

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Prevalence hypermobility a její možný vliv na zranění u
hráčů ledního hokeje**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

PhDr. Lenka Satrapová, Ph.D.

Zpracovala:

Bc. Vendula Nechvátalová

Praha, 2016

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením PhDr. Lenky Satrapové, Ph.D., a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

Bc. Vendula Nechvátalová

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala především vedoucí diplomové práce PhDr. Lence Satrapové, Ph.D., za její trpělivost, cenné rady a odborný dohled při zpracování diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala všem sportovcům a jejich trenérům, kteří se ochotně zúčastnili studie a také Mgr. Adéle Markvartové za pomoc při klinickém vyšetřování a za její neutuchající optimismus.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala mým nejbližším, za podporu během celého studia a při psaní diplomové práce.

Abstrakt

Název diplomové práce: Prevalence hypermobility a její možný vliv na zranění u hráčů ledního hokeje.

Cíle: Hlavním cílem diplomové práce je na základě dostupných literárních pramenů nastínit problematiku kloubní hypermobility ve sportu, zejména u ledního hokeje, který je typickým silovým a kontaktním sportem. Dalším cílem je u jednotlivých kloubních segmentů zmapovat výskyt hypermobility a odhalit možné souvislosti s prodělanými zraněními pohybového aparátu hráčů ledního hokeje. Na základě výsledků analytické studie budou navržena doporučení do tréninkového procesu.

Metody: Teoretická část práce je zpracována formou rešerše převážně zahraniční literatury. V praktické části je pomocí kvantitativních metod analyzována četnost zranění jednotlivých kloubních segmentů a zmapována frekvence výskytu kloubní hypermobility těchto segmentů u 46 extraligových juniorských hráčů ledního hokeje, mužského pohlaví, ve věku od 16 do 19 let. Informace o výskytu zranění jsou získány na základě dotazníku sestaveného pro účely diplomové práce a kloubní hypermobilita je hodnocena pomocí testovací baterie vytvořené také pouze pro účely této studie, spojením klinických pohybových testů dle Jandy, dle Sachseho a dle kritérií Hospital del Mar. Získaná data jsou zpracována pomocí programu Microsoft Excel 2010. Dále jsou analyzovány shody mezi hypermobilními a zraněnými segmenty.

Výsledky: Výsledky diplomové práce jasně odpověděly na položené výzkumné otázky. Prevalence hypermobility u hráčů ledního hokeje se v této studii rovná 46% celkového počtu hodnocených segmentů. Výsledky diplomové práce navíc dokazují, že existuje shoda mezi výskytem zranění a přítomností kloubní hypermobility u jednotlivých segmentů ve více než 70% z celkového počtu zranění, avšak přímou souvislost mezi těmito jevy není na základě této práce možné dokázat. I přes to by bylo více než vhodné vznést větší informovanost o této problematice do povědomí trenérů a provést úpravy v tréninkovém programu, zejména zařazením vhodného kompenzačního cvičení.

Klíčová slova: kloubní hypermobilita, zranění, lední hokej, fyzioterapie, sportovní trénink

Abstract

Thesis title: Prevalence of hypermobility and its potential impact on ice hockey players injuries.

Objectives: The primary goal of this thesis is to outline joint hypermobility based on available literature sources. Focus is on ice hockey players due to reason ice hockey is muscle and contact based sport. Secondary goal is to chart hypermobility presence on ice hockey players and detect possible connection between hypermobility and their previous musculoskeletal system injuries. There will be training improvement suggestions set according to analytical study results.

Methods: Theoretical part is based on foreign literature and researches. Practical part quantitative analysis monitors selected joints injury frequency and is focused on joint hypermobility presence in selected junior professional male hockey players, 16 to 19 years old. Information regarding injuries were gathered by questionnaire and joint hypermobility test was set by test battery created for this research using clinical physical tests by Janda, by Sachse, and by Hospital del Mar criteria. Results were analyzed in Microsoft Excel 2010. Hypermobility and injured segments matches were further analyzed.

Results: Results of this thesis clearly stated the answers for research questions which were placed. Prevalence of hypermobility in ice hockey players is 46% from all tested segments. Results also prove that there is a connection between injuries and joint hypermobility in more than 70% all injuries that happened. Despite this fact we cannot prove direct connection between these two factors. Overall suggestion is to improve general knowledge regarding this topic, especially for sport coaches and adjust training programs with adding more compensatory exercises.

Key words: joint hypermobility, injuries, ice hockey, physiotherapy, sports training

OBSAH

1	ÚVOD.....	10
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	11
2.1	Anatomicko - biomechanické aspekty kloubní hypermobility a hypermobilního syndromu.....	11
2.1.1	Anatomicko-biomechanické vlastnosti vaziva	12
2.1.2	Charakteristika vazů (ligament).....	13
2.1.3	Charakteristika šlach (tendon)	14
2.1.4	Charakteristika chrupavky (cartilago)	14
2.1.5	Charakteristika kostní tkáně.....	15
2.1.6	Charakteristika kosterní svaloviny.....	16
2.1.7	Charakteristika kloubů a pohyby v kloubech	16
2.2	Řízení motoriky.....	19
2.2.1	Motorický nervový systém	21
2.2.2	Posturální motorika a její spojení s motorikou lokomoční	23
2.2.3	Propriocepce	24
2.3	Hypermobilita a hypermobilní syndrom	26
2.4	Patofyziologie hypermobility a hypermobilního syndromu	28
2.5	Dělení hypermobility	30
2.6	Symptomatologie hypermobility.....	32
2.6.1	Intraartikulární projevy hypermobilního syndromu	33
2.6.2	Extraartikulární projevy	36
2.7	Vyšetření hypermobility a diagnostika hypermobilního syndromu.....	38
2.8	Epidemiologie	42
2.9	Terapeutická strategie u hypermobility a hypermobilního syndromu	43
2.9.1	Farmakologické ovlivnění symptomů	43
2.9.2	Fyzioterapie	44
2.9.3	Chirurgická léčba.....	47
2.10	Hypermobilita ve sportovní činnosti.....	47
2.11	Charakteristika ledního hokeje.....	48
2.11.1	Hráčská výzbroj a výstroj	50
2.11.2	Charakteristika hokejového pohybu	51

2.12	Úrazovost v ledním hokeji	53
2.13	Hypermobilita a lední hokej.....	55
3	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY	57
3.1	Vědecké otázky	57
3.2	Stanovení pracovních hypotéz	57
4	METODIKA PRÁCE.....	59
4.1	Metodický postup teoretické části práce	59
4.2	Charakteristika výzkumného souboru.....	59
4.3	Metody sběru dat a jejich následná analýza	61
4.3	Popis jednotlivých zkoušek hypermobility	62
4.4	Sběr dat.....	66
4.5	Statistické zpracování dat.....	66
4.6	Vymezení výsledků výzkumu	66
4.7	Omezení výsledků výzkumu	67
5	VÝSLEDKY.....	68
5.1	Výsledky dotazníkového šetření charakterizující sledovaný soubor	68
5.1.1	Návratnost dotazníků	68
5.1.2	Hráči zapojení do výzkumu	69
5.1.3	Úrazovost z hlediska jednotlivých herních postů	70
5.1.4	Rozložení úrazovosti z hlediska jednotlivých anatomických oblastí a sledovaných segmentů.....	71
5.2	Výsledky klinického šetření.....	76
5.2.1	Rozložení hypermobility z hlediska jednotlivých pozitivních testů.....	76
5.2.2	Rozložení hypermobility z hlediska anatomických segmentů.....	80
5.3	Rozložení zraněných sledovaných segmentů vzhledem k hypermobilitě.....	84
5.3.1	Rozložení hypermobility v závislosti na zranění u hráčů na postu brankář.....	86
5.3.2	Rozložení hypermobility v závislosti na zranění u hráčů na postu obránce.....	88
5.3.3	Rozložení hypermobility v závislosti na zranění u hráčů na postu útočník.....	90
6	DISKUZE.....	92
6.1	Diskuze k dotazníkovému šetření	92
6.2	Diskuze výsledků klinického vyšetření.....	95

6.3	Diskuze k souvislostem mezi hypermobilitou a zraněními.....	97
6.4	Diskuze k testovací baterii	100
6.5	Využití výsledků diplomové práce v praxi	101
7	ZÁVĚR.....	103
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	104
9	PŘÍLOHY	116

1 ÚVOD

Sport a sportovní aktivity patří u moderní společnosti k velmi oblíbeným činnostem a to nejen v rovině samotného sportování - vrcholového, či rekreačního, ale stává se stále populárnější i v pasivní roli fanouška, nebo rodiče. Existují dva různé pohledy na sportující děti a mládež. První z nich je pochopení sportu jako náplně volného času, která děti baví a zároveň podporuje návyky zdravého stylu života. Druhá varianta jsou děti, které vlivem svých rodičů začínají se sportem, aby se v budoucnu staly profesionálními sportovci. Ty jsou již od útlého věku vystavovány vysokým fyzickým i psychickým nárokům v podobě intenzivních tréninků, které mohou mít negativní dopad na jejich pohybový aparát. Stejně tak je tomu i u ledních hokejistů. V dětském a dorosteneckém věku nejsou často požadavky na pohybový aparát nijak kompenzovány a jednostranná opakovaná zátěž není dostatečně vyrovnávána. Vlivem toho vzrůstá nejen náchylnost k přetížení a obtížím chronického charakteru, ale také se výrazně zvyšuje riziko vzniku zranění. Tomu přidává i fakt, že lední hokej je nejen sportem vyžadující výbornou fyzickou zdatnost, ale zároveň je i sportem kontaktním a potencionálních nebezpečí pro vznik zranění je celá řada.

Hypermobilita, neboli zvýšená kloubní pohyblivost nad fyziologickou mez, se stává v dnešní době stále větším středem pozornosti, při objasňování příčin bolestí a úrazů pohybového aparátu. Může se podílet nejen na četnosti a míře závažnosti úrazů, ale také může výrazně podporovat vznik patologické instability kloubů. Je proto velmi důležité, věnovat dostatečnou pozornost diagnostice v rámci prevence a vlivu na samotný sportovní výkon a to zejména u dětí a adolescentů, u kterých je incidence hypermobility nejvyšší a často zůstává bez povšimnutí. Pouze cílená a pravidelná kompenzace, například zařazením vhodného kompenzačního cvičení do tréninkové jednotky, může u hypermobilních jedinců předcházet obtížím. Musí být však dostatečně funkčně propojená s technikou hry a jejími požadavky, aby nedocházelo ke ztrátě na herním výkonu hráčů.

Posouzení výskytu hypermobility v jednotlivých kloubních segmentech v kontextu s prodělanými zraněními pohybového aparátu bylo cílem mé práce. Zároveň propojení souvislostí mezi riziky hypermobility, jejím funkčním ovlivněním pohybového aparátu a intenzivním sportovním tréninkem, který je často stavěn v životě profesionálních sportovců na první místo.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

2.1 Anatomicko - biomechanické aspekty kloubní hypermobility a hypermobilního syndromu

Kloubní flexibilita, jejíž zvýšenou hodnotou se hypermobilita vyznačuje, je určována rozsahem pohybu v kloubu, který je limitován anatomickou stavbou a rozsahem protažení svalové a vazivové tkáně (Lewitová, Pokorná, Daďová, 2009). Tento rozsah omezuje ze 47% kloubní pouzdro, z 41% svalová tkáň, šlacha z 10% a kůže z 2% (Bunc, 1995). Na rozsahu se dále mohou podílet další faktory, jako je psychika, únava, věk, teplota prostředí a další (Buzková, 2006).

Hypermobilita sama o sobě není v pravém slova smyslu chorobný stav. Jedná se o klinický popis určité kvality pojivových tkání, která ovlivňuje biomechanickou stabilitu myoskeletálního systému. Tato kvalita se také podílí na ochraně kloubu proti přetížení a tím nepřímo ovlivňuje vznik bolestivých stavů pohybové soustavy (Janda, 2001). Abychom se mohli hypermobilitou zabývat podrobněji, je důležité ve zkratce připomenout základní informace, týkající se pojivových tkání a kloubního aparátu.

Pojiva jsou tkáně, které se skládají z pojivových buněk (fibroblastů, chondroblastů, osteoblastů) a mezibuněčné hmoty. Mezibuněčná hmota je tvořena dvěma stavebními složkami: základní beztvář, neboli amorfní substance a vláknitá, fibrilární komponenta. Převážně vlastnosti této mezibuněčné hmoty, její množství a složení, určují biologické a mechanické funkce jednotlivých druhů pojiv. Téměř všechny druhy pojiva vznikají ze středního zárodečného listu mesodermu a za vývoje procházejí stadiem primitivního embryonálního vaziva, který se nazývá mesenchym. Z mesenchymu dále vznikají tři hlavní typy pojiv – vazivo, chrupavka a kost (Čihák, 2011).

Z funkčního hlediska nezajišťují pojivové tkáně pouze mechanickou oporu těla, ale zabezpečují i látkovou výměnu v organismu, představují jeho energetickou rezervu a poskytují regenerační potenciál buněk pro jiné tkáně než pojivové (Watkins, 1999).

2.1.1 Anatomicko-biomechanické vlastnosti vaziva

Prvním pojivem, které během vývoje vzniká, je vazivo, které jak bylo již zmíněno, je tvořené mezibuněčnou hmotou a buňkami. U vaziva rozlišujeme dva druhy buněk: fixní buňky a buňky bloudivé. Mezibuněčná hmota vaziva obsahuje složku amorfni a složku vláknitou. Amorfní složka je tvořena různými druhy glykoproteinů a proteoglykanů. Ve vláknité složce se vyskytují vlákna kolagenní, elastická a retikulární. Kolagenní vlákna jsou tvořena bílkovinou kolagenem (převážně kolagenem typu I) a jsou pevná, ohebná, ne však tažná. Elastická vlákna jsou většinou tenčí než kolagenní a jejich základem je bílkovina elastin, která se dá natahovat až 1,5krát vzhledem ke své původní délce a po uvolnění se do své původní délky vrací. Třetí typ, vlákna retikulární jsou velmi jemná a často tvoří síťové podpůrné struktury (Čihák, 2011; Paleotti, 2009).

