

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**NEJČASTĚJŠÍ MUSKULOSKELETÁLNÍ PORUCHY, ÚRAZY, JEJICH  
PREVENCE A TERAPIE U HRÁČŮ LEDNÍHO HOKEJE Z POHLEDU  
FYZIOTERAPEUTA**

Bakalářská práce

Autor: Petr Kulhánek

Studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: PhDr. Petr Uhlíř, Ph.D.

Olomouc 2023



## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Petr Kulhánek

**Název práce:** Nejčastější muskuloskeletální poruchy, úrazy, jejich prevence a terapie u hráčů ledního hokeje z pohledu fyzioterapeuta

**Vedoucí práce:** PhDr. Petr Uhlíř Ph.D.

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Rok obhajoby:** 2023

### **Abstrakt:**

Nejčastější traumatická poranění v ledním hokeji jsou otřesy mozku, akromioklavikulární luxace, poranění mediálního kolaterálního vazů kolene a poranění hlezenní syndesmózy. Nejběžnější obtíže pohybového aparátu z přetížení jsou pak bolesti adduktorů kyčle, bolesti dolní části zad a instabilita ramene. V odborné literatuře ale chybí ujednacení v registraci zranění a screeningu obtíží způsobených přetížením. Kvalitní práce fyzioterapeuta u hokejového týmu by měla obsahovat nejenom rehabilitaci zranění, ale i cílenou prevenci.

### **Klíčová slova:**

Zranění, lední hokej, přetížení, terapie, prevence

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

**Bibliographical identification****Author:** Petr Kulhánek**Title:** The most common musculoskeletal disorders, injuries, their prevention, and therapy in ice hockey players from the perspective of a physiotherapist**Supervisor:** PhDr. Petr Uhlíř Ph.D.**Department:** Department of Physiotherapy**Year:** 2023**Abstract:**

The most frequent traumatic injuries in ice hockey include concussions, acromioclavicular dislocations, injuries of the medial collateral knee ligaments and syndesmotic ankle injuries. The most common overuse musculoskeletal conditions include hip adductor pain, lower back pain, and shoulder instability. However, the scientific literature is inconsistent in injury registration and overuse injury screening. A high-quality practice of a physiotherapist in a hockey team should involve not only injury rehabilitation but also targeted prevention

**Keywords:**

Injury, ice hockey, overuse, treatment, prevention

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



Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením PhDr. Petra Uhlíře Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. června 2023

.....

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé práce PhDr. Petru Uhlíři Ph.D. za lidský přístup a trpělivost při vedení této bakalářské práce, bez jehož ochoty by této práce nebylo. Dále bych chtěl poděkovat rodině, mé partnerce a příteli Jakubovi, kteří mi po dobu práce i celého studia byli významnou oporou.

## OBSAH

Obsah .....	7
Seznam použitých zkratek.....	9
1 Úvod .....	11
2 Cíl .....	12
3 Teoretické poznatky .....	13
3.1 Lední hokej.....	13
3.2 Kineziologické aspekty u ledního hokeje .....	13
3.3 Muskuloskeletální poruchy a úrazy v ledním hokeji.....	16
3.3.1 Traumatická zranění.....	16
3.3.2 Obtíže z přetížení pohybového aparátu .....	18
3.4 Svalové dysbalance hráčů ledního hokeje .....	19
3.4.1 Svalové dysbalance.....	19
3.4.2 Výskyt svalových dysbalancí u hráčů ledního hokeje .....	21
4 Speciální část .....	23
4.1 Hlava .....	23
4.1.1 Terapie a prevence .....	23
4.2 Horní končetiny .....	25
4.2.1 Akromioklavikulární luxace .....	25
4.2.2 Instabilita ramenního kloubu .....	27
4.2.3 Prevence poranění ramenního kloubu.....	30
4.3 Trup.....	30
4.3.1 Prevence a terapie bolestí dolní části zad .....	31
4.4 Dolní končetiny .....	31
4.4.1 Kyčelní kloub .....	31
4.4.2 Kolenní kloub.....	33
4.4.3 Kloub hlezenní .....	35
5 Role fyzioterapeuta ve sportu .....	38
6 Praktická část – kazuistika profesionálního hokejisty .....	40

6.1	Anamnéza .....	40
6.2	Kineziologický rozbor .....	41
6.2.1	Status somaticus.....	41
6.2.2	Aspekce.....	41
6.2.3	Palpace.....	41
6.2.4	Měření rozsahu pohybů.....	42
6.2.5	Měření svalové síly .....	42
6.2.6	Testování zkrácených svalů .....	43
6.2.7	Testování pohybových stereotypů .....	44
6.2.8	Měření rozvíjení hrudníku .....	44
6.2.9	Funkční testy páteře .....	44
6.2.10	Specifické testování .....	45
6.3	Příloha – snímek magnetické rezonance (8. 4. 2023) .....	45
6.4	Výstupy kineziologického rozboru .....	46
6.5	Krátkodobý rehabilitační plán.....	47
6.6	Dlouhodobý rehabilitační plán.....	47
6.7	Komprehenzivní rehabilitace .....	48
6.8	Příklady použitých cviků v procesu rehabilitace .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
7	Diskuse.....	51
8	Závěr .....	55
9	Souhrn .....	56
10	Summary.....	57
11	Referenční seznam .....	58
12	Přílohy.....	64
12.1	Informovaný souhlas pacienta.....	64
12.2	Potvrzení o překladu do anglického jazyka.....	64

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>ABD</b>	abdukce
<b>AC</b>	akromioklavikulární
<b>ACT</b>	akrální koaktivační terapie
<b>ADD</b>	addukce
<b>ADL</b>	activities of daily living (ang. běžné denní aktivity)
<b>bilat.</b>	bilaterálně (oboustranně)
<b>bpn</b>	bez patologického nálezu
<b>CKC</b>	closed kinetic chain (ang. uzavřený kinematický řetězec)
<b>CNS</b>	centrální nervový systém
<b>Cp</b>	krční páteř
<b>ČSLH</b>	Český svaz ledního hokeje
<b>EXT</b>	extenze
<b>FADIR</b>	flexion, adduction, internal rotation
<b>FAI</b>	femoroacetabular impingement
<b>FLX</b>	flexe
<b>KOK</b>	kolenní kloub
<b>KYK</b>	kyčelní kloub
<b>I. dx.</b>	lateris dextri (lat. vpravo)
<b>I. sin.</b>	lateris sinistri (lat. vlevo)
<b>Lp</b>	bederní páteř
<b>LTV</b>	léčebná tělesná výchova
<b>m.</b>	musculus
<b>MCL</b>	medial collateral ligament (ang. mediální kolaterální vaz)
<b>MMT</b>	měkké a mobilizační techniky
<b>např.</b>	například
<b>NHL</b>	National Hockey League
<b>OA</b>	osteoartróza
<b>OKC</b>	open kinetic chain (ang. otevřený kinematický řetězec)
<b>OSTRC</b>	Oslo Sports Trauma Research Center
<b>parc.</b>	parciální
<b>PNF</b>	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
<b>PV</b>	paravertebrální
<b>RAK</b>	ramenní kloub

<b>RHB</b>	rehabilitace
<b>ROM</b>	range of motion (ang. rozsah pohybu)
<b>RZ</b>	reflexní změna
<b>SCAT5</b>	Spor concussion assessment tool 5
<b>susp.</b>	suspektní
<b>sym.</b>	symetricky
<b>TENS</b>	transkutánní elektrická nervová stimulace
<b>Thp</b>	hrudní páteř
<b>UZ</b>	ultrazvuk
<b>VR</b>	vnitřní rotace
<b>ZR</b>	zevní rotace

# 1 ÚVOD

Lední hokej je velmi rychlá, kontaktní a tvrdá hra, kde hráči bruslící po ledě dosahují vysokých rychlostí. Kluziště je poměrně malé, a navíc ohraničené tvrdými mantinely a tvrzeným plexisklem. Tyto faktory tvoří prostředí s vysokým rizikem vzniku zranění. Na druhé straně konkurenční prostředí s vysokými požadavky na výkon zvyšuje pravděpodobnost tzv. „overuse“ zranění, tedy zranění z přetížení a dalších obtíží způsobených úzkým pohybovým zaměřením. K tomu přispívá i pro člověka poměrně nezvyklý stereotyp pohybu prováděný při bruslení, držení hole a dalších činnostech hry. Opatření pro zabránění vzniku akutních zranění jsou hlavně ochranná výzbroj a pravidla hry. K prevenci zranění z přetížení se nabízí fyzioterapie. Již delší dobu sport jako takový směřuje k prevenci zranění procesem, kdy se v přípravě sportovců apeluje na regeneraci, ale i kompenzaci ať v rukou kondičního trenéra, či ve spolupráci s fyzioterapeutem. Pro terapii zranění sportovní týmy zase často využívají spolupráce týmového lékaře a fyzioterapeuta.

## **2 CÍL**

Shrnutí nejčastějších muskuloskeletálních poruch a zranění ledních hokejistů, objasnit jejich etiopatogenezi a prevenci z pohledu fyzioterapeuta.



## **3 TEORETICKÉ POZNATKY**

### **3.1 Lední hokej**

Lední hokej je kolektivní sportovní hra silně propojeného kolektivu s vysokými nároky na kreativitu jednotlivých hráčů, ale i na dodržování taktiky a myšlenky zvolených trenérů. Hokej se vyznačuje vysokou rychlostí a tvrdostí. Dynamika hry zvyšuje diváckou atraktivitu, jelikož ve hře často vznikají nenadálé herní situace a divák je tak neustále zaneprázdněn. Na hřišti vzhledem k jeho velikosti často dochází k častým osobním soubojům jednotlivých hráčů. Hráči musí perfektně ovládat styl bruslení a střelby, ovládání a vedení kotouče dlouhou hokejovou holí a k tomu mít neustálý přehled o pozici své i ostatních hráčů pohybujících se mezi tvrdými mantinely. Lední hokej je hra moderní a díky technologickému rozvoji stále zaznamenává velký posun od technologie mražení, zajišťující ledovou plochu po celý rok, přes kvalitu výstrojí a výzbrojí hráčů až po zázemí hráčů (Kostka, 1984). Společně s tím se samozřejmě vyvíjí i hráči, kteří musí splňovat čím dál vyšší nároky na pohybové schopnosti, herní inteligenci, což vyžaduje celoroční svědomitou přípravu ve všech jejích aspektech od tréninku, přes jídelníček až po spánek (Terry & Goodman, 2020).

### **3.2 Kineziologické aspekty u ledního hokeje**

Lední hokej je pohybově velmi unikátní. Postura neboli aktivní zaujetí určité polohy segmentů těla vůči sobě, zaujatá jak v klidu, tak při pohybu po ledové ploše, se od běžně fyziologicky se vyskytujících tělesných nastavení (např. stoj) značně liší. Aktivním činitelem postury je kosterní svalstvo, které na základě jak vnitřních (např. vůle), tak vnějších (např. tíhová síla) determinuje výsledně zaujatou polohu. Tento vztah ovšem funguje oběma směry. Udržení takto specifické postury po dlouhé časové úseky upevňuje změny svalového tonu a mění tak posturu zaujímanou hráčem ledního hokeje i mimo jeho profesi (Kolář et. al, 2020).

V hokejovém postoji tráví hráč většinu herního času. Hokejista je v poměrně velkém předklonu s výraznou flexí v kyčlích, pokrčenými kolenními klouby, a tedy i flexí v hlezenních kloubech. Kompenzací takového postavení dolních končetin je zvýšená lordóza bederní a krční páteře se záklonem hlavy. Vzhledem k držení hole před tělem s čepelí na ledě dochází k asymetrickému postavení nejen horních končetin s protrakcí ramen, ale samozřejmě se tato asymetrie dále řetězí (Kostka, 1979).

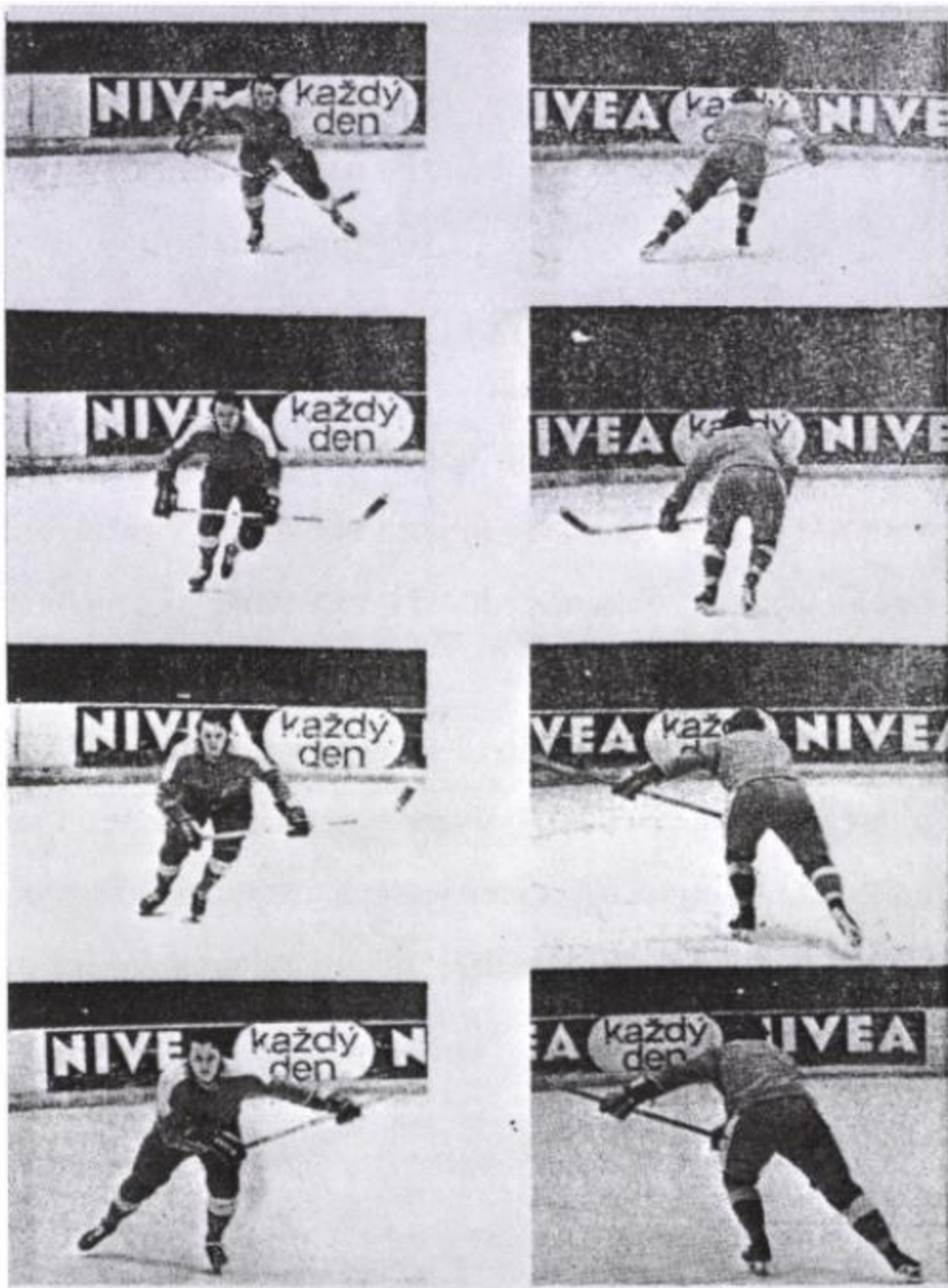
Známa citace „posture follows movement like a shadow“, ať patří Sherringtonovi (Janda, 1928) či Magnusovi (Kolář et al., 2020) demonstruje vzájemný vztah postury k aktivnímu pohybu

jehož je nedílnou součástí. Stálé parametry postury hráče popsané výše doplňuje proměnná svalová aktivita posturu měnící a uvádějící hráče v pohyb. Nejběžnější pohyb ledního hokejisty je samozřejmě dopředné bruslení. Pohyb po ledové ploše na nožích o ploše 2 cm<sup>2</sup> vyžaduje vysokou míru koordinace a rovnováhy i vzhledem k rychlosti hry, kdy je potřeba rychlých reakcí hráče na nenadálé podněty jako jsou prudké brždění, start či změna směru (Pytlík, 2015). Pro potřeby této publikace bude popsán pouze základní pohyb vpřed, neboť z něj vychází většina dalších bruslařských dovedností.

Bruslení vpřed je cyklicky opakovaný pohyb rozdělitelný na tři fáze: nasazení, skluz + odraz a přenesení. Brusle se na led nasazuje do základního postavení, tedy pod 90° úhlem svíraným mezi špičkami s patami ve střední ose pohybu. Iniciační část této fáze je zahájena dotykem vnější hrany nože počínaje jeho přední částí a postupně dochází k překlopení na hranu vnější. Dráha brusle opisuje podlouhlou „S“ křivku (Obrázek 1). Nůž opouští ledovou plochu opět přední částí a odraz je tak veden palcem (označen jako „palcový“) směrem extenze a abdukce v kloubu kyčelním. Přenesení po odrazu, kdy je váha těla přenesena na nohu ve skluzu, je vedeno co nejbližše ledové ploše pro optimální ekonomičnost pohybu a dochází k výrazné flexi v kyčelním kloubu pro následující nasazení a silný odraz (Pavliš & Perič, 1996; Pytlík, 2015). Rozsah rotačních pohybů v kyčli dosahuje celkem 22,3°, z čehož maximální vnější rotace dosahuje 11,2° a maximální vnitřní rotace pak 10,8°. Abdukce v kyčli dosahuje nejvyšší hodnoty 13,2°, flexe až 46,8°, přičemž během cyklu dosahuje svého minima na začátku fáze přenesení 15,3°. Kloub kolenní se na začátku nasazení nachází ve flekčním postavení zhruba 67,3° a na pomezí fáze odrazu a přenesení dosahuje minima cca 18,5° (Stull, Philippon, & LaPrade, 2011; Kaartinen et al., 2021).



