností na bicipitální bolest i na celkovou bolestivost ramene. Síla při únavových cvičení byla u obou skupin téměř stejná, bez významného rozdílu. Autoři ve studii uvedli: „*Volba mezi tenotomií bicepsu a tenodézou pro patologii proximální bicepsové šlachy může i nadále vycházet z preferencí chirurga a pacienta*“ [22].

Wittstein et al. [65] se zaměřili na isokinetickou sílu, vytrvalost a subjektivní výsledky pacientů po tenotomii bicepsu oproti otevřené subpektorální tenodéze. Studie se zúčastnilo 35 pacientů (19 tenotomie, 16 tenodéza). Pro vyhodnocení výsledků bylo použito Modified American Shoulder and Elbow Surgeons (MASSES) a Single Assessment Numeric Evaluation (SANE). Účastníci prošli izokinetickým testováním síly a vytrvalosti pro flexi a supinaci lokte na operované i neoperované straně minimálně 2 roky po operaci. Ve výsledcích MASSES a SANE nebyly výrazné rozdíly. Co se týče supinace lokte, byly výsledky u skupiny s tenotomií výrazně horší než u skupiny s tenodézou. Subjektivní výsledky jsou u pacientů léčených tenotomií a tenodézou podobné. Tenotomie snižuje supinační kroutící moment vzhledem k neoperované straně a skupině s tenodézou.

Vědecká práce od Osbahr et al. [4] se zaměřila především na kosmetický vzhled bicepsového svalu po intraartikulární tenotomii a tenodéze. Během pěti let sledovali 160 pacientů po tenotomii a tenodéze. Výhodou tenotomie je jednoduchost provedení, proto byla míra komplikací v této studii u tenotomie pouze 12 %, ale u tenodézy 33 %. V této studii byla použita artroskopická intraartikulární tenotomie. Při použití této techniky je menší pravděpodobnost, že dojde ke vzniku Popeyovy deformace. Při tomto druhu tenotomie dojde k bezbolestnému a samovolnému uvěznění šlachy v bicipitální drážce, a tudíž tak často nedochází k deformaci bicepsu jako u použití jiného druhu tenotomie. Výsledky této tenotomie tedy nebyly výrazně horší než výsledky tenodézy. Autoři věří, že tento druh provedení tenotomie je rozumná alternativa k tenodéze.

2.12. Ekonomické porovnání otevřené a artroskopické tenodézy

Náklady na výkon se odvíjí od mnoha proměnných. Záleží na délce operační doby, počtu kotev, použitých lécích a druhu anestezie, na pohlaví pacienta, přítomnosti komorbidit, na prostředí, kde je výkon prováděn, a mnoha dalších faktorech. To vše ovlivňuje výslednou cenu. Ze studie Li et al. [66] vyplývá, že při otevřené tenodéze významně ovlivňuje cenu čas strávený na operačním sále. Průměrná cena otevřené tenodézy je 7 122 \$. Každá další minuta na sále přidala k výsledné ceně 56 \$. Otevřená tenodéza je v průměru o 20 minut delší než artroskopická metoda. Naopak u artroskopické metody se cena výrazně lišila dle pohlaví pacienta. Průměrná cena je 25 901 \$. V případě, že byla operovaná žena, cena byla nižší o 4 887 \$ než v případě muže. To může být způsobeno menší závažností poranění právě u žen. V případě této metody hraje významnou roli i místo, kde byla operace vykonána. Ve velkokapacitním zařízení (více jak 100 zákroků za rok) se náklady snížily o dalších 5 536 \$. S velkou pravděpodobností jsou náklady nižší i díky větším zkušenostem pracovníků. I u artroskopické metody byly náklady závislé na čase, každá další minuta je navýšila o 36 \$. Při zpracování veškerých dat v generalizovaném modelu všech signifikantních faktorů je rozdíl mezi použitím artroskopické a otevřené tenodézy 5 992 \$.

Rozdíl ze studie využívající modelování od DeFroda z roku [67] je o něco menší, otevřená tenodéza je levnější o 5 542 \$. Stejně jako u předchozí studie výši nákladů ovlivnila operační doba, která byla v průměru o 9 minut delší než u artroskopické metody, a velikost nemocnice, kde byl zákrok proveden. U mužů byly náklady vyšší jak u artroskopické, tak u otevřené metody tenodézy. Studie navíc porovnávala v několika amerických státech, kolik operací bylo provedeno artroskopickým a kolik otevřeným způsobem (Florida, Iowa, Kentucky, Maryland, New York, Nevada). Ve státě Nevada byla v 90,7 % případů použita artroskopická varianta. Naopak v New York byla tato varianta využita pouze v 61,4 %, nejméně ze všech zkoumaných států. Výsledné náklady se také v těchto státech výrazně lišily. Největší byly v referenčním státě Florida. Nejnižší náklady byly ve státě Maryland.

Ve většině případů se tenodéza neprovádí jako samostatný výkon, většinou bývá provedena ve spojení s dalšími výkony, jako je například oprava rotátorové manžety. Dle studie od Morris et al. [68], ve které byly porovnávány náklady na artroskopické provedení opravy rotátorové manžety, je rozdíl mezi náklady na otevřenou

a artroskopickou metodu menší než u samostatného provedení. Nárůst nákladů v případě použití artroskopické metody je ve výši pouhých 464,5 \$. V případě otevřené tenodézy byl nárůst nákladu vyšší, a to 4 027 \$.

V mnoha studiích považují tenotomii za levnější a jednodušší metodu pro opravu poranění LHBT [22, 65]. Tenotomie dle studie od Kang et al. [69] stojí v průměru 5 063 \$.

3. Cíl práce

Cílem práce je klinicko-ekonomické porovnání intervenční léčby subpektorální a suprapektorální tenodézy při léčbě poranění dlouhé šlachy bicepsu. Úkolem první části práce je zhodnotit, pomocí analýzy odborné literatury, různé přístupy tenodézy po klinické stránce, nastínit jaké jsou výhody a nevýhody různých provedení a různých stylů ukotvení šlachy.

V druhé části je provedena analýza nákladů a efektů. Pomocí dat získaných z pilotního dotazníkového šetření ASES skóre bude vypočtena nákladová efektivita. Výsledky suprapektorální a subpektorální tenodézy budou porovnány s daty v odborné literatuře. Data získaná z dotazníku budou pro větší průkaznost výsledků doplněna o data získaná z analýzy odborné literatury.

4. Metody

Tato kapitola popisuje použité metody pro vyhodnocení nákladové efektivity (CEA) tenodézy. Pro výpočet CEA je nutné podrobně znát náklady na zkoumanou problematiku, ale i její výsledné efekty.

4.1. Analýza nákladů

Náklady je nutné chápat jako čerpání zdrojů. Mezi základní zdroje patří kapitál (finanční i fyzický), práce, čas a půda. V tuto chvíli je nutné zdůraznit rozdíl mezi náklady a výdaji. Peníze vynaložené na dopravu pacienta do nemocnice jsou náklady, které nespádají do výdajů zdravotnického zařízení [70]. Náklady se dělí na přímé a nepřímé, hmotné a nehmotné (Tabulka 4-1).

Tabulka 4-1 Příklady přímých, nepřímých, hmotných a nehmotných nákladů

	Přímé náklady	Nepřímé náklady
Hmotné náklady	Např. náklady na léčbu	Např. ztráta či omezení produktivity
Nehmotné náklady	Např. bolest při léčbě	Např. snížení kvality života

Zdroj: Autor

Přímé náklady lze rozdělit na zdravotnické a nezdravotnické náklady. Mezi přímé náklady zdravotnické patří náklady na mzdy zdravotnického personálu, léčebné výlohy (náklady za ošetření, operaci, léky), náklady na zdravotnické přístroje a režijní náklady zdravotnického zařízení (např. energie).

Nezdravotnické přímé náklady se netýkají přímo zdravotnického zařízení. Jedná se zejména o dopravu pacienta do zdravotnického zařízení nebo náklady na ubytování pokud není dotčený hospitalizovaný. Tyto náklady jdou ze soukromého rozpočtu pacienta nebo z rozpočtu sociálního zajištění.

Nepřímé náklady jsou takové náklady, které jsou spojené se ztrátou produktivity, s invalidním důchodem či předčasnou smrtí [71]. V případě těchto nákladů je nejčastěji řeč o absenteeismu a presenteeismu. Presenteeismus je zameškaný pracovní čas kvůli

nemoci, je vyjádřen v čase. Oproti tomu absenteeismus je vyjádřen v procentech, protože představuje snížení produktivity pacienta v době, kdy je v zaměstnání.

Zvláštní skupinou nákladů jsou náklady nehmotné. Tyto náklady nelze nijak vypočítat. Jsou to subjektivní náklady typu úzkost, únava, bolest či nepohodlí.

To, jakého druhu budou zjišťované náklady, se odvíjí od zvolené perspektivy. Náklady lze zjišťovat ze čtyř perspektiv: plátce, poskytovatele, pacienta a celé společnosti.

4.1.1. Nastavení nákladové analýzy

Tato diplomová práce bude zjišťovat náklady z perspektivy plátce, tedy pojišťovny. V číselníku VZP číslo 1356 s platností od 1.4.2022 je zapsán výkon Reparace šlachy m. bicepsu brachii pod kódem 66465. Bodová hodnota tohoto výkonu je 2 937 bodů. Tento výkon odpovídá otevřené subpektorální tenodéze. Pro artroskopickou suprapektorální tenodézu je možné zvolit výkon číslo 66037 – jednoduchá artroskopie. Bodové ohodnocení je stanoveno na 4 977 bodech. Hodnota bodu pro oba výkony je dle vyhlášky MZČR 1,32 Kč.

Pro výpočet nákladů je nutné zohlednit i další položky, které jsou nezbytné pro provedení výkonu. Celkové náklady zahrnují náklady na vyšetření internistou a ortopedem, fixační dlahu, UZ, RTG, antibiotika a anestezii.

Součástí operace je i hospitalizace pacienta, která může být vykázána jako platba za lůžkoden. Výše platby za lůžkoden se odvíjí od dohody mezi zdravotní pojišťovnou a konkrétním poskytovatelem lůžkové péče. Tyto náklady se obvykle pohybují mezi 1 500 až 2 000 Kč za den. Podle nejnovější dostupné analýzy Asociace českých a moravských nemocnic v roce 2018 dosahovaly průměrné náklady na jeden lůžkoden 1800 Kč [72]. Největší část (55 - 65 %) připadne na medicínské náklady. Zbytek slouží na úhradu hotelových služeb a stravu [72].

Dle literatury je uváděná délka hospitalizace standardního případu bez komplikací v průměru 4 dny [73]. Přesná data týkající se hospitalizace budou získána ze spolupráce se zdravotnickým zařízením. Náklady na hospitalizaci lze vypočítat dle vzorce níže (Vzorec 4-1).

$$\text{Náklady hospitalizace} = \text{délka hospitalizace} \times \text{náklady za lůžkoden}$$

Vzorec 4-1 Vzorec pro výpočet hospitalizačních nákladů

Jiný způsob vykázaní péče v lůžkové péči je vykázaní pomocí DRG. Pro výkony poranění svalu a šlachy dlouhé hlavy dvouhlavého svalu (bicepsu) dle MKN 10 je dle interaktivního klasifikátoru (grouperu) relativní váha při vykázaní výkonu reparační šlachy m. bicepsu brachii s kódem 66465 na hodnotě 0,5401.

Systém DRG spočívá v tom, že nemocnice dostane pevně stanovenou cenu za každý dokončený případ. Na rozdíl od výplaty za každý den hospitalizace, DRG motivuje nemocnice zbytečně neprodlužovat dobu pobytu pacienta v nemocnici. Náklady se v systému DRG stanoví dle relativní váhy (RV), které určují náročnost případu. Pro výpočet nákladů je nutné stanovit výši úhrady za jednotku relativní váhy. Výpočet je uveden níže (Vzorec 4-2).

$$\text{Náklady DRG} = \text{relativní váha} \times \text{nasmlouvaná úhrada za relativní váhu}$$

Vzorec 4-2 Vzorec pro výpočet nákladů dle DRG

Tato úhrada se liší u různých poskytovatelů péče. Největší úhrady mají nasmlouvané především fakultní nemocnice a centra vysoce specializované péče. Tyto zařízení mohou dle literatury [74] dosáhnout až na 55 000 Kč za jednotku relativní váhy. Nejčastěji se však úhrada za RV pohybuje od 20 000 Kč do 35 000 Kč/RV [72]. Výše úhrady bývá důvěrná. V následující tabulce můžeme vidět uvažovaný rozsah nákladů pro uvažovanou intervenci (Tabulka 4-2).

Tabulka 4-2 Způsoby úhrady diagnózy

Způsob úhrady	Náklady	Uvažované náklady	
Výkon + lůžkoden	Náklady na výkon	1,32 * 2 937 Kč	3 876,84 Kč
	Náklady za lůžkoden	4 * 1 500 - 2 000 Kč	6 000 – 8 000 Kč
DRG	0,5401 x 20 000 - 35 000 Kč	10 802 – 18 903,5 Kč	

Zdroj: Autor

4.2. Analýza efektů

V obecném smyslu je efekt chápán jako výsledek nebo účinek dané intervence. Efekty lze dělit na konečné a průběžné. Za konečný efekt je považován cílový stav. Průběžný efekt je přínos, který se dostaví v průběhu intervence, tzn. není to primární cíl zásahu. V této diplomové práci je jako efekt brána změna v ASES skóre.

4.2.1. ASES skóre

Dotazník ASES skóre je standardizovaný formulář pro hodnocení funkce ramen. Toto skóre vytvořila skupina amerických chirurgů specializovaných na operace loktu a ramena, aby usnadnila standardizaci měření a podpořila multicentrické studie v oboru chirurgie ramen a lokte. ASES skóre prokázalo vysokou validitu a spolehlivost v širokém spektru problémů ramene: onemocnění a poranění rotátorové manžety, glenohumerální artritidy, nestability ramene, artroplastiky ramene a podobně [75].

Dotazník ASES skóre má dvě části. První polovina je věnována popisu bolesti, její intenzitě a způsobu tišení. K vyjádření bolesti slouží Visuální analogová škála (VAS), která nabývá hodnot od 0 do 10 (0 – bez bolesti; 10 – nesnesitelná bolest). Druhá část je věnována funkčnosti kloubů. Hodnoty dosahují od 0 do 100 bodů. Pokud test bude vyhodnocen s maximálním ziskem bodů (100 b.), byl test vyplněn zdravým člověkem bez jakéhokoliv omezení [76]. Konečné skóre se vypočítá přes sofistikovaný vzorec (viz Vzorec 4-3).

$$ASES = 100 - \left[(VAS * 5) + \left(\frac{5 * \sum_{n=6}^{15} \text{Hodnota otázky}_n}{3} \right) \right]$$

VAS - Hodnota zaškrtnutá na vizuální analogové škále

Hodnota otázky_n - Ohodnocené otázky z funkční části dotazníku (otázky číslo 6-15)
(nemožné - 3, velmi obtížné - 2, poněkud obtížné - 1, snadné - 0)

Vzorec 4-3 Vzorec pro výpočet ASES skóre

Zdroj: Autor

Vzorec sčítá skóre z obou částí dotazníku a zároveň je upravuje do požadovaného poměru. Body jsou rozděleny mezi obě části dotazníku v poměru 50:50 [77].

ASES skóre má i část, která je hodnocena ošetřujícím lékařem. Toto hodnocení však není do konečného výsledku zahrnuto. To je také jeden z rozdílů oproti Constant-Murleyho skóre. Jedna z velkých výhod ASES skóre je, že koreluje s velkým množstvím jiných skóre hodnotících oblast ramene a lokte, například Constant-Murleyho skóre, UCLA a SST. Na rozdíl od jiných skóre (př. DASH) je ASES skóre přeloženo a ověřeno v méně jazycích [75]. Dotazník ASES je volně dostupný na internetu v anglickém jazyce. Pro použití této práce byl dotazník přeložen do češtiny a je přiložen níže (viz Obrázek 4-1).

Data pro tuto diplomovou práci jsou čerpána z retrospektivního dotazníkového šetření pana MUDr. Hudečka z brněnské IC kliniky, který poskytl datový soubor a prezentované výsledky svého šetření. Pan doktor Hudeček pro vyhodnocení výsledků subpektorální a suprapektorální tenodézy použil SPADI index, který je velmi podobný ASES skóre. SPADI index je navíc možné pomocí vzorce ze studie od Michener et al.[78] jednoduše přepočítat na ASES (Vzorec 4-4).

$$ASES\ skóre = 97,6 - (SPADI * 0,88)$$

Vzorec 4-4 Přepočet SPADI indexu na ASES skóre

Dotazníky SPADI vyplňovali pacienti před a po operaci. V rámci retrospektivního pilotního šetření jsou sbírána krátkodobá data. Takto získaná data jsou doplněna daty ze studií získaných z přehledové literární rešerše [55–59, 79].

Veškerá použitá literatura byla získaná v databázích PubMed, Medline, Web of science a Scopus. Použitá kombinace klíčových slov byla {(bicep OR biceps OR biceps brachii OR long head of biceps brachii OR biceps tendinopathy OR LHBT OR CLMBB) AND tenodesis AND subpectorial}. Bylo nalezeno celkem 6 vhodných studií pro tuto práci, které hodnotí subpektorální tenodézu pomocí ASES skóre (Tabulka 5-5).

Výsledky z těchto studií byly zpracovány metodami pro metaanalýzu pomocí programu R s balíčkem Meta.

Pohlaví: žena/muž

Věk: _____

ASES Score

1. Bolí Vás rameno v noci?	<input type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
2. Užíváte léky proti bolesti jako je paracetamol či ibuprofen?	<input type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
3. Užíváte silné léky proti bolesti jako je kodein či morfin?	<input type="radio"/> ANO	<input type="radio"/> NE
4. Kolik pilulek si vezmete průměrně za den?		
5. Intenzita bolesti	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> 10 → 9 → 8 → 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1 → 0 </div> <div style="text-align: center; width: 100%;"> Nesnesitelná bolest Bez bolesti </div> </div>	
6. Je pro Vás těžké obléknout si kabát?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
7. Je pro Vás těžké spát na postižené straně?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
8. Je pro Vás obtížné úmýt si záda?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
9. Je pro Vás obtížné spát na postižené straně?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
10. Je pro Vás těžké učesat si vlasy?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
11. Je pro Vás obtížné dosáhnout na vysoké police?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
12. Je pro Vás těžké zvednout 4,5 kg nad úroveň ramene?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
13. Je pro Vás obtížné házet míč přes hlavu?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
14. Je pro Vás těžké dělat svou obvyklou práci?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ
15. Je pro Vás obtížné věnovat se svým běžným sportovním/ volnočasovým aktivitám?	<input type="radio"/> NEMOŽNÉ	<input type="radio"/> VELMI OBTÍŽNÉ
	<input type="radio"/> PONĚKUD OBTÍŽNÉ	<input type="radio"/> SNADNÉ

Obrázek 4-1 Dotazník ASES skóre

Zdroj: Autor

4.2.2. Zpracování dat efektivity

V rámci efektivity jsou porovnávány dva přístupy, supraektorální a subpektorální tenodéza.

Data z retrospektivního dotazníkového šetření je nutné nejdříve přepočítat na ASES skóre. Následně jsou statisticky zpracována pomocí statistického programu R.

Data získaná z odborné literatury jsou zpracována pomocí statistických metod metaanalýzy. Ze studií, které byly posouzeny jako relevantní, byla vyselektována data ohledně výsledků obou druhů tenodézy.

Pro zpracování dat v programu R byl použit balíček „Meta“. Pomocí příkazu „metacont“ byly vypočteny střední rozdíly (mean difference) v účinnosti zkoumaných metod v jednotlivých studiích. Pro přehledné zobrazení takto získaných výsledků byl použit forestplot. Tento druh grafu navíc poskytuje informace o celkovém středním rozdílu, jeho intervalu spolehlivosti, předpokládaném intervalu a heterogenitě dat.