Rozlišujeme pět klasických typů kolagenu. Nejčastěji se vyskytujícím typem je typ I, který tvoří silná mechanicky pevná vlákna (základ šlach, kostí). Typ II má tenčí vlákna, která jsou součástí mezibuněčné hmoty kloubních a elastických chrupavek. Typy III a IV představují velmi tenká vlákna, jež jsou součástí cévní stěny, vaziva svalů a nervů. Typ V je obsažen v placentě (Dylevský, 2009; Nigg, Herzog, 2007).

Poměr buněk, mezibuněčné hmoty a převažujících vláken určují druhy vaziva. Tento poměr je určen vlastnostmi, které dané místo pohybového aparátu vyžaduje. Nejprimitivnější forma vaziva je mesenchym, který je tvořený sítí rozvětvených buněk bez fibril. Rosolovité vazivo je rovněž embryonálního původu. Vazivo kolagenní je nejvíce rozšířený typ vaziva lidského organismu, ve kterém převažují kolagenní vlákna a dle jejich uspořádání se dále dělí na řídké a tuhé. Řídké vazivo vyplňuje prostory mezi orgány, je nezbytné při výživě a látkové výměně ostatních tkání. Tuhé kolagenní vazivo má převahu tlustých kolagenních vláken a vyskytuje se neuspořádaně (ve škáře kůže), nebo uspořádaně ve formě svazků, tzv. fibril, které jsou orientované do určitých směrů dle mechanických nároků (ligamenta, fascie, šlachy) (Konvičková, Valenta, 2006; Čihák, 2011).

Vazivo elastické je tuhé, s převahou elastických fibril a jeho vlákna se při zatížení protahují a po zrušení se vrací do původního tvaru a délky. Vazivo retikulární tvoří základní síť lymfatické tkáně, kostní dřeně a sleziny. Vazivo tukové je vmezeřené, tvoří tukovou tkáň, která je zásobárna energie a tepelný izolátor (Čihák, 2011).

Mezi hlavní funkce vaziva patří funkce mechanická. Můžeme ho označit za podpůrný systém pro další tkáňové elementy, pružné obaly (fascie), pevné a pružné spoje (vazy), pružné vložky a mechanické výplně. K dalším funkcím patří přeměna látek a termoregulace, zásobárna vody, energický rezervoár a účastní se i v imunitním obranném systému (Čihák, 2011).

Véle (2006) uvádí, že běžné rozdělení na vlákna kolagenní a elastická má význam pouze kvalitativní a v klinické praxi není tyto dva druhy možné rozlišit. Setkáváme se pouze s vazivem jako strukturou, která má určité elastické schopnosti, podobně jako sval, který svoje vlastnosti dokáže změnit rychle, naopak vazivo je přeměňuje daleko pomaleji. Svalová vlákna lze tedy označit za primární zdroje mechanické energie a vazivo ve svalu je pouze zdrojem sekundárním, avšak výrazně napomáhá vyhlazovat záškuby a ovlivňuje hladký průběh pohybu. Dále lze o vazivu říci, že sval zpevňuje a zároveň vymezuje rozsah jeho pohyblivosti. K udržení pružnosti vaziva je třeba pravidelně jej zatěžovat v tahu, aby nedocházelo k jeho zkrácení. Elastická složka vaziva má zásadní vliv na správnou funkci pohybového aparátu a při její absenci vzniká hypermobilita, jedinec je náchylnější ke vzniku traumatu, které je spojeno se zvýšením pasivního rozsahu pohybu.

2.1.2 Charakteristika vazů (ligament)

Termín ligamenta pochází z latinského slova ligare, tedy „spoutat“. Jsou složena z elastinových a kolagenních vláken. Kolagen je hlavní protein, který se v ligamentech nachází, je orientován mezi úpony a přenáší tahové síly. Zdravý vaz je vysoce komplexní, dynamický. Základní stavební buňkou jsou fibroblasty, které jsou různého tvaru, velikosti, orientace a množství. Fibroblasty zodpovídají za syntézu a degradaci ligamentózního matrix v závislosti na podmínkách. Matrix tvoří tzv. tělo ligament a skládá se z vody, kolagenu (70-80% suché hmotnosti) a řady dalších glykoproteinů (Nigg, Herzog, 2007).

Ligamenta spojují jednu kost s druhou napříč kloubem, usměrňují tím jeho pohyb a jeho pohyb také vymezují. Zároveň působí jako čidla deformace, jsou pevnější na tah než svaly a při svalové únavě částečně přebírají jejich stabilizační funkci. Dlouhodobé přetěžování a zvýšené napětí je uvolňuje a tím může dojít k poškození

kloubu. Pokud dojde k prodloužení vazů, vznikají patologické pohyby a polohy v kloubech s pocitem nestability (Konvičková, Valenta, 2006).

2.1.3 Charakteristika šlach (tendon)

Šlacha je fibrózní tkáň, která připojuje sval ke kosti. Šlachy existují v různých rozměrech a tvarech, které se odvíjí od morfologických, fyzikálních a mechanických vlastností svalu a kosti. Nejčastěji je šlacha složena z externí šlachy, která připojuje sval na kost a vnitřní šlachy, kterou známe pod pojmem aponeuróza a poskytuje kontaktní místo pro jednotlivá svalová vlákna (Konvičková, Valenta, 2006).

Kolagenní vlákna představují, stejně jako je tomu u vazů, 70-80% suché váhy šlachy. Blízko myotendinózního spoje se nachází Golgiho šlachová tělíska, která fungují jako speciální proprioceptory senzomotorického systému a účastní se řízení motoriky. Každý tento receptor je připojen k tendinóznímu fasciklu, který je propojen s cca 10 svalovými vlákny a vysílá informace do míchy přes dostředivá myelinizovaná vlákna. Aferentní Golgiho šlachová tělíska jsou spojená s intermediálními neurony ve spinální míše a inhibují motoneurony svalů, které se účastní při izometrické svalové kontrakci (Nigg, Herzog, 2007).

2.1.4 Charakteristika chrupavky (cartilago)

Kloubní chrupavka je slabá vrstva fibrózní pojivové tkáně, která překrývá povrch kosti v synoviálním kloubu. Je složena z chondrocytů, intercelulární matrix a z vody, která tvoří až 65-80% chrupavky (Dylevský, 2009).

Nejrozšířenější druh chrupavčité tkáně je chrupavka hyalinní (klouby, nos, skelet, průdušnice, žebra), chrupavka elastická (ušní boltec, Eustachova trubice) a poslední chrupavka vazivová (meziobratlové disky se silnými kolagenními vlákny). Mechanické vlastnosti určuje opět uspořádání jejích vláken a mezibuněčné hmoty. Obecně lze říct, že se jedná o anizotropní a nehomogenní tkáň, která je uzpůsobena zátěži v tlaku a má viskoelastický charakter, který ve spojení se synoviální tekutinou umožňuje pohyb v kloubu, při kterém nedochází ke tření ploch. To znamená, že kromě hlavního úkolu chrupavky, kterým je přenos síly mezi klouby a tlumení rázových

zatížení, snižuje chrupavka koeficient tření mezi styčnými plochami kostí v kloubu. Při zatížení tlakem mění chrupavka svůj objem vytékáním tekutiny z pórovité matrice. V první fázi se uplatňují vlastnosti viskózní a následně dochází k vlastnímu zatížení vláknité matrice. Při aplikaci rychlé zátěže dochází ke zpevnění a zvýšení tuhosti. (Otáhal, 2016).

2.1.5 Charakteristika kostní tkáně

Dalším druhem pojivové tkáně je kost. Jedná se o bílou, tvrdou tkáň, která plní ochrannou a podpůrnou funkci. Výstižnějším termínem než tkáň je pojem orgán, který vykazuje mechanické vlastnosti dle struktury, směru zatížení a zátěžové historie. Typická je pro ni nehomogenita a anizotropie. Důležité je tedy odlišit vlastní kostní tkáň, tvořenou buňkami, mezibuněčnou hmotou a minerály, od kosti jako orgánu, tvořeného spongiózní a kompaktní kostní tkání, vazivem, cévním zásobením i inervací (Čihák, 2011).

Biomechanické vlastnosti určuje kolagenová matrice a minerály. Kolagení vlákna mají schopnost odolávat tahu, pro jiné způsoby zatížení jsou však poddajná. Zastoupení minerálních látek určuje tvrdost a křehkost kosti. Kostní útvary vykazují dva druhy kostní tkáně – kompaktní a spongiózní. Přestavbu kostí řídí zpětná vazba a k remodelaci dochází nepřetržitě. Uplatňuje se zde zákon minima-maxima, který říká, že struktura kosti je vybudovaná s minimálním množstvím materiálu při maximální pevnosti v daném směru. Dále platí zákon adaptace, podle kterého adaptace funkčních orgánů probíhá v důsledku praxe, která nastane. Mechanické vlastnosti také závisí na směru, způsobu zatížení a rychlosti deformace. Při zatížení podélném může být mez pevnosti až 10 krát vyšší než ve směru radiálním a tangenciálním. V tlaku je pevnost kosti nejvyšší, v tahu o třetinu nižší a pouze třetinová ve smyku. S rychlostí deformace stoupá mez pevnosti, elastický modul a naopak klesá maximální dovolená deformace a dochází ke vstřebání většího množství energie (Otáhal, 2016; Nigg, Herzog, 2007; Dylevský, 2009).

Pokud je orgán imobilizován, snižuje se jeho pevnost a poddajnost, naopak pravidelným zatěžováním s dostatečnou intenzitou je možné předcházet poruchám remodelace (např. osteoporóza), což je dáno historií zatěžování. S věkem se mění

mechanické vlastnosti ve smyslu zvyšování pevnosti a snižování maximální deformace a z toho vyplývá, že celkově jsou kosti starších osob schopny absorbovat menší množství deformační energie v porovnání s mladými jedinci (Nigg, Herzog, 2007; Otáhal, 2016).

2.1.6 Charakteristika kosterní svaloviny

Sval je výkonným orgánem pohybového systému. Příčně pruhovaný kosterní sval se upíná ke kosti pomocí šlachy a v místě úponu produkuje pohyb. Kosterní sval je složen z příčně pruhovaných svalových vláken, vaziva, které je spojuje a logistických komponent. Aktivní sval vykazuje vyšší tuhost než sval pasivní (bez nervosvalové stimulace) a tato tuhost narůstá stupněm excitace. Svalová síla je odkázaná na míru aktuálního protažení svalu a přenášena je aktivní kontrakcí. Schopnost svalu produkovat aktivní sílu pro přenášení břemene se odvíjí od míry zasunutí aktomyozinového komplexu a na délce sarkomery (Otáhal, 2016; Dylevský, 2009).

Vlastnosti kosterního svalstva můžeme rozdělit na fyziologické tj. dráždivost a stažlivost a na fyzikální tj. pružnost, protažitelnost a pevnost (Rokyta, 2000). Dráždivost je schopnost odpovědět na stimulaci, pomocí spojení s buňkou neuronu. Stažlivost, čili kontraktilita, znamená schopnost svalu zkrátit se při stimulaci až na 50-70% původní klidové délky. Návrat do délky původní, poté, co deformační síla přestane působit, je zajištěn elasticitou svalu. Protažitelnost znamená prodloužení ve větší míře, než je klidová délka. Samostatně se však nedokáže svalová tkáň protáhnout a proto se tato schopnost projevuje pouze při působení vnější síly (Trojan, 2003).

2.1.7 Charakteristika kloubů a pohyby v kloubech

Základním požadavkem mobility je přítomnost pohybu v kloubu. Pokud má být pohyb uskutečněn, musí být jednotlivé kosti pohyblivě spojeny a tyto spojení musí mít různý stupeň pohybové volnosti. Obecně odlišujeme dva druhy spojení kostí. Jedná se o spojení pevné, kdy jsou kosti spojeny některým z pojiv (vazivo, chrupavka, kost) a spojení pohyblivé, neboli spojení kloubní, kdy se kosti navzájem dotýkají styčnými

plochami a pouze po jejich obvodu jsou spojeny vazivem (Ondrašík, 1988; Dylevský, 2009; Čihák, 2011).

Každá pohybová aktivita zatěžuje celý komplex kostních spojů. Kloub sám o sobě není schopen pohyb produkovat, ale vždy se ho účastní. Pro pohybovou činnost je velmi důležitá propriocepční úloha kloubních struktur, která funguje za účelem podávání přesných informací o postavení kloubu a o kvalitě a rychlosti změn v jeho postavení (Dylevský, 2009; Otáhal, 2016). Autoři dále upozorňují na úzké spojení svalů a kloubů, zahrnující i reflexní úroveň vztahu mezi „pasivním kloubem“ a „aktivním svalem“. Pokud dojde k funkční poruše kloubu, dochází k reflexní odpovědi v okolních svalových skupinách a ke svalovému spazmu, jež má ochranou funkci a kloub se tím stává nadřazený svalovému systému i některým řídicím povelům nervové soustavy.