Obrázek 1. Průběh kontaktu brusle s ledem (Pavliš & Perič, 1996)



Obrázek 2. Kinogram bruslení (Pavliš & Perič, 1996)

Vzhledem k lateralitě a jedinečnosti pohybu hokejisty tak poměrně snadno dávají za vznik svalovým dysbalancím, které mohou mít za následek omezení pohybu či bolest (Kraček, Grznárová, & Poór, 2019). Croisier (2004) upozorňuje i na možnost zvýšené prevalence zranění právě díky vlivům postury, svalových dysbalancí, svalových přetížení a dalších.

### 3.3 Muskuloskeletální poruchy a úrazy v ledním hokeji

Lední hokej je díky mnoha faktorům velmi rizikovým sportem, co se zdraví týče. Puk, tedy tvrdá vulkanizovaná guma vážící necelých 200 g (Český svaz ledního hokeje [ČSLH], 2021b), dosahuje rychlostí až 160 km/h. Hráči přitom jsou schopni při jízdě po dvou nožích dosáhnout rychlosti až 40 km/h a pohybují se na mantinely ohraničeném hřišti. Riziko zvedají navíc 2 branky kovové konstrukce (Flik, Lyman, & Marx, 2005). Kromě toho je hokej samozřejmě hra kontaktní a často tak dochází k tvrdým střetům.

Obtíže pohybové aparátu ledních hokejistů můžeme dělit dle různých aspektů: dle lokalizace, dle závažnosti nebo například dle mechanismu vzniku. Dle vzniku dělíme obtíže na zranění traumatická, kdy jednou událostí dojde k rychlému transferu energie (např. zlomeniny, tržné rány atp.), nebo na tzv. obtíže z přetížení (ang. overuse), jejichž mechanismus vzniku je vázán na delší časový úsek a mikrotraumatizaci (např. svalová nebo vazivová zranění). Na hranici tohoto rozdělení pak můžeme vložit traumata vzniklá náhle na podkladě chronické mikrotraumatizace (Brunner, Bizzini, Niedermann, & Maffiuletti, 2020).

Sběru dat a jejich analýze se mnoho studií v minulosti nevěnovalo a když ano, zaměřovaly se primárně na zranění traumatická. Existuje zde tak možné riziko, že nedošlo k zaznamenání všech případů zranění, nebo jejich chybné identifikaci právě díky nedostatku observačních metod a přílišnou návazností na závažnost zranění v podobě tzv. „time-loss injuries“. Metodu hodnocení komplexnější nabízí OSTRC Overuse Injury Questionnaire (Obrázek 3; Clarsen, Myklebust, & Bahr, 2012). Právě kombinaci této a konvenčních metod zaznamenávání zranění aplikovali pro lední hokej Brunnerová et al. (2020). V průběhu jednoho celého roku (tedy celé sezony včetně letní přípravy) sbíraly data z 5 týmů švýcarské profesionální soutěže, zahrnujících celkově 122 hráčů. Jednalo se o zaznamenávání traumaticky vzniklých zranění včetně jejich bližší specifikace a vyplňování zmíněného dotazníku jednou, a to před prvním tréninkem týdne a bezprostředně po jeho skončení, jednou za dva týdny.

#### 3.3.1 Traumatická zranění

Během celého roku se ve zkoumaném vzorku vyskytlo 321 traumatických zranění. Z nich 142, tedy 44,24 %, nemělo za následek vyřazení hráče ze sportovní činnosti. Pokud byl hráč z týmového procesu vyřazen (ang. time-loss injury), pak to bylo v průměru po 32 tréninkových jednotek a 7 zápasů. Sedmdesát pět procent traumatických zranění bylo zaznamenáno při

zápasech. Ze zbývajících 25 % pak vzniklo 63 % na ledě a zbytek během tzv. suché části tréninku. Co se lokalizace „time-loss“ typu poranění týče, nejčastěji byla postižena oblast autory označována jako kyčelní (23 %), která zahrnuje jak stehno, třísla, tak kyčelní kloub. Druhé místo pomyslného žebříčku obsadila oblast hlavy se 17 %. Signifikantní množství úrazů bylo zaznamenáno i v oblasti „lower leg“, tedy od kolene níže (15 %) a 9 % úrazů se vyskytlo shodně v oblastech kolenních a ramenních kloubů. Nejčastější diagnózou byly kontuze (28 %) a svalové natažení nebo natržení (21 %). Brunnerová et al. (2020) tedy identifikují jako hlavní zdravotní problém ledního hokeje úrazy hlavy a kyčelní oblasti, přičemž poukazují na problematiku skupiny adduktorů. Dále pak autoři neodlišují jednotlivé diagnózy nebo svalové skupiny v oblasti kyčelního kloubu a nespecifikují bližší informace zranění. Další práce zabírající se touto problematikou se v procentuálním rozložení mírně liší, nikoli však významnou měrou (Ornon, Ziltener, Fritschy, & Menetrey, 2020; McKay, Tufts, Shaffer, & Meeuwisse, 2014). Ornon et al. (2020) navíc poukazují na četnost poranění vazivového aparátu (33 %), což Brunnerová et al. (2020) vůbec nezmiňují, přičemž jako nejčastější z nich uvádí lézi ligamentum collaterale mediale kolenního kloubu.

### Part 1: Knee Problems

Please answer all questions regardless of whether or not you have problems with your knees. Select the alternative that is most appropriate for you, and in the case that you are unsure, try to give an answer as best you can anyway.

The term "knee problems" refers to pain, ache, stiffness, swelling, instability/giving way, locking or other complaints related to one or both knees.

#### Question 1

*Have you had any difficulties participating in normal training and competition due to knee problems during the past week?*

- Full participation without knee problems
- Full participation, but with knee problems
- Reduced participation due to knee problems
- Cannot participate due to knee problems

#### Question 2

*To what extent have you reduced your training volume due to knee problems during the past week?*

- No reduction
- To a minor extent
- To a moderate extent
- To a major extent
- Cannot participate at all

#### Question 3

*To what extent have knee problems affected your performance during the past week?*

- No effect
- To a minor extent
- To a moderate extent
- To a major extent
- Cannot participate at all

#### Question 4

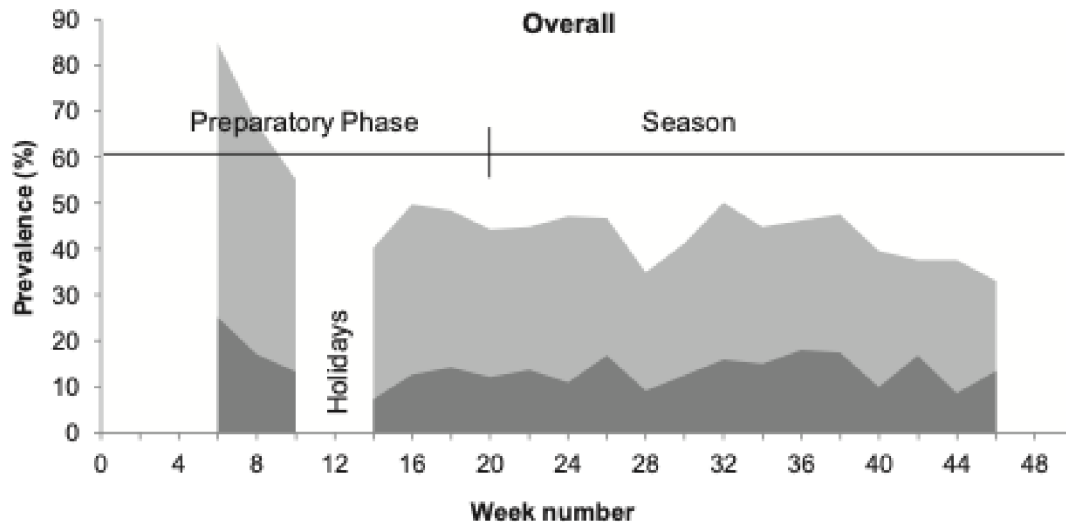
*To what extent have you experienced knee pain related to your sport during the past week?*

- No pain
- Mild pain
- Moderate pain
- Severe pain

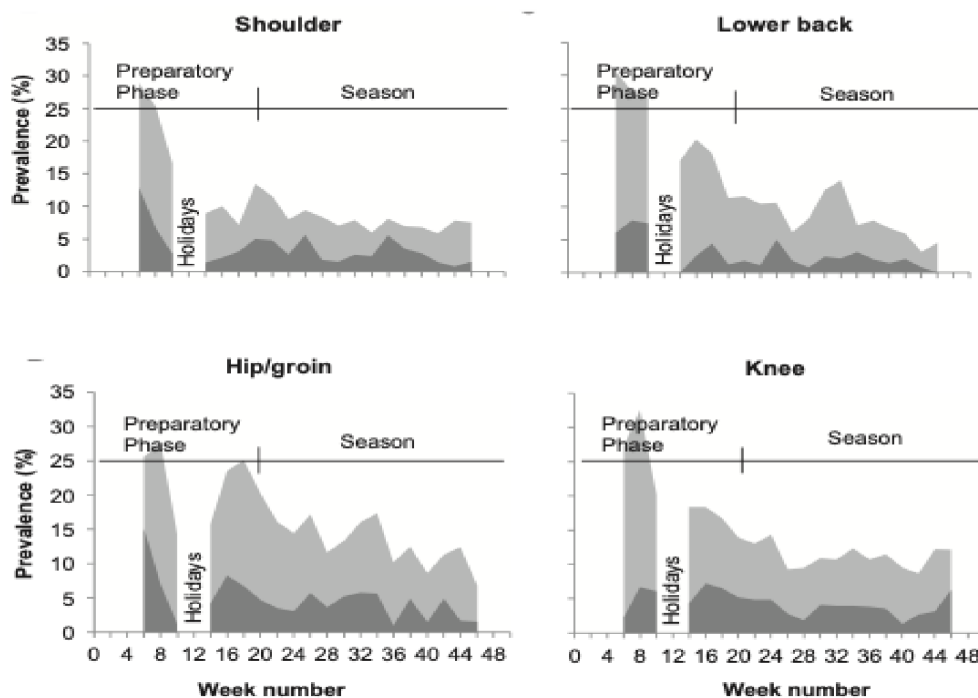
Obrázek 3. Část dotazníku zabývající se oblastí kolenního kloubu (Clarsen, Myklebust & Bahr, 2012)

### 3.3.2 Obtíže z přetížení pohybového aparátu

Již zmíněné tzv. „overuse“ obtíže pohybového aparátu dosáhly prevalence 49 % v celém vzorku zkoumaných hráčů (Obrázek 4). Autoři dále oddělili podskupinu závažných obtíží a přiřadili jí 13 %. Dle zkoumaných oblastí nejvyšší procento prevalence dosáhl region kyčelního



Obrázek 4. Graf prevalence obtíží (světle šedá) a závažných (tmavě šedá) obtíží pohybového aparátu z přetížení v průběhu celého roku (Brunner et al., 2020)



Obrázek 5. Graf prevalence obtíží pohybového aparátu z přetížení zkoumaných oblastí (Brunner et al., 2020)

kloubu a to průměrně 16 % (Obrázek 5). Autoři poukazují na možné důvody těchto problémů, které mohou být např. adduktorová bolest, femoroacetabulární impingement nebo svalové dysbalance. Další ze zkoumaných oblastí se na pomyslném žebříčku umístili v tomto pořadí: kolenní kloub, oblast dolní části zad a ramenní kloub. Na trendu křivek těchto grafů (Obrázky 4 a 5) je znatelně vyšší procento prevalence v průběhu přípravy, což je možno vysvětlit dvěma faktory, které se jistě vzájemně ovlivňují. Jako první se nabízí možnost poklesu celkové kondice hráčů po ukončené sezóně a druhým faktorem může pravděpodobně být zvýšená fyzická náročnost přípravné fáze. Nicméně autoři blíže problémy nespecifikují a není tak jasné, kde je jejich původ (Brunner et al., 2020).

Další práce pak přináší obdobné výsledky v průzkumu obtíží způsobených přetížením. Použitím stejné dotazníkové metody tak zjistili nejčastěji postižené regiony hráčů ledního hokeje takto: kyčelní kloub, bederní páteř, kolenní kloub a ramenní kloub, v tomto pořadí. Taktéž ale nespecifikují problémy blíže a není tak jasné čím jsou problémy způsobeny (Nordstrøm, Bahr, Talsnes, & Clarsen, 2020)

### **3.4 Svalové dysbalance hráčů ledního hokeje**

#### **3.4.1 Svalové dysbalance**

Některé svaly mají tendenci k útlumu ve formě sníženého tonu, oslabení nebo hypoaktivaci. Jiné zase naopak mají tendenci k hypertonii a zkrácení. Důvodů, které se podílí na změnách rozložení svalového tonu, je nespočet. Může jí být třeba změněné posturální nastavení (Kolář et al., 2020), jako je tomu právě u ledních hokejistů. Děje se tak na základě teorie, která vykládá predilekci k hypertonu jako změnu poměru červených a bílých svalových vláken a jejich inervace (velké a malé alfa-motoneurony) ve vztahu k jejich antigravitační funkci. Svaly posturální, zajišťující vzpřímenou polohu těla proti gravitaci, mají více vláken červených s inervací z malých alfa-motoneuronů a svaly fázické naopak (Tabulka 1). U posturálních poruch jsou také často svaly hypertonické antagonisty svalů hypotonických (Kolář, 2002). Faktu, že některé svaly mají predispozice k útlumu, jiné ke zkrácení a jejich rozložení se pravidelně opakuje, si všiml profesor Janda a systematicky je uspořádal v horní zkřížený syndrom, dolní zkřížený syndrom a vrstvomý syndrom.

Horní zkřížený syndrom popisuje svalové dysbalance v oblasti ramenního pletence a horní poloviny páteře. Dochází ke zkrácení horních vláken musculus trapezius, musculus levator scapulae, musculus sternocleidomastoideus a musculus pectoralis major a tím pádem k útlumu funkce dolních fixátorů lopatek a hlubokých flexorů šíje. Následkem této svalové nerovnováhy je změněna dynamika páteře, při které dochází ke zvýšení lordózy buď v oblasti horních krčních



obratlů, nebo ke kompenzační lordotizaci celé páteře s oploštěním křivky horní hrudní páteře, což může způsobovat další obtíže s ramenními pletenci či změnu dechového stereotypu. Oslabením dolních fixátorů lopatek vzniká protrakce ramen, která staví musculus supraspinatus do biomechanicky výhodného postavení, čímž dochází k jeho přetěžování a degeneraci.

Pro obraz dolního zkříženého syndromu je typický zkrat musculus rectus femoris, musculus tensor fasciae latae, musculus iliopsoas a paraverterbálního svalstva v oblasti lumbosakrálních obratlů a oslabení svalstva gluteálního a břišního. Díky takovému rozložení svalového napětí dochází ke zvýšení antevertzního postavení pánve a zvýšenému rozsahu pohybu v lumbosakrálním přechodu.

Střídání oblastí hypertrofických a hypotrofických popisuje vrstvomý syndrom. Na dorzální straně počínaje hypertrofickým ischiokrurálním svalstvem, oslabeným gluteálním svalstvem a paravertebrálním svalstvem lumbosakrální části páteře, dále hypertrofickými svaly thorakolumbálního přechodu pokračující sníženou aktivitou mezilopatkového svalstva a končí hypertrofií horních fixátorů lopatek. Hypertonus flexorů kyčlí, hypotonii břišního svalstva střídanou hypertonií svalů pectorálních a svalů musculi sternocleidomastodiei charakterizuje ventrální stranu vrstvomého syndromu (Kolář et al., 2020).

#### Tabulka 1

##### *Rozdělení tonických a fázických svalů dle Koláře (2002)*

Tonické svaly	Fázické svaly
m. adductor pollicis	m. abductor pollicis
m. flexor digiti minimi	m. opponens pollicis
mm. interossei palmares	mm. interossei dorsales
m. palmaris longus	m. extensor digiti minimi
m. flexor digitorum superficialis	m. extensor carpi radialis longus et brevis
m. flexor digitorum profundus	m. extensor carpi ulnaris
m. flexor carpi ulnaris	m. extensor digitorum
m. flexor carpi radialis	m. abductor pollicis longus
m. pronator teres	m. abductor pollicis brevis
m. pronator quadratus	m. anconeus
m. biceps brachii caput breve	m. triceps brachii caput laterale et mediale
m. brachioradialis	m. teres minor
m. triceps brachii caput longum	m. infraspinatus
m. subscapularis	m. supraspinatus
m. pectoralis major	m. serratus anterior
m. pectoralis minor	m. deltoideus
m. teres major	m. biceps brachii caput longum
m. latissimus dorsi	m. trapezius (dolní část)



m. coracobrachialis  
m. trapezius (horní část)

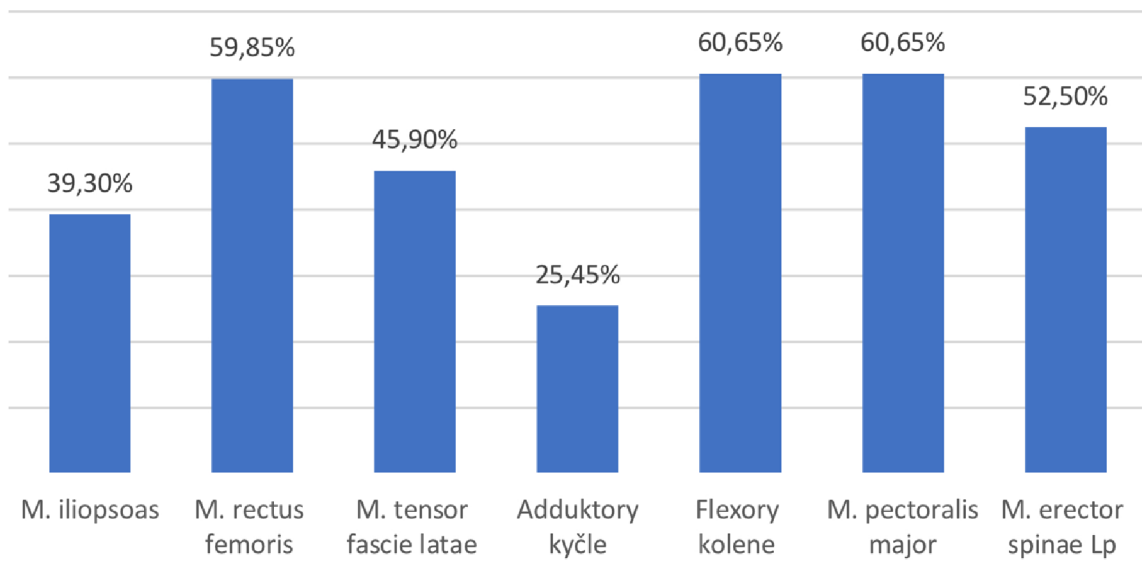
mm. rhomboidei  
m. latissimus dorsi  
břišní svaly  
extenzory a zevní rotátory kyč. kloubu  
m. vastus med. et lat.  
abduktory kyč. kloubu  
m. gastrocnemius  
peroneální svaly  
m. longus colli  
m. longus capitis  
m. rectus capitis ant.