4.3. Analýza nákladové efektivity

Analýza nákladové efektivity (CEA) posuzuje nákladovou efektivitu nové intervence oproti stávající intervenci. Je založena na výpočtu poměru mezi náklady a přínosy interakcí (Vzorec 4-5). Analýza porovnává dvě a více alternativ.

$$CEA = \frac{\text{Náklady na léčbu}}{\text{Přínos léčby}}$$

Vzorec 4-5 vzorec pro výpočet CEA

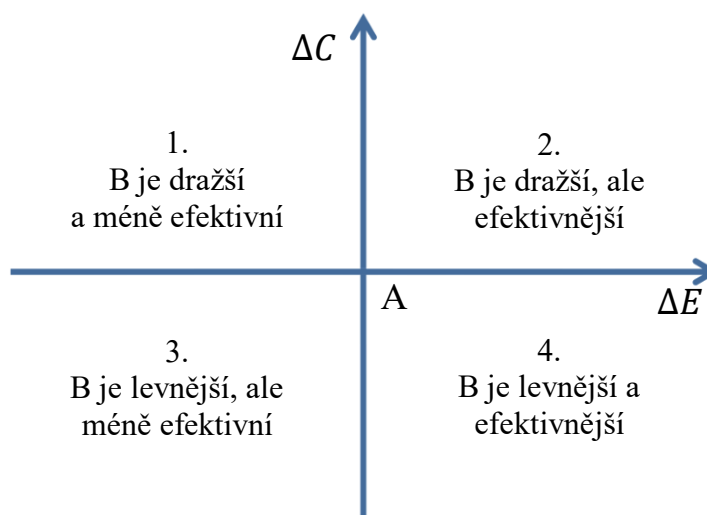
CEA je velmi podobná jako CUA – Analýza užitečnosti nákladů [80]. Jediný rozdíl spočívá v tom, jak jsou určeny přínosy. V CUA jsou přínosy vyjádřeny v letech života v plném zdraví (QALY). U CEA jsou přínosy vyjádřené jiným parametrem, než je QALY [80], například snížení krevního tlaku. V případě této práce je přínos změna ASES skóre. Pro inkrementální porovnání dvou interakcí se používá parament ICER, který popisuje, jak velký obnos peněz je potřeba pro zisk jedné jednotky efektu. Je vypočítán jako podíl rozdílu nákladů komparátoru a zkoumané intervence a rozdílu jejich efektů (Vzorec 4-6).

$$ICER = \frac{\Delta C}{\Delta E} = \frac{C_B - C_A}{E_B - E_A}$$

- ΔC - Rozdíl nákladů interakcí
- C_B - Náklady komparátoru
- C_A - Náklady zkoumané intervence
- ΔE - Rozdíl efektů interakcí
- E_B - Náklady komparátoru - změna ASES skóre
- E_A - Náklady zkoumané intervence - změna ASES skóre

Vzorec 4-6 Vzorec pro výpočet ICER

Při interpretaci ICER je možnost použít tzv. plochu nákladové efektivity [81]. ICER se může na ploše pohybovat ve čtyřech kvadrantech (Obrázek 4-2).

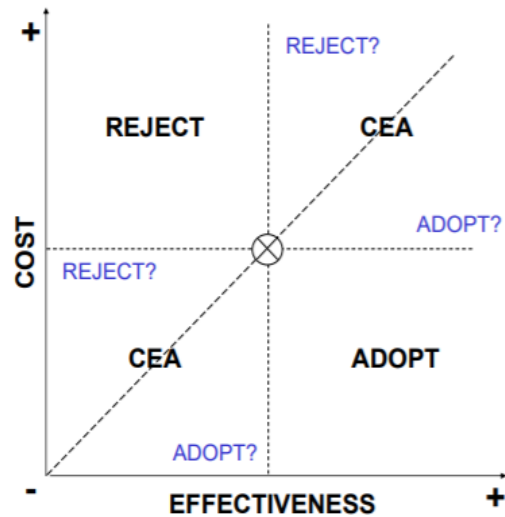


Obrázek 4-2 Plocha nákladové efektivity

Zdroj: Autor

V případě kvadrantu 1. a 4. je rozhodnutí jednoduché (Obrázek 4-3). Intervence, jejíž ICER vyjde ve 4. kvadrantu, jednoznačně přijímáme – tato intervence je

dominantní. Naopak intervenci s ICER v 1. kvadrantu zamítáme. V případě 2. a 3. kvadrantu je situace o něco složitější. Jsou to dražší, ale efektivnější interakce a naopak. Je nutné se rozhodnout, do jaké míry je přípustné se něčeho vzdát, abychom získali něco jiného. Dle WHO je možné se řídit křivkou HDP (popřípadě 3* HDP/1obyvatel) daného státu.



Obrázek 4-3 Rozhodnutí o zavrnutí či přijetí intervence dle ICER

Zdroj: HTA101, Goodman, 2014

Mezi základní elementy CEA patří perspektiva, komparátor, časový horizont, diskontování, efekt a senzitivita. Toto nastavení a prezentace parametrů se řídí dle CHEERS na doporučení mezinárodní organizace ISPOR - The Professional Society for Health Economics and Outcomes Research [82].

Popisy těchto prvků a jejich nastavení pro tuto diplomovou práci jsou přehledně popsány v tabulce uvedené níže (Tabulka 4-3).

Tabulka 4-3 Základní elementy hodnocení

Základní elementy hodnocení	Popis	Dělení	V této práci uvažováno
Populace	Analyzovaná podskupina	-	Osoby s postižením šlachy bicepsu.
Intervence	Předmět analýzy	-	Subpektorální tenodéza
Perspektiva	Z jakého pohledu jsou náklady a efekty ve studii zohledněny	<ul style="list-style-type: none"> • pacienta • poskytovatele • plátce • celé společnosti 	Plátce
Komparátor	Intervence, se kterou je zkoumaná intervence srovnávána	-	Suprapektorální tenodéza
Časový horizont	Doba, po kterou je daná intervence sledována	<ul style="list-style-type: none"> • do 1 roku • více jak 1 rok 	1 měsíc 1 rok
Diskontování	Úprava nákladů vlivem času. Používá se u dlouhého časového horizontu	• obvykle 3%	-
Efekt	Výsledek nebo účinek dané intervence	-	Změna ASES skóre
Měření efektivity	Způsob zjištění efektivity	-	Retrospektivní šetření; metaanalýza nalezených studií
Náklady	Čerpání zdrojů	<ul style="list-style-type: none"> • přímé • nepřímé • hmotné • nehmotné 	Přímé zdravotnické
Měření nákladů	Způsob zjištění nákladů	-	Číselník VZP, bodová vyhláška MZČR
Uvažovaná měna	Měna, ve které jsou náklady uváděny	-	Koruna česká
Senzitivita	Hodnocení citlivosti výsledku v závislosti na proměnných vstupních parametrech	<ul style="list-style-type: none"> • deterministická -jednocestná • probabilistická 	Změna ASES skóre, změna nákladů

Zdroj: Autor

Náklady použité v této diplomové práci jsou vypočteny z pohledu plátce péče, tedy z pohledu zdravotních pojišťoven. Náklady jsou získány pomocí číselníku VZP a bodové vyhlášky MZČR. Za efekt je považována změna v ASES skóre, získaná v dotazníku. Náklady a efekty budou doplněny daty z odborné literatury. Různé druhy tenodézy jsou vůči sobě porovnány s předpokladem, že za komparátor bude považována suprapektorální varianta. Veškerá data jsou získána v průběhu jednoho roku, není tedy nutné upravovat získané náklady. V analýze sensitivity je uvažováno za proměnné: změna hodnoty ASES skóre a změna nákladů.

4.4. Analýza senzitivity

Analýza senzitivity je postup, který analyzuje a identifikuje zdroje nepřesnosti a nejistoty v hodnocení a následně je kvantifikuje a prověřuje jejich vliv na hodnotu výsledku [83]. Cílem analýzy je posoudit zda jsou výsledky citlivé (nejisté) nebo robustní (spolehlivé). Analýza by měla postihnout veškeré nejistoty. Nejistota může pramenit z proměnlivých vstupních parametrů, pak mluvíme o nejistotě parametrické. V případě metodické nejistoty pramení z použitého postupu. Rozlišujeme jednocestnou, vícecestnou a probabilistickou analýzu senzitivity.

Jednocestná analýza senzitivity je nejjednodušší typ analýzy. V analýze se mění pouze jeden postup či parametr, ze kterého pramení nejistota. Tato analýza je vhodná pro vyhodnocení metodické nejistoty. Výsledný tornádový diagram popisuje vliv změny parametru na výsledek [83].

Probabilistická analýza je doporučený a preferovaný postup pro vyhodnocení nejistoty pramenící ze vstupních parametrů. Její výhoda je v největší vypovídací hodnotě a snadné interpretaci. Analýza je založena na velkém množství simulací, ve kterých jsou náhodně měněny parametry dle předem definovaného rozmezí [83].

4.5. Závěr

Pro potřeby této diplomové práce byla provedena analýza odborné literatury. Na podkladě takto získaných informací a upřesnění sběru dat bylo navrženo upravení zadání diplomové práce. Místo porovnání všech dostupných variant provedení tenodézy, bylo zadání upřesněno na porovnání suprapektorální a subpektorální tenodézy. Tato úprava vychází z dostupných studií, které se zaměřují především na tyto dvě varianty, které dosahují nejlepších výsledků. Intraartikulární tenodéza a tenotomie se nevyužívá v takové míře jako subpektorální a suprapektorální tenodézy a to kvůli horším výsledkům.

5. Výsledky

Tato kapitola popisuje získané výsledky potřebné pro hodnocení subpektorální tenodézy. Popisuje získané efekty a analyzované náklady. Ze získaných dat je následně vypočtena nákladová efektivita a analýza citlivosti.

5.1. Vyhodnocení efektů

Efekty byly rozděleny na krátkodobé, získané z retrospektivního šetření probíhajícího v České republice, a dlouhodobé, které byly získány ze studií proběhlých v zahraničí.

5.1.1. Retrospektivní pilotní analýza

Retrospektivní dotazníkové šetření porovnává dva soubory po 40 pacientech, kterým v letech 2009-2013 byla provedena reparace šlachy. Operace probíhaly v brněnské IC klinice na I. ortopedické klinice. Skupiny jsou přehledně popsány v tabulce níže (Tabulka 5-1). První skupina pacientů byla operována ještě v době, kdy na této klinice nebyla prováděna subpektorální tenodéza.

Druhá skupina je operována od května roku 2012, kdy se začalo operovat novým způsobem. Do této skupiny byli zařazeni lidé, kteří splňovali alespoň jednu z podmínek:

- věk nižší než 60 let,
- nižší BMI,
- štíhlejší postava s útlejšími pažemi,
- předpoklad těžší fyzické práce,
- vykonávání amatérské či profesionální sportovní činnosti.

Tabulka 5-1 Charakteristiky skupiny retrospektivního šetření

Skupina	Typ	Počet	Ženy	Muži	Průměrný věk žen	Průměrný věk mužů	Doba sledování
1. skupina	Tenotomie, proximální suprapektorální tenodéza	40	19	21	47,4	51,9	36,9 měsíců
2. skupina	Subpektorální tenodéza	40	15	25	49,2	53,8	12,3 měsíců

Obě skupiny byly standardně operovány v poloze na boku s celkovou anestezií.

Toto šetření vyhodnocovalo výsledky pomocí SPADI indexu (Shoulder Pain and Disability Index). SPADI index je krátký dotazník, který je velice podobný ASES skóre. Má podobnou strukturu. Dotazník je rozdělen na dvě části. První část vyhodnocuje bolestivost pomocí vizuální analogové škály, stejně jako ASES skóre. Druhá část se zabývá funkčností ramene. Vyhodnocuje možnost pohybu kloubu, omezení v každodenních aktivitách jako je oblékání, hygiena či manipulaci s předměty. Obě části SPADI dotazníku jsou podobně formulovány jako dotazník ASES. SPADI index má v části bolestivosti celkem pět VAS škál, ze kterých se následně počítá průměr. ASES skóre má škálu pouze jednu.

Jedním z rozdílů mezi těmito hodnoceními je rozložení bodů mezi jednotlivé části dotazníku. ASES skóre přikládá oběma částem stejnou váhu, ze sekce bolestivosti i funkčnosti lze získat shodně 50 bodů. Celkem je možné získat 100 bodů.

SPADI skóre má rozložení bodu trochu jiné. Ze sekce bolestivosti je možné získat taktéž 50 bodů. Ovšem z části o funkčnosti je maximální zisk 80 bodů, SPADI index se nejčastěji vyjadřuje pomocí procent. Při výpočtu konečného skóre je ovšem váha rozložena tak, aby bolestivost i funkčnost měli stejný podíl na výsledku [84], tedy 50 %.

Další rozdíl je ve vyhodnocení a interpretaci, zatím co u ASES platí, čím vyšší skóre tím lepší, tak u SPADI je to přesně naopak [84].

SPADI index lze pomocí vzorce přepočítat na ASES skóre (Vzorec 5-1) [85].

$$ASES\ skóre = 97,6 - (SPADI * 0,88)$$

Vzorec 5-1 Výpočet ASES skóre ze SPADI indexu

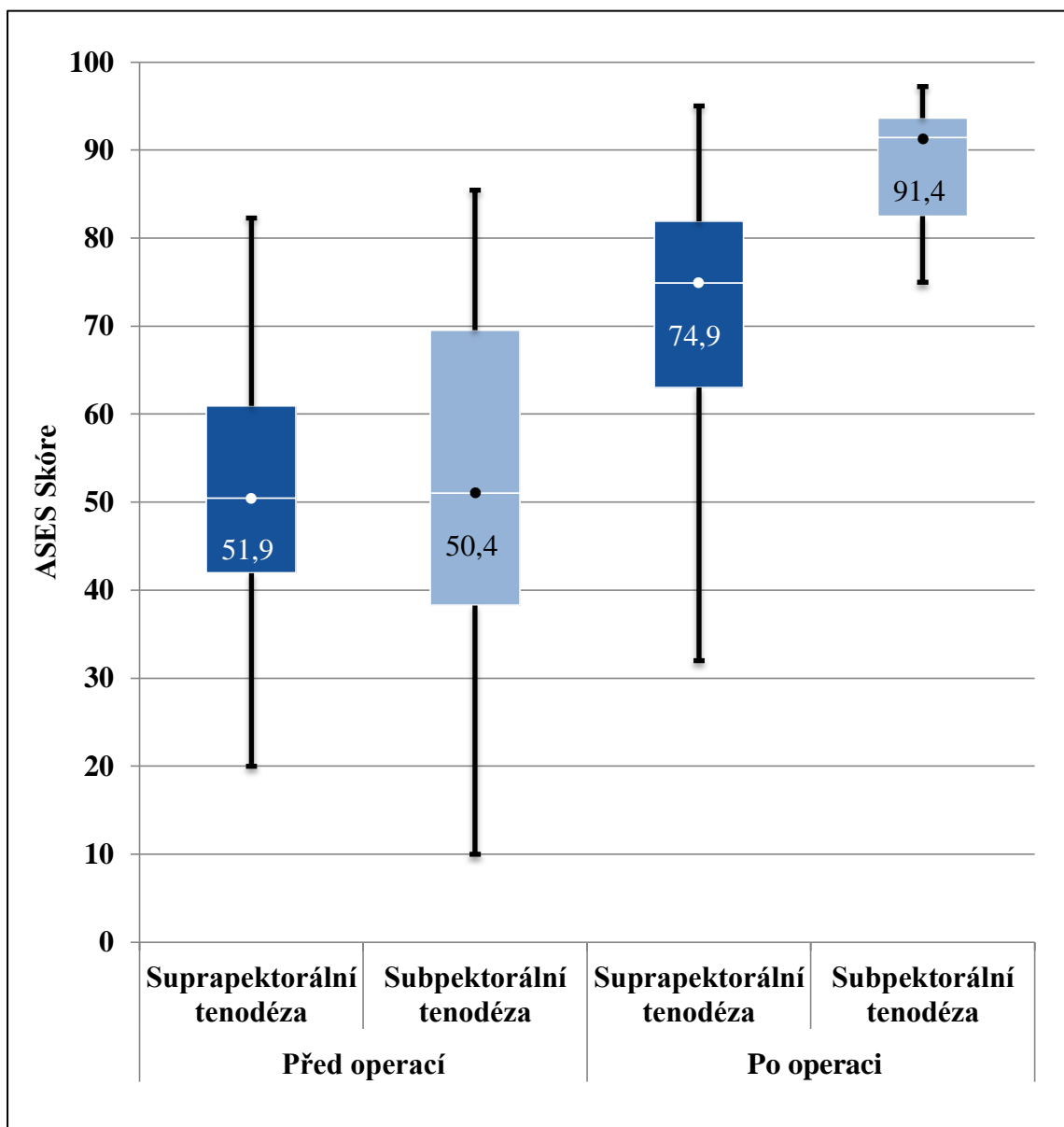
Obě skupiny nejdříve vyplnily SPADI dotazník před operací. Mezi jednotlivými skupinami nebyl statisticky významný rozdíl ($p=0,51$) (Tabulka 5-2).

Tabulka 5-2 Hodnoty ASES indexu v pozorovaných skupinách

Skupina	ASES předoperační	SD ASES	p-hodnota	ASES pooperační	SD ASES	p-hodnota
1. skupina	50,4	16,09	0,51	74,9	18,85	< 0,001
2. skupina	51,9	18,78		91,4	8,84	

Zdroj: Autor

Naopak při vyhodnocení dotazníků po provedení operace byl rozdíl mezi skupinami statisticky významný. Výsledky subpektorální tenodézy byly výrazně lepší. Kontrolní skupina, kde nebyla provedena subpektorální tenodéza, se sice zlepšila, z průměrných 46,1 bodů na 73,2, ale skupina se subpektorální tenodézou se zlepšila zřetelně více, z předoperačních 48,1 bodu na hodnotu 93,0 po operaci. Rozdíl je statisticky významný, p hodnota je menší než 0,001. Rozdíl ve výsledcích je zřetelně vidět v grafu níže (Obrázek 5-1).



Obrázek 5-1 Výsledky skupin před a po operaci

Zdroj: Autor

V případě tohoto případu je nutné vyhodnotit nejen statistickou ale i klinickou významnost. Studie od Michener et al. [78] uvádí, že minimální rozdíl, který pacienti dokáží zaznamenat, činí 9,7 bodu ASES skóre. Zároveň minimální klinický význam studie stanovuje na 6,4 bodu [78].

Studie, kterou Tashjian et al. [86] publikoval v roce 2010, má minimální detekovaný rozdíl mezi 12 až 17 body ASES. Minimální klinický významný rozdíl je 12,1 bodu [86].

Studie od Werner et al. [87] došla k závěru, že pacienti, kteří dosáhli 9 bodové změny, zaznamenali významnou klinickou změnu. Ti, jejichž rozdíl přesáhl 26 bodů, zaregistrovali podstatnou klinickou změnu [87].

Další studie od Roy et al. [88] stanovil hranici pro detekovatelný rozdíl na 9,4 bodu, minimální klinicky významný rozdíl byl 6,4 bodu.

Můžeme tak vidět, že dle autorů se klinicky významný rozdíl pohybuje v rozmezí od 6,4 do 12,1 bodu.

Výsledek můžeme na podkladě těchto informací považovat nejen za statisticky ale i klinicky významný, neboť rozdíl ve výsledcích suprapektoriální a subpektoriální tenodézou je 16,5 bodu. Subpektoriální tenodéza má tedy statisticky i klinicky lepší výsledky než suprapektoriální verze. Nutno podotknout, že i pacienti ze skupiny, kde nebyla provedena subpektoriální tenodéza, zaznamenávají významnou klinickou změnu. Ovšem skupina se subpektoriální tenodézou dosáhla podstatné klinické změny.