Dylevský (2009) definuje kloub (articulus synovialis) jako pohyblivé, dotykové spojení dvou (klouby jednoduché) nebo více (klouby složené) kostí, jejichž kontaktní plochy jsou povlečeny hyalinní chrupavkou. Mezi artikulujícími kostmi je štěrbina (kloubní dutina) a konce kostí spojuje kloubní pouzdro. Kloubní plochy (facies articulares) tvoří konce artikulujících kostí a jsou povlečené chrupavkou. Jedna styčná plocha tvoří konkávní jamku kloubní (fossa articularis) a druhá konvexní hlavici (caput articulare). Geometrický tvar styčných ploch s vazivovým aparátem, poměrem velikosti hlavice a jamky a uložením svalových skupin rozhoduje o druhu a rozsahu pohybu. Tvar styčných ploch určuje typ kloubu, který může být: kulovitý, elipsovitý, sedlovitý, válcový (šarnýrový nebo kolový), kladkový, plochý. Pohyby v kloubech lze rozdělit na pohyby úhlové a translační. Úhlové pohyby jsou ty, při kterých všechny body pohybujícího se útvaru opisují kruhové oblouky se středem na ose otáčení (většina pohybů v kloubech končetin). Při translačním pohybu všechny body pohybujícího se útvaru urazí stejnou dráhu (méně častý, klouzavý typ pohybu). Oba typy se v kinematice kloubu obvykle kombinují (Dylevský, 2009; Otáhal, 2016).

Kloubní chrupavka, povlékající kloubní konce kostí, je typem hyalinní chrupavky. Je pružná, sklovitě hladká a kopíruje tvar kloubních konců. Její tloušťka se u větších kloubů pohybuje mezi 0,5 - 6 mm. Při zátěži dochází k její pružné deformaci (kolísá s věkem) vytlačováním synoviální tekutiny, která je v chrupavce obsažena. Pokud není dlouhodobě zatěžována, dochází k porušení jejího metabolismu. Při poranění se nedobře hojí a při opotřebením se snižuje a odhalují se vazivová vlákna, která

se tím dostávají do přímého mechanického zatížení pohybujících se kloubních ploch (Otáhal, 2016).

Discus et meniscus articularis jsou chrupavčité destičky vložené mezi kloubní konce kostí. Disky a menisky mají za úkol vyrovnávat nestejná zakřivení kloubních ploch a tím zvyšovat pohybové možnosti kloubu. Při zatížení se dokáží taktéž pružně deformovat a zabraňují turbulenci při proudění synoviální tekutiny během pohybu. Chrupavčitý lem uložený kolem okraje kloubní jamky kořenových kloubů, tvořený tuhým kolagenním vazivem, se nazývá labrum articulare. Cílem je zvýšit kostěnou kloubní jamku a její hloubku a tím i podpořit stabilitu kloubu (Čihák, 2011; Dylevský, 2009).

Vazivové kloubní pouzdro spojuje kosti po obvodu styčných ploch, je připojeno různě daleko od jejich okrajů a obvykle je i poměrně volné, což umožňuje krajní výchylky kostí při pohybu. Kloubní pouzdro je tvořeno dvěma vrstvami, a to zevní vazivovou vrstvou (membrana fibrosa) a vnitřní vrstvou z řidšího vaziva (membrána synovialis). Ta téměř souvisle vystýlá vnitřní povrch kloubu, obsahuje synoviální buňky, které produkují kloubní maz (synovii) a ten zvyšuje skluznost styčných ploch (snižuje tření), má význam pro výživu chrupavek a zvyšuje a udržuje jejich pružnost. Fibrózní membrána kloubního pouzdra je tvořena vrstvou různě silného kolagenního vaziva. Na některých místech bývá zpevněna kapsulárními vazy, které jdou buď jako ploché pruhy na povrchu pouzdra nebo jsou jejich součástí. Další zesílení kloubních pouzder zajišťují vazy extrakapsulární a úpony nebo začátky svalů. Do fibrózní vrstvy kloubních pouzder se upínají i svaly kloubních pouzder a drobné svalové snopce z okolních svalů. V místech, kde kloubní dutiny komunikují s okolními burzami, jsou pouzdra naopak zeslabená, stejně tak i v místech, kde ke kloubu přicházejí cévy a nervy. Tato místa kloubních pouzder hrají významnou roli v traumatologii. Hlavní funkce fibrózní membrány je mechanická, zajišťující stabilitu a pohyblivost kloubů, které jsou dále umocněné přítomností zesilujících vazů. V pouzdrech i ve vazech převažují paralelně probíhající kolagenní vlákna, mezi kterými jsou ojedinělé fibroblasty, která vlákna produkují. Elastických vláken je málo. Fyziologické prodloužení vazů (4-6%) odpovídá biomechanickým vlastnostem kolagenních vláken a je anatomickým základem všech cvičení, která umožňují zvětšení rozsahu pohybu v daném kloubu. Ve fibrózní vrstvě je zachována i buněčná kapacita nutná pro obnovu a hojení pouzdra. Inervace kloubních pouzder je dvojí. Senzitivní nervová vlákna informují o poloze kostí, úhlové

rychlosti a směru pohybu, stupni napětí pouzdra a kloubních vazů. Tvoří základní složku propriocepce. Tyto informace jsou zpracovány na míšní úrovni a použity ke kontrole působení svalových skupin na kloub. Dále také přenášejí vjem tlaku a bolesti, která bývá nepřesně ohraničená a hůře lokalizovatelná. Autonomní nervová vlákna inervují hladké svalstvo cév kloubního pouzdra (Čihák, 2011; Dylevský, 2009; Otáhal, 2016).

Z výše uvedeného textu vyplývá a stejně tak uvádí Rychlíková (2002) nebo Watkins (1999), že pohyb a rozsah pohybu v kloubu jsou závislé na:

- anatomickém a geometrickém tvaru kloubu
- umístění úponů v okolí kloubu
- poměru mezi plochami kloubní jamky a hlavice (čím více hlavice zapadne do jamky, tím je rozsah omezenější)
- kostními výběžky
- napětí vazů v okolí kloubu
- napětí a volnosti kloubního pouzdra
- na svalech, které pohyb umožňují a omezují

2.2 Řízení motoriky

Véle (2006) definuje řízení pohybu jako „účelové organizování aktivity pohybové soustavy k dosažení zamýšleného cíle“.

Je důležité si uvědomit, že při analýze pohybového chování je nutno hodnotit pohyb jako celek a brát v úvahu i řídicí proces, který stanovuje strategii, taktiku a cíl pohybu. I provádění komplikovaných pohybů může váznout z důvodu poruchy nižší etáže řízení, a proto je nutné tyto etáže znát a umět odlišit. Obtíže zraněného nemusí mít vždy strukturální původ a dané příznaky bývají označovány za funkční poruchy. Taktéž pro dobrou analýzu funkce nedostačuje posoudit geometrické postavení segmentů, které podává statickou informaci typu například pohybová blokáda, ale je nezbytné analyzovat způsob, kterým pohybové omezení průběh pohybu a celé pohybové chování ovlivní (Véle, 2006). Pokud respektujeme pravidlo, že funkce formuje orgán, dojdeme k závěru, že i pro studium, diagnostiku a terapii hypermobility a hypermobilního

syndromu a jejího potencionálního vlivu na zranění, je nutná znalost toho, jak je daný pohyb v kloubu vlastně řízen.

Účelem orientovaný pohyb nemůžeme vnímat pouze za výslednici působení mechanických sil a odporů, ale musíme si připustit, že se jedná i o výsledek řídicí funkce centrální nervové soustavy (CNS), která rozhoduje, jak budou použity mechanické síly vzniklé ve svalech, aby bylo dosaženo zamýšleného cíle. Pohyb vnějších orgánů pohybové soustavy slouží pro udržení polohy těla a jeho pohybu v zevním prostředí. Tento motorický projev může být povahy reflexní, nebo vzniká volným rozhodováním mysli (Trojan, 2003).

Jak bylo výše uvedeno, volný pohyb je ovládán z CNS pomocí dvou druhů aktivit, a to stimulující emocionální aktivitou a brzdící racionální aktivitou. Účelový pohyb je odpovědí na senzorický podnět provázený emocí, která rozhoduje o tom, jakou intenzitou bude proveden. Řízení probíhá obousměrnou výměnou informací mezi zúčastněnými orgány CNS a výkonným pohybovým aparátem. Ten však nemusí na daný rozkaz zareagovat správným způsobem a může se od původního záměru odchýlit, což je důvodem, proč musí mít řídicí orgán informace o tom, jak byl konkrétní pohyb vykonán. Tyto kontrolní informace zajišťují propioceptivní receptory ve svalech, šlachách, kloubech a vestibulárním aparátu, dále také receptory kožní, zrakové i sluchové. Za jejich přímé účasti probíhá jemné řízení intenzity pohybu. Pokud CNS zjistí odlišnosti, mozeček provede korekci, aby se daného cíle dosáhlo. Během přenosu vzrůstá entropie, dojde ke ztrátě některých dat a to může způsobit zkreslení přijaté informace (Ambler, 2011; Vyskotová, Macháčková, 2013; Véle, 2006).

Fylogenetický vývoj vedl postupně k diferencování motoriky, která vyžadovala stále složitější řídicí úrovně. Véle (2006) je hierarchicky dělí na 4 hlavní:

- autonomní úroveň řídicí základní biologické funkce
- spinální úroveň pro základní ovládání svalů – zdrojů fyzikální síly
- subkortikální úroveň pro posturální a lokomoční motoriku
- kortikální úroveň pro účelovou ideokinetickou motoriku

2.2.1 Motorický nervový systém

Všechny nervové struktury, jejichž primární úlohou je zajistit opěrnou motoriku (držení a polohu těla) a cílenou motoriku (pohyb), společně utvářejí motorický nervový systém. Tyto struktury jsou hierarchicky uspořádané a vzájemně spolupracují. Nelze je oddělit od ostatních (například senzitivních) "systémů" nervové soustavy. Termín "motorický nervový systém" je z hlediska celkové funkce nervové soustavy didaktické schéma, které nám umožňuje orientovat se v jinak poměrně nepřehledném terénu (Otáhal, 2016).

U člověka se na řízení pohybu podílejí prakticky všechny oddíly CNS (Trojan, 2003). Véle (2006) uvádí, že základem veškeré motoriky je svalový tonus (napětí), který je ovládán činností páteřní míchy. Na svalovém napětí je vystaven systém postojových a vzpřimovacích reflexů (motorický systém polohy, opěrná motorika) a jeho řízení ovlivňuje retikulární formace, statokinetické čidlo a mozeček (spinální a vestibulární). Motorický systém polohy je základním pilířem pro složité úmyslné pohyby (motorický systém pohybu, cílená motorika), řízené činností mozkové kůry, bazálních ganglií a korového mozečku. Ve finální podobě se veškeré nervové vlivy, které způsobují kontrakci svalu, uskutečňují prostřednictvím motoneuronů z jader hlavových nervů nebo z páteřní míchy.

Kvůli velkému množství autorů uvádím v následujících řádcích souhrn a zjednodušené seznámení s jednotlivými strukturami tak, jak je popisují čeští autoři Véle (2006) a Otáhal (2016). Z hlediska funkční neuroanatomie patří k motorickému systému především tyto struktury:

Motorické jednotky (MJ) jsou hlavním funkčním a strukturálním prvkem motoriky. Jsou tvořené spinálními nebo kmenovými motoneurony a svalovými vlákny, inervovanými jejich axony. Motoneuron je v míše propojený s míšní neurální sítí pomocí svých dendritů a tím se dostává do kontaktu s drahami, které vedou do sítě impulzy z centra i z periferie a ovlivňují jeho excitabilitu. Pokud je práh této excitability, neboli dráždivosti překročen, vzniká signál vedený neuritem k seskupení svalových vláken, reagujících synchronním záškubem. Jedná se o periferní část motorického systému vedoucího ke svalové kontrakci (Trojan, 2003; Véle, 2006; Otáhal, 2016).

Přední míšní rohy jsou tvořené šedou hmotou, která obsahuje mimo motoneuronů i interneurony. Ty jsou součástí mnoha reflexních oblouků, podílejících se na tvorbě mnoha pohybových a postojových programů (Dylevský, 2009).

Motorická centra mozkového kmene zahrnují retikulární formaci, vestibulární jádra, motorická jádra hlavových nervů, substantia nigra, ncl. ruber a oliva inferior. Těmito strukturami je zajištěno nastavení svalového napětí, kontrola opěrné a cílené motoriky a jejich koordinace. Zejména RF se účastní typických funkcí, jako jsou postojové reakce, vzpřimovací reflexy a úmyslné pohyby (Druga, Grim, Dubový, 2011; Otáhal, 2016).

Mozeček řídí a koordinuje opěrnou i cílenou motoriku, „časoprostorovou“ orientaci, podílí se na kontrole očních pohybů (vývojově starší části) a zároveň řídí cílené (naučené) pohyby (vývojově mladší části). Jeho schopnost „timingů“ zapojení svalstva v průběhu pohybu a zpětnovazebná regulace pohybu má většinou inhibiční charakter (Ambler, 2011; Véle, 2006).

Motorická centra thalamu, zejména ncl. ventralis lateralis spojuje mozeček, bazální ganglia a motorickou kůru. Cílem tohoto propojení je koordinace uvědomění si pohybové aktivity (Dylevský, 2009).

Bazální ganglia má tři základní části, kterými jsou striatum, pallidum a substantia nigra. Ty jsou schopné vytvářet jednoduché programy, které ovlivňují posturální funkci a nastavují svalový tonus a tím vypracovávají vzorce pro řízení změn, rychlosti a síly pohybu (Ambler, 2016; Otáhal, 2016).

Motorická kůra hemisfér je velmi dynamický funkční celek, ve kterém jsou vznikající informace kódovány do paměťových stop. Při řízení pohybu je konkrétně její část gyrus praecentralis (primární motorická kůra) a tzv. premotorická kůra čelního laloku (sekundární motorická kůra) místem, kde vystupuje pyramidová dráha a jejich hlavní funkcí je programování a plánování cílených pohybů a řízení jemné motoriky (Pfeiffer, 2007; Otáhal, 2016).