### **3.4.2 Výskyt svalových dysbalancí u hráčů ledního hokeje**

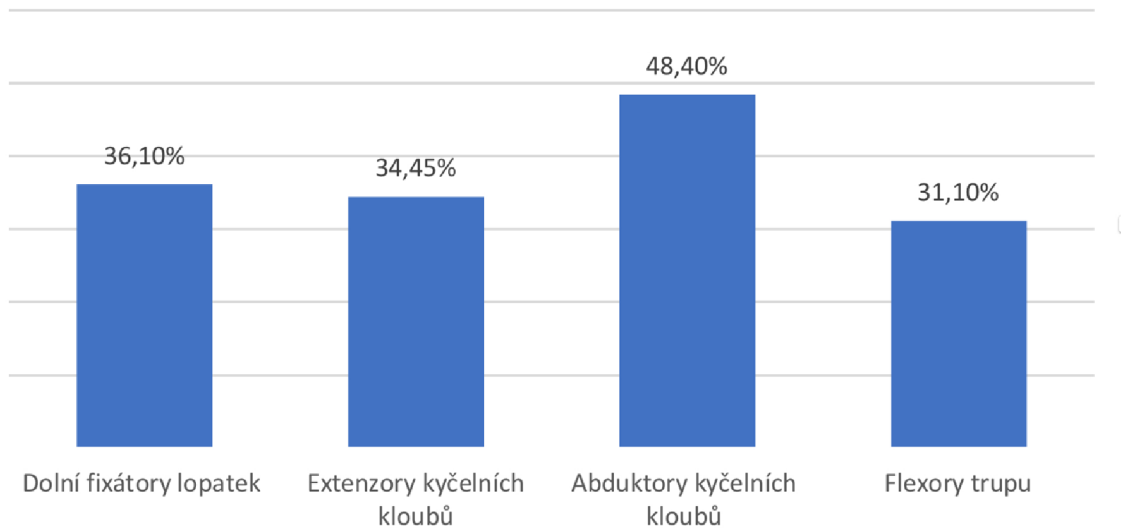
Fryč (2017) ve své práci, kde zkoumal rozložení svalových zkrácení a oslabení podle Dostálové a Aláčové (2006), jejichž testování přímo vychází z publikací Jandy (viz výše), označil jako nejčastěji zkrácené svaly u hráčů ledního hokeje dolní končetiny flexory kolenního kloubu, a to s prevalencí 60,65 %. Na pomyslném druhém místě se pak s 59,85 % nacházel musculus rectus femoris. Vysokou frekvenci výskytu vykazoval s 45,9 % musculus tensor fasciae latae, těsně za ním pak i musculus iliopsoas s necelými 40 % a přibližně každý čtvrtý hráč vykazoval zkrácení skupiny adduktorů kyčlí. Posledním zkoumaným svalem dolních končetin byl musculus triceps surae bez rozlišení musculus soleus a musculi gastrocnemii, byl zkrácen průměrně v 18 % případů. Musculus pectoralis major vykazoval stejně jako flexory kolen zkrácení u 60,65 % zkoumaných hráčů, musculus quadratus lumborum v průměru u 31 %, přičemž stranový rozdíl byl 10 % ve prospěch zkrácení levé strany a musculus erector spinae bederní oblasti byl pozitivně testován v 52,5 %, kdežto v oblasti hrudní pouze u 6,6 % hráčů ledního hokeje (Obrázek 5).

Testování oslabeného svalstva hráčů ledního hokeje v oblasti horní poloviny těla ukázalo ve více než třetině případů oslabení dolních fixátorů lopatek. Substituční pohybový stereotyp abdukce kyčle byl vyšetřen u téměř poloviny a extenze kyčle u třetiny probandů. Abdukce ramenních kloubů a stereotyp flexe šije vykazovali menší četnost oslabení než 10 %. Při stereotypu flexe trupu bylo zjištěno mírné až velké oslabení u necelé třetiny probandů (Obrázek 6).

## Frekvence výskytu svalového zkrácení



Obrázek 5. Grafické znázornění četnosti zkrácených svalů dle Fryče (2017)



Obrázek 6. Grafické znázornění četnosti oslabených svalů dle Fryče (2017)

## 4 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 4.1 Hlava

Oblast hlavy a krku je podle vícero prací jednou z nejčastěji, ne-li nejčastější postižená oblast těla ledních hokejistů (Mosenthal, Kim, Holzshu, Hanypsiak, & Athiviraham, 2017; Nordstrøm et al., 2020; Brunner et al., 2020). Jako vůbec nejčastější zranění v oblasti horní poloviny těla udává Brunner et al. (2020) otřes mozku, který je ve většině případů popsán jako tzv. time-loss zranění, tedy takové, které vyřadí hráče z herního i tréninkového procesu po určitou dobu vyžadující jeho rekonvalescenci. Otřes mozku vzniká výrazně častěji při utkání než v tréninkovém procesu. Může vzniknout například přímou ranou do oblasti hlavy, rychlou decelerací v případě dopadu na ledovou plochu, ale nejčastěji vzniká kontaktem s protihráčem a v nadpoloviční většině případu dalším následným nárazem do hrzení. Nutno podotknout, že 43 % vzniklých otřesů mozku je způsobeno nedovoleným zákrokem (Kontos, Elbin, & Sufrinko, 2016). Společně s otřesem mozku je často spojené zranění označované jako whiplash, tedy poranění vzniklé náhlým násilným pohybem do flexe, extenze nebo do obou směrů, případně pak i do lateroflexe (Albano, Alpini, & Carbone, 2014).

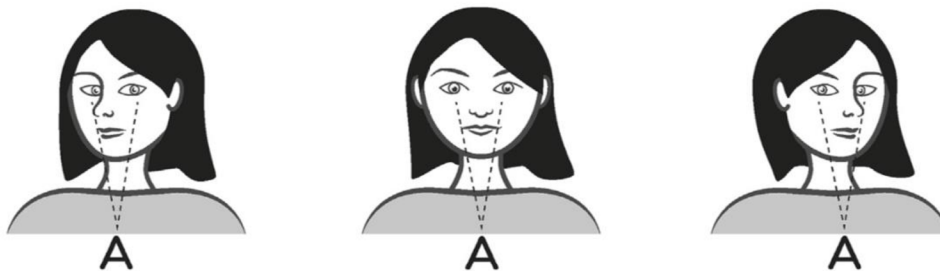
U otřesu mozku lze oddělit čtyři hlavní skupiny příznaků: fyzické, kognitivní, emoční a spánkové poruchy. Nejčastějším fyzickým projevem jsou bolesti hlavy, dále pak nauzea nebo zvracení, zrakové poruchy (např. diplopie), rovnovážné poruchy, únava a přecitlivělost na světlo či zvuk (Halstead & Walter, 2010; Harmon et al., 2013). Pro poranění typu whiplash pak jsou typické příznaky jako: bolest krční páteře a přilehlých struktur, tuhost šíje, bolest zad, ramen a paží, závratě nebo motání hlavy, pískání v uších anebo rozostřené vidění (Albano et al., 2014).

#### 4.1.1 *Terapie a prevence*

Diagnostiku při podezření na otřes mozku provádí vždy lékař, stejně tak jako indikuje k následné terapii (Albano et al., 2014; National Hockey League [NHL], 2022). Zde za světem zaostáváme, jelikož vyšetření lékařem v NHL a v české extralize během utkání se značně liší. (Michal Kempný, 2023). K dnešnímu dni nejsou známa žádná stanoviska ani od českého svazu ledního hokeje, ani od jiných autorit českého hokeje směrem k vyšetřování nebo léčbě otřesů mozku u hokejistů. Jinak je tomu v zámoří, kde má NHL vypracovaný komplexní protokol zahrnující identifikaci možného otřesu mozku vybranými členy týmu přesně pro tento účel, následné vyšetření i základní body léčby a návratu do zátěže. Mimo to vyžaduje i důkladnou edukaci hráčů v této problematice a dbá především na včasné rozpoznání poranění hlavy. Na začátku sezony, ještě před tzv. „přípravným kempem“ jsou všichni hráči poučeni a otestováni

pro stanovení základních hodnot výsledků testů jako je např. SCAT5 (Sport concussion assessment tool 5), jejíž hodnoty jsou pak použity při testování při podezření na otřes mozku (NHL, 2022).

Dosavadní výzkum ukazuje význam fyzioterapie při léčbě otřesu mozku. Podle Schneiderové et al. (2014) aplikace manuální terapie a cvičení pro krční páteř a cervik vestibulární fyzioterapie zvyšuje pravděpodobnost návratu k činnostem v průběhu osmi týdenní rekonvalescence 3,94x. Dále Schneiderová (2019) doporučuje pro rychlejší ústup obtíží spojených s krční páteří aplikaci sensomotorických a specifických cvičení pro zvýšení případně omezeného rozsahu pohybu nebo posílení krčního svalstva (Obrázky 7, 8, 9), které se jeví jako více efektivní než pasivní přístup nebo generalizovaný trénink. Důležitá je zde ovšem diagnostika, jelikož hlavním předmětem zájmu jsou zde cervikogenní bolesti hlavy, závratě nebo bolesti krční páteře.



Obrázek 7. Příklad cervik vestibulárního cvičení (Schneider, 2019)



Obrázek 8. Příklad aktivace hlubokých flexorů krku (Schneider, 2019)



Obrázek 9. Příklad aktivace „zásuvky“ proti gravitaci (Schneider, 2019)

Helmy s celoobličejovým krytem a chráničem zubů výrazně snižují výskyt zranění hlavy, jako jsou tržné rány nebo dentální poranění. Není zde však dostatečná evidence preventivní funkce helem nebo chráničů zubů pro snižování závažnosti, nebo počtu otřesů mozku (Mosenthal et al., 2017). Podle Posta et al. (2019) jsou současné standardy hokejových helem

založeny na nedostatečně sofistikovaných testováních, které neberou v potaz různorodost mechanismů vzniku poranění hlavy. Další preventivní opatření proti častým komocím jsou změny pravidel a aplikace pružných mantinelů a plexiskel, které mohou snížit riziko vzniku jakéhokoli zranění při hře až o 30 % (Tuominen, Stuart, Aubry, Kannus, & Parrkari, 2014). Toto opatření je v naší nejvyšší soutěži zavedeno teprve od roku 2022, a stále se nevztahuje na nižší nebo mládežnické ligy (ČSLH, 2021). Albano, Alpini a Carbone (2014) doporučují v rámci sekundární prevence vzniku whiplash zranění posilování krčních svalů. Celkový obvod krku zvýšený od 1 cm tak může hokejistu ochránit před opětovným zraněním.

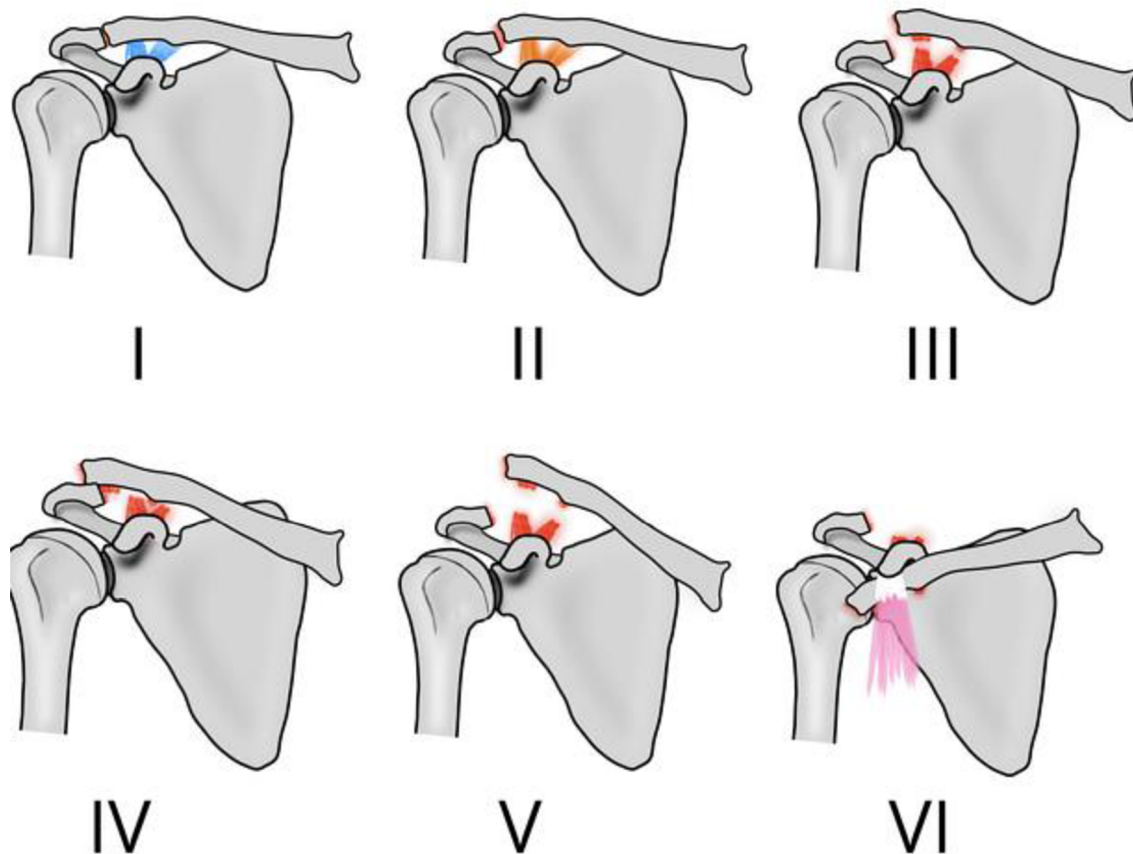
## **4.2 Horní končetiny**

Nejčastější oblast zranění horní končetiny je s velkým náskokem ramenní kloub, z většiny případů vzniká kontaktem s protihráčem při hře (Melvin, Souza, Nelson Mead, Smith, & Mulcahey, 2018). Nejčastějšími problémy v této oblasti pak jsou poranění akromioklavikulárního kloubu (AC), kloubní instabilita a fraktury klíční kosti (White, O'Connor, Sestak, Fox, & Cagle, 2023). Zajímavé výsledky přinesla i studie Hackena, Onkse a Flemminga (2019), kteří provedli magnetickou rezonanci ramene asymptomatickým hráčům. U 8 % byla identifikována abnormalita AC skloubení, u 6 % poranění rotátorové manžety a u celé čtvrtiny poškození labra. Signifikantně více byla postižena dominantní končetina hráče, teda ta, kterou hráč drží hůl níže.

### **4.2.1 Akromioklavikulární luxace**

Poranění AC skloubení podle Tuominena et. al., (2015) zastupuje 51 % všech poranění ramenního kloubu. Klasifikace poranění rozdělil Rockwood na šest stupňů, tedy Grade I-VI, a to podle poškození jednotlivých okolních ligament a míry dislokace (Obrázek 10) (Granville-Chapman, Torrance, Rashid, & Funk, 2018). U ledních hokejistů dochází nejčastěji k poškození stupně II, které vyžaduje zhruba 6-8 týdnů rekonvalescence stejně tak jako stupeň III, stupeň I pouze 2-4 týdny a stupně vyšší než III pak 4-6 měsíců (Yan et al., 2022; White, Ehmann, Bleakney, Griffin, & Theodoropoulos, 2020).

Zda problém řešit operativně či ne je předmětem debat vzhledem k možnosti opětovného zranění. V našich poměrech se luxace s přerušením akromioklavikulárních i korakoakromiálních řeší operačně, kdežto v zámoří se více přiklání ke konzervativní terapii, v některých případech dokonce bez fixace. Metaanalýza porovnávající operativní a konzervativní terapii stupňů III-V ale neukázala žádné funkční klinické rozdíly v těchto dvou přístupech (Chang, Furey, Kurdin, 2018; Kolář et al.,2020).



Obrázek 10. Rockwoodova klasifikace luxace AC skloubení (Gaillard, Botz, Knipe, et al., n.d.)

Podle Koláře et al. (2020) rehabilitace začíná již druhý den po úrazu, kdy je možné provádět mobilizace krční páteře, izometrická a stabilizační cvičení. Dále pak uvolňování měkkých tkání, zejména horní porci musculus trapezius a zadní i přední axiální řasy. Teprve po dvou týdnech doporučuje zahájit aktivní cvičení do bolesti, počínaje zavřenými kinematickými řetězci (CKC), nejprve s oporou o lokty, poté teprve o dlaně. Následují cvičení v otevřených kinematických řetězcích (OKC) a v pozdějších fázích je možno využít i plyometrická posilovací cvičení. Kolář et al. (2020) také doporučují využití Vojtovy reflexní lokomoce nebo proprioceptivní neuromuskulární facilitace. Imobilizace je doporučena Desaultovým závěsem po dobu 2-3 týdnů a z fyzikální terapie je autory doporučena elektrogymnastika na funkčně a

reflexně ochablé svalstvo. Na rozdíl od tohoto doporučení LeVasseur et al. (2021) navrhují nošení závěsu po dobu 3-10 dní a jeho odložení ponechávají na pacientovi a jeho subjektivních pocitech. Tvrdí totiž, že nadbytečná imobilizace prodlužuje dobu hojení a zvyšuje riziko vzniku atrofií. Vlastní rehabilitaci pak dělí na 4 fáze (Tabulka 2), počínaje pasivním rozsahem pohybu, přes aktivně-asistovaný po aktivní skrz stejnou osu jaká je popsána výše, tedy od zavřených, přes otevřené kinematické řetězce po plyometrický silový trénink. Navíc v poslední fázi zdůrazňují především sportovně specifický trénink. Jako nevhodné pohyby v počátečních fázích popisují autoři addukci přes tělo, vnitřní rotaci za tělo a krajní rozsahy ostatních směrů. Posloupnost jednotlivých fází je spíše kontinuální a hlavně individuální.