Tabulka 5-3 Spokojenost a ochota pacientů podstoupit zákrok znovu

Skupina	Spokojeno + šel by znovu na operaci	Spokojeno + nešel by znovu na operaci	Nespokojeno + nešel by znovu na operaci	Nespokojeno + šel by znovu na operaci
1.	29 (72,5 %)	1 (2,5 %)	9 (22,5 %)	1 (2,5 %)
2.	39 (97,5 %)	0 (0,0 %)	1 (2,5 %)	0 (0,0 %)

Zdroj: Autor

Lepší výsledek se podepsal i na spokojenosti pacientů a na jejich ochotě podstoupit operaci znovu. Zatímco v první skupině bylo spokojeno 72,5 %, ve skupině subpektoriální tenodézy byl spokojeno 97,5 % (Tabulka 5-3).

5.1.2. Dlouhodobá data

Dlouhodobá data byla získána z přehledové literární rešerše, při které byla do databází PubMed, Web of science a Scopus zadána tato kombinace klíčových slov: {(bicep OR biceps OR biceps brachii OR long head of biceps brachii OR biceps tendinopathy OR LHBT OR CLMBB) AND tenodesis AND subpectorial}. Ze 193 studií, které byly nalezeny, bylo po prostudování abstraktů i plných textů vyselektováno 6 studií, které se zabývaly porovnáním subpektorální tenodézy s využitím ASES skóre pro vyhodnocení účinku.

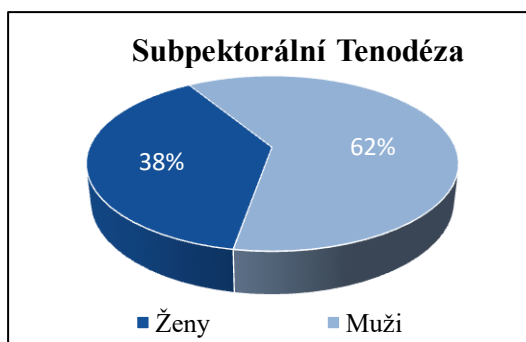
Výsledky z těchto studií byly zpracovány statistickými metodami pro metaanalýzy pomocí programu R s balíčkem Meta. Studie, které byly vyhodnoceny jako relevantní, jsou uvedeny v tabulce níže (Tabulka 5-5). Celkem je ve studiích zahrnuto 387 pacientů, 203 pacientů podstoupilo subpektorální a 184 suprapektorální tenodézu (Tabulka 5-4). V souboru je 156 žen, což je 40 % z celého souboru. Zbýlých 231 mužů tvoří 60 % (Obrázek 5-3; Obrázek 5-2).

Průměrný věk u všech pacientů je 54 let. Rozdíl ve věku pacientů mezi druhy tenodézy je minimální a statisticky nevýznamný. Průměrný věk u subpektorální tenodézy je 52,4 let, u suprapektorální tenodézy 54,7 let (Obrázek 5-4).

Tabulka 5-4 Demografické složení analyzovaného souboru

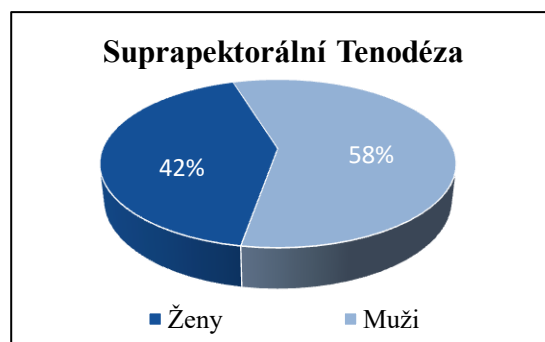
Druh	Počet	Průměrný věk	SD Věk	Ženy	Muži
Subpektorální	203	52,5	5,59	78	125
Suprapektorální	184	54,7	2,91	78	106

Zdroj: Autor



Obrázek 5-2 Rozdělení subpektorální tenodézy dle pohlaví

Zdroj: Autor



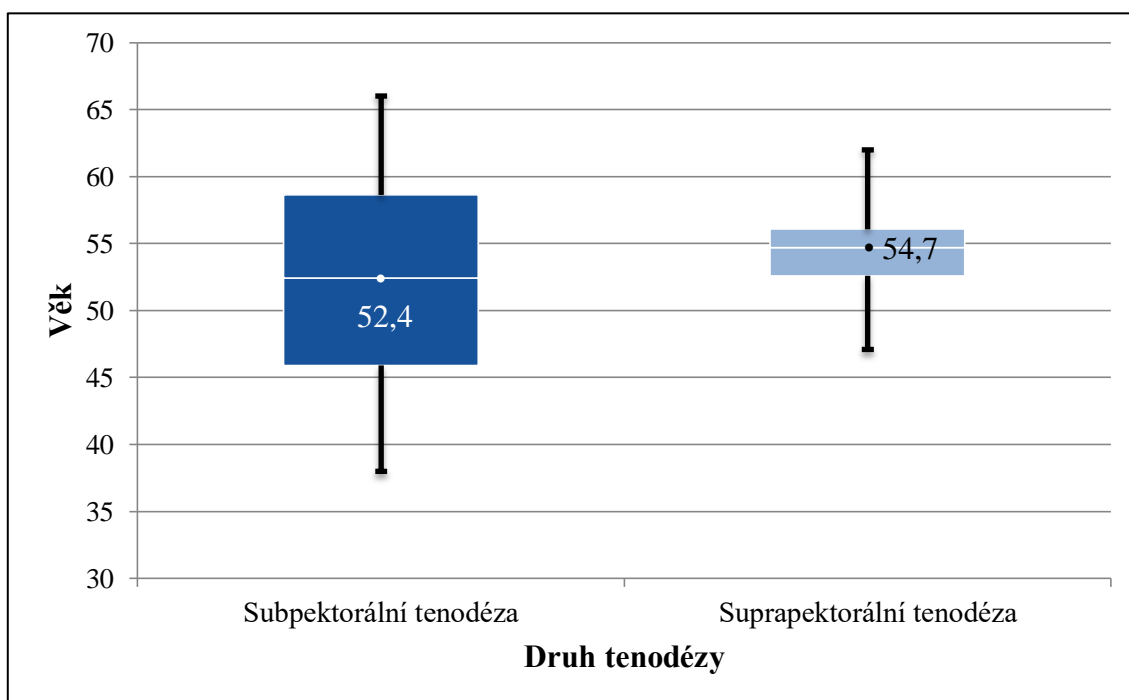
Obrázek 5-3 Rozdělení suprapektorální tenodézy dle pohlaví

Zdroj: Autor

Tabulka 5-5 Přehled dat z vhodných studií

Autor	Rok	Název	LOE *	Doba sledová ní	Subpektorální tenodéza				Suprapektorální tenodéza				p-hodnota
					n	Mean age	ASES před	ASES po	n	Mean age	ASES před	ASES po	
Forsythe et al.	2020	Arthroscopic Suprapectoral and Open Subpectoral Biceps Tenodeses Produce Similar Outcomes: A Randomized Prospective Analysis	I	12 měsíců	38	50,3	42,2	85,6	37	50,2	44,2	85,9	0,73
Jun Tu et al.	2019	Open subpectoral vs. arthroscopic proximal biceps tenodesis: A comparison study of clinical outcomes.	III	12 měsíců	62	57,36	53,75	89,05	55	55,05	52,08	88,51	< 0,05
Green et al.	2017	All-Arthroscopic Suprapectoral Versus Open Subpectoral Tenodesis of the Long Head of the Biceps Brachii Without the Use of Interference Screws	III	2 roky	23	56,6	-	90,6	15	60	-	91,4	0,69
Yi et al.	2016	Arthroscopic proximal versus open subpectoral biceps tenodesis with arthroscopic repair of small- or medium-sized rotator cuff tears	III	2 roky	23	54,5	40,59	85,97	34	55,8	43,29	84,71	> 0,05
Duchman et al.	2016	Open Versus Arthroscopic Biceps Tenodesis: A Comparison of Functional Outcomes	III	3 roky	25	38,9	14,7	82,3	20	49,9	14,7	79,6	0,68
Gombera et al.	2015	All-arthroscopic suprapectoral versus open subpectoral tenodesis of the long head of the biceps brachii	III	2,5 roku	23	56,9	-	92,3	23	57,3	-	88,9	0,42

*LOE: Level of evidence, Úroveň důkazu



Obrázek 5-4 Věkové rozdělení analyzované skupiny dle druhu tenodézy Zdroj: Autor

BMI bylo jako parametr populace uvedeno ve třech studiích. Průměrné BMI pro subpektorální tenodézu je 28,84 bodů. Pro suprapektorální je to 28,59, tedy jen o 0,25 bodu méně. Mezi oběma skupinami není signifikantní rozdíl. BMI je zde uvedeno, protože některé studie zařazovaly do subpektorální skupiny mimo jiné štíhlejší jedince. Proto bylo zajímavé zjistit, zda se tato skutečnost nějak projevila na složení skupin.

Tabulka 5-6 BMI pro jednotlivé druhy tenodézy

Druh tenodézy	BMI	SD BMI
Subpektorální tenodéza	28,84	1,048
Suprapektorální tenodéza	28,59	1,168

Zdroj: Autor

Výsledky studií, které jsou pro toto téma relevantní a hodnotí subpektorální a suprapektorální tenodézu pomocí ASES skóre, jsou přehledně zpracovány ve formě forest plotu (Obrázek 5-5; Obrázek 5-6). Tento graf popisuje, jaký je rozdíl v ASES

skóre po provedení operací mezi jednotlivými studii. Velikost účinku subpektorální a suprapektorální tenodézy je měřen pomocí středního a standardizovaného středního rozdílu.

Největší váhu z hodnocených studií má studie od Jun Tu et al. [79]. Při měření účinku pomocí středního rozdílu byla váha této studie 55,6 %. V případě měření pomocí standardizovaného středního rozdílu je váha této studie 30,8 %. Tato studie měla nejvíce pacientů zahrnutých do porovnání metod. Téměř 30 % všech pacientů pochází právě z této studie.

Forest plot prezentuje výsledný střední rozdíl jak pro model s fixním efektem tak s náhodným efektem. Pro model s fixním efektem je střední rozdíl 1,40 s 95% intervalem spolehlivosti [0,40 – 7,08]. Pro model s náhodnými efekty je střední rozdíl 1,52 bodu s intervalem spolehlivosti [-0,12 – 3,16]. Heterogenita studií je hodnocena pomocí I^2 indexu, T^2 , Chi^2 a stupňů volnosti. Pro střední rozdíl je heterogenita nízká ($Tau^2 = 1.3326$; $I^2 = 20,6 \%$; $df = 5$; $Chi^2 = 6,30$)

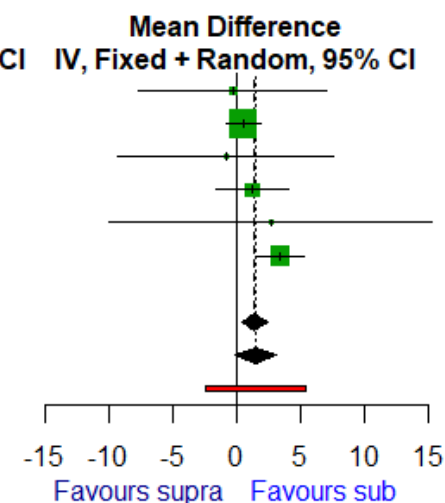
V případě, že je účinek měřen pomocí standardizovaného středního rozdílu, je celkový SMD pro fixní model 0,19 [-0,01 – 0,40] a pro náhodný model 0,21 [-0,05 – 0,46]. Pro standardizovaný střední rozdíl je heterogenita střední ($Tau^2 = 0,0326$; $I^2 = 40,0 \%$; $Chi^2 = 8,33$; $df = 5$).

Model s fixními efekty při parametru středního rozdílu bychom mohli považovat za statisticky významný, neboť interval neobsahuje 0, ale rozdíl není klinicky významný.

Model s náhodnými efekty neposkytuje statisticky významný rozdíl.

Study	Subpectoral			Suprapectoral			Weight (common)	Weight (random)	Mean Difference IV, Fixed + Random, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total			
Forsythe et al (2020)	85.60	17.2000	38	85.90	15.4000	37	1.9%	4.5%	-0.30 [-7.68; 7.08]
Jun Tu et al (2019)	89.05	4.0200	62	88.51	3.4200	55	55.6%	38.9%	0.54 [-0.81; 1.89]
Green et al (2017)	90.60	11.4000	23	91.40	13.9000	15	1.4%	3.5%	-0.80 [-9.24; 7.64]
Yi et al (2016)	85.97	6.1900	32	84.71	5.4500	34	12.7%	20.6%	1.26 [-1.56; 4.08]
Duchman et al (2016)	82.30	20.4000	25	79.60	22.3000	20	0.6%	1.6%	2.70 [-9.93; 15.33]
Gombera et al (2015)	92.30	3.2000	23	88.90	3.4000	23	27.8%	30.8%	3.40 [1.49; 5.31]
Total (fixed effect, 95% CI)			203			184	100.0%	--	1.40 [0.40; 2.41]
Total (random effects, 95% CI)							--	100.0%	1.52 [-0.12; 3.16]
Prediction interval									[-2.44; 5.48]

Heterogeneity: Tau² = 1.3326; Chi² = 6.30, df = 5 (P = 0.28); I² = 21%

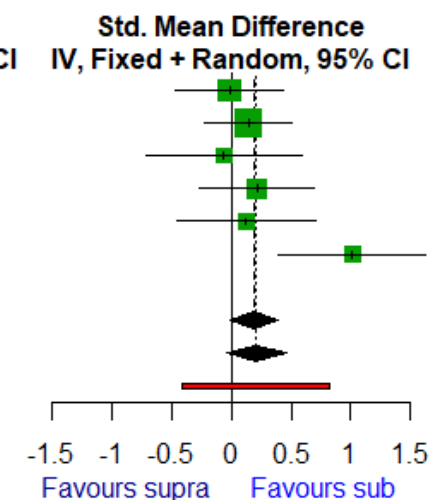


Obrázek 5-5 Forest plot ASES skóre, Střední rozdíl

Zdroj: Autor

Study	Subpectoral			Suprapectoral			Weight (common)	Weight (random)	Std. Mean Difference IV, Fixed + Random, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total			
Forsythe et al (2020)	85.60	17.2000	38	85.90	15.4000	37	19.8%	19.4%	-0.02 [-0.47; 0.43]
Jun Tu et al (2019)	89.05	4.0200	62	88.51	3.4200	55	30.8%	24.9%	0.14 [-0.22; 0.51]
Green et al (2017)	90.60	11.4000	23	91.40	13.9000	15	9.6%	11.7%	-0.06 [-0.71; 0.59]
Yi et al (2016)	85.97	6.1900	32	84.71	5.4500	34	17.3%	17.8%	0.21 [-0.27; 0.70]
Duchman et al (2016)	82.30	20.4000	25	79.60	22.3000	20	11.7%	13.6%	0.12 [-0.46; 0.71]
Gombera et al (2015)	92.30	3.2000	23	88.90	3.4000	23	10.7%	12.7%	1.01 [0.40; 1.63]
Total (fixed effect, 95% CI)			203			184	100.0%	--	0.19 [-0.01; 0.40]
Total (random effects, 95% CI)							--	100.0%	0.21 [-0.05; 0.46]
Prediction interval									[-0.41; 0.82]

Heterogeneity: Tau² = 0.0326; Chi² = 8.33, df = 5 (P = 0.14); I² = 40%



Obrázek 5-6 Forest plot ASES skóre, Standardizovaný střední rozdíl

Zdroj: Autor

5.2. Výpočet nákladů

Náklady pro obě varianty tenodézy byly vypočteny pomocí číselníku Všeobecné zdravotní pojišťovny (VZP) ve spolupráci s Oblastní nemocnicí Kladno.

5.2.1. Náklady subpektorální tenodézy

Pro otevřenou subpektorální tenodézu je v číselníku uveden výkon pod názvem Reparace šlachy biceps brachii. Tento výkon s číslem 66465 je ohodnocen 2 937 body. Provádět jej může pouze lékař s odborností ortopedie-skupina 2, chirurgie, ortopedická protetika, plastická chirurgie, úrazová a dětská chirurgie. Operaci lze provést pouze při hospitalizaci. Tento výkon je plně hrazen ze zdravotního pojištění. Běžná doba trvání operace je okolo 75 minut. Zákrok provádí operatér a jeden asistent.

Pacienti v nemocnici v průměru stráví čtyři dny. V případě, že vše probíhá bez komplikací je možné, že je pacient propuštěn do domácího léčení již po dvou dnech. Jestliže se však vyskytly komplikace v hojení pooperační rány, může se pobyt v nemocnici protáhnout až na týden. Pobyt v nemocnici má výrazný podíl na výsledných nákladech. V případě, že pacient stráví v nemocnici co nejméně času a vše probíhá tak, jak má, tak tzv. hotelové náklady činí 28 %. Ovšem pokud se pobyt protáhne, tyto náklady narostou na 51 % z celkové ceny. Podle pooperačních komplikací se liší i cena za vyšetření ortopedem a antibiotika. Cena za anestezii se odvíjí od délky operace. Cena se počítá podle počtu započatých 20 minut anestezie nutných k výkonu. Běžně je potřeba 3x až 4x 20 minut. Samotný výkon dle číselníku a uvažované hodnoty bodu stojí 3 876,84 Kč. V závislosti na času stráveném na lůžku se podíl ceny výkonu na celkových nákladech snižuje od 34 % na 18 %. Cena výkonu zahrnuje přímé, osobní i režijní náklady. Přímé náklady, které představují především materiál potřebný pro operaci, jsou ohodnoceny na 1 155 bodů. Veškerý potřebný materiál je uveden v tabulce v příloze (Příloha C). Na osobní náklady na operátora a asistenta připadá 1 172 bodů. Režie představuje 609 bodů.

Výsledná cena subpektorální tenodézy se pohybuje od 11 329 Kč do 21 491 Kč, v průměru je cena 15 054 Kč.

Veškeré položky, které ovlivňují výslednou cenu, jsou přehledně uvedeny v tabulce níže (Tabulka 5-7).

Tabulka 5-7 Náklady pro otevřenou subpektorální tenodézu

Položka	Počet (ks)			Cena	Náklady celkem		
	Min	Průměr	Max		Min	Průměr	Max
Ošetřující den	2	4	7	1 587,00 Kč	3 175,92 Kč	6 351,84 Kč	11 115,72 Kč
Vyšetření internistou	1	1	1	733,92 Kč	733,92 Kč	733,92 Kč	733,92 Kč
Cílené vyšetření ortopedem	2	2	3	390,72 Kč	781,44 Kč	781,44 Kč	1 172,16 Kč
Azepo	0,3	0,3	1	331,45 Kč	99,44 Kč	99,44 Kč	331,45 Kč
Fixační sádrová dlaha	1	1	2	501,60 Kč	501,64 Kč	501,64 Kč	1 003,28 Kč
Reparace šlachy biceps brachii	1	1	1	3 876,84 Kč	3 876,84 Kč	3 876,84 Kč	3 876,84 Kč
RTG	1	1	1	282,48 Kč	282,48 Kč	282,48 Kč	282,48 Kč
UZ	1	1	1	229,68 Kč	229,68 Kč	229,68 Kč	229,68 Kč
Anestezie (20 min)	3	4	5	549,12 Kč	1 647,36 Kč	2 196,48 Kč	2 745,60 Kč
Součet:					11 329 Kč	15 054 Kč	21 491 Kč

Zdroj: Autor

5.2.2. Náklady suprapektorální tenodézy

Artroskopická suprapektorální tenodéza se vykazuje pod výkonem číslo 66037, jednoduchá artroskopie. Zákrok trvající cca 75 minut může provádět pouze lékař s odborností ortopedie- skupina 1 nebo úrazová chirurgie. I tento zákrok je plně hrazen. Na rozdíl od otevřené tenodézy je artroskopie omezena místem i frekvencí. Výkon lze provést jen na specializovaném pracovišti a to maximálně 1x za měsíc a 4x za rok.