2.2.2 Posturální motorika a její spojení s motorikou lokomoční

Spojení posturální a lokomoční motoriky se nazývá motorika hrubá. Hrubá motorika zajišťuje bezpečný pohyb tak, aby byly kloubní plochy rovnoměrně zatížené a nedocházelo k jejich přetížení a předčasnému opotřebení. Dalším úkolem je zajištění stabilní polohy jednotlivých částí těla v klidu i při pohybu v potřebném rozsahu a je opornou bází pro motoriku cílenou, tedy jemnou. Posturální motorika nastavuje polohu jednotlivých segmentů, neustálým vyvažováním zaujaté polohy zajišťuje pohotovost k přechodu z klidu do pohybu a opačně a tím zásadně chrání tělo před poškozením. Nevyváženost mezi pohybem a posturou vede ke zhoršení pohybového efektu, který může následně vyústit až k selhání pohybového záměru, vadné zátěži a k poruše struktury a tím i k traumatu (Véle, 2006).

Každý pohyb i setrvání polohy těla provází aktivita proprioreceptorů (svalová vřeténka, šlachová tělíska a kloubní receptory) a exteroceptorů (kůže, zrak, sluch).

Auditivní složku řízení pohybu zajišťuje sluch, který je součástí exteroceptivního vnímání, informuje nás o pohybech okolo nás a stejně tak i o pohybech vlastních. Zrak, vizuální složka řízení motoriky kontroluje pohyb různými způsoby, například pomáhá rozpoznat objekty v prostoru a jejich pohyb. V tu chvíli je brán zrak jako exteroceptivní vjem. Ve chvíli, kdy udává informace o tom, kde se naše tělo v prostoru nachází, o jeho pohybu a vztahu k jednotlivým segmentům vůči sobě, jedná se o vjem proprioceptivní. Důležitou roli v řízení hraje vestibulární aparát, uložený ve vnitřním uchu. Ten obsahuje senzory, poskytující tělu informace o pohybech hlavy a informuje o směru gravitace v klidu i při pohybu. Tuto schopnost zajišťují otolity uložené ve vnitřním uchu. Pokud se hlava otáčí, poskytují informace o rychlosti a směru pohybu. O poloze a pohybech hlavy taktéž informují semicirkulární kanálky. Obě struktury obsahují hustou tekutinu, která je při změně polohy hlavy uvedena do pohybu, kterým rozhýbe drobné vlásky, vysílající informace do CNS (Schmidt, 2005).

Komplexní systém sjednocující sensorické, motorické a centrální úrovně nazýváme jako systém senzomotorický. Ten umožňuje zpracování informací na jednotlivých úrovních, které jsou zahrnuté při udržování homeostázy v kloubu během doby, kdy se tělo pohybuje a tvoří tzv. funkční kloubní stabilitu. Pro vznik této stability musí jednotlivé komponenty pracovat flexibilně a adaptabilně. Proces nastolení funkční kloubní stability je uskutečňován souhrou mezi dynamickými a statickými složkami.

Vazy, kloubní pouzdra, chrupavka, tření a kongruence styčných ploch tvoří statickou komponentu. Kosterní svalstvo a nervy umožňují dopřednou a zpětnou neuromotorickou kontrolu a tvoří komponentu dynamickou. Efektivita dynamických komponent tvoří biomechanické a fyzikální charakteristiky kloubu, mezi které patří rozsah pohybu, svalová síla a odolnost. Senzomotorický systém obsahuje všechny aferentní, eferentní a centrální složky a programované komponenty, které se podílejí na vytváření funkční kloubní stability. Přestože se tohoto procesu rovněž účastní smyslové orgány popsané výše, a bez jejich funkce by tento proces nebyl úplný, z klinického hlediska jsou za nejdůležitější považovány periferní mechanoreceptory (Shumway-Cook 2011; Lephart, 2000; Reimann, 2002).

2.2.3 Propriocepce

Motorické řízení je proces, který je podroben neustálým kontrolám a proměnám, založených na integraci a analýze smyslových vjemů, eferentních motorických povelů a výsledných pohybů. Nezasupitelnou roli hrají v tomto procesu kloubní a svalové receptory, zajišťující propioceptivní informace. Termín propiocepce nebo také hluboké čítí je schopnost vnímat a rozpoznat polohu a pohyb v jednotlivých segmentech končetin (Reimann, 2002; Věle, 2006).

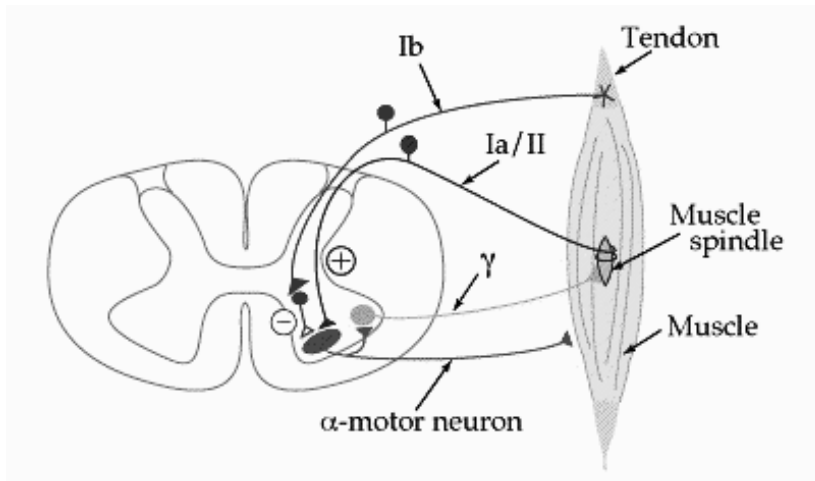
Hluboké čítí rozdělujeme na dva druhy: vnímání polohy (statické pozice) a vnímání pohybu (kinestézie nebo dynamická propiocepce). Mechanoreceptory umístěné ve svalově-šlachovém systému (šlacha, sval, kloubní pouzdro) zodpovídají za tyto vjemy. Jsou to svalová vřeténka, Golgiho šlachová tělíska a receptory kloubní, poskytující neustálou zpětnou vazbu s CNS o stavu každého svalu v každém okamžiku pohybu. (Lephart 2000; Reimann, 2002).

Hlavním propioceptivním orgánem svalu je, jak bylo uvedeno výše, svalové vřeténko. Rozlišujeme dva jeho typy: fáziké a tonické (Věle, 2006). Jsou uložena na povrchu nebo uvnitř svalového bříška a vysílají informace o změně délky svalu, míry této změny a rychlosti, kterou probíhá, do nervového systému (Trojan, 2003). Jejich práh dráždivosti je nízký a napomáhá udržet svalový tonus. Pokud se protažení extrafuzálních vláken dostane dále, než je prahová hodnota, dojde k nárůstu aference ze svalových vřetének, která aktivují alfa motoneurony, a tím vznikne kontrakce, což je

základním principem myotatického reflexu. Ve chvíli svalové kontrakce vymizí aference z vřetének a objeví se až po snížení svalového tonu (Bartůňková, 2007).

Ve svalových šlachách jsou uložena Golgiho šlachová tělíska, přenášející informace o napětí šlachu a o velikosti změny tohoto napětí (Trojan, 2003). Reagují a podávají informace o tom, jak se v daném okamžiku svalová vlákna zkracují a o průběhu svalové kontrakce. Jejich práh dráždivosti je vyšší než je tomu u svalových vřetének a hlavní funkcí je chránit sval před poškozením (Bartůňková, 2007).

Signály z obou těchto receptorů jsou vysílány za účelem vnitřní kontroly svalu. Jejich řízení téměř vždy probíhá na podvědomé úrovni. Přenášejí informace nejen do spinální míchy, ale také do mozečku a do mozkové kůry, a tím jsou nápomocny pro každou část nervového systému při kontrole průběhu svalové kontrakce (Hunt, 1990).



Obrázek č. 1: Řízení napětí svalu pomocí svalového vřeténka a Golgiho šlachového tělíska (Ambler, 2011)

Kloubní receptory jsou čidla, která také mají vliv na funkci svalu, a to tak, že reagují na změny vznikající napínáním konvexní a řasením konkávní strany kloubního pouzdra. Signalizují polohu kloubních segmentů. Podávají informace o statickém i dynamickém pohybu v kloubu (Véle, 2006).

2.3 Hypermobilita a hypermobilní syndrom

České i zahraniční zdroje definují pojem hypermobilita jako zvětšený rozsah kloubní pohyblivosti nad běžnou normu vzhledem k věku, pohlaví a etnickému původu jedince (Janda, 2001; Baeza-Velasco et al., 2013; Simmonds, Keer, 2007; Grahame, 1999; Palmer, Cramp, Muhammad, 2015; Beighton, Grahame, Bird, 1989). Mezinárodní klasifikace nemoci 10 revize (MKN 10) popisuje syndrom hypermobility v kapitole XIII. pod označením M 35.7. Svalové a kosterní soustavy a pojivové tkáně – systémová onemocnění pojivové tkáně (M30 – M36) a definuje ho jako familiární ochablost vazů.

Dle Jandy (2001) je výsledkem uvolněnosti vazů nebo naznačuje dědičné onemocnění pojivových tkání, jak již bylo dříve řečeno. Lze ji chápat jako určitou kvalitu vaziva, která ovlivňuje biomechanickou stabilitu myoskeletálního (zvláště kloubního) systému.

Baeza – Velasco et al. (2013) uvádějí, že hypermobilita může být vrozená, nebo také získaná vlivem například sportovní či pracovní činnosti. Vrozená vzniká vlivem změn pojivových tkání a vlivem různých genetických onemocnění postihujících matrix proteinů pojivové tkáně (Ehlers-Danlos syndrom, Marfanův syndrom, osteogenesis imperfecta). Často je přítomna i u zdravých jedinců, kteří si nestěžují na žádné zdravotní problémy.

První zmínka o kloubní hypermobilitě pochází ze 4. století před naším letopočtem od Hippokrata, který popsal příslušníky kmene Skytů jako jedince „ochablé a atonické“, neschopné vystřelit hořící šípy z luků kvůli nestabilním loketním kloubům (Bird, 2007).

Jako patologický stav byla hypermobilita poprvé uznána Kirkem, Anselem a Bywatersem (1967) a od té doby je nazývána různými termíny: „Hypermobilní syndrom (Hypermobility Syndrome - HMS)“, Kloubní hypermobilní syndrom (Joint Hypermobility Syndrome - JHS)“, „Hypermobilní kloubní syndrom (Hypermobile Joint Syndrome)“ a „Benigní hypermobilní kloubní syndrom (Benign Hypermobile Joint Syndrome - BJHS)“. Autoři hovořící o hypermobilitě jako o „benigní“ se snaží ji odlišit od vážných nemocí pojivových tkání, u kterých je hypermobilita jedním z mnoha příznaků. Další zdroje nepopisují problém jako syndrom, ale uvádějí pouze termíny

„kloubní hyperlaxita (joint hyperlaxity)“, „kloubní hypermobilita (joint hypermobility)“. V mezinárodní nosologii dědičných postižení pojivových tkání („International Nosology of Heritable Disorders of Connective Tissue“) je hypermobilita identifikovaná jako „Familiární kloubní hypermobilitní syndrom (Familial Articular hypermobility syndrome)“ (Russek, 1999).

Beighton, Grahame a Bird (1989) a řada dalších autorů vycházejí z toho, že pokud se hypermobilita projevuje symptomy, mluvíme o ní jako o hypermobilitním syndromu (JHS – joint hypermobility syndrome). Diferenciace mezi kloubní hypermobilitou a JHS je důležitá. Hypermobilita sama o sobě nemusí pro jedince představovat problém, ale zároveň se může podílet na vzniku zranění měkkých tkání, degenerativních kloubních změn, artritid, artralgií a myalgií, která dále vyžadují lékařskou pozornost (Simmonds, Keer, 2007). Ve chvíli, kdy je kloubní hypermobilita doprovázena muskuloskeletálními či jinými obtížemi, hovoříme o ní jako o hypermobilitním syndromu, který je považován za určitou formu onemocnění pojivových tkání. Kloubní hypermobilita se tedy stává zdravotním problémem ve chvíli, kdy je zodpovědná za nově vznikající symptomy, z nichž je nejčastější bolest a nestabilita, která vzniká z důvodu vysoké laxity a křehkosti pojivové tkáně (Baeza – Velasco et al., 2013).

I přes velký počet názvů je hypermobilitě a hypermobilitnímu syndromu věnováno relativně málo pozornosti v literatuře jak v zahraniční, tak hlavně v literatuře české. Nejvíce záznamů lze najít v revmatologických studiích a publikacích, ale téměř žádné v literatuře zabývající se ortopedií či fyzioterapií. Jedním z důvodů může být to, že jedinci s hypermobilitním syndromem navštěvují ortopedy a fyzioterapeuty v důsledku akutních nebo chronických onemocnění, které mohou být léčeny bez rozpoznání skrytého hypermobilitního syndromu. Dalším důvodem je omezená možnost identifikovat tuto diagnózu laboratorními či radiologickými vyšetřeními. Pacienti s hypermobilitním syndromem si často stěžují na „rozvláčenost“, jejich obtíže jsou chronické, nejasné bez zjevné příčiny, a proto jsou mnohými lékaři a terapeuty považováni za hypochondrické pacienty, „simulanty“. Bývají nedignostikováni nebo dignostikováni chybně (Russek, 1999).

2.4 Patofyziologie hypermobility a hypermobilního syndromu

Malfait (2006) označuje hypermobilní syndrom jako dominantně dědičnou, pohlavím ovlivnitelnou poruchu. Další autoři uvádějí, že se jedná o „frustrní“ formu hlavních dědičných poruch pojiva (Russek, 1999; Beighton, Grahame, Bird, 1989).