Tabulka 2

*Stručný popis jednotlivých fází rehabilitace AC luxace podle LeVasseura et al. (2021)*

Fáze 1	Co nejkratší imobilizace Časné rozsahy pohybu v ramenním kloubu, lopatce i hrudníku bez bolesti
Fáze 2	Časné posilování izometrické Aktivně asistované pohyby do zevní rotace a elevace do horizontály Cvičení lopatky v CKC se zaměřením na procvičení pohybů lopatky, především její retrakci
Fáze 3	Pokročilé posilování ramenního pletence a periskapulárního svalstva Postupný přechod na OKC posilování s odporem, se zaměřením na stabilitu
Fáze 4	Sportovně specifický trénink s postupnou gradací Plyometrické posilování Posilování s vysokým odporem (vztlaky, benchpress atp.) Výbušné pohyby (odhod medicinbalu atp.)

#### **4.2.2 Instabilita ramenního kloubu**

Jedna z možných poměrně obširných definic instability ramenního kloubu mluví o jakémkoli poškození stabilizačních struktur ramene jako například: luxace/subluxace, léze kloubního pouzdra, labra, vazů či svalových šlach. V odborné literatuře, zvláště pak té týkající se zranění hokejistů, je tato definice značně nekonzistentní, a proto téměř nelze určit prevalenci tohoto problému ani pak jednotnou rehabilitační péči (White et al., 2023).

V případě luxace spojené s poškozením labra a glenohumerálních vazů s následnou instabilitou je povětšinou indikováno operační řešení s následnou rehabilitací s cílem získání svalové stabilizace kloubu. Po první traumatické luxaci a následné zavřené repozici je velmi důležité zachovat fixaci Desaultovým závěsem po dobu 6 týdnů. Při nedodržení fixace vzniká zvýšené riziko recidivy. V době imobilizace se v rámci rehabilitace tedy věnujeme okolním volným segmentům. Od sundání fixace, tedy po šestém týdnu od zranění, provádíme izometrické cvičení s aproximací do kloubu, povoluje se aktivní pohyb v sagitální rovině, vnitřní rotace proti mírnému odporu a abdukce do 45°. Po dalších dvou týdnech pokračujeme v abdukci do horizontály. Zaměřujeme se na aktivaci rotátorové manžety a dolních fixátorů lopatek. Do uplynutí tří měsíců od úrazu jsou zakázány maximální abdukce a zevní rotace. V rámci elektroterapie je z počátku doporučena kryoterapie a klidová galvanizace s následným přechodem k elektrogymnastice oslabených svalů nebo proudy středních frekvencí.

Následná možná glenohumerální instabilita, vyplývající z předchozího poranění a nedostatečného zhojení struktur, může být řešena, jak již bylo zmíněno, operativně, nebo konzervativní terapií. Stejně tak jako pooperační rehabilitace i konzervativní má za cíl zajistit dostatečnou dynamickou stabilizaci kloubu, a to především aktivací rotátorů ramenního kloubu a jejich včasným zapojením do pohybových stereotypů. Vzhledem k délce instability vyšetřujeme změny měkkých tkání, které případně ošetřujeme technikami měkkých tkání. Jedná se hlavně o klavipektorální fascii, horní a střední porci musculus trapezius a oblast trigonum humerotricipitale. Základem fyzioterapie jsou stabilizační cvičení především v centrovaných polohách. Opět postupujeme od izometrie k excentricky-koncentrickým cvičením, od CKC k OKC, případně plyometrii. Efektivní je zapojit facilitace proprioceptivních funkcí a somatognostických funkcí. Společně se zvyšováním stability kloubu dochází i k ústupu bolesti a lze tak využívat progresivní zatížení směrem k návratu ke sportovnímu zatížení (Kolář et al., 2020).

Instabilita ramenního kloubu může vzniknout i poraněním svalového aparátu. Nejčastěji se tak děje z důvodu poranění musculus supraspinatus, který může až za 75 % bolestí ramenního kloubu u sportovců (White et al., 2023; Peterson & Ronström, 2017). Jak je uvedeno v předchozích kapitolách, protrakce ramen způsobuje přetěžování a degeneraci nadhřebenového svalu (Kolář et al., 2020), která se u hokejistů vyskytuje právě díky držení hole před tělem. Samozřejmě výrazněji na dominantní straně, tedy tam, kde hráč drží hůl níže (Kostka, 1979). To potvrzuje i Fryč (2017), který svým testováním odhalil nejvyšší procento zkrácení právě u pektorálního svalstva a druhou nejvyšší četnost oslabení dolních fixátorů lopatek. Toto zranění tedy není vázané výhradně na trauma, ačkoli akutní ruptura může být pouze pomyslnou poslední kapkou, ale může být klasifikováno taktéž jako „overuse“ zranění.



Etiologie vzniku zranění může být vyjma trauma primární nebo sekundární impingement syndrom, přičemž sekundární je výrazně běžnější u mladších sportovců, nebo teniditida z trakčního přetížení. Nejčastěji k ruptuře dochází v nejslabší části svalu, tedy zhruba 1 cm od jeho úponu na pažní kosti. Ruptury se mohou objevit ze spodní strany svalu nejčastěji v případě útlaku svalu zbytnělým korakoakromiálním vazem či hákovitým tvarem akromionu. Sekundárně kompresivní poškození svalu je vázáno právě na instabilitu ramenního kloubu. Terapie spočívá v rehabilitačním programu opět založeném na dynamické stabilizaci ramene. Speciální zaměření by mělo být především na obnovení rozsahu pohybu do vnitřní rotace a postupné posílení funkce rotátorové manžety s centrací kloubu. Pokud konzervativní terapie nepřináší dostatečně uspokojivé výsledky je možné zkusit subakromiální injekci či operativní řešení. (Peterson & Ronström, 2017).

Fyzioterapie samotné svalové ruptury není opřena o dostatečnou evidenci. Časné mobilizace zvyšují lokální prokrvení a zlepšují regeneraci poškozených svalových vláken a jejich lepší uspořádání v rámci svalu v porovnání s úplnou imobilizací. Avšak při použití časných aktivních mobilizací je poměrně běžná reruptura ve stejném místě. Na místě je tedy krátká imobilizace a odlehčení. Ukazuje se, že čím rychleji k imobilizaci dojde, tím se sval méně retrahuje, vzniká menší hematoma a menší prostor mezi přerušenými konci vláken svalu, tedy finálně i menší jizva. Autoři také tvrdí, že časná aplikace kryoterapie zrychluje proces hojení (SantAnna, Pedrinelli, Hernandez, & Fernandes, 2022).

Kolář et al. (2020) se při léčbě poškození svalu více soustřeďují na fyzikální terapii. Samotnou rehabilitaci dělí na tři fáze po jednotlivých týdnech. První fázi je dobré provést ultrazvukové vyšetření pro objasnění strukturálního poškození a následné kontroly. V postakutní fázi prvního týdne je možné aplikovat kombinovanou terapii na možné reflexně vzniklé změny ve svalu, případně laser pro zvýšení látkové výměny tkáně. Uvolnění lymfatických cest umožní rychlejší vstřebání otoku a hematoma. Aplikace tepla a svalové masáže je zahájena třetím dnem od vzniku traumatu. Ve fázi druhé je možné zařadit vodoléčbu, případně cvičení ve vodě nebo distanční elektroléčbu. Aplikace rázové vlny jako další možnost intervence má za cíl zvýšení mikrocirkulace, tedy zlepšení metabolismu tkáně a posléze i zrychlení regenerace tkáně. V rámci pohybové terapie zahajujeme nebolestivý strečink svalu. Postupné zvyšování zátěže obsahuje fáze třetí a plnou zátěž povolujeme tedy třetí až pátý týden od úrazu. Před návratem ke sportovní činnosti je vhodné opětovné provedení zobrazovací metody a kontrola strukturálního stavu svalu.

### **4.2.3 Prevence poranění ramenního kloubu**

Jako preventivní opatření uvádí Peterson a Ronström (2017) samozřejmě používání chráničů, správnou podobu pravidel a jejich dodržování a silový trénink svalů ramene. Již výše zmíněné pružné mantinely taktéž snižují riziko zranění ramenního kloubu (White et al., 2023).

Pro fyziologický pohyb v ramenním kloubu je potřebná perfektní svalová koordinace, kterou více než svaly pohyb provádějící ovlivňují svaly stabilizační, tedy poskytující punctum fixum a tím staví i jednotlivé svaly provádějící samotný pohyb do méně či více výhodné pozice pro jejich úlohu v daném pohybu. Případná změna ve stereotypu pohybu může zapříčinit bolestivý syndrom poukazující na přetěžování určitých struktur. Samotný pohyb hokejisty, jak bylo popsáno výše, je tedy v rámci prevence zranění potřeba kompenzovat a dbát na zachování fyziologického stavu ramene. Nejčastěji se tak bude jednat o kompenzaci oslabení dolních fixátorů lopatek a zkrácení pektorálního svalstva, které může často mít zřetězení až k stabilizačním struktur trupu a zapojení bránice do dechového stereotypu (Fryč, 2017; Kolář et al., 2020)

## **4.3 Trup**

V oblasti trupu autoři popisují nejčastěji problémy v oblasti bederní páteře. Jedná se totiž podle nich o druhou ze tří nejčastěji postižených oblastí „overuse“ zraněním a apelují tak na vývoj preventivních programů a opatření (Brunner et al., 2020; Nordstrøm et al., 2020). Svaly trupu se zapojují při všech činnostech ledního hokejisty. Stabilizují vršek těla při bruslení, osobních soubojích, rychlých změnách směru a zároveň jsou zdrojem síly střely vycházející z rotačního svalstva břicha (Terry & Goodman, 2020; Rourke, 2016). Nemluvě pak o tom, že hokejista téměř veškerou svou herní činnost vykonává ve flekčním postavení kolen, kyčlí, a právě i páteře, jak bylo popsáno v předchozím textu (Kostka, 1979). Adaptačním mechanismem na specifické zatížení je hypertrofie musculi multifidi bederní páteře. Avšak navzdory asymetričnosti hokejového postoje nevykazují tyto svaly asymetrickou trofiku. Zvýšená asymetrie celkové hmoty svalu je častěji spojena právě s bolestmi bederní páteře, stejně tak jako celkově snížený objem svalů oboustranně (Fortin, Rizk, Frenette, Boily, & Rivaz, 2019).

Pyšná, Pyšný, Petrů a Endál (2018) hodnotí ve své práci kvalitu zapojení hlubokého stabilizačního systému hokejistů a tvrdí nejenom, že u velkého počtu mladých hokejistů nedochází ke kvalitní stabilizaci středu těla, ale i že s přibývajícím expozicí hokeji se instabilita a narušení fyziologických pohybových stereotypů prohlubuje. Upozorňují především na časté anteverzní postavení pánve, kraniální posun dolních žeber do nádechového postavení bez laterálního rozvíjení hrudníku při nádechu, vytváření konkavit břicha nad ligamentum inguinale,

vyklenutí laterálních svalů břicha a projevy diastázy přímého břišního svalu. To vše ústí v přetěžování zejména povrchových svalů a autoři tyto projevy spojují právě se zraněními a bolestmi pohybového aparátu.

#### **4.3.1 Prevence a terapie bolestí dolní části zad**

Podle Pyšné et al. (2018) je potřeba přidat více důrazu na časně zařazení kompenzačních cvičení cílených na intenzivní aktivaci hlubokého stabilizačního systému. Fortin et al. (2019) také navrhuje zařazení screeningu hmoty musculi multifidi a následnou kompenzaci jako prevenci bolestí dolní části zad. Cvičením fyziologického timingu svalstva je možné kompenzovat i rozsáhlé morfologické změny, a tak snížit nebo i odstranit bolesti (Kolář et al., 2020).

Cílem by však nemělo být vytvoření tréninkového programu s jednotlivými cviky pro posílení stabilizačního systému, nýbrž nácvik intenzivní kontroly zapojení stabilizačního systému do pohybových vzorů. Využit k tomu můžeme třeba zvýšení dynamiky hrudního koše, facilitace stabilizační funkce bránice s koaktivací břišního svalstva, nácvik dechového stereotypu nebo oporné funkce končetin. Pro nácvik správného zapojení stabilizačního systému můžeme využít vývojových poloh. Vrcholným cílem by pak měla být aplikace fyziologických stabilizačních funkcí trupu do běžně prováděných činností, tedy v případě ledního hokeje do bruslení, střelby a všech dalších aktivit bez zapojení substitučních mechanismů, které hráč před tím využíval (Kolář et al., 2020).

### **4.4 Dolní končetiny**

Zranění dolních končetin zahrnuje 30-40 % všech zranění, přičemž kyčelní kloub je postižený nejčastěji. Navíc zranění stehna a kolene jsou druhou a třetí nejčastější příčinou absentovaných utkání (Brunner et al., 2020; McKay et al., 2014). Nordstrømová et al. (2020) i Brunnerová et al. (2020) udávají oblast kyčlí a třísel jako nejčastější oblast zranění z přetížení, na druhém místě, jak již bylo zmíněno, je bederní páteř a na třetím uvádějí kolenní kloub. Dále Nordstrømová et al. (2020) popisují kolenní kloub jako nejčastěji traumaticky postižený segment hned po poraněních hlavy a ramene, kotník a kyčelní kloub se však drží v těsném závěsu této statistiky. Naopak Brunnerová et al. (2020) staví oblast kyčelního kloubu na druhé místo traumatických poranění hned po oblasti hlavy.

#### **4.4.1 Kyčelní kloub**

Nejčastějším problémem v oblasti kyčelního kloubu jsou bezesporu poranění adduktorů, ke kterým jsou hokejisté velmi náchylní a tvoří až 50 % hlášených problémů (Brunner et al., 2020;

Popkin, Schulz, Park, Bottiglieri, & Lynch, 2016). Traumatické léze měkkých tkání v oblasti třísel často vznikají na podkladě chronické entezopatie, u hokejistů velmi běžné, která vzniká vlivem chronické mikrotraumatizace sportovní zátěží (Kolář et al., 2020). Při bruslení je totiž potřeba silné excentrické kontrakce adduktorů a relativně vysoký rozsah pohybu ve frontální rovině (Chang, Turcotte, & Pearsall, 2009; Stull et al., 2011). Další velmi častou diagnózou ledních hokejistů je femoroacetabulární impingement syndrom (FAI). Až 70 % profesionálních hokejistů splňuje radiografická kritéria pro cam typ FAI (Brunner et al., 2016; Lerebours et al., 2016). Děje se tak právě díky specifickému pohybu při bruslení, kdy se v průběhu pohybu objevuje zevní rotace v abdukci ve fázi odrazu a vnitřní rotace ve flexi při fázi nasazení. Oba dva tyto pohyby jsou rizikové pro vznik FAI (Stull et al., 2011). Navíc FAI je velmi úzce spojen s poškozením labra a často je tak možné najít i jeho odtržení (Buzin, Shankar, Vasavada, & Youm, 2022). Důležité je však poznamenat, že ne všichni hokejisté s prokázaným femoroacetabulárním impingementem mají klinické příznaky. Pouze menšina diagnostikovaných hokejistů pro FAI vykazovala aktivní symptomatologii (Brunner et al., 2016).

Při akutním poranění adduktorů, často tedy na podkladě chronické entezopatie, je jednou z hlavních příčin opět nedostatečná aktivace hlubokého stabilizačního systému, nejčastěji bránice, pánevního dna a zejména vnitřního šikmého břišního svalu. Ověření probíhá flexí obou kyčelních kloubů vleže na zádech, přičemž při provedení dochází patologicky k anteverzi pánve, zdvihnutí dolních žeberních oblouků a vyniknutí konkavit nad tříslu. Při pohybu vzniká bodavá bolest v místě poškození s projekcí kraniálně do břišního svalstva a kaudálně po vnitřní straně stehna. Nutné je však obtíže odlišit právě od FAI, která se kromě bolestivé addukce projevuje i bolestivou vnitřní rotací kyčle při 90° flexi kloubu. Při volbě terapie je nutné odlišovat akutní formu od chronické, přičemž akutní řešíme klidovým režimem a následným snižováním zánětlivé reakce. Můžeme k tomu použít techniky měkkých tkání, postizometrickou relaxaci, antrigravitační relaxaci, kombinovanou elektroléčbu, laser (viz kap. 3.2.2.). Tyto techniky můžeme použít i z počátku léčby chronické bolesti pro snížení zánětu a tím i zdroje bolesti, ale zároveň je třeba řešit primární příčinu vzniku. Je třeba posoudit schopnost relaxace a selektivní hybnosti svalu nebo svalové skupiny v průběhu pohybu, jedná se tedy o motorický vzor přicházející z centrálního nervového systému. Často tak můžeme pozorovat neekonomičnost pohybu v podobě přetrvávající izometrické kontrakce a neschopnosti relaxace svalu. Je tak třeba v rámci terapie zařadit nácvik stabilizační funkce svalů poskytující punctum fixum, u hokejistů tedy hlavně bránice, pánevního dna a dolní břišní stěny. Dalším prostředkem terapie je zvyšování funkční kapacity svalu poškozeného mikrotraumatizací tak, aby byl schopen zvládat vysoké nároky na svojí funkci. Zvýšení efektivity hojení se tak děje hlavně zařazením excentrického

posilování. Dále je také vždy potřeba individuálního posouzení používaného vybavení sportovce a jeho tréninkové zátěže (Kolář et al., 2020).

V rámci prevence problémů v kyčelních kloubech tak Oliveras, Bizzini, Brunnerová a Maffiuletti (2020) navrhuje předsezónní testování profesionálních hráčů pomocí ručního dynamometru. Poměr síly abduktorů vůči adduktorům totiž může odhalit zvýšené riziko zranění v hráče v nadcházející sezóně. Ti hráči, jejichž síla adduktorů dosahuje méně než 80 % síly abduktorů, mají až sedmnáctkrát vyšší riziko zranění této svalové skupiny (Tyler, Nicholas, Campbell, & McHugh, 2000). Na místě by tak bylo zahájit kompenzační tréninkový program pro korekci této svalové dysbalance. Zároveň, jak vyplývá z předchozího textu, je na místě sledovat a korigovat vhodným tréninkem svalové dysbalance pro hokejisty typické.