Nositelem výkonu je jeden operatér. Samotný výkon dle číselníku a uvažované hodnoty bodu stojí 6 569,64 Kč. Do vyšší ceny artroskopické suprapektorální tenodézy se oproti subpektorální tenodéze, započítává kromě spotřebního materiálu i použití mnoha přístrojů, jako je například artroskopická kamera v hodnotě 300 000 Kč či optika v hodnotě 156 tisíc korun. Všechny materiál a přístroje, které jsou potřebné pro provedení artroskopické suprapektorální tenodézy, je uveden v tabulkách v přílohách (Příloha D, Příloha E)

Stejně jako u subpektorální tenodézy mají na výslednou cenu velký vliv tzv. hotelové služby. V případě nejhoršího průběhu se hotelové náklady vyšplhají na 45 % celkových nákladů.

Výsledná cena subpektorální tenodézy se pohybuje od 13 472 Kč do 24 643 Kč, v průměru je cena 17 427 Kč.

Veškeré položky, které ovlivňují výslednou cenu, jsou přehledně uvedeny v tabulce níže (Tabulka 5-8)

V případě tohoto výkonu lze uvažovat o provedení artroskopické operace v režimu jednodenní péče na lůžku. Tento výkon pak lze vykázat pod kódem 10213 jako Jednoduchou operační artroskopii. Tento zákrok je ohodnocen 9 089 body. V přepočtu je cena výkonu 11 998 Kč. Výhodou tohoto provedení je, že zde nejsou náklady na delší ubytování pacienta.

Tabulka 5-8 Náklady pro artroskopickou suprapektorální tenodézu

Položka	Počet (ks)			Cena	Náklady celkem		
	Min	Průměr	Max		Min	Průměr	Max
Ošetřující den	2	4	7	1 587,96 Kč	3 175,92 Kč	6 351,84 Kč	11 115,72 Kč
Vyšetření internistou	1	1	1	733,92 Kč	733,92 Kč	733,92 Kč	733,92 Kč
Cílené vyšetření ortopedem	2	2	3	390,72 Kč	781,44 Kč	781,44 Kč	1 172,16 Kč
Azepo	0,3	0,3	1	331,45 Kč	99,44 Kč	99,44 Kč	331,45 Kč
Fixační sádrová dlaha	1	1	2	501,64 Kč	501,64 Kč	501,64 Kč	1 003,28 Kč
Reparace šlachy biceps brachii-jednoduchá artroskopie	1	1	1	6 569,64 Kč	6 569,64 Kč	6 569,64 Kč	6 569,64 Kč
RTG	1	1	1	282,48 Kč	282,48 Kč	282,48 Kč	282,48 Kč
UZ	1	2	3	229,68 Kč	229,68 Kč	459,36 Kč	689,04 Kč
Anestezie (20 min)	2	3	5	549,12 Kč	1 098,24 Kč	1 647,36 Kč	2 745,6 Kč
Součet:					13 472 Kč	17 427 Kč	24 643 Kč

Zdroj: Autor

5.3. Analýza nákladové efektivity

Nákladová efektivita pro subpektorální tenodézu byla vypočtena z dříve uvedených dat. Byly uvažovány efekty jak z pilotního šetření, tak dlouhodobější data získaná z odborné literatury.

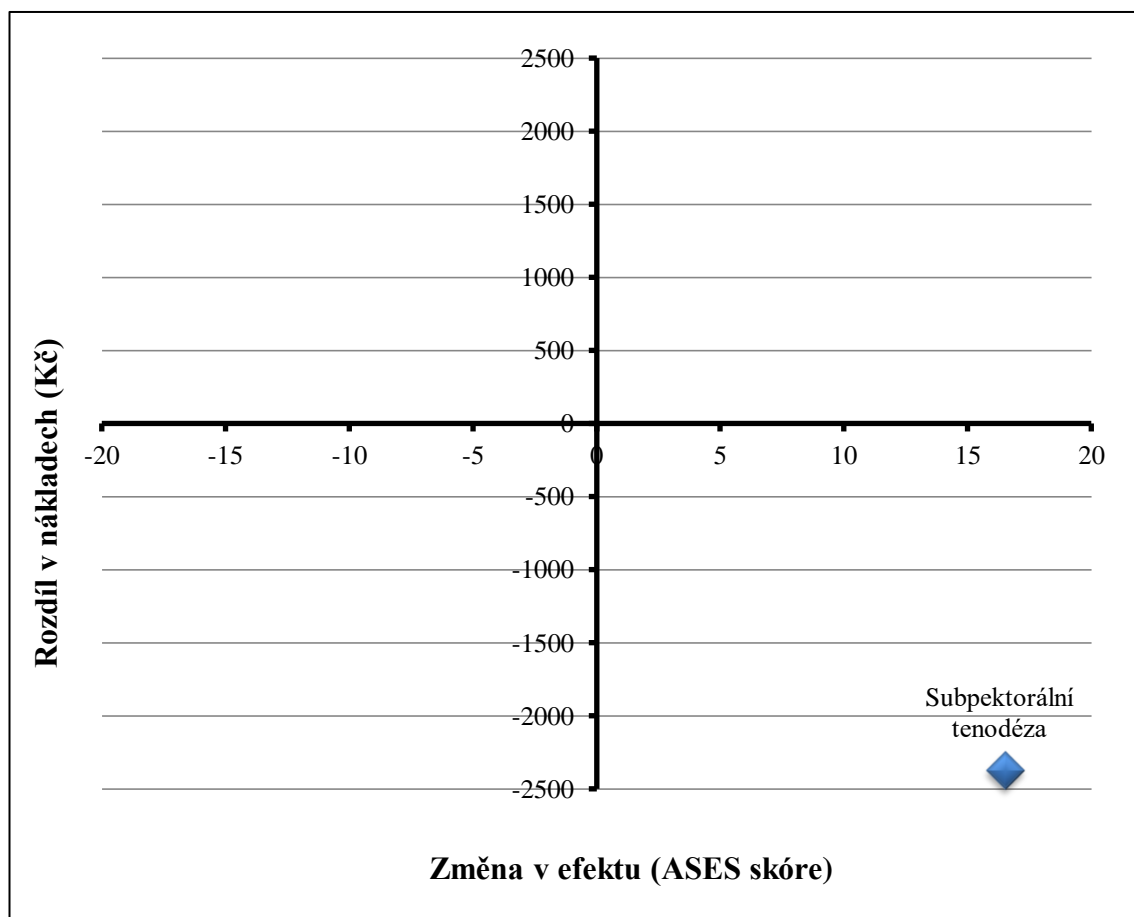
5.3.1. Nákladová efektivita z krátkodobých dat

Nákladová efektivita byla vypočtena z dat z retrospektivního pilotního dotazníkového šetření v brněnské klinice.

Tabulka 5-9 Výpočet nákladové efektivity, ICER

	Suprapektorální	Subpektorální	Rozdíl	ICER
Efekt (ASES skóre)	74,9	91,4	16,5	-143
Náklady (Kč)	17 427 Kč	15 053 Kč	-2 373 Kč	Kč/ASES

Zdroj: Autor



Obrázek 5-7 Plocha nákladové efektivity

Zdroj: Autor

Z dat z tohoto šetření vyplývá, že subpektorální tenodéza má lepší výsledky oproti suprapektorální tenodéze. Mezi suprapektorální a subpektorální tenodézou je 16,5 bodu rozdíl v ASES skóre. Výsledky jsou nejen statisticky ale i klinicky významné [78, 86–88]. Navíc dle nákladů je subpektorální tenodéza levnější o 2 373 Kč.

Nákladová efektivita je vyhodnocena pomocí poměru inkrementálních nákladů a přínosů (ICER). ICER je v tomto případě záporný -143 (Tabulka 5-9). Po zapsání rozdílů efektů a nákladů do plochy nákladové efektivity, je subpektorální tenodéza ve čtvrtém kvadrantu. Tedy v kvadrantu, kde je zkoumaná metoda levnější a účinnější než komparátor (Obrázek 5-7). Hodnocenou intervenci tak můžeme považovat za tzv. dominantní intervenci.

5.3.2. Nákladová efektivita z dlouhodobých dat

V případě, že je nákladová efektivita vypočítána z dat, která byla získána z přehledové literární rešerše, se subpektorální tenodéza taktéž nachází ve čtvrtém kvadrantu. Rozdíl mezi efekty obou metod však už není tak značný jako v případě pilotního retrospektivního šetření. Zatím co v předchozím případě byly rozdíly nejen statisticky ale i klinicky významné, v tomto případě je rozdíl mnohem menší. Subpektorální tenodéza je dle analýzy odborné literatury (Obrázek 5-5) lepší oproti komparátoru jen o 1,52 bodu ASES skóre v případě, že uvažujeme o náhodném efektu (Tabulka 5-10).

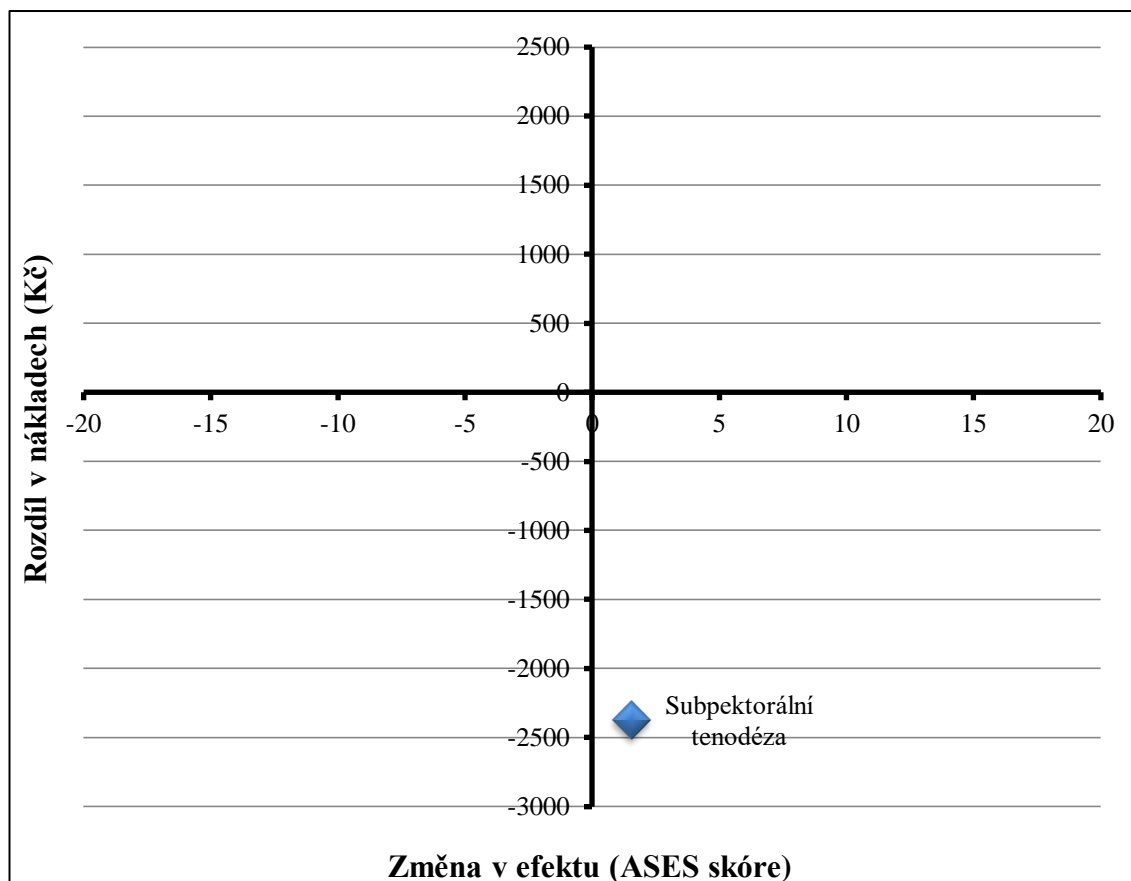
Tabulka 5-10 Výpočet nákladové efektivity, ICER

	Suprapektorální	Subpektorální	Rozdíl	ICER
Efekt (ASES skóre)	X	X + 1,52	1,52	-1 561 Kč/ASES
Náklady (Kč)	17 427 Kč	15 053 Kč	-2 373 Kč	

Zdroj: Autor

Náklady jsou stejné jako v předchozím případě. Vypočtený ICER je opět záporný -1 561,38. Při zapsání do plochy nákladové efektivity se i při tomto nastavení nákladové efektivity nalézá subpektorální tenodéza ve čtvrtém kvadrantu, i když se

zřetelně přiblížila k ose y (Obrázek 5-8). Avšak i při uvažování dlouhodobých dat můžeme hodnocenou intervenci považovat za dominantní.



Obrázek 5-8 Plocha nákladové efektivity

Zdroj: Autor

5.4. Analýza senzitivity

Výsledky analýzy nákladové efektivity byly podrobeny jednocestné a probabi-
listické analýze senzitivity pro vyhodnocení vlivu jednotlivých vstupů.

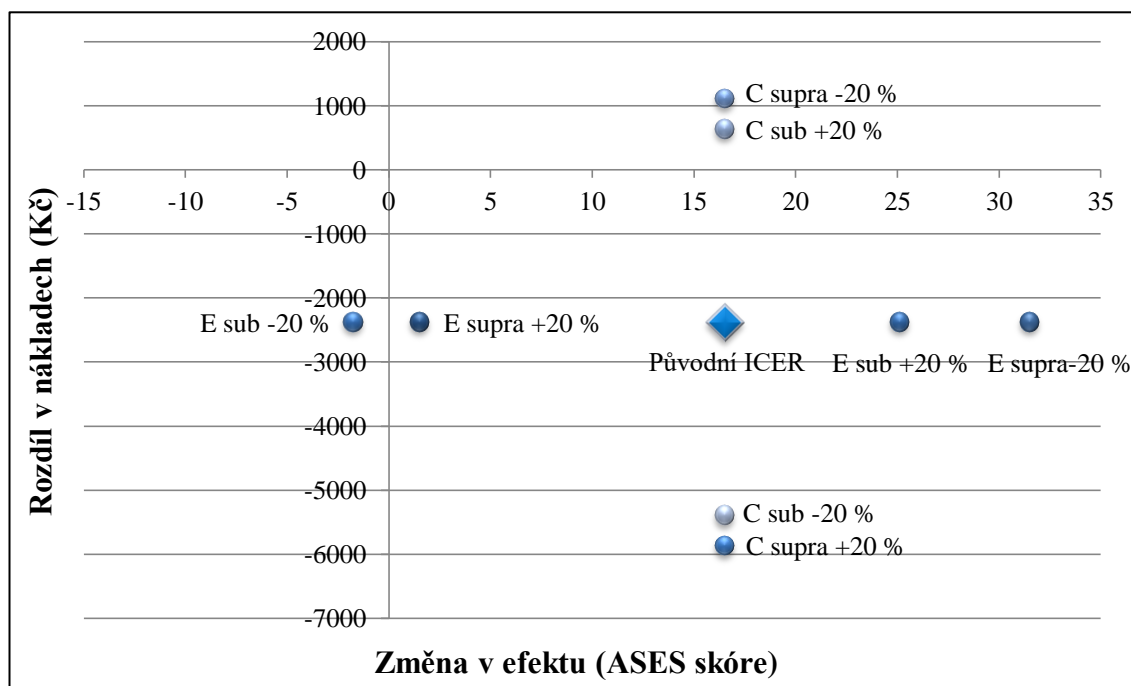
5.4.1. Jednocestná analýza senzitivity – deterministická metoda

Vstupní parametry jsou měněny v rozsahu $\pm 20\%$ vstupních hodnot dle doporučení ČFES [89]. O dvacet procent se mění náklady i klinické efekty porovnávaných metod. Pro každou změnu parametru je vypočten ICER (Tabulka 5-11). V případě, že jsou analyzována data z České republiky, vychází deterministický ICER záporný -121 Kč / ASES bod. Jednotlivé vypočítané ICER jsou pro přehlednost zaneseny do plochy nákladové efektivity (Obrázek 5-9). Výsledky deterministické analýzy senzitivity jsou znázorněny v tornádovém grafu.

Tabulka 5-11 Výsledky analýzy senzitivity

Vstup	% změna	Změněná hodnota	ICER Kč/ASES	Původní ICER
Efekt suprapektorální Tenodézy (E)	+20 %	89 b.	-1 561	-143 Kč/ASES
	-20 %	59 b.	-75	
Efekt subpektorální Tenodézy (E)	+20 %	100 b.	-94	
	-20 %	73 b.	1333	
Náklady suprapektorální tenodézy (C)	+20 %	20 912 Kč	-355	
	-20 %	13 941 Kč	67	
Náklady subpektorální tenodézy (C)	+20 %	18 064 Kč	38	
	-20 %	12 042 Kč	-326	

Zdroj: Autor

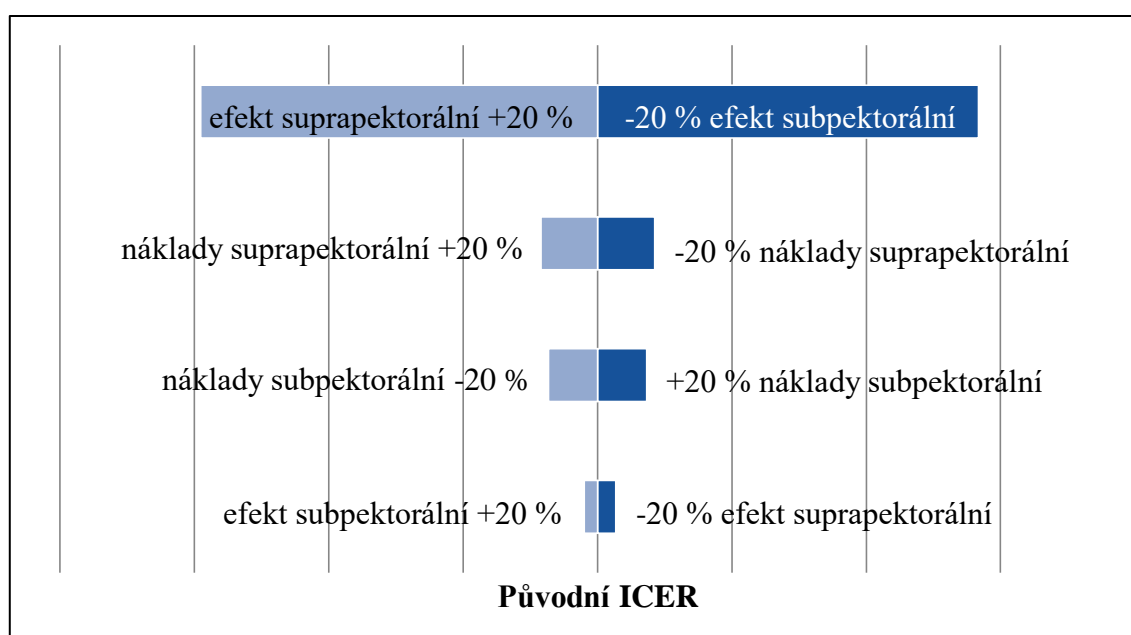


Obrázek 5-9 Plocha nákladové efektivity

Zdroj: Autor

Tornádový graf přehledně popisuje faktory, které mají největší vliv na změnu hodnoty ICER (Obrázek 5-10)

Největší vliv na ICER má +20 % efektu suprapektorální tenodézy a -20 % efektu subpektorální tenodézy. V případě změny o +20 % v efektu suprapektorální tenodézy zůstává ICER v dominantní pozici. Avšak v případě, že dojde ke snížení efektu subpektorální tenodézy o 20 %, ICER bude kladný 1 333 Kč/ASES. Kladný ICER bude i v případě, že klesnou náklady na suprapektorální tenodézu nebo naopak pokus vzrostou náklady subpektorální tenodézy. Pouze tyto tři změny vstupů analýzy přesunou výsledný ICER do kladné hodnoty.