Jak bylo řečeno již na začátku, stabilizaci kloubu zajišťují aktivní a pasivní systémy, které jsou důležité pro ochranu kloubu proti přetížení. Vazy zajišťují omezení pasivní, zatímco svalstvo omezuje pohyby jak aktivním i pasivním způsobem. Kloubní pouzdro, vazy a šlachy jsou tvořeny převážně kolagenem typu I a kvalita s množstvím tohoto proteinu zajišťují optimální kloubní hybnost opakovatelnou v čase (Balkó et al., 2014). Změnu vlastností pojivové tkáně lze pozorovat i na kůži, kostech a očích, které jsou projevem dalších forem onemocnění pojivové tkáně, jako jsou Marfanův syndrom, osteogenesis imperfecta a Ehlers-Danlosov syndrom, u kterých je kloubní hypermobilita jedním z klinických příznaků. Defekt kolagenu je způsoben mutací v genech kódujících kolagen nebo kolagen modifikující enzym. Dodnes však zůstává pravá genetická podstata hypermobilního syndromu do značné míry neobjasněná (Malfait, 2006).

Do dnešní doby bylo určeno více než 30 geneticky odlišných druhů kolagenu a dle Di Lulla (2002) bylo popsáno více než 300 mutací v kolagenu typu I, spojeného s lidskou pojivovou tkání. Tyto genetické modifikace způsobují komplexní a specifické změny fenotypu. Fibrilární kolagen typu I je všudypřítomný protein, který u dospělého člověka tvoří až 90% kolagenu. Je součástí všech hlavních pojivových tkání a slouží jako stavební materiál mnoha struktur lidského organismu (kůže, dentin, rohovka, kloubní pouzdra, vazy, šlachy, fascie, fibrózní membrány). Například šlachy jsou složeny kolagenem I z 97%, vazy z 85%. Kolagenní vlákna zdravého dospělého člověka jsou paralelně uspořádaná podél základních os anatomických struktur, jejichž jsou součástí a na které působí přímým přenášením sil (Milani, 2013). Kolagen typu II najdeme převážně v hyalinních chrupavkách a jeho uspořádání vláken umožňuje odolávat velkému tlaku. Kolagen typ III najdeme ve stejných tkáních jako typ I, ale v menším zastoupení a dále také v orgánech jako je střevo nebo cévy. Jeho vlákna jsou více rozvětvená a neorganizovaně uspořádaná. Jedinci s hypermobilním syndromem vykazují větší množství kolagenu typu III oproti typu I. Biopsie kůže ukázala, že jedinci s hypermobilním syndromem mají snížený počet silných kolagenních vláken a zvýšený počet vláken tenkých neorganizovaných. Snížení tuhosti a odolnosti kloubních struktur

způsobuje kloubní hypermobilitu a u dalších tkání může způsobit prolaps na orgánech, jako například u arterií nebo mitrálních chlopní. Také nervový systém je postižen, což ukazuje například zvýšený výskyt akrálních parestezií u pacientů s hypermobilním syndromem (Russek, 1999), snížená účinnost lokálních anestetik a horší uvědomování si polohy segmentů, například u kolenního kloubu zejména v konečné fázi extenze. Laxita a křehkost pojivových tkání je spojována se sníženou propiocepcí a změnou ve výbavnosti neuromuskulárních reflexů, což pravděpodobně způsobuje predispozice těchto jedinců k poškození struktur a vzniku zranění (Hall et al., 1995).

Stabilizační extraartikulární složky kloubního spojení (kloubní pouzdra, vazy, fibrózní membrány, šlachy a svaly) spojují distální konec kosti s proximálním koncem kosti přiléhající a tím stabilizují kostní spojení a zajišťují také pohyblivost kloubu. Tyto složky navazují jedna na druhou a vytvářejí elastické pouzdro, které plní úlohu statického a dynamického kloubního spojení in situ a umožnění co největší pohyblivosti kloubu. U některých kloubů kromě extraartikulárního spojení máme rovněž uvnitř kapsulární vazy, které spojují dva kostní segmenty (například zkřížené vazy kolenního kloubu či koxofemorálních kloubů). Extraartikulární struktury jsou tvořeny kolagenem typu I. Nerovnováha mezi tvorbou nových a odbouráváním starých vláken, přetěžování či malé zatížení kloubů, zranění a nedostatek důležitých makro a mikroživin či užívání léků (kortikosteroidů) způsobuje progresivní úbytek nebo poškození kolagenu I. Změna či degenerace kolagenu I na kolagen typu III je velmi pomalý proces, který může být posílen přítomností volných radikálů a mechanickým poškozením. Následná regenerace kolagenních vláken vyúsťuje do nové formace neuspořádaných, zakroucených, překrývajících se a přerušovaných vláken, které jsou z funkčního hlediska nevýhodné (Milani, 2013).

Kloubní hypermobilitu zhoršují například změny struktury diafýzy, změna napětí svalů nebo porucha propiocepce a všechny tyto situace mohou vést k patologickému zvýšení tlaku na kost a chrupavku, což spouští procesy opotřebení. Vlivem tohoto opotřebení vznikají na kosti marginální osteofyty, subchondrální cysty, subkortikální ztlustění nebo osteopenie epifýzy. V nosných kloubech poté dochází k posouvání styčných kostních hlavic a měkké extraartikulární struktury jsou vystaveny mechanickému stresu a bolesti jak extra tak intraartikulárního původu často zánětlivého typu. Jako obranný a kompenzační mechanismus jsou aktivovány ascendentní a descendentní řetězce propioceptivních elementů svalů, které však nedosahují

požadovaného efektu, protože kontrola svalového napětí je autonomní a automatická jak na centrální, tak i na periferní úrovni (Milani, 2013).

Simpson (2006) a další autoři však dále zdůrazňují, že je velmi důležité rozlišit hypermobilitu kloubů způsobenou nedostatkem kloubní výplně od para-fyziologické laxity, která je přítomna v dětství, u žen v průběhu menstruačního cyklu, u jedinců orientálních a afrických etnik a od kloubní nestability vzniklé nerespektováním optimální osy kloubního spojení v důsledku změny úhlu mezi kostmi. Příkladem této situace je například genum varum/valgum, rotace hlavice stehenní kosti v jamce, hyperlordóza či hyperkyfóza páteře, plochá noha / pes cavus.

2.5 Dělení hypermobility

Tak jako nahlíží různí autoři na pojem hypermobilita, tak se i liší pohled na její dělení a používané názvosloví. V české a německé literatuře vycházíme z dělení dle Sachseho, u anglicky píšících autorů je dělení odlišné. V podstatě však vyjadřují stejný patofyziologický fenomén podobnými definicemi.

V české literatuře je nejčastěji užívané dělení dle Jandy:

- 1) *Místní patologická hypermobilita* určitého pohybového úseku, která způsobuje kvantitativní a kvalitativní změny pohybu. Je výrazem kompenzačních mechanismů při omezení rozsahu pohybu v jiném pohybovém segmentu či kloubu, nebo vzniká po úrazech. Hovoříme zde tedy o hypermobilitě získané. Tento typ hypermobility nespadá do kategorie celkové hypermobility, je předmětem myoskeletálního vyšetření a vyžaduje specifický terapeutický přístup (Janda, 2001). Na vnímavém terénu může vzniknout v průběhu tréninku, např. při vrcholovém sportu (Hassan, 1993).
- 2) *Hypermobilita generalizovaná (zvýšená pasivita)* je příznakem některých neurologických poruch např. mozečkové léze, periferní paresy, poruchy aference, hypotonie v rámci syndromu malé mozkové dysfunkce (zvláště u dyskinetické a mozečkové formy) nebo u Downova syndromu či oligofrenie (Janda, 2001).

- 3) Přechod ke konstitucionální hypermobilitě tvoří patologické stavy jako například Marfanův syndrom nebo Ehlers Danlos syndrom.
- 4) *Konstitucionální hypermobilita* má z hlediska funkčních poruch hybné soustavy největší význam a je nejvíce častá. Je charakterizovaná větším kloubním rozsahem, než je běžná norma. Doprovázena je celkovou lehkou svalovou hypotonií a sníženou svalovou silou, která se však ještě pohybuje v mezích dolní poloviny normy. Příčina tohoto problému je nejasná, předpokládá se insuficience mesenchymu, která má za následek laxitu nitrosvalového podpůrného stromatu a ligament, která dále způsobuje nejen zvětšení rozsahu kloubní pohyblivosti, ale především kloubní instabilitu (Janda, 2001).

K dalším významným dělením, vyskytujícím se v odborné české literatuře, patří rozdělení hypermobility dle Sachseho, které popisují ve svých publikacích Lewit (1996) a Janda (2004):

- a) *Lokální patologická hypermobilita*, která může být primární, nebo sekundární. Sekundárně vzniká nejčastěji v oblasti páteře, jako kompenzace sousedních blokad.
- b) *Patologická generalizovaná hypermobilita*, vyskytující se u kongenitálních neurologických onemocnění a poruchách aference.
- c) *Konstituční hypermobilita* u které se může jednat o normální variantu, ale za určitých podmínek může mít význam patogenetický. Je charakteristický postižením celého těla, ale nemusí být symetrická a nemusí být ve všech oblastech těla ve stejném stupni. Ubývá s věkem a bývá častější u žen než u mužů.

Z anglicky píšících autorů se o rozdělení hypermobility zmiňují například Beighton, Grahame, Bird (1989), Hakim, Grahame (2003), Keer, Simmonds (2011), kteří uvádějí následující dělení:

- A) Kloubní hypermobilita definovaná jako *zvětšený rozsah pohybu*, který je důsledkem laxicity vaziva a je bez jakéhokoli jiného symptomu. Určující pro ni je Beighton skóre. Juul-Kristensen at al. (2007) dále rozeznávají lokální hypermobilitu (jeden kloub) a generalizovanou (ve více kloubech).
- B) *Syndrom kloubní hypermobility* je diagnóza, doprovázená dalšími muskuloskeletálními symptomy, ovšem bez přítomnosti revmatického,

neurologického, kosterního či metabolického původu. Diagnostika je pomocí Brighton kritérií. Často je využíván pojem „benigní syndrom kloubní hypermobility“.

- C) Kategorie onemocnění – *dědičné syndromy hypermobility*, do které patří Marfanův syndrom, Ehlers-Danlos syndrom a osteogenesis imperfecta. Dominantním znakem je laxicitá vaziva, se kterou spojujeme velkou škálu kloubních komplikací.
- D) *Hypermobilita ve sportu a umění*, kam řadíme například tanečnický, muzikantský, akrobatický a další sportovní odvětví.

2.6 Symptomatologie hypermobility

Pacienti trpící hypermobilním syndromem vykazují široké spektrum symptomů traumatických i netraumatických o různé závažnosti, se kterými přicházejí do ordinace ortopeda, revmatologa, pediatra nebo fyzioterapeuta. Tyto symptomy se liší jedinec od jedince a bývají individuálně proměnlivé (Hakim, Grahame, 2004).

Hypermobilní muskuloskeletální systém je obecně méně odolný vůči statické déletrvajícím zátěžím. Snížená vytrvalost, únavnost a bolesti při déletrvajících polohách tedy nejsou výjimkou – dlouhý stoj, pomalá chůze, dlouhodobý předklon hlavy. Koordinace a pohybové stereotypy pacientů jsou změněny vlivem poruchy propriocepce z postižených kloubů. Změna postury ve smyslu hyperlordózy bederní páteře, předsunu hlavy a hyperextendovaných kolenních kloubů („zavěšení“ horní poloviny těla do vazivového aparátu) a zaujetí atypické pozice s kyfotizovanou páteří jsou typickým znakem hypermobilního pacienta (Brighton, Grahame, Bird, 1989).

Projevy hypermobility členíme do dvou velkých skupin, a to manifestace intraartikulární a manifestace extraartikulární. Kirk, Ansel, Bywaters et al. (1967) uvádí, že k projevům dochází ze 3/4 již před 15. rokem života.

2.6.1 Intraartikulární projevy hypermobilního syndromu

Míra obtíží souvisí s věkem, tělesnou aktivitou, pohlavím a dalšími faktory. Obvykle se objevují bolesti v kloubech či otoky kloubů v pozdních odpoledních hodinách, v noci a po pohybové aktivitě. Tato zvýšená senzitivita souvisí s přetížením či únavou pohybového aparátu. Mezi klasické intraartikulární projevy patří bolesti kloubů, svalů, poškození měkkých tkání a kloubního aparátu, artritidy, dislokace a subluxace kloubní a řada dalších.

Bolest kloubů a svalů

Kloubní a svalová bolest bez přítomnosti klinických abnormalit je frekventovaný symptom u pacientů se zvýšenou kloubní laxitou. Průzkumy v populaci ukázaly, že arthralgie významně koreluje s výskytem kloubní hypermobility (Beighton, Grahame, Bird, 1989). Patogenetický mechanismus je nejasný. Někteří autoři připisují důvod nadměrné stimulaci nervových zakončení, která jsou málo vybavena kolagenními vlákny (Child, 1986). Bolest je nejčastějším symptomem vůbec, má různý stupeň intenzity a často je popisována až jako neúnosná (Gurly-Green, 2001).

Bolest může poskytnout jeden kloub či více, bývá přechodného rázu a chronického charakteru. Vyvolávajícím faktorem je především tělesná zátěž, meteorologické vlivy nebo hormonální změny a to zejména u žen. V dětství je tato bolest často popisována jako „růstová“ bolest, přestože pro toto označení neexistuje opodstatnění (Beighton, Grahame, Bird, 1989).