K dnešnímu dni nám není známa práce zabývající se preventivními opatřeními proti vzniku FAI u mladých hokejistů, a to i přes fakt, že u mladých hokejistů se vyskytuje až patnáctkrát častěji než u běžné populace (Siebenrock, Kaschka, Frauchiger, Werlen, & Schwab, 2013). Nicméně z dostupné literatury je nám známo, jak FAI rehabilitovat. Fyzioterapie by měla spočívat v korekci svalových dysbalancí, posílení stabilizátorů pánve a trupu, proprioceptivní a balanční trénink a facilitace funkce hlubokého stabilizačního systému obdobně jako je popsáno výše. Měli bychom se však vyhnout pasivnímu zvyšování rozsahu pohybu a strečinku, tudíž cílit spíše na flexibilitu svalstva v pohybu aktivním. Doplnkem mohou být jemné trakce, mobilizace a techniky měkkých tkání (Wall, Fernandez, Griffin, & Foster, 2013).

#### **4.4.2 Kolenní kloub**

Nejčastějším zraněním kolenního kloubu je poranění mediálního kolaterálního vazů (MCL), a to i přes skutečnost, že se jedná o jeden z nejsilnějších vazů kolene. Ve většině případů k němu dochází při střetu dvou hráčů, přičemž je vyvinuta vnější rotačně valgózní síla, ať už přímým kontaktem s protihráčem, nebo následným dopadem na led (Kolář et al., 2020; Grant, Bedi, Kurz, Bancroft, & Miller, 2013). Nordstrømová et al. (2020) uvádějí také oblast kolene jako oblast s třetím nejčastějším zraněním z přetížení. Nicméně nepopisují žádné další podrobnosti kromě toho, že pouze několik málo z nich bylo natolik vážných, že zapříčinilo absenci hráče ze soutěžního procesu. Jiné informace směrem k přetěžování kolenního kloubu, či okolních struktur nám nejsou známy. Vzhledem k tomu, že práce Nordstrømové et al. (2020) taktéž využívala dotazníku OSTRC Overuse Injury Questionnaire, existuje možnost bolestí kolenního kloubu z entezopatie adduktorů (viz kap. 3.4.1.) v pes anserinus, jak jej popisuje Kolář et al. (2020), s tím rozdílem, že hypertonní adduktory kyčelního kloubu nepůsobí zánětlivou reakci v oblasti

proximálního, ale distálního úponu. Mohou tak napodobovat i bolest pocházející z léze mediálního menisku nebo mediálního kolaterálního vazů.

Závažnost léze mediálního vazů kolene dělíme do tří stupňů. První stupeň představuje pouze distenzi, druhý už parciální rupturu vazů s délkou přerušení kontinuity do 1 cm a třetí stupeň poranění popisuje kompletní rupturu vazů (Popkin et al., 2016). Nejčastější je stupeň druhý (Grant et al., 2013). Nejčastěji jsou první dva stupně řešeny konzervativně s velmi brzkým návratem ke sportu. Třetí stupeň, tedy úplné přerušení, bylo dříve řešeno vždy operativně, přičemž s postupem času se postupně naklání imaginární mísky vah ve prospěch léčby konzervativní (Chen, Kim, Ahmad, & Levine, 2007). Existuje vícero faktorů, které indikují spíše operativní řešení (např. avulzní zlomeniny při úponu). Rozhodnutí leží ale v rukou daného ortopeda či traumatologa (Kolář et al., 2020; Vosoughi, Rezaei Dogahe, Noori, Ayati Firoozabadi, & Mortazavi, 2021).

Kolář et al. (2020) dělí rehabilitaci léze MCL do tří fází, nikoli však oddělených časovými úseky, nýbrž apeluje na kontinuální postup fázemi řízený převážně individuálně dle aktuálního funkčního stavu pacienta. Prvním cílem by měl být co nejrychlejší návrat rozsahu pohybu v kloubu po co nejkratší imobilizaci. Zamezí se tak degradaci kolagenu a resorpci kostní tkáně v místech úponu (Vosoughi et al., 2021). Cílem první fáze je snížení známek zánětu (hlavně



Obrázek 11. Příklad ortézy zabraňující pohybu ve frontální rovině (<https://www.westmedglobal.com/product/acl-hinged-knee-brace/>)

bolesti a otoku). Používáme k tomu kryoterapii, případně spojenou s kompresí. Nejvyšší apel v rámci rozsahu pohybu pak klademe na provedení extenze. Pro snazší udržení rozsahu kloubu můžeme použít techniky měkkých tkání pro uvolnění svalů, fascií a joint play, především česky. Reaktivní hypertonus můžeme očekávat především na zadní straně stehna, tedy u

ischiokrurálních svalů. Instabilitu, nebo obavy zraněného můžeme kompenzovat stabilizačními prvky (berle, ortéza) po co nejkratší časový úsek s cílem udržení fyziologického chůzového stereotypu. Dle Vosoughiho et al. (2021) je třeba ale nosit ortézu zabraňující pohybům ve frontální rovině (Obrázek 11) alespoň tři týdny, případně déle dle rozsahu poškození. Přechod do fáze druhé podmiňuje rozsah pohybu alespoň S: 0-0-90, nepřítomnost edému a kontraktilita extenzorů kolene. Ve druhé fázi dbáme na zvýšení svalové síly zejména musculus quadriceps femoris, balančních cvičeních s apelem na stimulaci proprioceptivních vjemů a schopností dynamické stabilizace kokontrakcemi stehenních svalů. Autoři doporučují nejprve cviky s vlastní vahou. Počátek fáze třetí vymezuje stálá nepřítomnost edému a výborně zvládnutá stabilizační funkce na nestabilních plochách. Poslední fáze se již věnuje návratu ke sportovní aktivitě, je tedy doporučeno využít silového tréninku se závažím a postupně pacienta adaptovat k návratu do zátěže (Kolář et al., 2020).

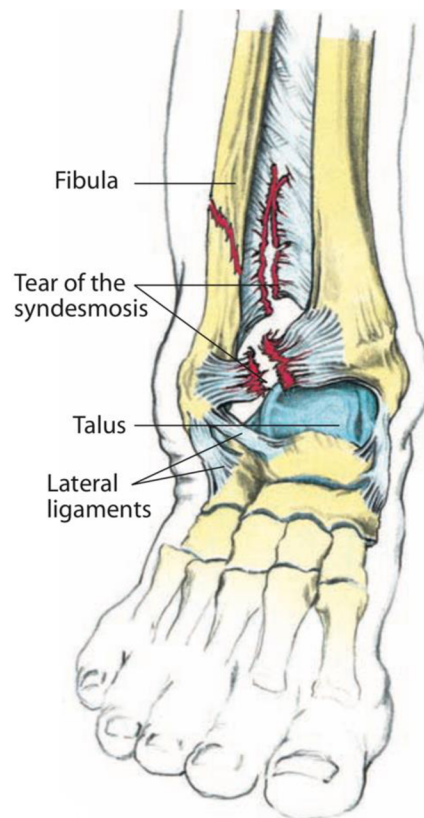
#### **4.4.3 Kloub hlezenní**

Podle Nordstrømové et al. (2020) je akutní poranění kotníku téměř stejně časté jako akutní poranění kyčelního kloubu a stehna. Velmi častým, ale relativně méně závažným problémem, je tzv. „skate bite“. Jedná se o bolest přední strany hlezna způsobenou zánětem šlach dorzálních flexorů kotníku (nejčastěji pak musculus tibialis anterior), které pak dále působí bolest při aktivní dorzální flexi nohy. Nejčastěji k tomuto problému dochází v začátku sezóny, kdy přední jazyk nových bruslí neposkytuje dostatečnou flexibilitu. Jednoduchým řešením tak je jazyk mnohokrát manuálně ohnout, a tím tak zvýšit jeho poddajnost. Pro okamžité řešení je také možné použít molitanovou výstelku vloženou do místa útlaku. Pro snížení bolesti a zánětu je potřeba aplikovat nesteroidní antiflogistika v podobě masti nebo gelu (Popkin et al., 2016; LaPrade, Wijdicks, & Griffith, 2009).

Závažnějším zraněním jsou poranění syndesmózy hlezna, v angličtině nazývané jako „high ankle sprains“ (Obrázek 12). V běžné populaci jsou mnohem častější poranění vnějších ligament kotníku podvrtnutím. U hokejistů je tomu právě naopak, kdy poranění tibiofibulární syndesmózy je častější než poranění jiných ligament kotníku (Wright, Barile, Surprenant, & Matava, 2004). Mechanismus zranění často obsahuje kombinaci zevní rotace hlezna, dorzální flexe a axiálního zatížení. V praxi se tomu tak může stát například zaseknutím hrany nože v ledu s násilnou zevní rotací způsobenou srážkou s protihráčem. Léčba v případě parciální léze je vedena

konzervativně, zatímco po úplné ruptuře je třeba zvážit operativní řešení, jelikož může dojít k inkongruenci kloubních ploch, což může vést k sekundární artróze kloubu (Peterson & Ronström, 2017). Po úrazu i případné operaci dělíme rehabilitaci opět do tří fází. Cílem první fáze je co nejvíce zamezit vzniku edému a dalšímu poškození již poškozených struktur. PRICE, anglicky cena, v tomto případě zkratka esenciální pro management ihned po úrazu:

- P – protection – neboli zamezení dalšímu poškození odlehčením, případně dočasnou imobilizací
- R – rest – ukončení všech pohybových aktivit představujících možné riziko dalšího poškození
- I – ice – lokální aplikace chladu pro minimalizaci vzniku hematomu a snížení bolesti
- C – compression – vyvinutí tlaku na segment elastickým obinadlem
- E – elevation – zdvižení postiženého místa nad úroveň srdce pro snížení edému.



Obrázek 12. Grafické znázornění „high ankle sprain“ s kompletní rupturou (Peterson, & Ronström, 2017)

Ve druhé fázi už se více soustředíme na podporu hojivých mechanismů. Snažíme se obnovit svalovou aktivitu v okolí kloubu a kompenzujeme proprioceptivní deficit. Z fyzikální terapie používáme pro snížení bolesti interferenční proudy, TENS, anebo pak ultrazvukovou terapii. Na místě jsou také techniky měkkých tkání, obnova kloubní joint play a zahájení aktivního cvičení. V rámci cvičení se soustředíme na propriocepci a cvičení v CKC. Pro postup do třetí a poslední fáze je pak třeba vykazovat dostatečnou stabilitu, a to včetně labilních ploch, fyziologický stereotyp chůze a absence zánětlivých příznaků během i po zatížení kotníku. Ve třetí fázi se už věnujeme přípravě návratu ke sportovní aktivitě, posilovacím cvičením s externí zátěží v CKC, rychlostně-koordinačním cvičením zahrnujících rychlé změny směru a sportovně specifickému tréninku (Kolář et al., 2020). Co se imobilizace týče, ta by měla trvat co nejkratší dobu a je doporučeno ji nahradit funkční podporou na zhruba 4-6 týdnů a začít co nejdříve pohybovou terapii. Doporučená ortéza je semi-rigidní kotníková ortéza (Obrázek 13), nikoli



kinesiotape, který nedokáže poskytnout dostatečnou podporu při instabilitě kotníku (Vuurberg et al., 2018). Dále je dobré uvědomit si, že návrat ke sportu může být v tomto případě velmi pomalý a vyhnout se tak případné frustraci, či jiným negativním důsledkům (Peterson, & Ronström, 2017).



*Obrázek 13.* Příklad semi-rigidní ortézy kotníku

(<https://bracedirect.com/products/brace-direct-semi-rigid-active-ankle-brace>)

## 5 ROLE FYZIOTERAPEUTA VE SPORTU

Grant et al. (2013) píše, že role fyzioterapeuta ve sportu nespočívá pouze v řešení vzniklých zranění a návratu ke sportu, ale i dostatečnému zajištění prevence, jelikož většina práce fyzioterapeutů pramení z již preexistujících zranění muskuloskeletálního charakteru vlivem přetěžování. Doporučují tak zvýšení počtu screeningových metod pro včasné zjištění problému. Dále popisují nutnost rozšíření záznamu jednotlivých zranění pro získání lepších dat o vzniklých zraněních.

Podle Bulleyho et al. (2004) je fyzioterapeut ve sportu ten, kdo disponuje pokročilými kompetencemi a dovednostmi, které mají za cíl umožnit co nejvíce bezpečné podmínky pro účast ve sportu. Poskytuje terapeutické intervence směrem k předcházení zranění, jejich léčbě a zlepšování sportovních výkonů sportovců. Zároveň také apeluje na začlenění fyzioterapeuta do multidisciplinárního týmu sportovní organizace.

V rámci prevence by tak měl hodnotit rizika zranění v návaznosti na všechny aspekty účasti sportovce ve sportovní aktivitě, informovat a edukovat kompletní multidisciplinární tým o rizicích spojených s daným sportem a prostředím, a tím tak vytvořit společně komplexní profil každého sportovce. Zjišťování rizika zranění by mělo obsahovat hodnocení fyzické i psychické výkonnostní kapacity hráče, zjištění všech faktorů jako je věk, předchozí zranění a aktuální zdravotní stav, srovnání s požadavky a nároky sportu a možných vlivů hráčova vybavení.

Fyzioterapeut ve sportu by tak měl disponovat schopnostmi:

- Analýzy sportovně specifických cvičení a tréninku s anatomíí, zátěžovou fyziologií a biomechanikou
- Uplatnit znalosti sportu i vědeckého oboru, a tím podpořit popis mechanismů vzniku zranění
- Používat konkrétní hodnotící techniky a protokoly pro hodnocení hráčů v jejich výkonnosti a potenciálních rizicích zranění
- Používá dostupné prostředky k minimalizaci rizik zranění spojených s daným sportem
- Identifikuje a snižuje riziko neadekvátní míry tréninku ohrožující zdraví a výkon sportovce

Tyto schopnosti by měl následně terapeut přetavit ve vytvoření dostatečných intervencí a strategií pro co největší snížení rizika zranění. Měl by tak přímo ovlivňovat trénink fyzické kondice, síly a vytrvalosti, aplikaci ochranných prostředků jako je taping apod., vhodné protahování svalů, neuromuskulární trénink zvyšující svalovou kontrolu a zvyšování efektivity

pohybu. Součástí tohoto procesu by mělo být i poskytování edukace a vzdělání směrem k prevenci zranění pro celý multidisciplinární tým (Bulley et al., 2004). V našem hokejovém prostředí nejsou ovšem tyto principy plně aplikovány. Přítomnost fyzioterapeutů u hokejových týmu naší nejvyšší ligy nejsou standardem dlouho, natož pak v soutěžích nižších nebo mládežnických. Navíc většinová náplň práce fyzioterapeutů u sportovních týmu je řešení individuálních zranění hráčů a jinak se nezapojují do celotýmových změn nebo preventivních opatření směřujících ke snížení počtu zranění v průběhu sezóny (profesionální hráči Chabada, Rohlík, & Konečný, ústní sdělení, 2023).

## 6 PRAKTICKÁ ČÁST – KAZUISTIKA PROFESIONÁLNÍHO HOKEJISTY

V této části práce bude uvedena kazuistika profesionálního ledního hokejisty s instabilitou ramene a opakovanou parciální rupturou nadhřebenového svalu. Součástí bude jak vyšetření, tak návrh krátkodobé i dlouhodobé rehabilitace se zaměřením na prevenci.

### 6.1 Anamnéza

**Iniciály:** T. K.

**Věk:** 22 let

**Váha:** 94 kg

**Výška:** 189 cm

**Osobní anamnéza:** v dětství diagnostikována drobná skolióza, asi čtyřikrát zlomenina klíčku v dětství, strany ani přesný věk si nepamatuje, 2/2022 fractura krčku lopatky vlevo při hokejovém utkání pádem na led, řešeno konzervativně, 8/2022 parciální ruptura musculus supraspinatus l. sin. řešena konzervativně

**Rodinná anamnéza:** otec výměna obou KYK po 40. roku života pro vysoký stupeň OA

**Sociální anamnéza:** bydlí sám v bytě

**Pracovní anamnéza:** žíví se výhradně ledním hokejem

**Nynější onemocnění:** již v den hokejového utkání 7. 1. 2023 cítil mírnou bolestivost v oblasti střední části levého m. deltoideus, při hokejovém utkání drobný střet s protihráčem, ucítil prudkou pichlavou bolest v oblasti levého ramene, stejnou jako při poslední ruptuře, odstoupil z utkání, následně návštěva lékaře, kde diagnostikována susp parc. ruptura m. supraspinatus l. sin., řešeno klidovým režimem, imobilizací Desaultovým závěsem, následné vyšetření UZ na jiném pracovišti potvrdilo parc. rupturu svalu, vydán předpis RHB, po týdnu zahájena RHB s předepsanou aplikací laseru, MMT a LTV, RHB ukončena s plným ROM, avšak přetrvávající bolestivostí v oblasti úponu při náročných aktivitách jako silový trénink, střelba, plavání stylu prsa. Týmový fyzioterapeut se zaměřoval především na techniky měkkých tkání a mobilizace.

## 6.2 Kineziologický rozbor

Vyšetření provedeno dne: 1. 3. 2023

### 6.2.1 *Status somaticus*

Hráč se cítí dobře, vigilní, orientován všemi směry, vysoká adherence k terapii. Momentálně první týden plné zátěže, bolest v tuto chvíli nepocituje. Při tréninku popisuje mírnou citlivost v oblasti úponu při střelbě a při silovém cvičení s volnými vahami.