Obrázek 5-10 Tornádový graf výsledků deterministické analýzy senzitivity

Zdroj: Autor

Deterministická analýza senzitivity byla vypočtena i pro data, která byla zjištěna z přehledové literární rešerše. Výsledky jsou uvedeny v tabulce níže (Tabulka 5-12).

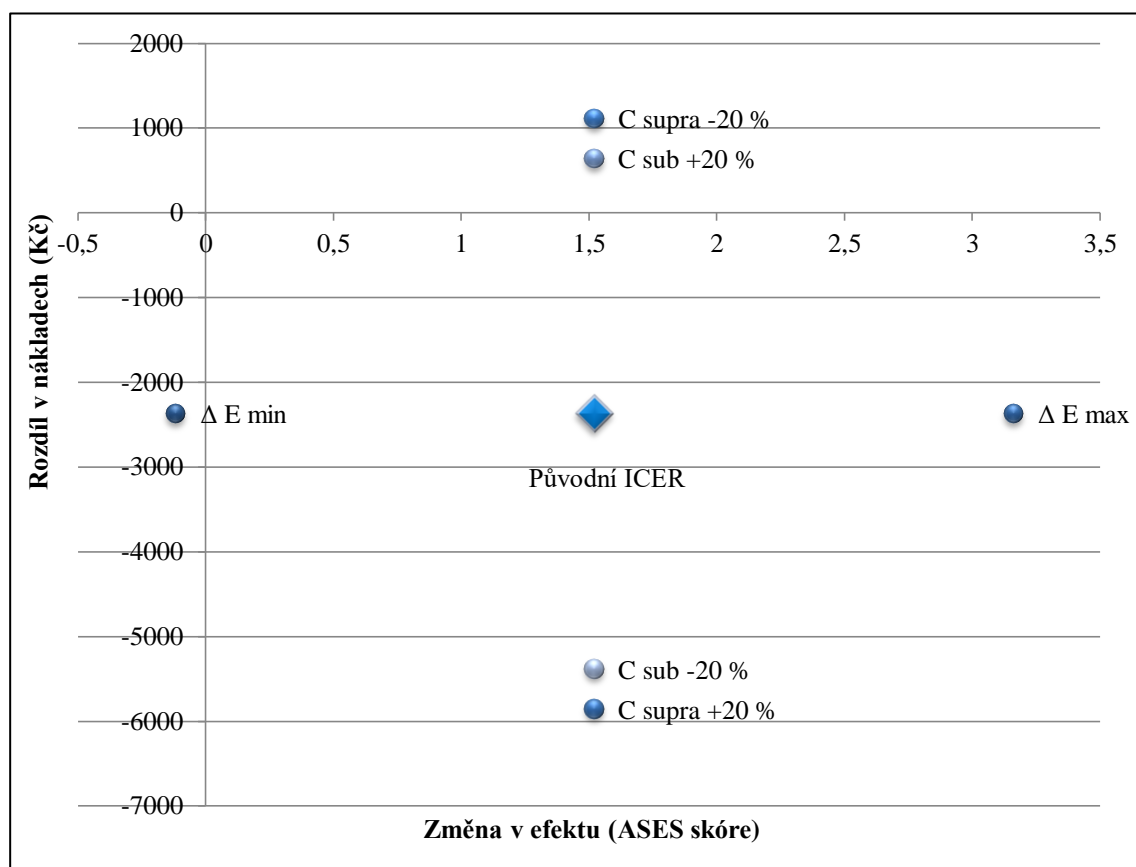
Deterministický ICER je záporný -2 130 Kč / ASES bod. Jednotlivé ICER jsou zaneseny do plochy nákladové efektivity (Obrázek 5-11) .

Tornádový graf přehledně popisuje faktory, které mají největší vliv na změnu hodnoty ICER (Obrázek 5-12). I v tomto případě jsou tři změny vstupů, které přesunou ICER do kladné hodnoty, a to minimální rozdíl v efektech metod a změna nákladů suprapektorální (-20 %) a subpektorální (+20 %) tenodézy. Největší vliv má ovšem změna efektu, která je prezentovaná pomocí středního rozdílu mezi efekty obou metod.

Tabulka 5-12 Výsledky analýzy senzitivity

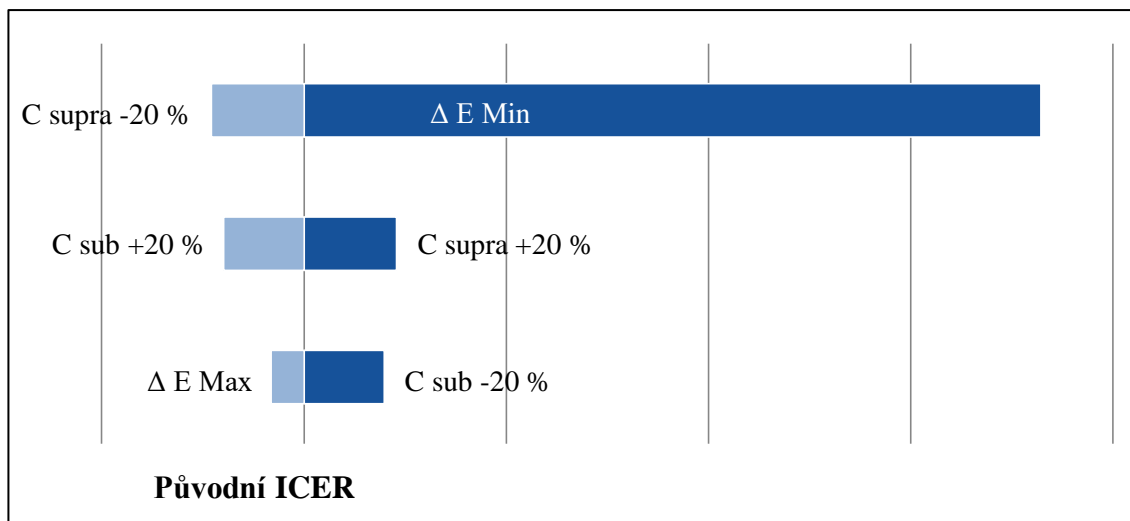
Vstup	% změna	Změněná hodnota	ICER (Kč/ASES)	Původní ICER
Rozdíl v efektu Metod (ΔE)	Vyplývá z forest plotu (Obrázek 5-5)	-0,12 b.	19 778	-1 561 Kč/ASES
		3,16 b.	-751	
Náklady supraektorální tenodézy (C)	20%	20 912 Kč	-3 854	-1 561 Kč/ASES
	-20%	13 941 Kč	731	
Náklady subpektorální Tenodézy (C)	20%	18 064 Kč	419	-1 561 Kč/ASES
	-20%	12 042 Kč	-3 542	

Zdroj: Autor



Obrázek 5-11 Plocha nákladové efektivity

Zdroj: Autor



Obrázek 5-12 Tornádový graf výsledků deterministické analýzy senzitivity

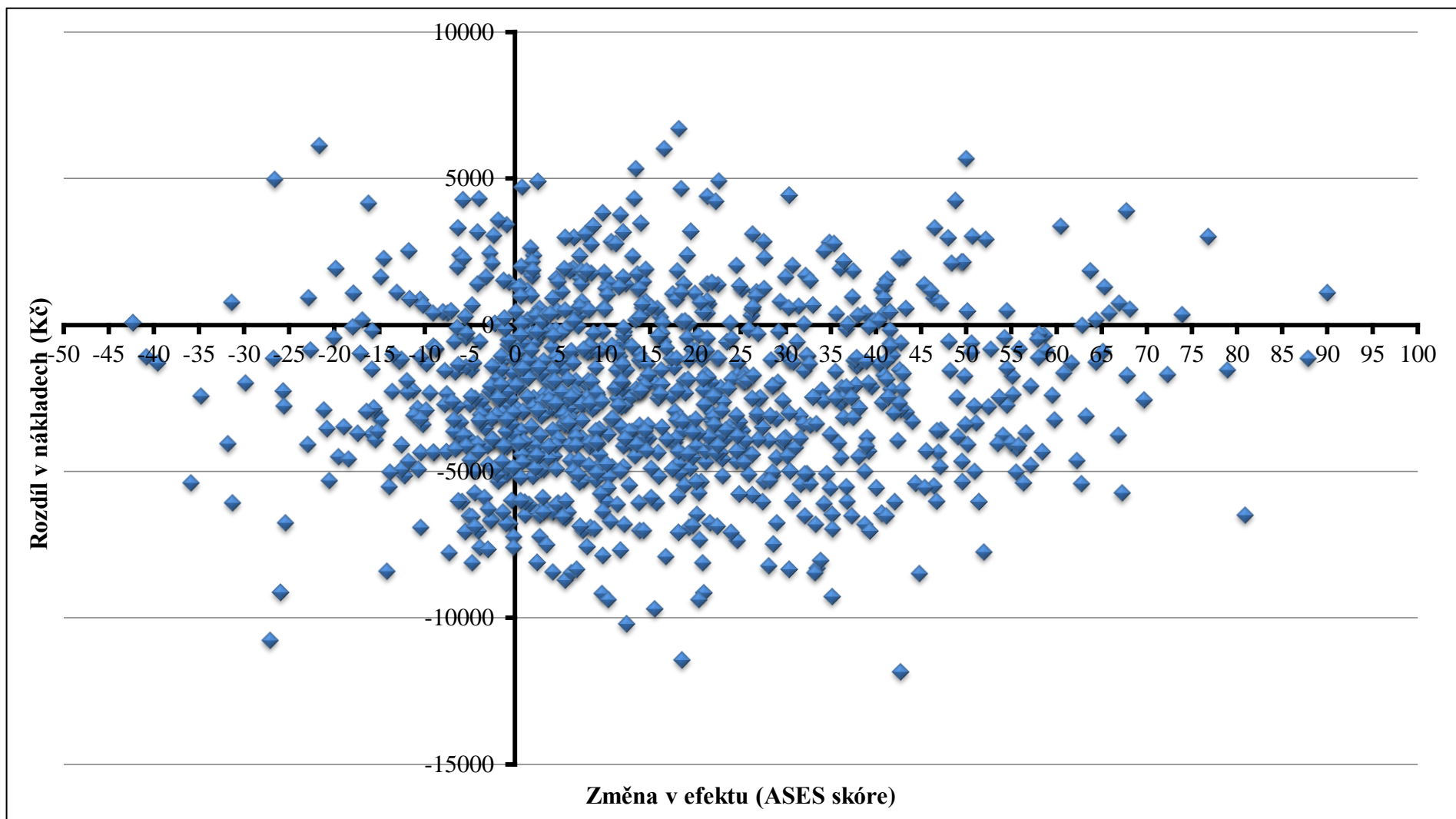
Zdroj: Autor

5.4.2. Probabilistická analýza senzitivity

Probabilistická analýza senzitivity byla vypočtena v programu R. Pro rozdělení nákladových dat bylo využito logaritmicke normální rozdělení. Toto rozložení se často používá při modelaci ekonomických veličin. Pro distribuci efektu bylo použito beta rozdělení na doporučení ČFES [89]. Výhodou tohoto rozložení je, že nabývá hodnot od 0 do 1. ASES skóre nabývá hodnot od 0 do 100. Vstupní efekt lze jednoduše vydělit 100 a tím docílit možnosti použití tohoto rozložení. Analýza senzitivity je vypočtena jak z dat získaných z retrospektivního šetření v ČR (Obrázek 5-13), tak z dat z odborné literatury (Obrázek 5-14).

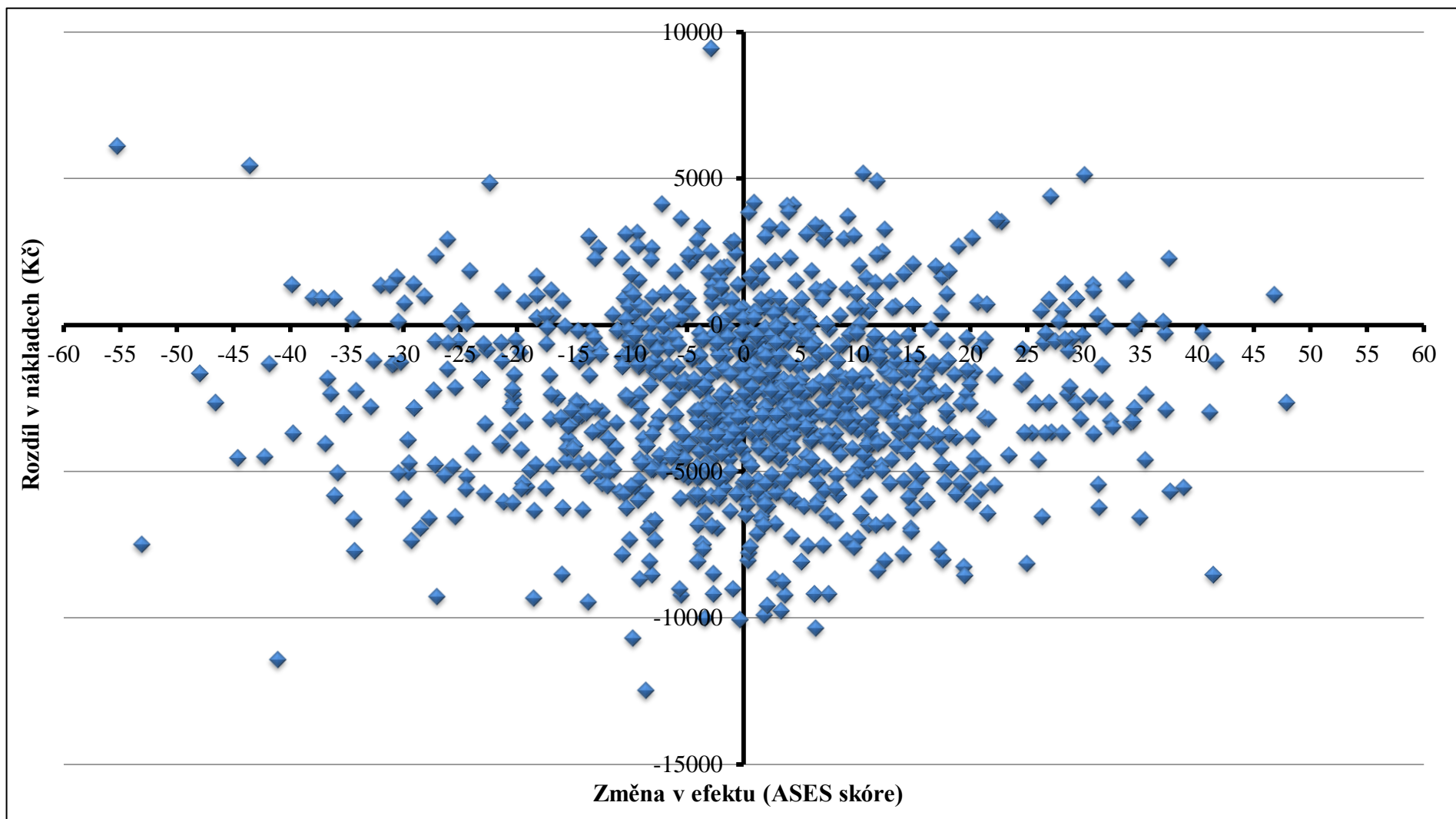
Analýza provedená pro data z retrospektivního šetření umístila 60 % výsledků do 4. kvadrantu. Do 2. a 3. kvadrantu umístila 18 % vypočtených ICER. Do posledního 1. kvadrantu bylo vygenerováno pouze 4 % výsledků.

Analýza s daty z odborné literatury umístila do 4. kvadrantu 42 % výsledků, do 3. kvadrantu 35 % a do 2. kvadrantu 13 % ICER. Do posledního 1. kvadrantu bylo zařazeno 10 % vypočtených ICER.



Obrázek 5-13 Probabilistická analýza senzitivity (data z ČR)

Zdroj: Autor



Obrázek 5-14 Probabilistická analýza senzitivity (data ze studií)

Zdroj: Autor

6. Diskuze

Problematika poškozené šlachy dlouhé hlavy bicepsu je v poslední době stále více probírané téma. Zranění této šlachy způsobuje úpornou bolest, která omezuje pacienta v jeho každodenní činnosti [19, 90–92]. Druhů a variant provedení opravy poškozené šlachy dlouhé hlavy bicepsu brachii je nepřehledné množství. K nutnosti stanovit jasný postup při volbě metody přispívá i stále rostoucí počet evidovaných případů v průběhu let [27, 35].

V této diplomové práci byly zkoumány především dva způsoby provedení reparace úponu šlachy dlouhé hlavy bicepsu, otevřená subpektorální tenodéza a artroskopická suprapektorální tenodéza. Nejsou to jediné možnosti opravy šlachy. Je možné také provést intraartikulární tenodézu či tenotomii, avšak suprapektorální a subpektorální tenodéza mají dle několika studií lepší výsledky [54, 93]. Je potřeba zdůraznit, že výsledky jsou značně heterogenní a tak nelze jednoznačně tvrdit, že tyto metody jsou méně efektivní než ty analyzované. Další nalezené studie totiž nedošly ke statisticky ani klinicky významnému rozdílu mezi tenotomií a jakýmkoliv druhem tenodézy [24, 25, 94]. Jak autoři uvádí, jednou z nevýhod tenotomie je častější výskyt kosmetických vad v podobě Popeyovy deformace [17, 20–26], které mohou obzvlášť mladším ročníkům a štíhlejším jedincům velmi vadit.

Jako efekt pro obě porovnávané metody provedení tenodézy bylo zvoleno ASES skóre, které je vypočteno z krátkého dotazníku. Dotazník nezabere více jak 10 minut pacientova času [84], což je dostatečně krátká doba, kterou jsou pacienti ochotni dotazníku věnovat. Je to relativně jednoduchý dotazník, skládající se ze dvou částí popisující bolestivost a funkčnost ramene. Maximální skóre, kterého lze dosáhnout a představuje úplně zdravého člověka, je 100 bodů [84]. Oproti jiným dotazníkům má tu přednost, že není potřeba popisu zdravotního stavu od ošetřujícího lékaře. Navíc je velmi oblíbený u zahraničních autorů studií zabývajících se zkoumanou tematikou, což je výhodné pro možnost následného porovnání analyzovaných dat.

V rámci práce bylo převzato retrospektivní dotazníkové šetření od pana MUDr. Hudečka z brněnské IC kliniky. Byla porovnávána suprapektorální tenodéza právě se zkoumanou subpektorální tenodézou. Šetření však bylo vyhodnoceno pomocí SPADI indexu, které bylo nutné převést do ASES skóre (Vzorec 5-1). Převod obou hodnocení, která mají velice podobnou strukturu i vyhodnocení, byl uskutečněn pomocí

vzorci ze studie Michal et al. [85]. Šetření prokázalo, že subpektorální tenodéza je statisticky i klinicky lepší než původní suprapektorální provedení. Subpektorální tenodéza měla o 16,5 bodu ASES skóre více než komparátor. Výsledek překročil hranici, kterou jsou pacienti schopni zaregistrovat. Hranici stanovilo hned několik studií [78, 86–88], přičemž výsledky byly porovnávány s nejnižší stanovenou hranicí.

K určitému zkreslení výsledků tohoto šetření může vést různá doba sledování jednotlivých skupin (Tabulka 5-1). Ovšem vzhledem k tomu, že subpektorální tenodéza vyplynula ze šetření i přes kratší dobu sledování jako lepší varianta, nemusela by tato skutečnost způsobit příliš velké zkreslení a tím příliš ovlivnit vyhodnocení metod. Další slabinou je, že výsledky byly hodnoceny retrospektivně, tzn., že nemuselo dojít k dohledání a kontaktování všech pacientů, kteří podstoupili zkoumaný výkon. Dále je potřeba uvést, že v tomto šetření byli do skupiny subpektorální tenodézy zařazeni hlavně sportující pacienti s nižší hmotností (vyjádřeno pomocí BMI).