Častou lokalizací oblast dolních končetin, zejména kolenních kloubů, které jsou během dne nejvíce zatěžovány. Typická je také chondromalacie pately, termín označující bolest česky, která se objevuje při zátěži kolenního kloubu ve flexi. Dle Beightona, Grahama a Birda (1989) je rekurvace kolenního kloubu (hyperextenze) důležitý patogenetický faktor chondromalacie pately.

Pocit tahu a omezení může být způsoben nahromaděním tekutiny uvnitř kloubu. Typicky se zde vyskytuje otok měkkých tkání v okolí kloubu s výpotkem. To může být opakující se, nebo přetrvávající, bez prokázání zánětlivého kloubního onemocnění. Důvodem může být snaha organismu o reparaci malých poškození vzniklých mechanismem over-strech. Přítomnost výpotku v kolenním kloubu může vést ke vzniku například Bakerovy cysty ve fossa poplitea a tito pacienti jsou pak mylně

diagnostikování jako revmatoidní artritida. U dětí se často bolest prezentuje po desátém roce života a nejčastěji postižené klouby jsou kolena, prsty, ruce, kyčle, lokty a hlezna. Hypermobilní syndrom se u dětí může prezentovat jako artralgie bez revmatoidního onemocnění s normálním laboratorním nálezem, nebo jako juvenilní chronická artritida či artralgie (Beighton, Grahame, Bird 1989).

Svalová bolest vzniká z důvodu nadměrné práce a přetěžování svalstva v okolí postiženého kloubu. Tyto svalové skupiny kompenzují zvětšený kloubní rozsah a snadno tím dochází k jejich přetížení, což se projeví vznikem trigger points a svalových křečí (Bartůšková, 2007).

Akutní artikulární traumatická léze, léze měkkých tkání

Při zvýšené svalové námaze se namáhají i šlachy a tím vznikají úponové léze a bolesti. Běžně se vyskytují případy laterální a mediální epikondylitidy, tendinitidy Achillovy šlachy, m. supraspinatus a m. biceps brachii, zmrzlého ramene a výjimkou není ani zvýšený výskyt neuropatií, např. syndromu karpálního tunelu u jedinců s hypermobilním zápěstím (Beighton, Grahame, Bird, 1989). Přetížení svalových struktur přeneseně působí i na bursy a vznikají bolestivé burzitidy.

Akutní artikulární léze zahrnuje trauma synovitidy kloubů (zejména prsů, zápěstí, kolen a hlezen), které je často provokované přetížením nebo pádem. Patří sem i zánět šlach, ruptura ligament a svalů (kompletní či částečná), poškození šlach a kloubního pouzdra způsobená nadměrným strečkem. Studie dokazují, že hypermobilita hraje důležitou roli u patogeneze lézí vzniklých při sportovní činnosti (Beighton, Grahame, Bird, 1989).

Dislokace a subluxace kloubů

Ztráta kloubní stability vlivem ligamentózní laxity může způsobit opakované dislokace kloubu. Nejčastěji postiženým kloubem bývá ramenní kloub a patela. Některé osoby jsou schopné dislokovaný nebo subluxovaný kloub vrátit do původní pozice. Stejně tak i schopnost „křupat“ prsty je často projevem kloubní laxity. Křupání je způsobeno náhlým uvedením vakua dovnitř distraktovaného kloubu (Beighton, Grahame, Bird, 1989).

Předčasná osteoartróza a osteoporóza

Klinické studie ukazují, že hypermobilita může mít vliv na předčasný vznik osteoartritidy, zejména na nosných kloubech. Studie provedená Chenem et al. (2008) zkoumala souvislost mezi hypermobilitou a osteoartrózou kolenních kloubů a kloubů ruky a spojení mezi hypermobilitou a množstvím COMP (cartilage oligomeric matrix protein). Výsledky ukázaly na přímý vztah mezi hypermobilitou a osteoartrózou a současně bylo naměřeno nižší množství COMP u hypermobilních pacientů oproti kontrolní skupině, což může vést k poznatku, že různé genetické modifikace COMP mohou souviset s určitými druhy benigní kloubní hypermobility.

Hudson et al. (1998) uvádí ve své studii, že osteoartróza vzniká jako pozdní následek hypermobility a její symptomy nastupují mezi 33 – 56 rokem. Z jeho výzkumu vyplývá, že z 22 pacientů s hypermobilitou trpělo 16 jedinců nad 40 let osteoartridou. Stejný názor mají i Beighton, Grahame, Bird (1989) a Dolan et al. (2002), kteří však kladou důraz i na další faktory, jako je věk nebo vrozené kloubní dysplazie. Nadměrné namáhání a stres vznikající ligamentózní laxitou vedou k předčasné kloubní degeneraci a abnormalitám na kloubní chrupavce. Novější studie, která se zabývá vztahem osteoporóza / hypermobilita ukázala, že u 25 testovaných žen, trpících hypermobilním syndromem byla nižší hustota kostních minerálů ve srovnání s kontrolní skupinou. Výsledek ukázal také, že hypermobilita zvyšuje riziko k poklesu kostní hmoty až 1,8x (Grahame, Hakim, 2008).

Projevy zvýšené laxicity vaziva na páteři

Především dolní krční páteř a dolní bederní oblast páteře bývají v pozdějším věku postiženy degenerativními chorobami. Tento proces je manifestovaný kombinací osteoartrózy facetových kloubů a změn ve struktuře meziobratlových disků. Za standartních podmínek interspinální ligamenta fungují jako prevence zvětšení rozsahu pohybu, který může jinak vést k poškozením obratlů, disků a facetových kloubů. Pokud je laxita těchto ligament zvýšena, jsou tyto struktury více zranitelná a náchylná k poškození běžnými denními aktivitami. Výskyt únavových zlomenin obratlů jsou často také přítomny u hypermobilních osob. Nehledě na strukturální abnormality, bolest dolní části zad s absencí léze je také častá a nazývá se loose-back syndrome (Beighton, Grahame, Bird, 1989).

2.6.2 Extraartikulární projevy

S hypermobilním syndromem souvisí i další projevy, v klinické praxi často opomíjené. Typické jsou změny na kůži, kardiovaskulární obtíže, mozkové či orgánové komplikace. Bravo (2004) upozorňuje na větší výskyt modrých sklér, atypických uší, abnormálního nosu a prominující brady. Hakim a Sahota (2006) taktéž uvádí modré oční skléry a dále častější výskyt očních problémů jsou například syndrom „suchého oka“, změny na rohovce, šilhání, a další abnormality.

Kůže

Kůže hypermobilních jedinců je často tenká, jemné textury, hypersensitivní s výskytem strií a hematomů. Dle Childa (1986) se takový typ kůže vyskytuje u 58% pacientů. Charakteristický vzhled obličeje je s očima posazenými dále od sebe, epikantem a povislými očními víčky. Častá je krátkozrakost a šilhání, které se vyskytují u 43% jedinců (Simmonds, Keer, 2007; Beighton, Grahame, Bird, 1989).

Kardiovaskulární systém

Prolaps mitrální chlopně během systoly je častý u pacientů s dědičným onemocněním pojivových tkání, jako je Marfanův syndrom, EDS a osteogenesis imperfecta. Toto postižení mitrální chlopně se předpokládá být způsobeno vadným či nedostatečným kolagenem. U hypermobilních jedinců byla zaznamenán vyšší počet prolapsů mitrální chlopně. Ondrašík ve svém výzkumu uvádí (1988), že ze skupiny 27 pacientů s prolapsem bylo 14 (52%) hypermobilních.

Dalším častým postiženým orgánem je aorta, u které dochází k vyšší poddajnosti či roztažitelnosti její stěny. Tento problém se vyskytuje taktéž u pacientů s Marfanovým syndromem a mnoha typy EDS (Child, 1986).

Mozkové aneurysma

S vadným složením kolagenu typu 3 je zvýšený výskyt aneurysmat ve Willisově okruhu. Biopsie ukázaly, že 7 ze 12 pacientů, kteří podstoupili operaci z důvodu ruptury mozkového aneurysmatu, mělo vadný kolagen III (Beighton, Grahame, Bird, 1989).

Orgánové komplikace

Tyto komplikace mohou být způsobeny v důsledku oslabení podpůrných struktur jako je přední břišní stěna, pánevní dno nebo parietální pleura. V důsledku toho

hypermobilní jedinci trpí častěji na hernie, rektální a uterinální prolapsy, spontánní pneumotoraxy (Child, 1986).

Konkrétně nové studie poukazují i na častý výskyt synkopy (závrať, slabost), kardiopulmonální obtíže (palpitace, bolest na hrudníku) a gastrointestinální obtíže (nevolnost, střevní obtíže, bolesti žaludku). Tyto problémy jsou spojovány s dysfunkcí autonomního nervového systému. Například studie Hakima a Grahama (2004) prováděla výzkum u 170 žen, sledovaných po dva roky, které byly diagnostikovány pomocí Brightonových kritérií jako hypermobilní. Výzkum ukázal, že 37% z dotázaných má tyto příznaky. Stejná studie prokázala častější výskyt únavy, úzkosti a deprese, migrény, alergie, nočního pocení, poruch spánku a dalších potíží, konkrétně u 38% testovaných žen.

Motorický projev

Hypermobilita je úzce spjata s poruchou propriocepce a tím pádem i s uvědoměním si tělesného a dynamického pohybového schématu. Tito pacienti prokazují deficit v proprioceptivním feedbacku, což dle řady autorů může mít za následek urychlení degenerativního procesu v nadměrně pohyblivých kloubech (Hakim, Grahame, 2003). Vnímání krajní polohy v kloubu je snižené vlivem nadměrné laxicity ligamentózního aparátu, což dokazují i výzkumy prováděné na kolenních kloubech, které ukazují, že nejnižší sensitivita je během prvních 5 stupňů flexe z plné extenze. U hypermobilních jedinců nebyl prokázán rozdíl v sensitivním prahu v různých polohách kloubu, na rozdíl od zdravých jedinců, kteří vnímají nejintenzivněji krajní polohu. Z toho lze usoudit, že hypermobilním pacientům chybí detektor, který registruje krajní pozici a tím je pravděpodobnější, že dojde k poranění měkkých tkání (Hall et al., 1995). Zároveň má porucha propriocepce úzký vztah s narušením neuromotorické kontroly dynamické stabilizace kloubu, která má zásadní vliv při řízení timingu zúčastněných svalů v daném pohybovém vzorci, jejich koordinaci a při vývoji momentů sil v čase a prostoru. Tímto způsobem dochází ke zpomalení reakčních časů a k ovlivnění aktivačních mechanismů ve smyslu zhoršené signalizace o přetížení kloubu a tím větší náchylnosti ke zranění (Mayer, Smékal, 2004). Lze tedy vycházet z toho, že na základě zhoršené kvality vaziva a tím zhoršené funkce všech struktur, kterých je vazivo součástí, dochází k poškození propriocepce, neuromotorické kontroly a funkční stabilizaci kloubů. Tím pádem je pohyb prováděný v centrovaném postavení kloubu nahrazován patologickými pohybovými stereotypy, které se biomechanicky adaptují na špatnou

pozici v kloubu. Neekonomické zapojení svalstva vede ke vzniku mikrotraumat, přetížení, snížení svalové síly, zhoršení kvality tkání a rychlejšímu nárůstu únavy.

Specifické rysy motorického chování můžeme u hypermobilních pacientů pozorovat ve statických polohách jako je sed nebo stoj již během aspekce. Tito jedinci snášejí statickou zátěž špatně, a proto jsou pro ně typické časté změny poloh, čímž zmírňují pocity diskomfortu, nebo bolesti. K hlavním znakům patří „vrtění“ na židli, zaujímání krajních poloh v kloubech například propletením nohou, rotační postavení trupu či „zkroucení na židli, „hrbení“ s dorsálním klopením pánve. Ve stoji se často projeví plochonoží, hyperextenze kolenních a kyčelních kloubů. Cílem těchto pozic je zřejmě zaujetí stabilní pozice vzhledem k napínání ligament. Ve stoji lze také často pozorovat v bederní oblasti zvýrazněnou kompensatorní křivku, která je posunuta kraniálně, zejména při kývavých pohybech. Pozitivní je Trendelenburgova zkouška při stoji na jedné noze, projevující se poklesem pánve na straně opačné (Simmonds, Keer, 2007).

Někteří autoři upozorňují i na možnost ovlivnění motorického vývoje dítěte vlivem konstituční hypermobility. K rozpoznání a manifestaci příznaků kloubní hypermobility dochází často mezi třetím až šestým rokem života, kdy dochází jak ke změně fyzické aktivity, tak i ke změnám v tělesné morfologii, zvyšováním svalové síly, zlepšováním rovnováhy a kvality ligamentózního aparátu. Zvýšená úrazovost, bolesti, únava a pohybová neobratnost limitující sportovní aktivitu dítěte jsou častým projevem kloubní hypermobility (Engelbert, Scheper, 2005).

2.7 Vyšetření hypermobility a diagnostika hypermobilního syndromu

K vyloučení vážnějších onemocnění, které často kloubní hypermobilita provází, slouží laboratorní testy. Avšak samotná kloubní hypermobilita probíhá bez laboratorního či rentgenového nálezu, a většinou, kromě akutních stavů, postrádá přítomnost zánětu či otoku a zároveň i místně sníženou kloubní pohyblivost, která je charakteristická při stavech chronických (Simpson, 2006).

Dle Jandy (2001) není diagnostika hypermobility náročná, naopak dle Russeka (1999) jsou obtíže difúzního a chronického charakteru a často nesouhlasí s nálezem.