### 6.2.2 *Funkční posturálně lokomoční status*

Soběstačný, ADL aktivity zvládá bez problému, částečné zapojení do tréninku, vynechává zápasové zatížení, snížená výkonnost

### 6.2.3 *Aspekce*

Zezadu – pánev v rovině, výrazná hypertrofie paravertbrálních valů Th/L páteře, levé rameno níže, výraznější angulus inferior scapulae vlevo, výrazně akcentující kontury ischiokrurálního svalstva, výška infragliteálních rýh symetrická, taktéž popliteární, drobná valgozita kolen, vpravo více, hlezen symetricky

Zboku – anteverze pánve se zvýšenou lordotizací dolní části Lp, kyfóza Thp mírně oploštělá, protrakce obou ramen s akcentací vlevo, mírný předsun hlavy, kontury ramenních kloubů symetrické

Zpředu – přední spiny v rovině, viditelné konkavity nad tříselnými kanály, nádechové postavení hrudníku, rozvíjení hrudníku symetricky, naznačený horní hrudní typ dýchání se zdvihem ramen, levé rameno níže v protrakčním držení, mírná valgozita kolen vpravo více, hlezen sym. se snížením podélné klenby bilat. symetricky

Chůze – při chůzi mírná zevní rotace, bez podklesávání pánve, stálá anteverze při menší extenzi kyčlí

### 6.2.4 *Palpace*

Horní spiny ve frontální rovině horizontálně, přední níže než zadní, palpačně hypertonus PV svalstva Th/L přechodu, symetrické rozvíjení hrudníku susp. více v horních etážích, zvýšený

tonus pektorálního svalstva a povrchových fascií, hypertonus m. trapezius a levator scapule bilat., více vpravo, palpačně tužší m. supraspinatus vlevo, nebolestivý, palpační citlivost m. piriformis bilat. více vpravo s RZ vpravo, úpony adduktorů stehen nebolestivé, palpačně hypertonické ischiokrurální svalstvo symetricky

### 6.2.5 Měření rozsahu pohybů

Ramenní kloub

- Vlevo:
  - $S_A: 50 - 0 - 180$
  - $F_A: 0 - 0 - 175$ ;  $F_P: 0 - 0 - 180$  s mírnou bolestivostí při dotažení
  - $R_{AF90}: 90 - 0 - 55$ ;  $R_{PF90}: 95 - 0 - 65$
  - $T_A: 20 - 0 - 120$ ;  $T_P: 25 - 0 - 120$
- Vpravo:
  - $S_A: 55 - 0 - 180$
  - $F_A: 0 - 0 - 180$
  - $R_{AF90}: 90 - 0 - 65$
  - $T_A: 25 - 0 - 120$

Kyčelní kloub

- Vlevo:
  - $S_A: 10 - 0 - 125$
  - $F_A: 35 - 0 - 10$
  - $R_{AS90}: 55 - 0 - 35$
- Vpravo:
  - $S_A: 10 - 0 - 125$
  - $F_A: 35 - 0 - 10$
  - $R_{AS90}: 55 - 0 - 25$

### 6.2.6 Měření svalové síly

Měření svalové síly podle svalového testu:

- Lopatka l. sin.
  - ADD 5
  - kaudalizace 5
  - elevace 5
  - ABD s rotací 5

- Lopatka l. dx.
  - ADD 5
  - kaudalizace 5
  - elevace 5
  - ABD s rotací 5
  - ZR 5
  - VR 5
- Ramenní kloub l. sin.
  - FLX 5
  - EXT 5
  - ABD 5
  - EXT v ABD 5
  - FLX v ABD 5
- Kyčelní kloub l. sin.
  - FLX 5
  - EXT 5
  - EXT pro glut. max. 5
  - ABD 5
  - ADD 5
  - ZR 5
  - VR 5
- Ramenní kloub l. dx.
  - FLX 5
  - EXT 5
  - ABD 5
  - EXT v ABD 5
  - FLX v ABD 5
  - ZR 5
  - VR 5
- Kyčelní kloub l. dx.
  - FLX 5
  - EXT 5
  - EXT pro glut. max. 5
  - ABD 5
  - ADD 5
  - ZR 5
  - VR 5

### 6.2.7 Testování zkrácených svalů

Měření zkrácených svalů dle Jandy:

- M. soleus 0 bilat, mm. gastrocnemii 0 bilat
- M. iliopsoas 1 bilat.
- M. rectus femoris 1 vlevo, 2 vpravo
- M. tensor fasciae latae 1 bilat.
- FLX KOK 1 bilat. povšechně
- ADD KYK 0 bilat.
- M. piriformis 1 bilat. vpravo s mírnou bolestivostí
- PV svalstvo 0

- M. pectoralis major 0 bilat.
- M. pectoralis minor + klavikulární část m. pectoralis major vlevo 2, vpravo 1
- M. trapezius 0 bilat.
- M. levator scapule 0 bilat.

### **6.2.8 Testování pohybových stereotypů**

Testování dle Jandy:

- EXT KYK fyziologicky bilat.
- ABD KYK se zevní rotací, bez výrazného zapojení elevace pánve
- FLX trupu s mírným zapojením m. iliopsoas bilat.
- ABD RAK vlevo s vyšší aktivací elevace ramene a asymetrickým pohybem lopatek s dřívější rotací vlevo
- Zkouška kliku s horším zapojením dolních fixátorů lopatek vlevo, slabší fixace dolního úhlu lopatky vlevo

### **6.2.9 Měření rozvíjení hrudníku**

- Axilární – 6 cm
- Mezosternální – 7 cm
- Xiphosternální – 5 cm
- ½ vzdálenost xiphoideu a umbilicu - 4 cm

### **6.2.10 Funkční testy páteře**

- dle Schobera – 5 cm
- dle Stibora – 10 cm
- lateroflexe – vlevo 24 cm, vlevo 23 cm
- Thomayerův test – -8 cm
- Ottův test – 10 cm
- Forestierova fleche – 2 cm
- Čepojova zkouška – 4,5 cm
- Lenochova zkouška – dotyk

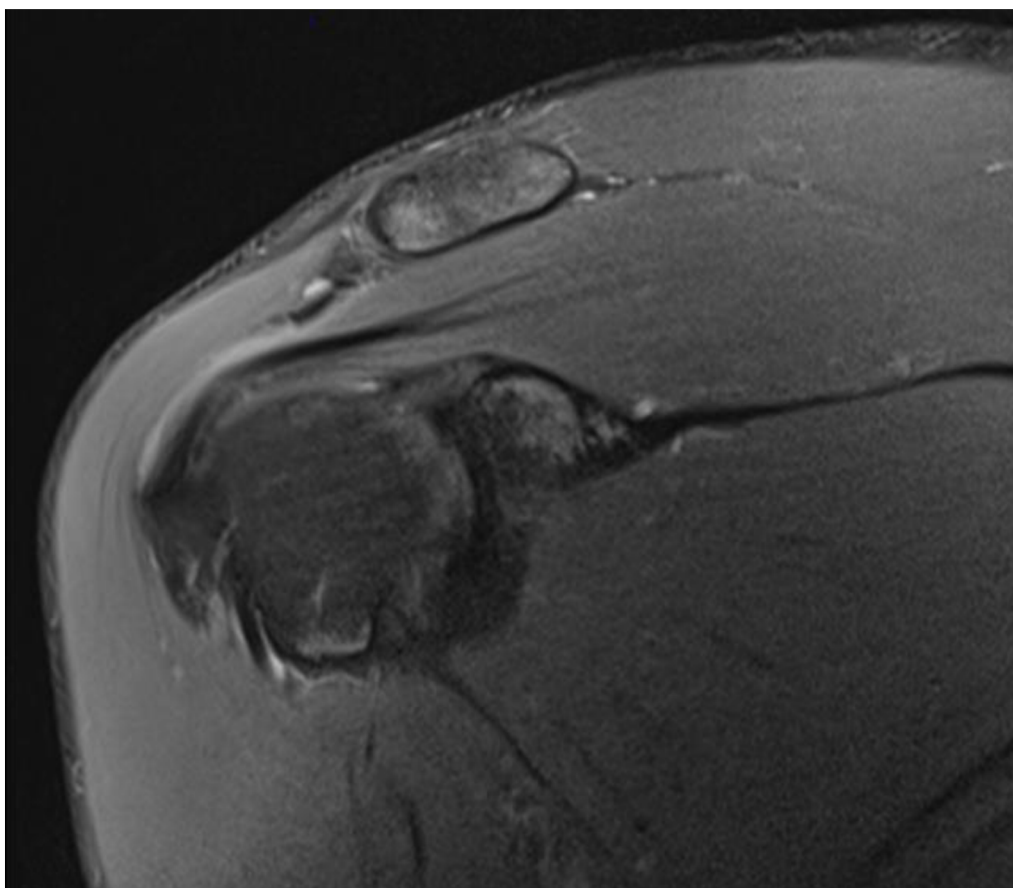


### **6.2.11 Specifické testování**

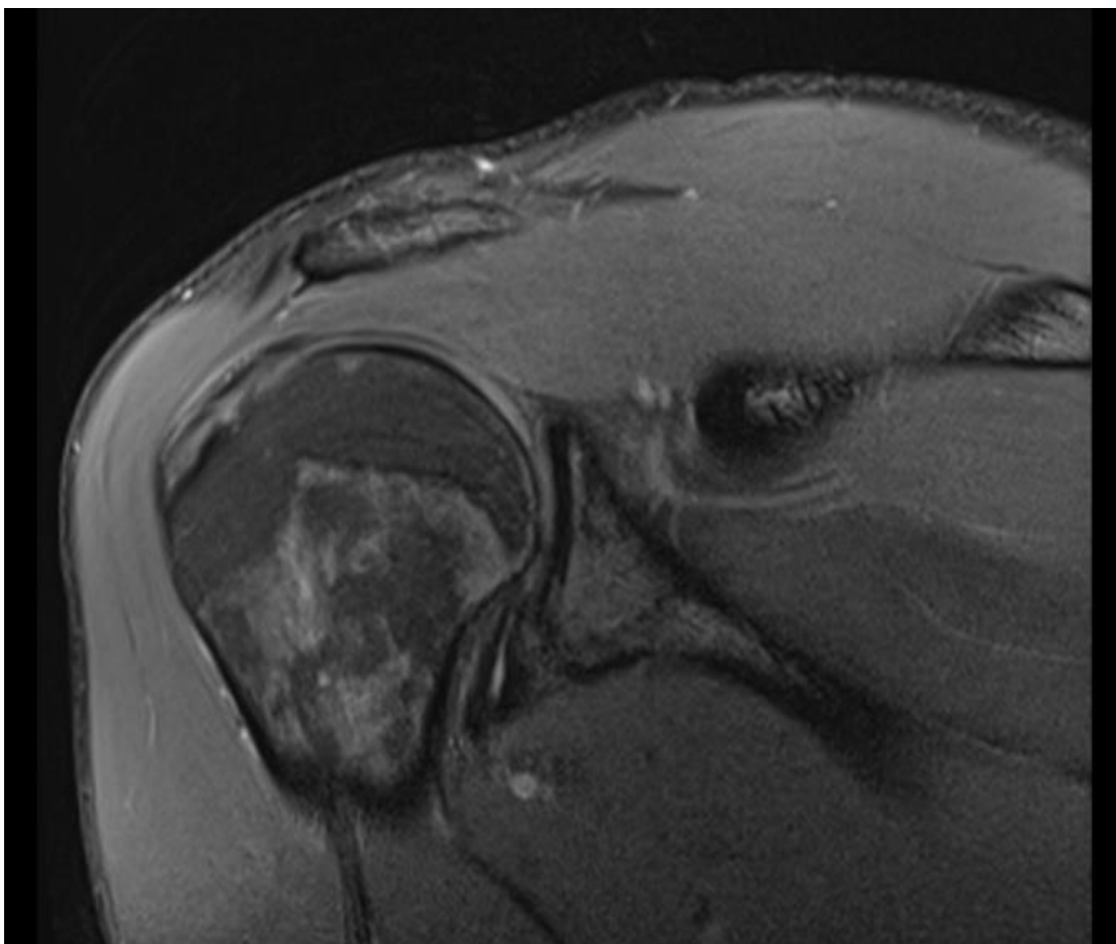
Skapulo-thorakální skloubení volné, odporové testy ramene bpn, apprehension test bpn, zásuvkové testy bpn, Painful arc -, impingement test bolestivý pouze mírně v krajní pozici, Neerův test pozitivní vlevo, full can test bpn, empty can test pozitivní vlevo, při simulovaném pohybu střelby bolest v konečné pozici střely – výrazná protrakce, vnitřní rotace v abdukci spojené s flexí a rotací trupu, akcentovaná lordóza dolní části Lp s viditelnými žeberními oblouky.

Trendelenburg bpn, mírně omezený pohyb vnitřní rotace pravého kyčelního kloubu v 90°flexi, FADIR test bez bolesti bilat., s omezením rozsahu pohybu do rotace, vpravo ovšem velmi mírně citlivější. Při provedení trojflexe viditelné zvětšení konkavit nad tříselnými kanály s mírnou anteverzí pánve, bez bolesti.

### **6.3 Příloha – snímek magnetické rezonance (8. 4. 2023)**



*Obrázek 14. Snímek levého ramene magnetickou rezonancí řez č. 1*



Obrázek 15. Snímek levého ramene magnetickou rezonancí řez č. 2

#### 6.4 Výstupy kineziologického rozboru

Stálá reziduální bolestivost m. supraspinatus vlevo při zátěži, zejména sportovně specifické na podkladě omezení krajního pohybu VR a ABD, insuficientní stabilizace ramenního kloubu a hlubokého stabilizačního systému. Insuficience je způsobena spíše než nedostatečnou svalovou silou jejím neideálním zapojením v rámci motorických vzorů. Při analytickém vyšetření aktivních pohybů tak hráč nevykazuje problém, který přichází až při zapojení CNS a velmi pravděpodobně nese podíl i na předchozím poranění. Zvýšené napětí měkkých tkání můžeme přisuzovat neoptimálnímu pohybovému stereotypu při držení hole i kompenzačnímu mechanismu instability ramenního kloubu.

Vzhledem k anamnestickému údaji o rodinné historii patologie kyčelních kloubů byly vyšetřeny i kyčelní klouby, které nevykazují známky akutního postižení. Bylo však nalezeno omezení rotačního pohybu pravého kyčelního kloubu s tvrdou zarážkou na konci pohybu a zvýšený tonus musculus piriformis oboustranně s citlivostí a RZ vpravo. Suspektní femoroacetabulární impingement syndrom neprokázal FADIR test. Jedná se tak pravděpodobně o kompenzaci již zmíněných svalových dysbalancí. Na místě ovšem je preventivní otestování

poměru svalových sil adduktorů a abduktorů ručním dynamometrem a sledování pro rozvoj dalších obtíží.

## **6.5 Krátkodobý rehabilitační plán**

V krátkodobém rehabilitačním plánu je naším cílem uvolnění měkkých tkání, zejména pak klaviepektorální fascie, pektorálních a paravertebrálních svalů, zvýšení mobility hrudníku, snížení bolestivosti, zvýšení rozsahu pohybu ramenního kloubu a zvýšení propriocepce a somatognozie. K uvolnění měkkých tkání použijeme techniky měkkých tkání, protahování fascií a svalový strečink. Pro snížení bolestivosti můžeme využít interferenční proudy nebo můžeme využít laserovou terapii pro zvýšení látkové výměny a urychlit tak proces hojení. Zvýšení rozsahu pohybu docílíme kromě uvolnění měkkých tkání i aktivním kontrolovaným cvičením v plném rozsahu pohybu všemi směry formou automobilizačních cvičení. Terapeutické prvky provádíme tak, aby nepůsobily jakoukoli bolestivost. Ke zvýšení proprioceptivních funkcí volíme centraci ramenního kloubu a cvičení v rámci metody PNF. Z PNF volíme obě diagonály lopatky se zaměřením primárně na posteriorní depresi pro zvýšení aktivace dolních fixátorů lopatek a druhou diagonálu pro horní končetinu. Používáme techniky aproximace do kloubu, rytmické iniciace jak pro lopatku, tak celou horní končetinu a pro zvýšení funkční kapacity a urychlení procesu hojení svalů přidáváme kombinaci izotonických kontrakcí s akcentací excentrické fáze kontrakce abduktorů ramenního kloubu.

## **6.6 Dlouhodobý rehabilitační plán**

Cílem dlouhodobého rehabilitačního plánu je plné zapojení hráče do soutěžního procesu a prevence dalšího poranění. Dílčími cíli tohoto procesu jsou úplné zhojení poškozené tkáně, plný rozsah pohybu, stabilizace ramene a trupu ve výkonu pohybových stereotypů a preventivní otestování poměru sil addukce a abdukce kyčelního kloubu.

Pro úplné zhojení tkáně se pokračuje v procedurách popsaných v krátkodobém rehabilitačním plánu, totéž platí pro návrat plného rozsahu pohybu. Pro stabilizaci trupu a facilitaci funkce bránice volíme nejprve edukaci dechového vzoru a dechovou gymnastiku statickou s postupným přechodem k dechové gymnastice dynamické, kterou aplikujeme i do dalších syntetických cvičení. Následují terapeutické prvky v uzavřených kinematických řetězcích pro zvýšení jak stability trupu, tak ramene a lopatky. Jsou přidány prvky metody ACT, postupně některé ztížíme přidáním nestabilních aspektů. Pro stabilizaci samotného ramenního kloubu volíme rytmickou stabilizaci z metody PNF. Po zvládnutí cviků v CKC přichází pokračování prvky v OKC s therabandy a jinou externí zátěží, převážně v návaznosti na již naučenou druhou

diagonálu metody PNF. Je dbáno především na zachování a zvládnutí stabilizačních funkcí bránice a dolních fixátorů lopatek. S postupnou gradací zátěže budou finálně voleny terapeutické prvky sportovně specifické jako například modifikace střelby. V rámci prevence po celou dobu rehabilitace je usilováno o dosažení dostatečné edukace a somatognozie tak, aby byl hráč schopen stabilizaci uplatnit při hře na ledě a disponoval schopností se naučenými cviky řádně rozcvíčit před výkonem.