Studie od Forsythe et al. [55], která své pacienty taktéž sleduje jen krátce (12 měsíců), neposkytuje tak výrazný rozdíl jako šetření pana MUDr. Hudečka. Rozdíl je jen 0,3 bodu v ASES skóre ve prospěch artroskopické suprapektorální metody. Stejně je na tom i studie od Tu et al. [79]. Rozdíl u této studie je stejný jako u studie od Forsythe et al. [55] ovšem ve prospěch subpektorální tenodézy. Rozdíl mezi metodami v obou studiích je však zanedbatelný.

Práce analyzovala pomocí některých nástrojů metaanalýzy i studie publikované ohledně porovnání suprapektorální a subpektorální tenodézy. V případě takto získaných dat už rozdíly mezi oběma metodami nebyly tak výrazné jako v případě dotazníkového šetření v ČR. Po provedení přehledové literární rešerše bylo jako vhodných vyhodnoceno celkem šest studií. Výsledky se mírně přiklání na stranu subpektorální tenodézy. Z vyhodnocení studií je patrné, že rozdíl mezi oběma metodami není velký. V případě že by byly uvažovány fixní efekty, je možné říci, že mezi metodami je statisticky významný rozdíl ve prospěch subpektorální tenodézy (střední rozdíl: 1,40; 95% interval spolehlivosti: 0,40 – 2,41) (Obrázek 5-5). Nutno podotknout, že rozdíl 1,4 bodu mezi metodami není možné klinicky zaregistrovat. Pacienti by v případě, že by podstoupili obě metody, nebyli schopni říci, která z metod má lepší výsledek. V práci však jsou rozvažovány především náhodné efekty, které bohužel statisticky významné nejsou (střední rozdíl: 1,52; 95% interval spolehlivosti: -0,12 – 3,16).

Metaanalýza od Anil et al. [54] porovnávala nejen suprapektorální a subpektorální tenodézu ale i její intraartikulární verzi a tenotomii. Pomocí ASES skóre autor hodnotil právě suprapektorální a subpektorální tenodézu a tenotomii. Bylo vyhodnoceno celkem 8 relevantních studií. Subpektorální tenodéza dosáhla nejlepšího výsledku, který byl statisticky významně lepší než u artroskopické tenotomie. Ovšem v porovnání se suprapektorální tenodézou, která měla druhý nejlepší výsledek, nebyl rozdíl statisticky významný. Je nutno dodat, zda je možné tento statisticky významný rozdíl mezi tenotomií a subpektorální tenodézou vyhodnotit i jako klinicky významný, neboť zjištěný rozdíl činil pouze 4,58 bodu v ASES skóre. Dle studií od Michener et al. [78] a Roy et al. [88], kteří stanovili hranici klinické významnosti na hladině 6,4 bodu ASES skóre, nelze vypočtený rozdíl z této metaanalýzy vyhodnotit jako zaregistrovatelný. Tyto dvě studie stanovily hranici ze všech studií na nejnižší hodnotě, ostatní studie uvažovaly o hranici 9 – 12 bodů [86–88].

Další metaanalýza od Dereka van Deurzena et al. [95] zahrnuje sedm studií se 409 pacienty. Studie zaznamenala statisticky signifikantní, ale klinicky irelevantní rozdíl v ASES skóre (střední rozdíl: 2,15). Závěr je velice podobný výsledkům, ke kterým došla i analýza v této diplomové práci.

Poslední metaanalýzu, která je relevantní pro zkoumanou problematiku, vedl Zi Jun Deng [96]. Studie došla k závěru, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi oběma metodami. Studie vyhodnotila suprapektorální tenodézu jako o něco méně efektivní než subpektorální tenodézu (střední rozdíl: -1,63; 95% interval spolehlivosti: -5,13 – 1,87). Dengova metaanalýza analyzovala pouze tři studie a nejvíce se blížila výsledkům z této práce.

Limitace analýzy efektu subpektorální a suprapektorální tenodézy v této práci se odvíjí od limitací studií zahrnutých v analýze. Tenodéza obvykle není prováděna jako samostatný výkon. Většinou je spojená s opravou rotátorové manžety [55, 57, 59]. Tato skutečnost může ovlivnit léčbu, rehabilitaci, čas nutný k rekonvalescenci i konečný výsledek. Někteří autoři studií viděli limitaci v omezeném počtu zahrnutých pacientů [46, 59, 79]. Žádná ze studií nebyla randomizovaná, protože u každého pacienta byla zvolena ta metoda, které byla v době operace považována za nejlepší. Studie od Greena et al. [56] navíc zjistila značný rozdíl v době sledování jednotlivých skupin. Zatímco skupina podstoupivší otevřenou subpektorální tenodézu byla sledována 68,5 měsíce, skupina s artroskopickou suprapektorální tenodézou jen 33,4 měsíce. Autoři však došli

k závěru, že je nepravděpodobné, že by v rozmezí 3-6 let po operaci došlo k výrazným změnám.

Navzdory všem nedostatkům tyto studie přinášejí dostatek důkazů, které ospravedlňují nutnost provést velkou, prospektivní a randomizovanou studii, která pomůže objasnit vhodné indikace a provedení tenodézy LHBT.

Náklady uvažované v práci byly získány a vypočteny za pomoci Oblastní nemocnice Kladno. Pro otevřenou subpektorální tenodézu byl vybrán výkon s názvem Reparace šlachy biceps brachii. Tento výkon však nezahrnuje veškeré potřebné úkony pro opravu šlachy. Bylo nutné zahrnout náklady na ošetřující den, jednotlivá vyšetření, fixaci paže, a anestezii. Veškeré úkony se však v závislosti na složitosti a komplikovanosti nemusely v součtu vyskytovat pouze jednou. Pokud došlo ke komplikacím, musel pacient v nemocnici strávit více dní. To se následně propadlo i do konečných nákladů za případ. Celkové náklady na subpektorální tenodézu se v součtu pohybují od 11 329 Kč do 21 491 Kč (průměr: 15 054 Kč) (Tabulka 5-7). Pro artroskopickou suprapektorální tenodézu je možné zvolit výkon pod názvem Jednoduchá artroskopie. Stejně jako u výkonu Reparace šlachy biceps brachii je nutné vyčíslit náklady pro všechny úkony, které jsou s operací spojeny. Konečné náklady na artroskopii dosáhly na rozmezí od 13 472 Kč do 24 643 Kč (průměr: 17 427 Kč) (Tabulka 5-8).

Náklady byly odvozeny z případů, které proběhly bez větších komplikací. Do celkových nákladů nebyly zahrnuty ani náklady na případné reoperace, léčbu závažných zánětů a jiných následků výkonu. Není proto nemožné, že by přítomnost komplikací nápadně změnila výsledné hodnoty nákladů u obou provedení tenodézy. Případná změna nákladů by mohla výrazně ovlivnit následně vypočtenou analýzu nákladové efektivity a překlopit výsledný rozdíl nákladů na stranu suprapektorální artroskopické tenodézy. Existuje několik studií ze zahraničí [66–68], které popisují náklady pro artroskopické a otevřené provedení tenodézy, ovšem tyto náklady ze zahraničí nelze relevantně porovnat s náklady zjištěnými v ČR, protože nastavení úhrad je v různých státech diametrálně odlišné.

Veškeré náklady pro oba typy výkonů taktéž záleží na znalostech a dovednostech lékaře provádějícího operaci. Jeden z faktorů, které ovlivňují konečnou cenu, je i délka samotného zákroku. V případě, že výkon provádí nezkušený lékař, který se teprve seznamuje s daným výkonem, je samozřejmé, že délka takovéto operace bude delší,

bude nutná delší anestezie, delší čas ostatního personálu přítomného na sále, větší objem spotřebovaného materiálu a mnoho dalších faktorů, které se u operace vedené zkušeným operátorem vyskytovat nebudou. Čas strávený na sále se bude odvíjet z křivky učení každého jednotlivého lékaře, který výkon provádí. Křivka učení může být u každého jedince velice rozdílná.

Nákladová efektivita byla vypočtena jak z dat získaných z odborné literatury, tak z dat pocházejících z retrospektivního dotazníkového šetření. V obou případech se výsledný poměr nákladů a efektů zobrazil ve čtvrtém kvadrantu, kde analyzovaná metoda je nejen levnější, ale i účinnější (Obrázek 5-7; Obrázek 5-8). Oba ICER jsou vztaženy k nárůstu klinického efektu (ASES skóre) o jeden bod. V obou případech byl výsledný ICER záporný. Z toho lze vyvodit, že by zdravotní pojišťovny, v případě, že by byla použita subpektorální tenodéza, ušetřily za každý jeden bod v ASES skóre 143 Kč (dle dat z České republiky; Tabulka 5-9) popřípadě 1 561 Kč (dle dat z odborné literatury; Tabulka 5-10) oproti tomu, kdyby byla použita suprapektorální tenodéza. V ČR zatím nikdy nebyla provedena analýza nákladové efektivity pro tento výkon, proto není možné porovnat vypočtený ICER s výsledky z jiných studií.

Výsledky byly validovány pomocí jednocestné – deterministické a probabilistické analýzy senzitivity.

V případě jednocestné deterministické analýzy se mění vždy jen jeden vstupní parametr. Analýza byla vypočtena pro obě varianty CEA. Vypočtené ICER byly zaneseny do plochy nákladové efektivity. Tři vypočtené ICER překročily hranici čtvrtého kvadrantu (Obrázek 5-9; Obrázek 5-11), což jen potvrzuje fakt, že není možné s jistotou tvrdit, že je subpektorální tenodéza za každých okolností výhodnější než suprapektorální tenodéza. V obou případech mělo největší vliv na změnu ICER snížení velikosti efektu subpektorální tenodézy nebo naopak zvětšení efektu suprapektorální tenodézy (Obrázek 5-10; Obrázek 5-12).

Probabilistická analýza senzitivity pracuje s vygenerovanými náhodnými hodnotami vstupů v rámci předem daných intervalů a druhu distribuce. Na plochách nákladové efektivity pro obě varianty CEA (Obrázek 5-13; Obrázek 5-14) je jasně vidět, že některé vygenerované případy přesahují hranici čtvrtého kvadrantu a tím podporují tvrzení, že je nemožné zvolit subpektorální tenodézu jako výhodnější metodu oproti suprapektorální variantě.

Ze všech informací, které tato práce poskytuje, nelze prosazovat subpektorální tenodézu jako nejlepší metodu opravy poranění šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Pro získání důkazů o stanovení nejefektivnější a ekonomicky nejvýhodnější metody opravy poranění LHBT je nutné provést velkou, randomizovanou a prospektivní studii, která stanoví jasné indikace a provedení tenodézy. Do té doby je stále rozhodnutí o způsobu provedení reparace šlachy CLMBB na lékaři, který bude výkon provádět dle jeho nejlepšího vědomí a svědomí.

7. Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo provést analýzu nákladové efektivity intervenční léčby subpektorální tenodézy a suprapektorální tenodézy. Pro CEA bylo potřeba získat efekty a náklady pro obě provedení tenodézy. Efekt tenodézy byl získán z retrospektivního dotazníkového šetření na brněnské IC klinice. Tato data byla doplněna o data z přehledové literární rešerše. Náklady byly vypočteny ve spolupráci s Oblastní nemocnicí Kladno.

Subpektorální tenodéza je finančně výhodnější o 2 373 Kč oproti suprapektorální tenodéze. Z analýzy efektů, které byly získány v ČR, vyplývá, že je zároveň i výrazně efektivnější (o 16,5 bodu ASES skóre). Odborná literatura však tak výrazný rozdíl v efektivnosti neposkytuje. Rozdíl mezi metodami je 1,52 ASES bodu. Tento rozdíl není tak velký, aby byl klinicky významný.

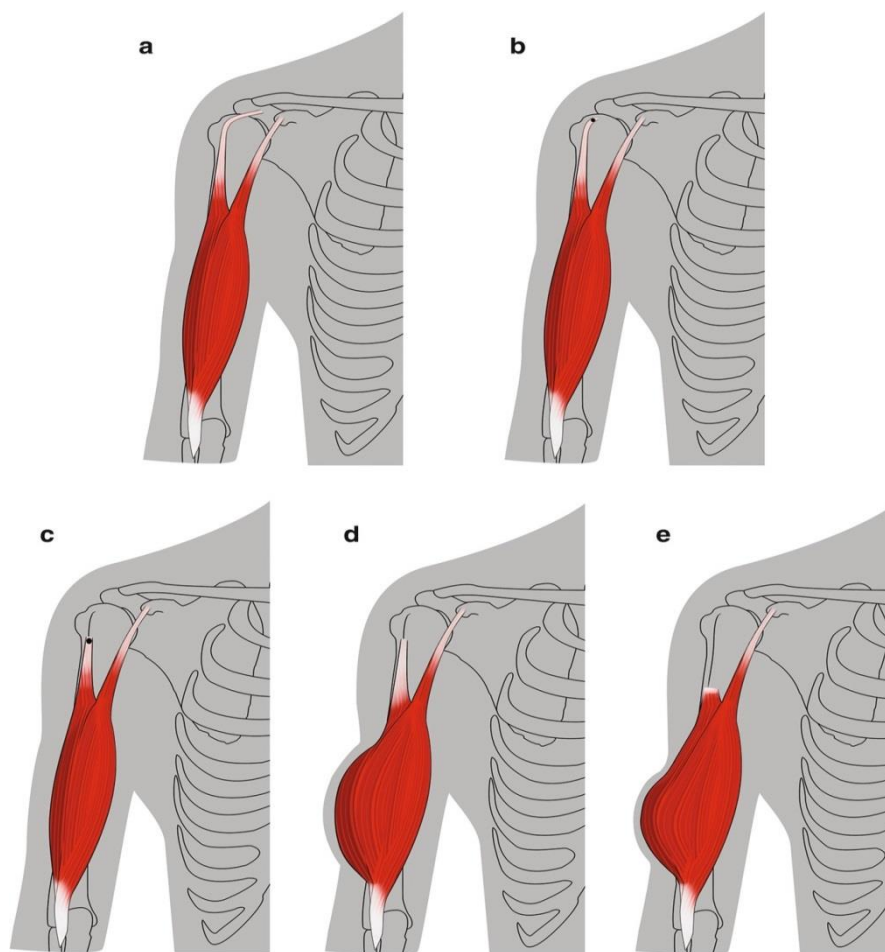
Analýza nákladové efektivity byla vypočtena ve dvou provedeních. V první byly jako vstup použity efekty z retrospektivního šetření v ČR, v druhé byly využity efekty ze zahraničních studií, které byly analyzovány pomocí metod metaanalýzy. V obou případech výsledný ICER byl zakreslen do čtvrtého kvadrantu, kde je porovnávaná metoda levnější a efektivnější.

Výsledky analýzy byly podrobeny jednocestné – deterministické a probabilistické analýze senzitivity, která potvrdila, že ani jedna z metod není statisticky významně lepší než druhá.

Diplomová práce splnila stanovené zadání i cíle. Poskytuje dostatek důkazů pro ospravedlnění nutnosti provést velkou, prospektivní a randomizovanou studii, která pomůže objasnit vhodné indikace pro jednotlivá provedení tenodézy LHBT.

8. Přílohy

Příloha A: Tvar bicepsu v závislosti na místě a způsobu připojení LHBT^[97]



Zdroj: The Shoulder Made Easy, 2019

- a) Neporušená šlacha
- b) Suprapektorální tenodéza: šlacha je připojená k hlavici humeru (zachováno napětí)
- c) Subpektorální tenodéza: šlacha je připojená k bicipitálnímu žlábkku (zachováno napětí)
- d) Autotenodéza: šlacha samovolně praskla, ale sama se připevnila k bicipitálnímu sulku (částečná ztráta napětí → náznak popeyovy deformace)
- e) Tenotomie: Šlacha samovolně praskla nebo byla chirurgicky přetnuta (ztráta napětí → popeyova deformace)

Příloha B: Subpectoral biceps tenodesis: Indications and Techniques

Subpectoral Biceps Tenodesis: Indications and Techniques

Arthroscopy
The Journal of Arthroscopic and Related Surgery


Disorders of the long head of the shoulder biceps tendon may be treated successfully by subpectoral tenodesis

SUBPECTORAL FIXATION OPTIONS

High in the bicipital fossa — ZONE 2

Mid-fossa — ZONE 2

Below the fossa (infrapectoral) — ZONE 3




OTHER OPTIONS

- Tenotomy
- Arthroscopic suprapectoral tenodesis

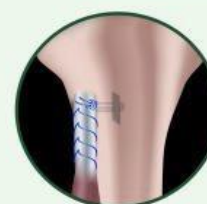
INDICATIONS

Primary indications	Secondary indications
<ul style="list-style-type: none"> • Zone 2 or zone 3 tendon pathology • Failed previous proximal tenodesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Overhead athlete/thrower SLAP • Chronic biceps tendinopathy • Rotator cuff repair


FIXATION TECHNIQUES



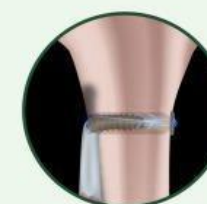
Onlay suture anchor



Onlay unicortical button




Inlay bicortical button




Inlay interference screw


POTENTIAL COMPLICATIONS



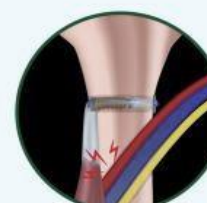
Humeral fracture



Loss of fixation



Tendon rupture



Neurovascular injury

Clayton W. Nuelle, MD, Andrew J. Sheean, MD, & Christopher Tucker, MD
<https://www.arthroscopyjournal.org/>

Disclosure of potential author of interest are available at www.arthroscopyjournal.org

Příloha C: Materiál potřebný pro výkon subpektorální tenodéza

Kód	Název	Množství	Cena (Kč)	Body
6481	Komprese mulová, 100% bavlny, nesterilní	1 bal	86,1 Kč	86,1
13128	Tampón stáčený 30/30 cm, nesterilní	0,3 bal	67,0 Kč	20,1
8604	Folie incizní steri drape 2	1 ks	104,0 Kč	104,0
33977	Rukavice chirurgické sterilní	4 páry	7,9 Kč	31,6
8064	Náplast curapor, pooperační na rány	1 ks	39,3 Kč	39,3
62023	PLAIN SURGICAL CATGUT(W102)	4 ks	74,0 Kč	296,0
61664	ETHILON+NEEDLE 19MM(W1621T)	3 ks	64,2 Kč	192,7
61027	COATED VICRYL+NEEDL. 25MM(W9121)	2 ks	69,8 Kč	139,7
26016	REDOVAC SYSTÉM REDON. DRENÁŽÍ 400 ML	2 ks	114,0 Kč	228,0
26686	Čepelka skalpelová sterilní, KARBONOVÁ OCEL	3 ks	5,9 Kč	17,6
		Celkem:	632 Kč	1 155

Zdroj: Seznam zdravotních výkonů; MZČR

Příloha D: Potřebný materiál pro výkon suprapektorální tenodézu

Kód	Název materiálu	Množství	Cena (Kč)	Body
M5027	Sterilní lepicí lem	2 ks	23,4	46,8
M5026	Sterilní návlek na kameru	1 ks	50,0	50,0
878	Obinadlo pružné ideal jednotlivá 931 021 0	1 ks	20,5	20,5
8063	Náplast curapor, pooperační na rány	1 ks	33,5	33,5
M5028	Sterilní výplachová tekutina 2000 ml	2 bal	70,0	140,0
26686	Čepelka skalpelová sterilní, KARBONOVÁ OCEL	2 ks	5,9	11,7
61670	ETHILON+NEEDLE 26MM(W1626T)	1 ks	57,3	57,3
33977	Rukavice chirurgické sterilní	4 páry	7,9	31,6
26016	REDOVAC SYSTÉM REDON. DRENÁŽÍ 400 ML	1 ks	114,0	114,0
13128	Tampón stáčený 30/30 cm, nesterilní	0,1 bal	67,0	6,7
815	Obinadlo hydrofilní pletené sterilní 300 410 0	1 ks	8,0	8,0
6481	Komprese mulová ze 100% bavlny, nesterilní	1 bal	43,1	43,1
A008442	Jednorázové rouškování pro artroskopii	1 bal	1 482,0	1 482,0
A000842	Operační plášť s nepropustnou výztuží, sterilní	3 ks	88,0	264,0
A000309	Rouška ústní	4 ks	1,2	4,8
A000843	Čepice operační ks	4 ks	3,8	15,4
Celkem:			2 075 Kč	2 329