Základ pro diagnostiku hypermobility a klinických problémů s ní spojených jsou adekvátní metody měřící rozsah pohybu v kloubech (Beighton, Grahame, Bird, 1989). Nejpreciznější metodou měření kloubního rozsahu je goniometrie, která je však málo využívaná v praxi z důvodu časové náročnosti. Pro měření populačních studií, se setkáváme s komplexními pohybovými testy, které se snaží cíleně vyšetřit jednotlivé tělní segmenty a umožňují nám odlišení horní a dolní poloviny těla (Janda, 2001). V diagnostice nesmíme opomenout důkladnou anamnézu, která zahrnuje cílené dotazování na dislokace/luxace kloubů, sportovní aktivity (Lewitová, Pokorná, Daďová, 2009) a dotaz zda jedinec v dětství „předváděl svou ohebnost“ (Simpson, 2006).

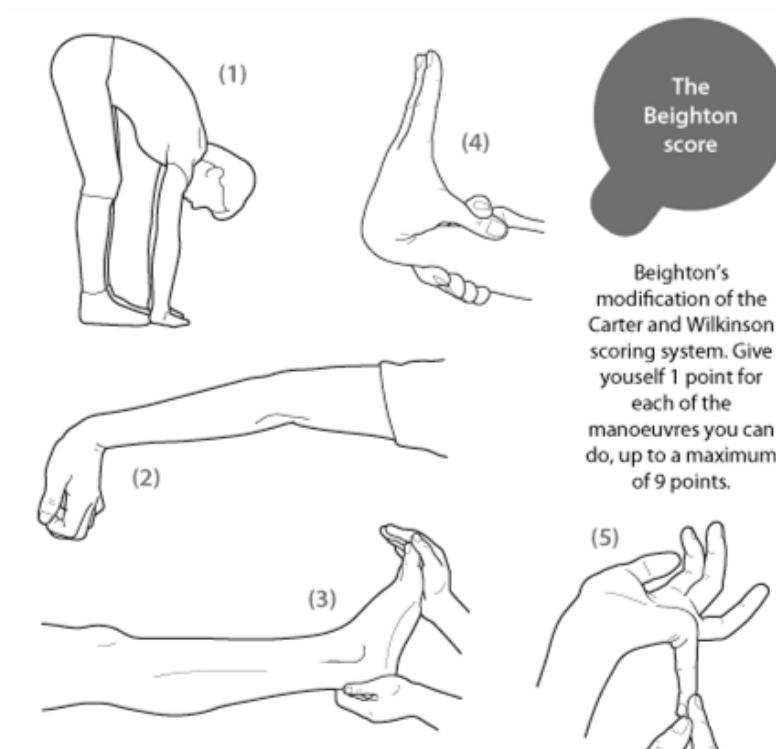
První skórovací systém byl vyvinut Carterem a Wilkinsonem v roce 1964 ve spojení s jejich prací, týkající se vrozené dislokace kyčlí. Za pozitivní test definující generalizovanou kloubní laxitu považují, pokud se hypermobilita projeví u tří ze všech pěti testů. Vyšetření zahrnovalo následující pohyby:

- 1 Pasivní přitažení palce k volární ploše předloktí
- 2 Pasivní hyperextenze prstů do paralelní pozice směrem k dorzální ploše předloktí
- 3 Hyperextenze loketního kloubu větší než 10°
- 4 Hyperextenze kolenního kloubu větší než 10°
- 5 Pasivní dorzální flexe hlezenního kloubu větší než 45°

Standardem v určení hypermobility je skórovací systém Beightona a Horana, tzv. Beightonův skórovací systém z roku 1969, který je modifikací systému Cartera a Wilkinsona. Posuzuje hypermobilitu na horních a dolních končetinách a hypermobilitu na páteři a pacienti v něm mají možnost získat 0 – 5 bodů (Simpson, 2006). Později byl systém ještě upraven o rozdělení pravé a levé strany a v této podobě se systém používá do současnosti. Je tvořen pěti původními zkouškami, které vyhodnocuje devítibodová stupnice a hypermobilita je potvrzena, pokud pacient získá čtyři a více bodů. Jeho nevýhodou je však, že nezahrnuje kořenové klouby a proto i hypermobilní jedinec může dosáhnout nulových hodnot (Lewitová, Pokorná, Daďová, 2009). V rámci Beightonova skórovacího systému provádíme následující hodnocení:

1. Pasivní přitažení palce k volární straně předloktí (pravá/levá)
2. Pasivní dorziflexe pátého metakarpofalangeálního kloubu ruky nad 90° a více (pravá/levá)

3. Hyperextenze loketního kloubu větší než 10° (pravá/levá)
4. Hyperextenze kolenního kloubu větší než 10° (pravá/levá)
5. Maximální předklon trupu s plně extendovanými kolenními klouby



Obrázek č. 2: Beightonův skórovací systém s jednotlivými pohybovými testy (Clinch et al., 2011)

Dalším hodnotícím systémem jsou Hospital del Mar kritéria, která byla vyvinuta týmem revmatologů v roce 1992. Vznikla spojením všech položek, které jsou zahrnuty v hodnocení dle Beightona a Cartera s Wilkinsonem a obohacena byla o hodnocení kořenových kloubů. Tím tato škála získává velmi silný ukazatel validity, reliability a vnitřní konzistence. Vypovídající hodnotu zvýšil i fakt, že odlišuje pohlaví hodnoceného, to znamená, že se udává rozdílné bodové hodnocení pro muže a ženy. O konstituční hypermobilitu se jedná, pokud je skóre ≥ 5 u žen a \geq u mužů (Bulbena et al., 1992).

1. Opozice palce ruky do 21mm od ventrální strany předloktí
2. Hyperextenze metakarpofalangeálního kloubu malíku ruky nad 90°
3. Hyperextenze loketního kloubu více než 10°
4. Zevní rotace ramenního kloubu více než 85°

5. Abdukce kyčelního kloubu více než 85°
6. Flexe kolenního kloubu (přitažení paty k hýždím)
7. Zvýšená laterolaterální pohyblivost pately
8. Zvýšená dorziflexe hlezenního kloubu a everze nohy (modifikace > 20°)
9. Dorziflexe palce nohy větší než 90°
10. Přítomnost ekchymóz po nezávažném traumatu

Mezi českou fyzioterapeutickou populací je nejvíce využíváno hodnocení hypermobility dle Jandy (2004), zahrnující páteř, kořenové i periferní klouby končetin a postihuje jednotlivé segmenty těla. Janda uvádí následující testy:

1. Zkouška sepjatých prstů
2. Zkouška sepjatých rukou
3. Extenze loketních kloubů
4. Zkouška šály
5. Zkouška založených paží
6. Zkouška zapažených paží
7. Rotace hlavy
8. Předklon trupu
9. Úklon trupu
10. Zkouška posazení na paty

Hodnocení hypermobility dle Sachseho se zaměřuje také na jednotlivé segmenty těla, ale na rozdíl od ostatních autorů posuzuje pokročilost hypermobility. Dle rozsahu pohyblivosti rozlišuje 3 stupně A, B, C, kdy označení „A“ znamená hypomobilní až normální hybnost, „B“ lehce hypermobilní a „C“ výrazně hypermobilní (Lewit, 1996).

1. Hyperextenze prstů v MCP
2. Extenze loketních kloubů
3. Zkouška šály
4. Zkouška založených paží
5. Abdukce scapulohumerálního kloubu
6. Rotace hlavy
7. Předklon trupu
8. Úklon trupu
9. Záklon trupu

10. Rotace trupu
11. Vnitřní a vnější rotace kyčelního kloubu
12. Hyperextenze kolenního kloubu

V literatuře je termín kloubní hypermobilita a hypermobilní syndrom často používán nesprávně. Termín „syndrom“ často značí pouze klinický obraz kloubní hypermobility. Z toho důvodu je důležité objasnit, že diagnostika kloubní hypermobility a hypermobilního syndromu má různá kritéria. Například nejčastěji užívané kritérium pro diagnostiku kloubní hypermobility jsou Beightonova kritéria nebo dotazník Hakima a Grahama. Pro diagnostiku hypermobilního syndromu však musíme vycházet z například Brightonova kritéria, které je tvořené kombinací Beightonova skórovacího systému, symptomů a dalších indikátorů nedostatečnosti pojivových tkání (Baeza-Velasco et al., 2013).

2.8 Epidemiologie

Ve chvíli, kdy byla vyhotovena diagnostická kritéria pro hypermobilní syndrom, byla uskutečněna řada epidemiologických studií, které se zabývají výskytem hypermobility a hypermobilního syndromu v populaci. Avšak v důsledku velkého množství testovacích baterií a nedůsledného odlišení hypermobility a hypermobilního syndromu se incidence liší autor od autora, údaje jsou nejednotné a nelze z nich činit objektivní závěry.

Již víme, že pohlaví, věk a etnický původ jsou důležitými faktory (Balkó et al., 2014). Russek (1999) uvádí, že hypermobilita se vyskytuje až 5x častěji u žen než u mužů, dle Jandy (2001) postihuje až 40% ženské populace. Výraznější je u mladých dívek a postupně klesá, až ke 40. roku, kde zůstává stabilní a dále se zmenšuje. Rozhodující úlohu hrají ženské hormony na strukturu kolagenu. U mužů je hůře rozpoznatelná díky výraznější svalové hmotě, která redukuje rozsah pohybu (Oliver, 2005).

Janda (2001) a Rybár (2003) se shodují na nižším rozsahu pohybu na pravé straně těla, nezávisle na pohlaví.

Prevalence u dětí se pohybuje mezi 10 – 25% (Simmonds, Keer, 2007; Biro, 1983) a dle Rybára (2003) dosahuje vrcholu mezi 2. a 3. rokem života, kde se vyskytuje až v 50% případů. Avšak díky nižšímu svalovému napětí u dětí neexistují normy a hranice mezi ideálním stavem a hypotonií je obtížně stanovitelná a diagnostika je do puberty sporná (Janda, 2001).

U průměrné populace je prevalence udávaná mezi 10-20%. Největší počet hypermobilních jedinců zaznamenáváme u Asiatů a následně Afričanů, nejméně u Evropanů. Prevalence je různá od 5% v USA, mezi 25% - 38% u obyvatel Iráku a kolem 43% v Nigérii (Simmonds, Keer, 2007). Taktéž Hakim a Graham (2003) uvádí větší výskyt u žen nebělošské populace. Kohortova studie těchto autorů ukázala 58% žen a 29% mužů nebělošské rasy jako hypermobilních. Stejně tak, v cross-sectional studii Clarka a Simmondse (2007) byla hypermobilita diagnostikovaná u 55% žen v Ománu.

2.9 Terapeutická strategie u hypermobility a hypermobilního syndromu

Kauzální léčba hypermobility není známá, a proto je velmi obtížné terapeuticky hypermobilitu ovlivnit (Janda, 2001). Celkovou kvalitu vaziva není možné změnit (Lewitová, Pokorná, Dařová, 2009).

2.9.1 Farmakologické ovlivnění symptomů

Farmakologická léčba přichází na řadu ve chvíli, kdy dojde k selhání terapie nebo nedostačujícímu vlivu odpočinku. Spočívá převážně v užívání analgetik „pain killers“, nejčastěji se jedná o NSA – nesteroidní antirevmatika, která mají spojené účinky analgetické a antiflogistické (Oliver, 2005). Na druhé straně řada odborníků pokládá užívání analgetik za nepraktické a neefektivní, neboť hypermobilní jedinci mají sníženou schopnost na analgetika a protizánětlivé léky reagovat (Russek, 1999). Užívání těchto léků má také řadu nežádoucích účinků, jako jsou zažívací potíže, kožní projevy a agresivní působení na žaludeční sliznici a proto jsou u řady pacientů kontraindikována a jejich užití by mělo být uvážené. Existuje i možnost alternativní medicíny či psychoterapie, zejména behaviorální, která je vhodná pro pacienty trpící

chronickou bolestí. Farmakologická léčba tedy řeší pouze bolestivé příznaky a není možné s její pomocí vrátit tělesnou kondici do původního stavu. Na druhou stranu, bez odstranění bolesti nelze aktivně přistoupit k adekvátní fyzioterapii a proto by měl být přístup vyvážený a otevřený k různým druhům terapie (HMSA, 2016).

2.9.2 Fyzioterapie

Za základ léčby muskuloskeletálních projevů hypermobility je považována fyzioterapie, která může jedinci poskytnout komplexní přístup, vedoucí ke zmírnění příznaků a to i přes to, že řada pacientů ji považuje za neefektivní, či nakonec zhoršující jejich stav. K tomuto problému může dojít, pokud terapeut nebere dostatečné ohledy na změny vlastností pojivových tkání. Díky přibývajícím poznatkům o hypermobilitě, dochází v posledních letech ke zlepšení této situace, ale přesto řada fyzioterapeutů přiznává, že si neví rady, jak nejlépe svým pacientům pomoci (Hakim, Grahame, 2003). Terapie je dlouhodobého rázu a ke zlepšení zdravotního stavu nedochází okamžitě, ale až v delším časovém horizontu. Jejím obsahem jsou doporučená fyzioterapeutická cvičení a fyzické aktivity cílené na zlepšení postury a kloubní stability.