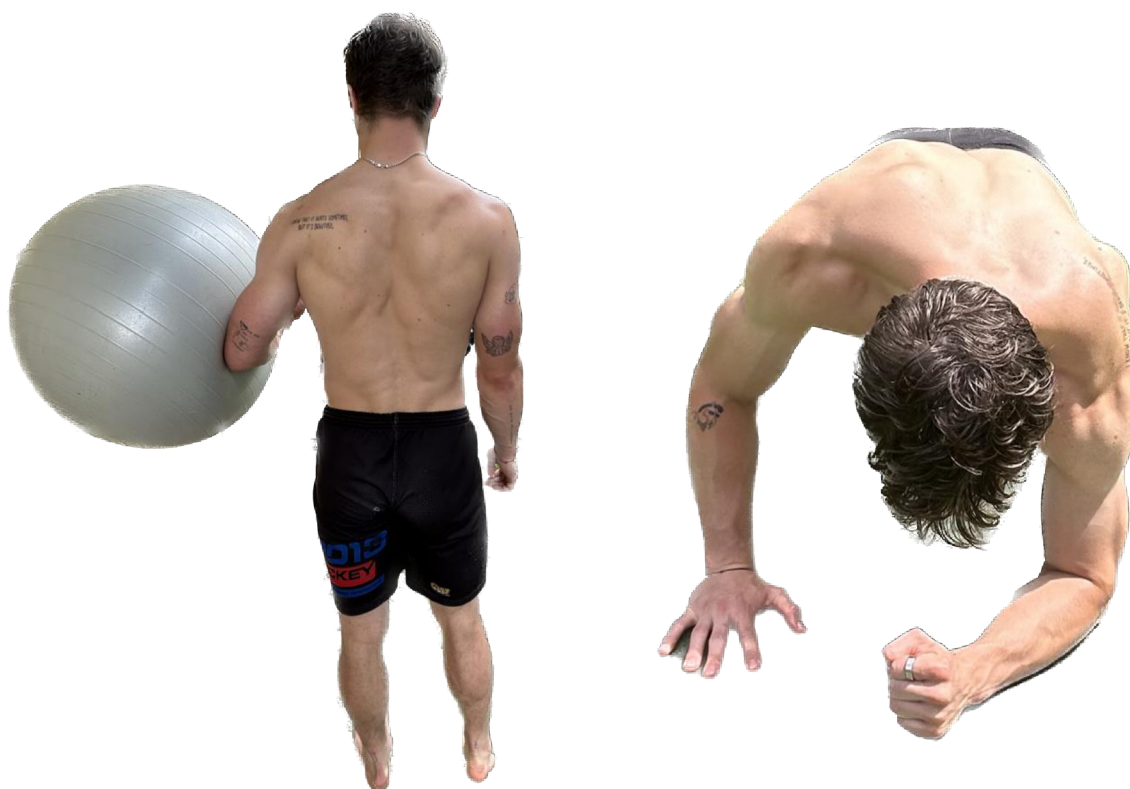
## 6.7 Komprehenzivní rehabilitace

Z pohledu ucelené rehabilitace by v ideálním případě mělo dojít k úpravě tréninkového plánu hráče pod dohledem a úzkou spoluprací kondičního trenéra týmu, jehož příspěvkem by mohlo být progresivní zapojení hráče do týmového procesu a kontrola provádění cviků na denní bázi. Dalším významným přínosem by mohlo být zapojení dovednostního trenéra, který by se mohl významnou měrou podílet na aplikaci změn pohybových návyků hráče do aktivit na ledové ploše, zejména pak práce s holí.

## 6.8 Příklady volených terapeutických prvků



Obrázek 16. Použité cviky – automobilizační (vlevo, uprostřed), stabilizační v CKC (vpravo)



Obrázek 18. Použité cviky – izometrické posilování (vlevo), stabilizačně-oporový (vpravo)



Obrázek 19. Použité cviky – PNF II. diagonála HK (vlevo), stabilizačně-oporový (vpravo)



Obrázek 17. Použité cviky – stabilizačně-mobilizační (vlevo), stabilizačně-centrační (vpravo)



Obrázek 20. Použité cviky – stabilizačně-oporový (vlevo), sportovně specifický (vpravo)



## 7 DISKUSE

Lední hokej je hra velmi rychlá a kreativní. Proto se tento sport těší celosvětové popularitě. Vyznačuje se i vysokou tvrdostí. Na hráče je tak kladen vysoký nárok při pohybu po ledové ploše po dvou úzkých nožích, rychlých změnách směru, ale i perfektním vedením touše a orientaci mezi hráči a mantinely (Kostka, 1984). Vysoké nároky na hráče mají za následek vysoké tréninkové zatížení a celoroční přípravu k maximálnímu výkonu (Terry & Goodman, 2020).

Samotná postura hráče je velmi specifická a propisuje se do všech dalších pohybů na ledové ploše, ale i mimo ni (Kolář et al., 2020). Jedná se o flekční postavení kotníků, kolen a kyčelních kloubů na dolních končetinách, tento základ se pak dále projeví jako zvýšená lordotizace bederní a krční páteře, na kterou navazují ramenní pletence, které stojí v protrakci a manipulují s holí před tělem (Kostka, 1979). Při bruslení pak hráči provádí pohyb od běžné chůze nebo běhu odlišný a dosahují vysokých rozsahů pohybu v kyčelních kloubech (Kaartinen et al., 2021; Stull et al., 2011). To, že pohybové vzory se propisují do posturálního chování je známo. Děje se tak v určitých vzorech, které popsal Janda. Opakující se vzory svalového zkrácení a oslabení tak nazval horním a dolním zkříženým syndromem (Kolář et al., 2020). To lze do určité míry popsat i standartní testovou baterií fyzioterapie, tedy vyšetřením dle Jandy, které provedl Fryč (2017). Přišel tak na skutečnosti jako např. zvýšenou prevalenci zkrácení pectorálního svalstva hráčů ledního hokeje, flexorů kolenního kloubu nebo musculus rectus femoris. Zároveň popsal i oslabení dolních fixátorů lopatek nebo abduktorů kyčelních kloubů.

Jelikož lední hokej je pro své vlastnosti jako je vysoká rychlost, kontaktní charakter hry, tvrdý a poměrně těžký kotouč a ohraničené hřiště mantinely, velmi rizikovým sportem, není zde o zranění nouze (Flik et al., 2005). Při zaznamenávání vzniklých úrazů v ledním hokeji můžeme zranění dělit podle několika aspektů, např. dle závažnosti, času stráveného mimo soutěžní vytížení, dle lokalizace nebo dle okolností vzniku poranění na poranění vzniklá náhle, tedy traumatická, nebo obtíží pohybového aparátu na podkladě dlouhodobého přetěžování struktur, tedy tzv. „overuse“ (Brunner et al., 2020). Většina prací zaznamenávajících zranění hokejistů se věnuje právě zraněním náhle vzniklým, a právě absence zaznamenávání zranění z přetížení tak vedlo k vytvoření dotazníkové metody sběru dat o těchto potížích. Vzniklý dotazník nese název OSTRC Overuse Injury Questionnaire (Clarsen et al., 2012). Právě využívání této metody přineslo do odborné literatury první výsledky a poznatky o přetěžovaných oblastech hráčů ledního hokeje. Brunnerová et al. (2020) a Nordstrømová et al. (2020) tak vytvořily první ucelené práce o nejčastěji přetěžovaných segmentech, ve kterých dochází k výsledkům velmi podobným. Nicméně ani jeden kolektiv autorů ve svých pracích nepopsali bližší specifikace problémů vyjma jejich lokalizací.

Oblast hlavy je oblastí, kde u téměř všech autorů prací evidujících data o zranění hokejistů nalezneme shodu. Oblast hlavy je podle všeho vůbec nejčastěji postiženou oblastí. Nejčastější diagnózou v této oblasti pak je otřes mozku. Vzniká primárně v zápasovém vytížení, a to kontaktem s protihráčem, či jinak způsobenou decelerací hlavy, například nárazem na led či mantinel (Mosenthal et al., 2017; Nordstrøm et al., 2020; Brunner et al., 2020). Často spojená diagnóza s otřesem mozku je tzv. whiplash injury (Albano et al., 2014). Schneiderová (2019) tak zde identifikuje možnosti fyzioterapeutické intervence a doporučuje rehabilitaci k urychlení procesu rekonvalescence. Jako hlavní bod pohybové terapie stanovuje cervik vestibulární terapii, manuální terapii a aktivní cvičení krční páteře. Dále doporučuje rehabilitaci senzomotorickou a cvičení pro zvyšování rozsahu pohybu a svalové síly krční páteře. Prevence otřesů mozku funguje zatím primárně v zámořské nejvyšší soutěži, tedy National Hockey League. Zde je vypracovaný kompletní protokol zaměřený primárně na včasnou identifikaci otřesů mozku, ale i edukaci hráčů i veškerých dalších členů multidisciplinárního týmu. Dále aplikuje novější hrazení okolo hřiště, které poskytuje výrazně vyšší absorpci nárazů (NHL, 2022). Toto opatření již zavedl i Český svaz ledního hokeje od loňského roku (ČSLH, 2021b).

Taktéž u oblasti horní poloviny těla dochází většina autorů k určitému společnému konsenzu. Ramenní kloub tedy označují jako nejčastěji poraněnou oblast horní poloviny těla vyjma hlavy (Mosenthal et al., 2017; Nordstrøm et al., 2020; Brunner et al., 2020). Další práce poté popisují jako nejčastější typ poranění akromioklavikulární luxaci, fraktury klíčku a instabilitu ramenních kloubů (Mosenthal et al., 2017; White et al., 2023). V rámci rehabilitace akromioklavikulárního kloubu Kolář et al. (2020) navrhují imobilizaci Dessaultovým závěsem po dobu 2-3 týdnů, kdežto LeVasseur et al. (2021) popisují jako nejlepší možnost co nejkratší imobilizaci ideálně v rozmezí 3-10 dní. Ohledně instability glenohumerálního kloubu hovoří Kolář et al. (2020) o vlivu svalových dysbalancí na funkci ramenního kloubu. Zde se setkává s výsledky Fryče (2017) a výsledky tak podporují kauzální vztah.

V oblasti dolní části zad se autoři sice shodují na četnosti problémů z přetěžování (Nordstrøm et al., 2020; Brunner et al., 2020). Nicméně žádná z nich neurčuje bližší specifiky problému. Fortin et al. (2019) si ale všimli korelace mezi velikostí hmoty mm. multifidi a četností bolestí dolní části zad. Určitou prevencí tak může být i předsezónní screening hráčů a následně zařazení vybraných hráčů do kompenzačního procesu. Pyšná et al. (2018) dále přišli svým testováním na skutečnost, že hluboký stabilizační systém hráčů ledního hokeje nedosahuje valných kvalit, a to může být přímou příčinou přetěžování a následné bolestivosti dolní části zad. Primární prevenci tak autoři směřují k facilitaci funkce hlubokého stabilizačního systému.

Nejčastěji poškozenou oblastí dolní končetiny uvádí vícero autorů oblast kyčelního kloubu, zejména pak práce zabývající se zraněním z přetížení (Nordstrøm et al., 2020; Brunner



et al., 2020). Přetížení a morfologické změny nejpravděpodobněji vznikají specificitou pohybu při bruslení, kyčel dosahuje hned dvou pohybů popisovaných jako riskantní pro vznik femoroacetabulárního impingement syndromu typu cam, který je diagnostikován až 70 % hráčů (Stull et al., 2011; Lerebours et al., 2016). Nejčastěji se však přetížení projeví v podobě bolesti adduktorové skupiny svalů, případně jejich úponů ve formě entezopatie (Brunner et al., 2020; Popkin et al., 2016). Etiopatogenezi Kolář et al. (2020) taktéž připisují nedostatečné funkci hlubokého stabilizačního systému. Preventivní opatření tak lze vyvodit jako včasné odhalení dané dysbalance a její včasná korekce. Další formu statisticky podloženého preventivní opatření uvádí ale i Oliveras et al. (2020). Navrhují testování poměru sil adduktorové vůči abduktorové skupině svalů, kdy svalová síla addukce kyčelního kloubu musí pro splnění podmínek dosahovat alespoň 80 % svalové síly abdukce kyčelního kloubu. V opačném případě je pak hráč vystaven až sedmáctkrát vyššímu riziku zranění adduktorů a je tak potřeba zavést adekvátní kompenzační program do tréninkového plánu hráče.

Nordstrømová et al. (2020) sice označují oblast kolenního kloubu za třetí nejčastěji přetíženou oblast po kyčelním a ramenním kloubu, ale z textu práce nelze vyvodit charakter problému. Je tak jednou z možností pomýšlet i na bolest přenesenou z již popsané skupiny adduktorů. Entezopatie adduktorů totiž může působit bolest v oblasti kolenního kloubu, kde se upíná pes anserinus (Kolář et al., 2020). Na nejčastějším poranění kolene akutního charakteru se pak shoduje vícero autorů a uvádějí poranění vnitřního kolaterálního vazy. To se dělí na tři stupně dle závažnosti. (Popkin et al., 2016; Mosenthal et al., 2017; LaPrade et al., 2009). Operativní i konzervativní možnosti terapie byly a stále jsou předmětem debat, kdy se lékaři s přibývajícím časem stále častěji přikláněli k terapii konzervativní (Chen et al., 2007). Pro volbu operativního přístupu popsali Vosoughi et al. (2021) přesné indikace a faktory. Nicméně volba vždy leží na ošetřujícím ortopedovi či traumatologovi. Terapie je dělena taktéž do tří fází a jsou stanovena jednotlivá kritéria jednotlivých přechodů mezi fázemi (Kolář et al., 2020).

Téměř stejnou četnost akutních poranění jako u kyčelního kloubu přisuzují Nordstrømová et al. (2020) i kloubu hlezennímu. Časté jsou zde méně závažné záněty šlach z otlaku bruslí a více závažné poranění syndesmózy hlezna (Popkin et al., 2016; LaPrade et al., 2009; Wright et al., 2004). K poranění syndesmózy u ledních hokejistů dochází paradoxně mnohem častěji, než je tomu tak u běžné populace, je tomu tak pravděpodobně díky fixaci nohy v brusli s mechanismem zevní rotace hlezna v dorsální flexi a axiální zátěži, např. zaseknutím hrany nože při zásahu protihráčem (Peterson & Ronström, 2017).

Bulley et al. (2004) popisují ve své téměř dvacet let staré práci kompetence fyzioterapeuta u sportovního týmu. Mluví zde také mimo jiné o důležitosti funkce terapeuta v úlohách prevence a specifikuje způsoby jakými k ní přistupovat. Především stanovuje jednotlivé aspekty budování

preventivních opatření jako jsou např.: multidisciplinární kooperace členů týmu, edukace hráčů a ostatního managementu, vytvoření screeningových metod nebo včasné zahájení kompenzačních strategií a jejich implikace do tréninkové zátěže hráčů ledního hokeje. Avšak dle tvrzení několika profesionálních hráčů naší nejvyšší soutěže můžeme konstatovat, že k naplnění takto vytyčené úlohy často nedochází (Chabada, Rohlík, Konečný, osobní sdělení, 2023).

K práci připojené kazuistice byl vybrán profesionální hráč ledního hokeje po několika úrazech levého ramenního kloubu. Popsané výsledky vyšetření odpovídaly poznatkům popsaných v předchozí části práce a stejně tak tedy byl navrhnout krátkodobý i dlouhodobý rehabilitační plán odpovídající aspektům fyzioterapie u profesionálního hráče ledního hokeje.

## 8 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsou rešeršní metodou popsány nejčastější traumatická zranění a obtíže pohybového aparátu způsobené přetížením. V návaznosti na vymezení problémů byla popsána terapie a případná prevence.

Nejčastější akutní úrazy v hokeji jsou otřesy mozku, akromioklavikulární luxace, poranění adduktorů kyčelního kloubu, léze mediálního kolaterálního vazy kolene a poranění hlezenní syndesmózy. Jako nejčastěji objevující se obtíže pohybového aparátu jsou pak označovány oblasti kyčelních kloubů, bederní páteře, kolen a ramen v tomto pořadí. Řešením a snížením výskytu těchto problémů a zároveň úlohou fyzioterapeuta u sportovního týmu by mohlo být především: úzká spolupráce multidisciplinárního týmu, vytváření screeningových metod pro včasné odhalení rizika zranění a vytváření kompenzačních protokolů jak v rámci tréninkového procesu, tak i regenerace. Vše zásadně individualizované, a to i přes fakt, že mnohé neideální muskuloskeletální projevy hráčů vykazují určité stereotypní vzorce.

Bohužel v odborné literatuře chybí dostatek dat o zranění z přetížení. Je jasné, že prevenci se nevěnuje dostatečné množství pozornosti, a tak tato práce alespoň otevírá prostor pro diskusi a rozvoj směrem k lepším preventivním opatřením sportovců, ve kterém autor vidí notné rezervy. Vzhledem k časně specializaci dětí k tak specifickému pohybu jako je bruslení a lední hokej celkově, je na místě směřovat pozornost na prevenci zdraví v rámci dětského sportu, kde není ekonomický tlak na ideální fungování mladých sportovců, tak jako je tomu u profesionálního sportu.

## 9 SOUHRN

Práce pojednává o nejčastějších muskuloskeletálních poruchách, úrazech a jejich prevenci z pohledu fyzioterapeuta. V teoretické části je popsána jak kineziologie a pohybový projev ledního hokejisty, tak i obecné informace o zaznamenávání zranění a obtíží pohybového aparátu z přetížení a jejich statistiky.

Ve speciální části práce jsou popsány konkrétní nejčastější zranění a rozebrány obtíže pohybového aparátu v návaznosti na přetížení. Dělení kapitol pak odpovídá jednotlivým nejčastěji postiženým oblastem těla hráčů ledního hokeje. V oblasti hlavy dochází nejčastěji k otřesům mozku. Zde jsou metodou volby terapie především cervikoveštibulární cvičení a aktivace svalstva krku. V prevenci je poukázáno na možnosti prevence formou posílení krčního svalstva a dostatečné identifikace otřesů mozku. Nejčastějším poraněním ramenního kloubu je luxace AC skloubení, jehož následná terapie pak spočívá především ve cvičení v CKC, následně v OKC a finálně plyometrii a sportovně specifických prvcích. Instabilita ramenního kloubu, která je taktéž velmi běžnou v ledním hokeji, může mít souvislost jak s traumatem, tak i s chronickým přetěžováním způsobeným pohybovými stereotypy hráčů. Jejím řešením pak je korekce svalových dysbalancí a zajištění dostatečné aktivity hlubokého stabilizačního systému, který poskytne dostatečné punctum fixum svalům pletence horní končetiny. V trupové oblasti se nejčastěji vyskytují obtíže z přetížení v oblasti bederní páteře. Je to tak nejčastěji právě díky nedostatečné stabilizační funkci trupu spočívající ve zvýšeném antevertním postavení pánve. Korekce pak slouží jako prevence i terapie. V oblasti dolních končetin jsou nejčastější traumatická poranění adduktorů kyčelního kloubu, léze mediálního kolaterálního vazy kolene a poranění hlezenní syndesmózy. K nejčastějšímu přetížení dolních končetin pak dochází především u adduktorů kyčelních kloubů, taktéž na podkladě insuficientní funkce hlubokého stabilizačního systému. V poslední kapitole této části je pak popsána role fyzioterapeuta působícího u sportovního týmu se zaměřením především na preventivní opatření.