Zdroj: Seznam zdravotních výkonů; MZČR

Příloha E: Potřebné přístroje pro výkon suprapektorální tenodézu

Kód	Název přístroje	Cena	Body
M1579	Drapak AS	28 000	140,2
M1578	Nůžky AS 30 st L	28 000	28,0
M1577	Nůžky AS 30 st P	28 000	140,2
M1576	Duckbill upbiter 15 velký	28 000	140,2
M1575	Duckbill upbiter 15 malý	28 000	140,2
M1574	Videořetězec	18 000	9,0
M1563	Kamera artroskopická	300 000	150,0
M0007	Zdroj světla	50 000	65,0
A008270	Počítač pro přenos obrazu, vč. tiskárny a záznamového zařízení	80 000	72,9
A008272	Manžeta k turniketu	5 000	6,5
A008271	Turniket tlakový	26 200	18,8
M1573	AS optiky 70	78 000	78,0
M1572	AS optiky 30	78 000	390,6
M1571	Monitor pro operační sály	80 000	26,0
M1570	Bioptické klíšťky	30 000	150,2
M1569	Tupá hákovitá sonda	2 000	1,0
M1568	Držák kloubu	18 000	9,0
		Celkem: 905 200 Kč	1 566

Zdroj: Seznam zdravotních výkonů; MZČR

Seznam příloh

Příloha A: Tvar bicepsu v závislosti na místě a způsobu připojení LHBT.....	73
Příloha B: Subpectoral biceps tenodesis: Indications and Techniques.....	74
Příloha C: Materiál potřebný pro výkon subpektorální tenodéza.....	75
Příloha D: Potřebný materiál pro výkon suprapektorální tenodézu.....	76
Příloha E: Potřebné přístroje pro výkon suprapektorální tenodézu.....	77

Seznam obrázků

Obrázek 2-1 Anatomie ramene.....	15
Obrázek 2-2 Evidované případy tenotomie a tenodézy v letech 2007 - 2018.....	18
Obrázek 2-3 Střední rozdíl (MD) v ASES skóre po otevřené subpektorální tenodéze a artroskopické suprapektorální tenodéza ve srovnání s artroskopickou tenotomií. CI, interval spolehlivosti.	24
Obrázek 2-4 Střední rozdíl (MD) v rozsahu pohybu dopředu v ohybu ve srovnání s artroskopickou tenotomií. CI, interval spolehlivosti.	25
Obrázek 4-1 Dotazník ASES skóre.....	37
Obrázek 4-2 Plocha nákladové efektivity.....	39
Obrázek 4-3 Rozhodnutí o zavrnutí či přijetí intervence dle ICER.....	40
Obrázek 5-1 Výsledky skupin před a po operaci.....	46
Obrázek 5-2 Rozdělení subpektorální tenodézy dle pohlaví.....	48
Obrázek 5-3 Rozdělení suprapektorální tenodézy dle pohlaví.....	48
Obrázek 5-4 Věkové rozdělení analyzované skupiny dle druhu tenodézy.....	50
Obrázek 5-5 Forest plot ASES skóre, Střední rozdíl.....	52
Obrázek 5-6 Forest plot ASES skóre, Standardizovaný střední rozdíl.....	52
Obrázek 5-7 Plocha nákladové efektivity.....	57
Obrázek 5-8 Plocha nákladové efektivity.....	59
Obrázek 5-9 Plocha nákladové efektivity.....	60
Obrázek 5-10 Tornádový graf výsledků deterministické analýzy senzitivity.....	61
Obrázek 5-11 Plocha nákladové efektivity.....	62
Obrázek 5-12 Tornádový graf výsledků deterministické analýzy senzitivity.....	63
Obrázek 5-13 Probabilistická analýza senzitivity (data z ČR).....	64
Obrázek 5-14 Probabilistická analýza senzitivity (data ze studií).....	65

Seznam tabulek

Tabulka 2-1 Poškození LHBT podle druhu [5, 16]	16
Tabulka 2-2 Postup otevřené subpektorální tenodézy [42].....	20
Tabulka 2-3 Postup proximální artroskopické subpektorální tenodézy [32]	22
Tabulka 4-1 Příklady přímých, nepřímých, hmotných a nehmotných nákladů.....	32
Tabulka 4-2 Způsoby úhrady diagnózy	34
Tabulka 4-3 Základní elementy hodnocení	41
Tabulka 5-1 Charakteristiky skupiny retrospektivního šetření.....	44
Tabulka 5-2 Hodnoty ASES indexu v pozorovaných skupinách	45
Tabulka 5-3 Spokojenost a ochota pacientů podstoupit zákrok znovu.....	47
Tabulka 5-4 Demografické složení analyzovaného souboru	48
Tabulka 5-5 Přehled dat z vhodných studií	49
Tabulka 5-6 BMI pro jednotlivé druhy tenodézy	50
Tabulka 5-7 Náklady pro otevřenou subpektorální tenodézu.....	54
Tabulka 5-8 Náklady pro artroskopickou suprapektorální tenodézu.....	56
Tabulka 5-9 Výpočet nákladové efektivity, ICER.....	57
Tabulka 5-10 Výpočet nákladové efektivity, ICER.....	58
Tabulka 5-11 Výsledky analýzy senzitivity.....	60
Tabulka 5-12 Výsledky analýzy senzitivity.....	62

Seznam vzorců

Vzorec 4-1 Vzorec pro výpočet hospitalizačních nákladů	33
Vzorec 4-2 Vzorec pro výpočet nákladů dle DRG	34
Vzorec 4-3 Vzorec pro výpočet ASES skóre.....	35
Vzorec 4-4 Přepočtení SPADI indexu na ASES skóre	36
Vzorec 4-5 vzorec pro výpočet CEA.....	38
Vzorec 4-6 Vzorec pro výpočet ICER.....	39
Vzorec 5-1 Výpočet ASES skóre ze SPADI indexu.....	45

Seznam použité literatury

- [1] WARNER, J. J. a P. J. MCMAHON. 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* [online]. 1995, **77**(3), 366–372. ISSN 0021-9355. Dostupné z: doi:10.2106/00004623-199503000-00006
- [2] GIPHART, J. Erik, Florian ELSER, Christopher B. DEWING, Michael R. TORRY a Peter J. MILLETT. 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* [online]. 2012, **40**(1), 202–212. ISSN 1552-3365. Dostupné z: doi:10.1177/0363546511423629
- [3] YAMAGUCHI, K., K. D. RIEW, L. M. GALATZ, J. A. SYME a R. J. NEVIASER. Biceps activity during shoulder motion: an electromyographic analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [online]. 1997, (336), 122–129. ISSN 0009-921X. Dostupné z: doi:10.1097/00003086-199703000-00017
- [4] OSBAHR, Daryl C., Alex B. DIAMOND a Kevin P. SPEER. The cosmetic appearance of the biceps muscle after long-head tenotomy versus tenodesis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2002, **18**(5), 483–487. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1053/jars.2002.32233
- [5] PŘIKRYL, Pavel a Pavel SADOVSKÝ. *Artroskopie ramene*. Praha: Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-508-6.
- [6] STAGER, Joel McCormick a David A. TANNER, ed. *Swimming*. 2nd ed. Malden, Mass: Blackwell Science, 2005. Handbook of sports medicine and science. ISBN 978-0-632-05914-0.
- [7] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- [8] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
- [9] DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
- [10] VÉLE, Frantisek. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. ISBN 978-80-7254-837-8.
- [11] NAŇKA, Ondrej. *Přehled anatomie*. Praha: Galén : Karolinum, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.
- [12] GARTSMAN, Gary M. a T. Bradley EDWARDS. *Shoulder arthroplasty*. 1st ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier, 2008. ISBN 978-1-4160-3857-3.

- [13] VARACALLO, Matthew, Travis J. SEAMAN a Scott D. MAIR. Biceps Tendon Dislocation and Instability. In: *StatPearls* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022 [vid. 2022-03-16]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534102/>
- [14] LEVY, A. S., B. T. KELLY, S. A. LINTNER, D. C. OSBAHR a K. P. SPEER. Function of the long head of the biceps at the shoulder: electromyographic analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2001, **10**(3), 250–255. ISSN 1058-2746. Dostupné z: [doi:10.1067/mse.2001.113087](https://doi.org/10.1067/mse.2001.113087)
- [15] ŠENOLT, Ladislav. Tendinopatie – editorial, Poškození šlach vyvolané léky. 2017, (63(12)), 967–971.
- [16] SARMENTO, M. Long head of biceps: from anatomy to treatment. *Acta Reumatologica Portuguesa*. 2015, **40**(1), 26–33. ISSN 0303-464X.
- [17] LEVY, David M., Zachery I. MEYER, Kirk A. CAMPBELL a Bernard R. BACH. Subpectoral Biceps Tenodesis. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, N.J.)*. 2016, **45**(2), 68–74. ISSN 1934-3418.
- [18] AHRENS, P. M. a P. BOILEAU. The long head of biceps and associated tendinopathy. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume* [online]. 2007, **89**(8), 1001–1009. ISSN 0301-620X. Dostupné z: [doi:10.1302/0301-620X.89B8.19278](https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B8.19278)
- [19] HUDEČEK, Filip a Tomáš KOVANDA. Subpektorální tenodéza bicepsu. 2014, **8**(4), I. ortopedická klinika LF MU Brno a FN u sv. Anny Brno, 170–177.
- [20] MEEKS, Brett D., Natalie M. MEEKS, Andrew W. FROEHLE, Emily WAREING a Kevin F. BONNER. Patient Satisfaction After Biceps Tenotomy. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2017, **5**(5), 2325967117707737. ISSN 2325-9671. Dostupné z: [doi:10.1177/2325967117707737](https://doi.org/10.1177/2325967117707737)
- [21] NA, Yuyan, Yong ZHU, Yuting SHI, Yizhong REN, Ting ZHANG, Wanlin LIU a Changxu HAN. A meta-analysis comparing tenotomy or tenodesis for lesions of the long head of the biceps tendon with concomitant reparable rotator cuff tears. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* [online]. 2019, **14**(1), 370. ISSN 1749-799X. Dostupné z: [doi:10.1186/s13018-019-1429-x](https://doi.org/10.1186/s13018-019-1429-x)
- [22] FRIEDMAN, Jamie L., Jennifer L. FITZPATRICK, Lucas S. RYLANDER, Christine BENNETT, Armando F. VIDAL a Eric C. MCCARTY. Biceps Tenotomy Versus Tenodesis in Active Patients Younger Than 55 Years: Is There a Difference in Strength and Outcomes? *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2015, **3**(2), 2325967115570848. ISSN 2325-9671. Dostupné z: [doi:10.1177/2325967115570848](https://doi.org/10.1177/2325967115570848)
- [23] ZHOU, Peng, Juncai LIU, Xiangtian DENG a Zhong LI. Biceps tenotomy versus tenodesis for lesions of the long head of the biceps tendon: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine* [online]. 2021,

- [24] KOOISTRA, Bauke, Navin GURNANI, Alexander WEENING, Derek VAN DEURZEN a Michel VAN DEN BEKEROM. Tenotomy or Tenodesis for Tendinopathy of the Long Head of the Biceps Brachii: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation* [online]. 2021, **3**(4), e1199–e1209. ISSN 2666-061X. Dostupné z: doi:10.1016/j.asmr.2021.02.010
- [25] POZZETTI DAOU, Julia, Dan Yuta NAGAYA, Fabio Teruo MATSUNAGA a Marcel Jun SUGAWARA TAMAOKI. Does Biceps Tenotomy or Tenodesis Have Better Results After Surgery? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [online]. 2021, **479**(7), 1561–1573. ISSN 1528-1132. Dostupné z: doi:10.1097/CORR.0000000000001672
- [26] BELK, John W., Matthew J. KRAEUTLER, Darby A. HOUCK, Ashley N. CHRISMAN, Anthony J. SCILLIA a Eric C. MCCARTY. Biceps tenodesis versus tenotomy: a systematic review and meta-analysis of level I randomized controlled trials. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2021, **30**(5), 951–960. ISSN 1532-6500. Dostupné z: doi:10.1016/j.jse.2020.11.012
- [27] HARTLAND, Alexander W., Raisa ISLAM, Kar H. TEOH a Mustafa S. RASHID. Clinical Effectiveness of Various Surgical Procedures Addressing Long Head of Biceps Pathology: Protocol for a Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Surgery Protocols* [online]. 2021, **25**(1), 21–25. ISSN 2468-3574. Dostupné z: doi:10.29337/ijsp.139
- [28] WERNER, Brian C., Stephen F. BROCKMEIER a F. Winston GWATHMEY. Trends in long head biceps tenodesis. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2015, **43**(3), 570–578. ISSN 1552-3365. Dostupné z: doi:10.1177/0363546514560155
- [29] LO, Ian K. Y. a Stephen S. BURKHART. Arthroscopic biceps tenodesis using a bioabsorbable interference screw. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2004, **20**(1), 85–95. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2003.11.017
- [30] JAVED, S., D. GHEORGHIU a M. WALTON. Subpectoral biceps tenodesis using a novel anterior cortical button technique. *Shoulder & Elbow* [online]. 2018, **10**(4), 292–295. ISSN 1758-5732. Dostupné z: doi:10.1177/1758573218778799
- [31] BELETSKY, Alexander, Jourdan M. CANCIENNE, Timothy LEROUX, Brandon J. MANDERLE, Jorge CHAHLA a Nikhil N. VERMA. Arthroscopic Tenodesis of the Long Head Biceps Tendon Using a Double Lasso-Loop Suture Anchor Configuration. *Arthroscopy Techniques* [online]. 2019, **8**(10), e1137–e1143. ISSN 2212-6287. Dostupné z: doi:10.1016/j.eats.2019.05.028

- [32] MILENIN, Oleg, Ruslan SERGIENKO a Aleksandr RAZUMOV. Arthroscopic Proximal Subpectoral Tenodesis of the Long Head of the Biceps. *Arthroscopy Techniques* [online]. 2021, **10**(1), e1–e7. ISSN 2212-6287. Dostupné z: doi:10.1016/j.eats.2020.08.038
- [33] ABRAHAM, Vineet Thomas, Bryan H.M. TAN a V. Prem KUMAR. Systematic Review of Biceps Tenodesis: Arthroscopic Versus Open. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* [online]. 2016, **32**(2), 365–371. ISSN 07498063. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2015.07.028
- [34] DENARD, Patrick J., Xuesong DAI, Brian T. HANYPSIAK a Stephen S. BURKHART. Anatomy of the biceps tendon: implications for restoring physiological length-tension relation during biceps tenodesis with interference screw fixation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2012, **28**(10), 1352–1358. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2012.04.143
- [35] BELK, John W., Steven D. JONES, Stephen G. THON a Rachel M. FRANK. Trends in the Treatment of Biceps Pathology: An Analysis of the American Board of Orthopaedic Surgery Database. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2020, **8**(12), 2325967120969414. ISSN 2325-9671. Dostupné z: doi:10.1177/2325967120969414
- [36] MAZZOCCA, Augustus D., James BICOS, Stephen SANTANGELO, Anthony A. ROMEO a Robert A. ARCIERO. The biomechanical evaluation of four fixation techniques for proximal biceps tenodesis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2005, **21**(11), 1296–1306. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2005.08.008
- [37] KHALID, Mohammed A., Randal P. MORRIS, Natalie BLACK a Nicholas H. MAASSEN. Biomechanical Evaluation of Humerus Fracture After Subpectoral Biceps Tenodesis With Interference Screw Versus Unicortical Button. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2020, **36**(5), 1253–1260. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2019.10.034
- [38] OVERMANN, Archie L., Donald F. COLANTONIO, Benjamin M. WHEATLEY, William R. VOLK, Kelly G. KILCOYNE a Jonathan F. DICKENS. Incidence and Characteristics of Humeral Shaft Fractures After Subpectoral Biceps Tenodesis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2019, **7**(3), 2325967119833420. ISSN 2325-9671. Dostupné z: doi:10.1177/2325967119833420
- [39] LACHETA, Lucca, Andreas B. IMHOFF, Sebastian SIEBENLIST a Bastian SCHEIDERER. Subpectoral Biceps Tenodesis: All-Suture Anchor Onlay Technique. *Arthroscopy Techniques* [online]. 2020, **9**(5), e651–e655. ISSN 22126287. Dostupné z: doi:10.1016/j.eats.2020.01.019

- [40] DEDEOGLU, Suleyman Semih, Bulent KARSLIOGLU, Yunus IMREN, Tahsin Olgun BAYRAKTAR, Serhat GURBUZ a Sevgi ATAR. Does forearm position matter in subpectoral biceps tenodesis? A randomised controlled trial. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* [online]. 2022. ISSN 1434-3916. Dostupné z: doi:10.1007/s00402-021-04295-z
- [41] NUELLE, Clayton W., Andrew SHEEAN a Christopher J. TUCKER. Subpectoral Biceps Tenodesis of the Shoulder: Indications and Technique Options. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* [online]. 2020, **36**(9), 2352–2353. ISSN 07498063. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2020.04.010
- [42] ARENA, Christopher a Aman DHAWAN. Mini-open Subpectoral Biceps Tenodesis Using a Suture Anchor. *Arthroscopy Techniques* [online]. 2017, **6**(5), e1625–e1631. ISSN 2212-6287. Dostupné z: doi:10.1016/j.eats.2017.06.019
- [43] GIFFORD, Abbott, Tracy TAURO, Eric HAUNSCHILD, Kelechi OKOROHA a Brian J. COLE. Mini-open Subpectoral Biceps Tenodesis Using All-Suture Anchor. *Arthroscopy Techniques* [online]. 2020, **9**(4), e445–e451. ISSN 2212-6287. Dostupné z: doi:10.1016/j.eats.2019.11.017
- [44] LANCASTER, Sarah, Geoff SMITH, Oluwafunto OGUNLEYE a Iain PACKHAM. Proximity of the axillary nerve during bicortical drilling for biceps tenodesis. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA* [online]. 2016, **24**(6), 1925–1930. ISSN 1433-7347. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-014-3214-z
- [45] NHO, Shane J., Stefanie N. REIFF, Nikhil N. VERMA, Mark A. SLABAUGH, Augustus D. MAZZOCCA a Anthony A. ROMEO. Complications associated with subpectoral biceps tenodesis: low rates of incidence following surgery. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2010, **19**(5), 764–768. ISSN 1532-6500. Dostupné z: doi:10.1016/j.jse.2010.01.024
- [46] FORSYTHE, Brian, Avinesh AGARWALLA, Richard N. PUZZITIELLO, Randy MASCARENHAS a Brian C. WERNER. Rates and Risk Factors for Revision Open and Arthroscopic Proximal Biceps Tenodesis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2019, **7**(2), 2325967118825473. ISSN 2325-9671. Dostupné z: doi:10.1177/2325967118825473
- [47] JOHANNSEN, Adam M., Jeffrey A. MACALENA, Eric W. CARSON a Marc TOMPKINS. Anatomic and radiographic comparison of arthroscopic suprapectoral and open subpectoral biceps tenodesis sites. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2013, **41**(12), 2919–2924. ISSN 1552-3365. Dostupné z: doi:10.1177/0363546513503812
- [48] CABARCAS, Brandon C., Alexander BELETSKY, Joseph LIU, Anirudh K. GOWD, Brandon J. MANDERLE, Matthew COHN a Nikhil N. VERMA. Short-Term Clinical and Return-to-Work Outcomes After Arthroscopic Suprapectoral Onlay Biceps Tenodesis With a Single Suture Anchor. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation* [online]. 2021, **3**(4), e1065–e1076. ISSN 2666-061X. Dostupné z: doi:10.1016/j.asmr.2021.03.012