V praktické části práce je prezentována kazuistika profesionálního hráče ledního hokeje relevantní obsahu práce. Je zde uvedeno podrobné vyšetření s prezentovanými závěry a následně navrhnout komplexní krátkodobý i dlouhodobý rehabilitační plán s přihlédnutím k účasti hráče v profesionální soutěži. Diskuze shrnuje a porovnává dosažené výsledky práce, tedy nejčastější zdravotní problémy pohybového aparátu hráčů ledního hokeje se zaměřením na jejich terapii, a především pak prevenci.

V závěru autor pojednává o možnostech řešení nejčastějších problémů pohybového aparátu ledních hokejistů. Poukazuje především na nedostatek evidence a odborné literatury zaměřené na prevenci zranění a obtíží z přetížení u ledních hokejistů. .

## 10 SUMMARY

The present thesis focuses on the most common musculoskeletal disorders, injuries and their prevention seen from a physiotherapist's perspective. The theoretical part describes ice hockey players' kinesiology and movement patterns and general information on recording overuse injuries and musculoskeletal disorders and their statistics.

A particular part of the thesis describes common injuries and musculoskeletal difficulties related to overuse. The chapters are organised according to ice hockey players' most frequently affected body parts. The most common head injuries are concussions. The most common therapeutic methods include cervical-vestibular exercises and activation of the neck muscles. The prevention section stresses the preventive possibilities of strengthening the cervical musculature and sufficient identification of concussions. The most common shoulder injury involves AC joint dislocation, with subsequent therapy primarily consisting of closed kinetic chain exercises (CKC), open kinetic chain exercises (OKC), plyometrics and sport-specific elements. Shoulder joint instability, another prevalent condition in ice hockey, may be related to trauma and chronic overuse caused by players' movement patterns. Its solution involves correcting muscle imbalances and ensuring sufficient activity of the deep stabilisation system, ensuring adequate anchorage of the upper limb brachial plexus muscles. Regarding the trunk, overuse difficulties in the lumbar spine are most common, primarily due to insufficient trunk stabilisation function resulting from increased anterior pelvic tilt. Correction of such a condition then doubles as prevention and therapy. The most common traumatic injuries in the lower extremities include hip adductor injuries, medial collateral ligament (MCL) knee injuries, and syndesmotic ankle injuries. Most frequently, however, overuse of the lower limbs primarily affects the hip adductors, resulting from insufficient function of the deep stabilisation system. The section's final chapter describes the role of a physiotherapist working with a sports team, focusing mainly on preventive measures.

The practical section presents a case study of a professional ice hockey player pertinent to the content of the thesis. It includes a comprehensive examination with given conclusions and a complex short- and long-term rehabilitation plan, taking into account the player's participation in professional competition. The discussion summarises and compares the thesis results, i.e., ice hockey players' most common musculoskeletal disorders, their treatment, and prevention.

The conclusion explains how to treat ice hockey players' most common musculoskeletal disorders. In particular, the lack of evidence and specialised literature on preventing overuse injuries and difficulties in ice hockey players is highlighted.

## 11 REFERENČNÍ SEZNAM

- Albano, M., Alpini, D. C., & Carbone, G. V. (2014). Whiplash and Sport. In Alpini, D., Brugnoli, G., Cesarani, A. (eds.), *Whiplash Injuries: Diagnosis and Treatment (Second Edition)* (pp. 127-137). Milan: Springer-Verlag.
- Brunner, R., Bizzini, M., Niedermann, K., & Maffiuletti, N. A. (2020). Epidemiology of Traumatic and Overuse Injuries in Swiss Professional Male Ice Hockey Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(10), doi: 10.1177/2325967120964720
- Brunner, R., Maffiuletti, N. A., Casartelli, N. C., Bizzini, M., Leunig, M., & Pfirrmann, C. W. (2016). Prevalence and functional consequences of femoroacetabular impingement in young male ice hockey players. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(1), 46-53.
- Bulley, C., Donaghy, M., Coppoolse, R., Bizzini, M., van Cingel, R., DeCarlo, M., Dekker, L., Grant, M., Meeusen, R., Phillips, N., & Risberg, M. (2004). Sports Physiotherapy Competencies and Standards. *Sports Physiotherapy For All Project*. Retrieved from [www.SportsPhysiotherapyForAll.org/publications](http://www.SportsPhysiotherapyForAll.org/publications)
- Buzin, S., Shankar, D., Vasavada, K., & Youm, T. (2022). Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement-Associated Labral Tears: Current Status and Future Prospects. *Orthopedic Research and Reviews*, 14, 121-132. doi: 10.2147/ORR.S253762
- Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2012). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. *British Journal of Sports Medicine*, 47(8), 495–502. doi:10.1136/bjsports-2012-091524
- Croisier, J.L. (2004). Muscular imbalance and acute lower extremity muscle injuries insport. *International SportMed Journal*. 5(3), 169–176, <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/58123/1/2004%20Article%20ISMJ%205%2c%20169-176%20%28MUSCULAR%20IMBALANCE%20...%20SPORT%29.pdf>
- Český svaz ledního hokeje. (2021a). *Licenční řád pro účast v Extralize ledního hokeje*. Praha: Autor. <https://www.ceskyhokej.cz/data/document/file/2021-04-27-licencni-rad-pro-ucast-v-elh-cistopis-.pdf>
- Český svaz ledního hokeje. (2021b). *Pravidla ledního hokeje 2021/22*. Praha: Autor. <https://www.ceskyhokej.cz/data/document/file/pravidla-ledniho-hokeje-2021-2022-verze-1.1.1.-brezen2022.pdf>
- Dostálová, I., & Aláčová, G. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: Hanex.

- Flik, K., Lyman, S., & Marx, R.G. (2005). American collegiate men's ice hockey: an analysis of injuries. *The American Journal of Sports Medicine* 33(2), 183–189. doi:10.1177/0363546504267349
- Fortin, M., Rizk, A., Frenette, S., Boily, M., & Rivaz, H. (2019). Ultrasonography of multifidus muscle morphology and function in ice hockey players with and without low back pain. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.03.004>
- Fryč, J. (2017). *Výskyt svalových dysbalancí u hráčů ledního hokeje*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Gaillard, F., Botz, B., Knipe, H., & et al. (n.d.). Rockwood classification of acromioclavicular joint injury. Radiopaedia.org. <https://doi.org/10.53347/rID-845>
- Grant, J. A., Bedi, A., Kurz, J., Bancroft, R., & Miller, B. S. (2013). Incidence and injury characteristics of medial collateral ligament injuries in male collegiate ice hockey players. *Sports Health*, 5(3), 270-272. <https://doi.org/10.1177/1941738112473053>
- Granville-Chapman, J., Torrance, E., Rashid, A., & Funk, L. (2018). The Rockwood classification in acute acromioclavicular joint injury does not correlate with symptoms. *Journal of Orthopaedic Surgery (Hong Kong)*, 26(2), 2309499018777886.
- Hacken, B., Onks, C., & Flemming, D. (2019). Prevalence of MRI shoulder abnormalities in asymptomatic professional and collegiate ice hockey athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(10), 2325967119876865.
- Halstead, M. E., & Walter, K. D. (2010). Sport-Related Concussion in Children and Adolescents. *Pediatrics*, 126(3), 597-615. doi:10.1542/peds.2010-2005
- Harmon, K. G., Drezner, J. A., Gammons, M., Guskiewicz, K. M., Halstead, M., Herring, S. A., Kutcher, J. S., Pana, A., Putukian, M., & Roberts, W. O. (2013). American Medical Society for Sports Medicine position statement: concussion in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 47(1), 15-26. doi:10.1136/bjsports-2012-091941
- Chang, N., Furey, A., & Kurdin, A. (2018). Operative versus nonoperative management of acute high-grade acromioclavicular dislocations: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 32(1), 1-9. doi: 10.1097/BOT.0000000000001004
- Chang, R., Turcotte, R., & Pearsall, D. J. (2009). Hip adductor muscle function in forward skating. *Sports Biomechanics*, 8(3), 212-222. <https://doi.org/10.1080/14763140903229534>
- Chen, L., Kim, P. D., Ahmad, C. S., & Levine, W. N. (2008). Medial collateral ligament injuries of the knee: current treatment concepts. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 1(2), 108-113. <https://doi.org/10.1007/s12178-007-9016-x>

- Janda, V. (1982). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.
- Kaartinen, S., Venojärvi, M., Lesch, K. J., Tikkanen, H., Vartiainen, P., & Stenroth, L. (2021). Lower limb muscle activation patterns in ice-hockey skating and associations with skating speed. *Sports Biomechanics*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.2014551>
- Kempný, M., (Host). (9. 2. 2023). Národák, pěsti Lakatoše + Michal Kempný [Audio podcast episode]. In *Bomby k tyči*. <https://ceskypodcasting.cz/podcast/detail/bomby-k-tyci/190>
- Kolář, P. (2002). Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi* 3(3), 106–109.
- Kolář, P. (2020). *Rehabilitace v Klinické Praxi (2nd ed.)*. Praha: Galén.
- Kontos, A. P., Sufrinko, A., Elbin, R. J., Puskar, A., & Collins, M. W. (2016). Reliability and Associated Risk Factors for Performance on the Vestibular/Ocular Motor Screening (VOMS) Tool in Healthy Collegiate Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(6).
- Kostka, V. (1984). *Moderní hokej*. Praha: Olympia.
- Kraček, S., Grznárová, T., & Poór, O. (2019). Výskyt svalovo-funkčních porúch mladých hokejistov z hľadiska športového veku. *Zdravotnicke listy*, 7(3), 45–50. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e5h&AN=139445223&lang=c&site=eds-live&scope=site>
- LaPrade, R. F., Wijdicks, C. A., & Griffith, C. J. (2009). Division I intercollegiate ice hockey team coverage. *British Journal of Sports Medicine*, 43(13), 1000-1007.
- Lerebours, F., Robertson, W., Neri, B., Schulz, B., Youm, T., & Limpisvasti, O. (2016). Prevalence of Cam-Type Morphology in Elite Ice Hockey Players. *American Journal of Sports Medicine*, 44(4), 1024-1030. <https://doi.org/10.1177/0363546515624671>
- LeVasseur, M. R., Mancini, M. R., Berthold, D. P., Cusano, A., McCann, G. P., Cote, M. P., Gomlinski, G., & Mazzocca, A. D. (2021). Acromioclavicular Joint Injuries: Effective Rehabilitation. *Journal of Sports Medicine*, 12, 73-85. doi: 10.2147/OAJSM.S244283
- McKay, C. D., Tufts, R. J., Shaffer, B., & Meeuwisse, W. H. (2014). The epidemiology of professional ice hockey injuries: a prospective report of six NHL seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 48(1), 57-62. doi:10.1136/bjsports-2013-092860
- Melvin, P. R., Souza, S., Nelson Mead, R., Smith, C., & Mulcahey, M. K. (2018). Epidemiology of upper extremity injuries in NCAA men's and women's ice hockey. *American Journal of Sports Medicine*, 46(10), 2521-2529. doi:10.1177/0363546518781338



- Mosenthal, W., Kim, M., Holzshu, R., Hanypsiak, B., & Athiviraham, A. (2017). Common Ice Hockey Injuries and Treatment: A Current Concepts Review. *Current Sports Medicine Reports*, 16(5), 357-362.
- National Hockey League. (2022). *NHL concussion evaluation and management protocol for 2022-23 season*. Retrieved 27. 3. 2023 from the World Wide Web: <https://www.nhl.com/news/nhl-concussion-evaluation-and-management-protocol-for-2022-23-season/c-335002568>
- Nordstrøm, A., Bahr, R., Talsnes, O., & Clarsen, B. (2020). Prevalence and Burden of Health Problems in Male Elite Ice Hockey Players: A Prospective Study in the Norwegian Professional League. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(2), doi: 2325967120902407.
- Oliveras, R., Bizzini, M., Brunner, R., & Maffiuletti, N.A. (2020). Field-based evaluation of hip adductor and abductor strength in professional male ice hockey players: Reference values and influencing factors. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 43, 204-209 .
- Ornon, G., Ziltener, J.L., Fritschy, D., & Menetrey, J., (2020). Epidemiology of injuries in professional ice hockey: a prospective study over seven years. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 87(7). <https://doi.org/10.1186/s40634-020-00300-3>
- Pavliš, Z., & Perič, T. (1996). *Abeceda Hokejového Bruslení*. Příbram: Český svaz ledního hokeje.
- Peterson, L., & Renström, P. (2017). *Sports injuries: Prevention, treatment and rehabilitation* (4th ed.). CRC Press.
- Popkin, C. A., Schulz, B. M., Park, C. N., Bottiglieri, T. S., & Lynch, T. S. (2016). Evaluation, management and prevention of lower extremity youth ice hockey injuries. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 7, 167-176
- Pyšná, J., Pyšný, L., Petrů, D., & Endál, V. (2018). Evaluating the activity of the deep stabilizing system of the spine in young elite ice-hockey players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 40(3).
- Pytlík, J. (2015). *Hokejové bruslení: trendy vy výuce techniky*. Praha: Grada.
- Rourk, Z. T. (2016). The relationship between core stability and a hockey specific sport performance in elite vs. non-elite hockey athletes. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy. <http://hdl.handle.net/11299/185551>.
- SantAnna, J. P. C., Pedrinelli, A., Hernandez, A. J., & Fernandes, T. L. (2022). Muscle Injury: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Revista Brasileira de Ortopedia (Sao Paulo)*, 57(1), 1-13. doi: 10.1055/s-0041-1731417.

- Schneider, K. J. (2019). Concussion part II: Rehabilitation – The need for a multifaceted approach. *Musculoskeletal Science and Practice*, 42, 151-161.
- Schneider, K. J., Meeuwisse, W. H., Nettel-Aguirre, A., Boyd, L., Barlow, K. M., & Emery, C. A. (2014). Cervicovestibular physiotherapy in the treatment of individuals with persistent symptoms following sport related concussion: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 48(17), 1294-1298.
- Siebenrock, K. A., Kaschka, I., Frauchiger, L., Werlen, S., & Schwab, J. M. (2013). Prevalence of cam-type deformity and hip pain in elite ice hockey players before and after the end of growth. *The American journal of sports medicine*, 41(10), 2308–2313. <https://doi.org/10.1177/0363546513497564>
- Stull, J. D., Philippon, M. J., & LaPrade, R. F. (2011). “At-Risk” Positioning and Hip Biomechanics of the Pee wee Ice Hockey Sprint Start. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(1), 29–35. <https://doi.org/10.1177/0363546511414012>
- Terry, M. A., & Goodman, P. (2020). *Hokej: anatomie*. Brno: Cpress.
- Tuominen, M., Stuart, M. J., Aubry, M., Kannus, P., & Parkkari, J. (2017). Injuries in world junior ice hockey championships between 2006 and 2015. *British Journal of Sports Medicine*, 51(1), 36-43.
- Tuominen, M., Stuart, M. J., Aubry, M., Kannus, P., Tokola, K., & Parkkari, J. (2015). Injuries in women’s international ice hockey: an 8-year study of the World Championship tournaments and Olympic Winter Games. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094647>
- Tyler, T. F., Nicholas, S. J., Campbell, R. J., & McHugh, M. P. (2001). The association of hip strength and flexibility with the incidence of adductor muscle strains in professional ice hockey players. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(2), 124-128.
- Vosoughi, F., Rezaei Dogahe, R., Noori, A., Ayati Firoozabadi, M., & Mortazavi, S. J. (2021). Medial Collateral Ligament Injury of the Knee: A Review on Current Concept and Management. *The Archives of Bone and Joint Surgery*, 9(3), 255-262. doi: 10.22038/abjs.2021.48458.2401
- Vuurberg, G., Hoorntje, A., Wink, L. M., van der Doelen, B. F. W., van den Bekerom, M. P., Dekker, R., van Dijk, C. N., Krips, R., Loogman, M. C. M., Ridderikhof, M. L., Smithuis, F. F., Stufkens, S. A. S., Verhagen, E. A. L. M., de Bie, R. A., & Kerkhoffs, G. M. M. J. (2018). Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 956.
- Wall, P. D., Fernandez, M., Griffin, D. R., & Foster, N. E. (2013). Nonoperative treatment for femoroacetabular impingement: a systematic review of the literature. *PM & R : the*

*journal of injury, function, and rehabilitation*, 5(5), 418–426.

<https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.02.005>

- White, C. A., O'Connor, S. J., Sestak, T. R., Fox, E. S., & Cagle, P. J. (2023). Shoulder injuries in ice hockey players: Prevalence, common management, and return to play. *Journal of Orthopaedics*, 35, 145-149. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2022.11.017>
- White, L. M., Ehmann, J., Bleakney, R. R., Griffin, A. M., & Theodoropoulos, J. (2020). Acromioclavicular Joint Injuries in Professional Ice Hockey Players: Epidemiologic and MRI Findings and Association With Return to Play. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(11), 2325967120964474. <https://doi.org/10.1177/2325967120964474>
- Wright, R. W., Barile, R. J., Surprenant, D. A., & Matava, M. J. (2004). Ankle syndesmosis sprains in national hockey league players. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(8), 1941-1945.
- Yan, Y. Y., Holmes, R. D., Mallinson, P. I., Andrews, G. T., Munk, P. L., & Ouellette, H. A. (2022). Imaging Review of Hockey-Related Upper Extremity Injuries. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*, 26(1), 3-12. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731422>

## 12 PŘÍLOHY

### 12.1 Informovaný souhlas pacienta

#### Informovaný souhlas pacienta

Já, níže podepsaný/á, souhlasím s vyšetřením v rámci bakalářské práce a uvedením potřebných informací do kazuistiky bakalářské práce na téma: Nejčastější muskuloskeletální poruchy, úrazy, jejich prevence a terapie u hráčů ledního hokeje z pohledu fyzioterapeuta.

V Tuněchodech, dne 1. 3. 2023

Podpis \_\_\_\_\_

Podpis vyšetřujícího studenta \_\_\_\_\_

### 12.2 Potvrzení o překladu do anglického jazyka