- [49] SANDERS, Brett. Transosseous Suture-Based Arthroscopic Supraperacrotal Biceps Tenodesis. *Arthroscopy Techniques* [online]. 2020, **9**(7), e947–e951. ISSN 2212-6287. Dostupné z: doi:10.1016/j.eats.2020.03.010
- [50] FORSYTHE, Brian, William A. ZUKE, Richard N. PUZZITIELLO a Anthony A. ROMEO. Arthroscopic Supraperacrotal Biceps Tenodesis With Tenodesis Screw. *Arthroscopy Techniques* [online]. 2018, **7**(5), e417–e422. ISSN 2212-6287. Dostupné z: doi:10.1016/j.eats.2017.10.015
- [51] VOSS, Andreas, Simone CERCIELLO, Jessica DIVENERE, Olga SOLOVYOVA, Felix DYRNA, John APOSTOLAKOS, David LAM, Mark P. COTE, Knut BEITZEL a Augustus D. MAZZOCCA. Open subpectoral biceps tenodesis in patients over 65 does not result in an increased rate of complications. *BMC musculoskeletal disorders* [online]. 2017, **18**(1), 430. ISSN 1471-2474. Dostupné z: doi:10.1186/s12891-017-1780-1
- [52] MAZZOCCA, Augustus D., Mark P. COTE, Cristina L. ARCIERO, Anthony A. ROMEO a Robert A. ARCIERO. Clinical outcomes after subpectoral biceps tenodesis with an interference screw. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2008, **36**(10), 1922–1929. ISSN 1552-3365. Dostupné z: doi:10.1177/0363546508318192
- [53] VOSS, Andreas, Simone CERCIELLO, Justin YANG, Knut BEITZEL, Mark P. COTE a Augustus D. MAZZOCCA. Open Subpectoral Tenodesis of the Proximal Biceps. *Clinics in Sports Medicine* [online]. 2016, **35**(1), 137–152. ISSN 1556-228X. Dostupné z: doi:10.1016/j.csm.2015.08.007
- [54] ANIL, Utkarsh, Eoghan T. HURLEY, Matthew T. KINGERY, Leo PAUZENBERGER, Hannan MULLETT a Eric J. STRAUSS. Surgical treatment for long head of the biceps tendinopathy: a network meta-analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2020, **29**(6), 1289–1295. ISSN 1532-6500. Dostupné z: doi:10.1016/j.jse.2019.10.021
- [55] FORSYTHE, Brian, William A. ZUKE, Avinesh AGARWALLA, Richard N. PUZZITIELLO, Grant H. GARCIA, Gregory L. CVETANOVICH, Adam B. YANKE, Nikhil N. VERMA a Anthony A. ROMEO. Arthroscopic Supraperacrotal and Open Subpectoral Biceps Tenodeses Produce Similar Outcomes: A Randomized Prospective Analysis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2020, **36**(1), 23–32. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2019.07.009
- [56] GREEN, Jamison M., Mark H. GETELMAN, Stephen J. SNYDER a Joseph P. BURNS. All-Arthroscopic Supraperacrotal Versus Open Subpectoral Tenodesis of the Long Head of the Biceps Brachii Without the Use of Interference Screws. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2017, **33**(1), 19–25. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2016.07.007

- [57] YI, Young, Jong-Myoung LEE, Seok Hyun KWON a Jeong-Woo KIM. Arthroscopic proximal versus open subpectoral biceps tenodesis with arthroscopic repair of small- or medium-sized rotator cuff tears. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA* [online]. 2016, **24**(12), 3772–3778. ISSN 1433-7347. Dostupné z: doi:10.1007/s00167-015-3641-5
- [58] DUCHMAN, Kyle R., David E. DEMIK, Bastian URIBE, Brian R. WOLF a Matthew BOLLIER. Open Versus Arthroscopic Biceps Tenodesis: A Comparison of Functional Outcomes. *The Iowa Orthopaedic Journal*. 2016, **36**, 79–87. ISSN 1555-1377.
- [59] GOMBERA, Mufaddal Mustafa, Cynthia A. KAHLENBERG, Rueben NAIR, Matthew D. SALTZMAN a Michael A. TERRY. All-arthroscopic suprapectoral versus open subpectoral tenodesis of the long head of the biceps brachii. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2015, **43**(5), 1077–1083. ISSN 1552-3365. Dostupné z: doi:10.1177/0363546515570024
- [60] WERNER, Brian C., Hakan C. PEHLIVAN, Joseph M. HART, Eric W. CARSON, David R. DIDUCH, Mark D. MILLER a Stephen F. BROCKMEIER. Increased incidence of postoperative stiffness after arthroscopic compared with open biceps tenodesis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2014, **30**(9), 1075–1084. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2014.03.024
- [61] FRIEDMAN, Darren J., John C. DUNN, Laurence D. HIGGINS a Jon J. P. WARNER. Proximal biceps tendon: injuries and management. *Sports Medicine and Arthroscopy Review* [online]. 2008, **16**(3), 162–169. ISSN 1538-1951. Dostupné z: doi:10.1097/JSA.0b013e318184f549
- [62] SANDERS, Brett, Kyle P. LAVERY, Scott PENNINGTON a Jon J. P. WARNER. Clinical success of biceps tenodesis with and without release of the transverse humeral ligament. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2012, **21**(1), 66–71. ISSN 1532-6500. Dostupné z: doi:10.1016/j.jse.2011.01.037
- [63] MARDANI-KIVI, Mohsen, Sohrab KEYHANI, Mohammad-Hossein EBRAHIM-ZADEH, Keyvan HASHEMI-MOTLAGH a Khashayar SAHEB-EKHTIARI. Rotator cuff tear with concomitant long head of biceps tendon (LHBT) degeneration: what is the preferred choice? Open subpectoral versus arthroscopic intraarticular tenodesis. *Journal of Orthopaedics and Traumatology: Official Journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology* [online]. 2019, **20**(1), 26. ISSN 1590-9999. Dostupné z: doi:10.1186/s10195-019-0531-5
- [64] JEONG, Ho Yeon, Jung Youn KIM, Nam Su CHO a Yong Girl RHEE. Biceps Lesion Associated With Rotator Cuff Tears: Open Subpectoral and Arthroscopic Intracuff Tenodesis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2016, **4**(5), 2325967116645311. ISSN 2325-9671. Dostupné z: doi:10.1177/2325967116645311

- [65] WITTSTEIN, Jocelyn R., Robin QUEEN, Alicia ABBEY, Alison TOTH a Claude T. MOORMAN. Isokinetic strength, endurance, and subjective outcomes after biceps tenotomy versus tenodesis: a postoperative study. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2011, **39**(4), 857–865. ISSN 1552-3365. Dostupné z: doi:10.1177/0363546510387512
- [66] LI, Lambert T., Carlin CHUCK, Steven L. BOKSHAN, Steven F. DEFRODA a Brett D. OWENS. Cost Comparison of Open and Arthroscopic Treatment Options for SLAP Tears. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation* [online]. 2021, **3**(2), e315–e322. ISSN 2666-061X. Dostupné z: doi:10.1016/j.asmr.2020.09.020
- [67] DEFRODA, Steven F., Lambert LI, John MILNER, Steven L. BOKSHAN a Brett D. OWENS. Cost comparison of arthroscopic rotator cuff repair with arthroscopic vs. open biceps tenodesis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2021, **30**(2), 340–345. ISSN 1532-6500. Dostupné z: doi:10.1016/j.jse.2020.05.031
- [68] MORRIS, Jesse H., Azeem T. MALIK, Sarah HATEF, Andrew S. NEVIASER, Julie Y. BISHOP a Gregory L. CVETANOVICH. Cost of Arthroscopic Rotator Cuff Repairs Is Primarily Driven by Procedure-Level Factors: A Single-Institution Analysis of an Ambulatory Surgery Center. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* [online]. 2021, **37**(4), 1075–1083. ISSN 1526-3231. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2020.11.033
- [69] KANG, Jason R., Aaron T. SIN a Emilie V. CHEUNG. Treatment of Massive Irreparable Rotator Cuff Tears: A Cost-effectiveness Analysis. *Orthopedics* [online]. 2017, **40**(1), e65–e76. ISSN 1938-2367. Dostupné z: doi:10.3928/01477447-20160926-06
- [70] KRISTENSEN, Finn Børlum a Helga SIGMUND. *Příručka pro hodnocení zdravotnických technologií*. 2. vydání. Kodaň, Dánsko: Státní zdravotnická rada , DACEHTA – Dánské centrum pro hodnocení zdravotnických technologií, 2008. ISBN 978-87-7676-649-8.
- [71] ROGALEWICZ, Vladimír. *Health technology assessment (HTA): zdroj podpůrných informací pro strategické rozhodování* [online]. B.m.: CzechHTA, Fakulta biomedicínského inženýrství, České vysoké učení technické v Praze, Kladno. 2016. Dostupné z: <https://ezcr.cz/health-technology-assessment-hta-zdroj-podpurnych-informaci-pro-strategicke-rozhodovani/>
- [72] IHETA, Institut pro politiku a společnost. *Struktura nákladů v českém zdravotnictví a mechanismy jejich alokace* [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.politikaspolecnost.cz/wp-content/uploads/2020/01/Struktura-n%C3%A1klad%C5%AF-v-%C4%8Desk%C3%A9m-zdravotnictv%C3%AD-a-mechanismy-jejich-alokace-IPPS.pdf>
- [73] UZIS. *Interaktivní klasifikátor (grouper), Klasifikační systém CZ-DRG 3.0 revize 1. Úvod - DRG Restart* [online]. 2022. Dostupné z: <https://drg.uzis.cz/klasifikace->

pripadu/web/klasifikator/?main-diagnosis=S461&hosp-end=1&patient-age=18&patient-age-select=years&patient-sex=1&ventilation-days=&datum-pro=2021&hosp-days=&primary-expenses=0&facility=&other-diagnosis-code-1=&intervention-code-1=&intervention-amount-1=1&radiation-days=&liver-days=&chest-days=&psychotherapy-days=&chest-2-days=&skull-days=&eye-days=&burn-days=&hearth-days=&tissue-days=&veins-days=&pelvis-days=&blood-days=&orthopedic-days=&patient-bed=1F1&rehabilitation-days=&critical-item-code-1=&critical-item-amount-1=1&number-of-interventions=1&number-of-other-diagnosis=1&number-of-critical-items=1

- [74] PAVLÍK, T, M UHER, Z BORTLÍČEK, M BARTŮŇKOVÁ, P KLIKA a L DUŠEK. *Heterogenita základních sazeb poskytovatelů akutní lůžkové péče v roce 2018* [online]. B.m.: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, Praha. 2019. Dostupné z: <https://drg.uzis.cz/res/file/konference-drg-restart-2019/08-pavlik.pdf>
- [75] ANGST, Felix, Géza PAP, Anne F. MANNION, Daniel B. HERREN, André AESCHLIMANN, Hans-Kaspar SCHWYZER a Beat R. SIMMEN. Comprehensive assessment of clinical outcome and quality of life after total shoulder arthroplasty: usefulness and validity of subjective outcome measures. *Arthritis and Rheumatism* [online]. 2004, **51**(5), 819–828. ISSN 0004-3591. Dostupné z: doi:10.1002/art.20688
- [76] RICHARDS, R. R., K. N. AN, L. U. BIGLIANI, R. J. FRIEDMAN, G. M. GARTSMAN, A. G. GRISTINA, J. P. IANNOTTI, V. C. MOW, J. A. SIDLES a J. D. ZUCKERMAN. A standardized method for the assessment of shoulder function. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 1994, **3**(6), 347–352. ISSN 1058-2746. Dostupné z: doi:10.1016/S1058-2746(09)80019-0
- [77] WYLIE, James D. Functional outcomes assessment in shoulder surgery. *World Journal of Orthopedics* [online]. 2014, **5**(5), 623. ISSN 2218-5836. Dostupné z: doi:10.5312/wjo.v5.i5.623
- [78] MICHENER, Lori A., Philip W. MCCLURE a Brian J. SENNETT. American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section: Reliability, validity, and responsiveness. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2002, **11**(6), 587–594. ISSN 10582746. Dostupné z: doi:10.1067/mse.2002.127096
- [79] TU, Jun, Bin XU a Ruipeng GUO. Open subpectoral vs. arthroscopic proximal biceps tenodesis: A comparison study of clinical outcomes. *Experimental and Therapeutic Medicine* [online]. 2020, **19**(1), 428–434. ISSN 1792-0981. Dostupné z: doi:10.3892/etm.2019.8232
- [80] ČFES. *Doporučené postupy pro zdravotně ekonomická hodnocení v ČR* [online]. B.m.: Česká společnost pro farmakoekonomiku a hodnocení zdravotnických technologií, Praha. 2020. Dostupné z: https://farmakoekonomika.cz/wp-content/uploads/2020/06/GUIDELINES_CFES_kv%C4%9Bten-2020.pdf

- [81] GOODMAN. *HTA101. Introduction to Health Technology Assessment*. [online]. B.m.: The Lewin Group, Virginia. 2014. Dostupné z: https://www.nlm.nih.gov/nichsr/hta101/HTA_101_FINAL_7-23-14.pdf
- [82] HUSEREAU, Don, Michael DRUMMOND, Stavros PETROU, Chris CARSWELL, David MOHER, Dan GREENBERG, Federico AUGUSTOVSKI, Andrew H. BRIGGS, Josephine MAUSKOPF a Elizabeth LODER. Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards (CHEERS)—Explanation and Elaboration: A Report of the ISPOR Health Economic Evaluation Publication Guidelines Good Reporting Practices Task Force. *Value in Health* [online]. 2013, **16**(2), 231–250. ISSN 10983015. Dostupné z: doi:10.1016/j.jval.2013.02.002
- [83] SUKL. *Postup pro hodnocení nákladové efektivity*. B.m.: SUKL. 2013
- [84] MCCLURE, Philip a Lori MICHENER. Measures of adult shoulder function: The American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Form Patient Self-Report Section (ASES), Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH), Shoulder Disability Questionnaire, Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), and Simple Shoulder Test. *Arthritis & Rheumatism* [online]. 2003, **49**(S5), S50–S58. ISSN 00043591, 15290131. Dostupné z: doi:10.1002/art.11404
- [85] MICHAEL, Rowan J., Brendan A. WILLIAMS, Martin D. LAGUERRE, Aimee M. STRUK, Bradley S. SCHOCH, Thomas W. WRIGHT, Kevin W. FARMER, Terrie VASILOPOULOS a Joseph J. KING. Correlation of multiple patient-reported outcome measures across follow-up in patients undergoing primary shoulder arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2019, **28**(10), 1869–1876. ISSN 10582746. Dostupné z: doi:10.1016/j.jse.2019.02.023
- [86] TASHJIAN, Robert Z., Julia DELOACH, Andrew GREEN, Christina A. PORUCZNIK a Amy P. POWELL. Minimal Clinically Important Differences in ASES and Simple Shoulder Test Scores After Nonoperative Treatment of Rotator Cuff Disease: *The Journal of Bone & Joint Surgery* [online]. 2010, **92**(2), 296–303. ISSN 0021-9355. Dostupné z: doi:10.2106/JBJS.H.01296
- [87] WERNER, Brian C., Brenda CHANG, Joseph T. NGUYEN, David M. DINES a Lawrence V. GULOTTA. What Change in American Shoulder and Elbow Surgeons Score Represents a Clinically Important Change After Shoulder Arthroplasty? *Clinical Orthopaedics & Related Research* [online]. 2016, **474**(12), 2672–2681. ISSN 0009-921X. Dostupné z: doi:10.1007/s11999-016-4968-z
- [88] ROY, Jean-Sébastien, Joy C. MACDERMID a Linda J. WOODHOUSE. Measuring shoulder function: A systematic review of four questionnaires. *Arthritis & Rheumatism* [online]. 2009, **61**(5), 623–632. ISSN 00043591, 15290131. Dostupné z: doi:10.1002/art.24396
- [89] PRACOVNÍ SKUPINA PRO TVORBU DOPORUČENÝCH POSTUPŮ ČFES. *Doporučené postupy pro zdravotně - ekonomická hodnocení v ČR: Česká společnost pro farmakoekonomiku a hodnocení zdravotnických technologií (ČFES)*. [online]. B.m.: Praha, ČFES. 2020. Dostupné z: https://farmakoekonomika.cz/wp-content/uploads/2020/06/GUIDELINES_CFES_kv%C4%9Bten-2020.pdf

- [90] CORPUS, Keith T., Grant H. GARCIA, Joseph N. LIU, David M. DINES, Stephen J. O'BRIEN, Joshua S. DINES a Samuel A. TAYLOR. Long Head of Biceps Tendon Management: a Survey of the American Shoulder and Elbow Surgeons. *HSS journal: the musculoskeletal journal of Hospital for Special Surgery* [online]. 2018, **14**(1), 34–40. ISSN 1556-3316. Dostupné z: doi:10.1007/s11420-017-9575-3
- [91] PATEL, Kushal V., Jonathan BRAVMAN, Armando VIDAL, Ashley CHRISMAN a Eric MCCARTY. Biceps Tenotomy Versus Tenodesis. *Clinics in Sports Medicine* [online]. 2016, **35**(1), 93–111. ISSN 1556-228X. Dostupné z: doi:10.1016/j.csm.2015.08.008
- [92] WILK, Kevin E. a Todd R. HOOKS. The Painful Long Head of the Biceps Brachii: Nonoperative Treatment Approaches. *Clinics in Sports Medicine* [online]. 2016, **35**(1), 75–92. ISSN 1556-228X. Dostupné z: doi:10.1016/j.csm.2015.08.012
- [93] VAJDA, Mátyás, Lajos SZAKÓ, Péter HEGYI, Bálint ERŐSS, Anikó GÖRBE, Zsolt MOLNÁR, Kincső KOZMA, Gergő JÓZSA, László BUCSI a Károly SCHANDL. Tenodesis yields better functional results than tenotomy in long head of the biceps tendon operations-a systematic review and meta-analysis. *International Orthopaedics* [online]. 2022, **46**(5), 1037–1051. ISSN 1432-5195. Dostupné z: doi:10.1007/s00264-022-05338-9
- [94] AHMED, Abdulaziz F., Ammar TOUBASI, Shady MAHMOUD, Ghalib O. AHMED, Mohammed AL ATEEQ AL DOSARI a Bashir A. ZIKRIA. Long head of biceps tenotomy versus tenodesis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Shoulder & Elbow* [online]. 2021, **13**(6), 583–591. ISSN 1758-5732. Dostupné z: doi:10.1177/1758573220942923
- [95] VAN DEURZEN, Derek F.P., Navin GURNANI, Tjarco D.W. ALTA, Jore H. WILLEMS, Ron ONSTENK a Michel P.J. VAN DEN BEKEROM. Suprapectoral versus subpectoral tenodesis for Long Head Biceps Brachii tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* [online]. 2020, **106**(4), 693–700. ISSN 18770568. Dostupné z: doi:10.1016/j.otsr.2020.01.004
- [96] DENG, Zi Jun, Clark YIN, Joseph CUSANO, Hussein ABDUL-RASSOUL, Emily J. CURRY, David NOVIKOV, Richard MA a Xinning LI. Outcomes and Complications After Primary Arthroscopic Suprapectoral Versus Open Subpectoral Biceps Tenodesis for Superior Labral Anterior-Posterior Tears or Biceps Abnormalities: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2020, **8**(8), 232596712094532. ISSN 2325-9671, 2325-9671. Dostupné z: doi:10.1177/2325967120945322
- [97] PANAYIOTOU CHARALAMBOUS, Charalambos. Long Head of the Biceps Tendon Disease. In: Charalambos PANAYIOTOU CHARALAMBOUS *The Shoulder Made Easy* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2019 [vid. 2022-03-16], s. 355–366. ISBN 978-3-319-98907-5. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-98908-2_26