V terapii hypermobility nelze využít jednu speciální metodu či koncept, ale spočívá v kombinaci rozdílných přístupů, jejichž prioritou by mělo být získání kontroly nad hypermobilními místy, obnovení normálního rozsahu pohybu a zajištění kloubní stability jinak než pasivním „zavěšením“ do již volných ligament (Lewitová, Pokorná, Daňová, 2009). Toho lze docílit komplexní integrací kinestézie, propiocepce a motorické kontroly. Terapie se zaměřuje na redukci bolesti, zkvalitnění kloubní kontroly a stability pomocí aktivizace hlubokých svalových skupin, prevenci zranění a získání jistoty pacienta nad jeho vlastním pohybovým chováním, díky němuž dochází ke korekci vadných pohybových stereotypů v rámci ADL (Keer, Simmonds, 2011). Hlavním úkolem terapeuta je tedy (Hakim, Grahame, 2003):

- zlepšení držení těla a postury posilováním středu těla
- zvýšení kloubní stability
- zlepšení propiocepce
- vyvarování se odpočinku v terminálních polohách pro daný kloub
- zlepšení tělesné kondice a aerobní zdatnosti

- využití behaviorálních metod při vyrovnávání se pacienta s chronickou bolestí

Dle většiny autorů nejvýznamnější roli v léčbě a prevenci hypermobility hraje svalstvo a jeho stav (Lewitová, Pokorná, Daďová, 2009). Jak bylo již řečeno, možnosti terapeutického ovlivnění hypermobility jsou omezené, protože kromě vrozené ochablosti tkání je přítomna i porucha regulace svalového napětí z CNS. Proto je potřeba vytvořit podobný stav, který vzniká u sportovců, jejichž svalový aparát je připraven k rychlé a pohotové aktivitě, která je typická trvalým zvýšením klidového tonu svalstva (Véle, 2006). Důležité komponenty při kinezioterapii jsou správné dávkování (frekvence a množství opakování cvičení) a pravidelnost.

Kolář et al. (2012) a Janda (2001) uvádí jako hlavní zaměření rehabilitace využití svalového aparátu ke stabilizaci postižených segmentů. Cílem je posílit a aktivovat svalové skupiny, které svou funkcí přímo ovlivňují instabilní segment a které přes hypermobilní kloub přecházejí. Současně je velmi důležité nevynechávat ty svaly, které sice přímo nesouvisí s postiženým segmentem, ale tvoří tzv. *punctum fixum*. Janda (2001) dále uvádí, že vyložení úsilí při posilování, nemusí odpovídat adekvátně růstu svalové hmoty a díky větší náchylnosti těchto svalů k přetížení, může docházet ke vzniku *trigger points*. Důležité je tedy necvičit přes únavu. Při posilování nedoporučuje činky ani závaží, ale spíše pomůcky, které kladou konstantní odpor po celou dobu pohybu, jako je například Thera-band. Trnavský (2001) doporučuje posilování využívající izometrické kontrakce, stejně tak i Bursová (2005) volí intenzivní, déletrvající cca 10-20s izometrické kontrakce ve zkrácení, které pozitivně ovlivňují klidový tonus svalových skupin. Naopak Hošková a Matoušková (2003) doporučují koncentrické kontrakce, které jsou součástí například kalanietiky, při které svaly pracují taktéž ve zkrácení a vlivem toho se hypotonické svalstvo zkracuje ve své délce a tím zpevňuje nestabilní segment. Kabelíková s Vávrovou (1997) považují za zásadní cvičení ve výdržích proti adekvátnímu odporu.

Zahraniční zdroje zabývající se terapií hypermobility a kloubní instability taktéž zmiňují, že není možné hypermobilitu vyléčit, ale pouze kompenzovat svalově, či přes zevní fixaci a jejich terapie vychází z neurofyziologického a biomechanického základu. Engelbert a Scheper (2011) rozdělili terapii do několika fází, podle aktuálního stavu pacienta. Při akutním postižení, například subluxaci nebo dislokaci je zraněný segment doporučeno odlehčit, zbavit pacienta bolesti a do běžné zátěže se začít vracet postupně.

V chronické fázi je třeba dbát na celkový stav pacienta a řešit jeho konkrétní problémy. Cílem je pacientova soběstačnost a vyhledání odborné pomoci pouze v případech progresu obtíží. Russek (1999) vidí nejúčinnějším postupem edukaci pacienta a pochopení jeho problémů. Říká, že poté má pacient větší šanci, aby terapie byla úspěšná. Poučen by měl být především o nevhodných činnostech a preventivních zásadách.

Z fyzioterapeutických metod pro stabilizaci segmentů využívá Kolář et al. (2012), Keer a Simmonds (2011), Janda (2004) principy aproximace, rytmické stabilizace, stabilizační zvrát, reflexní působení, cvičení v uzavřených kinematických řetězcích na které lze navázat dynamickou balanční aktivitou a senzomotorickým cvičením. Ta vedou ke zlepšení propriocepce a zmírnění symptomů zejména u hypermobilních kolenních kloubů (Ferrell, Tennant, Sturrock, 2004). Pokud terapeut uvažuje o otevřených kinematických řetězcích, je lepší začlenit je až v pozdějších fázích terapie. Nezbytnou součástí je komplexní svalový trénink, zařadit lze i autogenní relaxační trénink, Vojtovu metodu reflexní lokomoce, Klappovu metodiku, PNF dle Kabata a další. Hermachová (1999) facilituje hypotonické svalstvo technikou hlazení a stimuluje svalový tonus pomocí kožního vnímání. Pozitivním ovlivněním propriocepce pomocí tapingu dokázali Callaghan et al. (2002). K nevhodným fyzioterapeutickým technikám řadíme manipulační, trakční a mobilizační techniky (Lewitová, Pokorná, Daňová, 2009). Mezi prostředky fyzikální terapie využívané u hypermobilních jedinců patří hydroterapie, krátkovlnná diatermie, laser nebo ultrazvuk, které mají za úkol podpořit syntézu kolagenu, zejména po zranění (Bird, 2007).

Z důvodu prevence svalových dysbalancí je nezbytně nutné zařadit i strečink, který využíváme cíleně na zkrácené svaly, s ohledem na zvýšený kloubní rozsah a zároveň aplikace jemného protahování povrchového svalstva může vést ke zmírnění bolesti. Švihové pohyby a cvičení, která vedou ke zvětšování rozsahu pohybu, jsou přísně kontraindikovány. Vyloučeny by měly být pracovní a sportovní činnosti jako je například povolání s dlouhodobým setrváváním v jedné poloze - dlouhé sezení u počítače, zubní lékařství, povolání řidiče, ze sportů je to balet nebo gymnastika. Celkový pohybový režim pacienta by měl být upraven (Janda, 2001).

Ve chvíli, kdy je pacient schopen efektivně kontrolovat klouby, doporučuje se zařadit fyzickou aktivitu pravidelně do životního režimu. Vhodné je cvičení ve vodě, posilovací a balanční cvičení například na gymballech, chůze, běh, tai-chi, pilates a

některé druhy jógy, které mohou zlepšit celkovou svalovou aktivaci a stabilitu těla (Keer, Simmonds, 2011; Oliver, 2005). Užitečná bývá i ergoterapie, zejména u hypermobilních kloubů prstů a ruky (Bird, 2007).

2.9.3 Chirurgická léčba

Chirurgická intervence se řadí k nejkrajnějším způsobům terapie hypermobility a její využití je sporné. Technicky se jedná většinou o suplementaci insuficientní tkáně, například plastické operace ligament. Avšak rekonvalescence je časově náročná a riziko vzniku komplikací během operace nemalé. Navíc hypermobilní jedinci mají větší sklon ke krvácení během operací, pooperačním podlitinám, infekcím a obtížnému kožnímu hojení. Druhou stranu pohledu tvoří snaha vyhnout se například osteoartróze, která je častá u hypermobilních jedinců, a jejíž riziko může operace zmírnit či vyloučit. Výjimečně hovoříme o kloubní déze, kde však existuje vysoká pravděpodobnost vzniku stejného poškození v sousedním segmentu (Bird, 2007).

2.10 Hypermobilita ve sportovní činnosti

Řada vrcholových sportů vyžaduje zvýšený rozsah kloubní pohyblivosti pro dokonalé zvládnutí sportovní techniky a dosažení požadovaného výkonu. Podle druhu sportu i v rámci sportovní disciplíny rozlišujeme různé modely kloubní pohyblivosti. Například pro gymnastiku je nezbytný velký rozsah pohybu v oblasti bederní páteře, kyčelních a ramenních kloubech, plavecký styl kraul a motýlek využívají hypermobility pletence horních končetin, plavecký styl prsa zase naopak v kloubech dolních končetin apod. (Balkó et al. 2014).

Řada sportů, jako například balet nebo gymnastika vyžadují pohyblivost v mnoha kloubech a hypermobilita je tedy celková a může v pozdějším věku působit řadu zdravotních problémů. Satrapová a Nováková (2012) rozlišují u sportovců dva druhy lokální hypermobility – posttraumatická nestabilita a kompenzační hypermobilita v jednotlivém segmentu. Ovšem vlivem specifické či jednostranné zátěže jsou velmi často přítomny oba typy.

Velká kloubní volnost znamená sice pozitivní vliv pro sportovní specializaci, ale zároveň jsou tyto nestabilní klouby více náchylné k výronům, natržení šlach a svalových skupin než zdraví jedinci. K mikrotraumatům dochází při nenadálých změnách polohy, kdy je snížena činnost míšních servomechanismů, které mají za úkol zbrzdit pohyb před dosažením hranice pohybových možností. Kromě toho také hypermobilita urychluje vznik degenerativních změn při nedoléčených traumatech (Véle, 2006; Satrapová, Nováková, 2012).

U sportů vyžadujících velkou kloubní flexibilitu je hypermobilita podporována již v dětství a i při výběru dětí pro danou specializaci, jsou upřednostňovány děti se sklonem ke zvýšené volnosti vaziva. Následující sportovní příprava, však zvyšuje riziko úrazů a bolestivých stavů, ke kterým jsou tyto jedinci náchylnější (Satrapová, Nováková, 2012). Zároveň přináší riziko vzniku funkčních poruch hybného systému, zejména po ukončení sportovní kariéry (Balkó et al. 2014). K nejvíce rizikovým sportům patří gymnastika, plavání, volejbal, softball, tanec, florbal, rugby, judo, ale také americký fotbal, basketbal, fotbal žen, profesionální balet a juniorský nohejbal (Satrapová, Nováková, 2012; Simmond, Keer, 2007).

Zjišťování rozsahu kloubní pohyblivosti ve sportu by tedy mělo být bráno v úvahu při prevenci zranění a ovlivnění vlastního sportovního výkonu (Satrapová, Nováková, 2012). Při výběru sportovní činnosti je důležité zvážit její výběr a intenzitu (Balkó et al. 2014).

2.11 Charakteristika ledního hokeje

Z hlediska zvýšené kloubní pohyblivosti nepatří lední hokej k nejvíce rizikovým sportům, avšak ani zde by neměl být tento problém přehlížen a podceňován. Hypermobilita a hypermobilní syndrom byly popsány výše, nyní je nutné stručně charakterizovat lední hokej, abychom mohli pochopit, s jakými zdravotními problémy se nejvíce hokejisté potýkají a jak může hypermobilita jejich sportovní kariéru ovlivnit.

Lední hokej (LH) je kolektivní hra, při které hráči bruslí na ledě a usilují o vstřelení kotouče (puku) do protihráčovy branky pomocí holí. Hry se účastní dvě družstva o šesti hráčích (brankář, dva obránci, tři útočníci) a to dle platných pravidel. Bez omezení se střídají hráči v celkovém počtu 20-22 hráčů v každém týmu a jejich

herní pole je vymezeno rozměry hřiště (56-61 x 26-30m) ohraničeného po celém obvodu hrazením. Celkové utkání je složeno ze tří třetin, z nichž každá trvá 20 minut čistého času. Vítězem se stává to mužstvo, které vstřelí více branek. Lední hokej lze rozlišit podle výkonnostního hlediska na vrcholový, výkonnostní a rekreační (Gut, Pacina, 1986).

Na profesionální hráče jsou kladeny vysoké požadavky a je od nich během sezóny vyžadován konstantní výkon. Lední hokej je typickým příkladem intervalového typu zátěže se střídáním střední a maximální intenzity zatížení. Z metabolického krytí převyšuje anaerobní složka a průměrně se uvádí, že během jednoho zápasu hráč spálí okolo 4 – 5 tisíc kalorií a „nabruslí“ zhruba 5 – 5,5 km. Vytíženost hráče se během utkání většinou pohybuje okolo 25 minut na zápas, minimálně jsou to 2 – 5 minut. Bruslení je základní lokomoční činnost v ledním hokeji a hlavní herní činností je střelba a obrana. Pro střelbu je nutná pohyblivost v ramenním kloubu a zároveň velká svalová síla zejména v oblasti ramenního pletence, včetně zapojení trupového svalstva (Bukač, 2005; Bernaciková, Kapounková, Novotný, 2016).

Nejvyšším řídicím orgánem v ledním hokeji je International Ice Hockey Federation (Mezinárodní hokejová federace) založená v roce 1908. Tato federace sdružuje jednotlivé národní hokejové svazy a jejím hlavním cílem je propagace ledního hokeje v celosvětovém měřítku. Česká republika je jedním ze zakládajících členů této organizace. Podle statistiky je v ČR 99 462 registrovaných hráčů, z toho 65 813 dospělých, 31 560 dětí a 2 089 žen a za USA a Kanadou je třetí největší základnou na světě. Nejvyšším českým hokejovým orgánem je Český svaz ledního hokeje (ČSLH), který zaopatřuje oficiální hokejové soutěže a to všech věkových kategoriích. Konkrétně se jedná o I. ligu (druhá nejvyšší hokejová soutěž), II. ligu, extraligu a ligu juniorů, extraligu a ligu staršího dorostu, extraligu a ligu dorostu mladšího, krajské soutěže, žákovské ligy, mládežnická mistrovství ČR a také ligu žen a sledge hokejovou ligu. Jedinou výjimkou je neprestížnější domácí soutěž, kterou je Extraliga ledního hokeje (ELH). Extraliga je na svazu téměř nezávislá i přes to, že je jeho součástí a jejím řídicím orgánem je Asociace profesionálních klubů ledního hokeje. Jedná se o zájmové sdružení právnických osob ČSLH, které je právně nezávislé a pověřené řízením, organizováním a správou nejvyšší domácí soutěže.

Pravidla ledního hokeje v práci neuvádím zejména z důvodu jejich velkého rozsahu a zároveň proto, že nejsou pro podstatu práce zásadní.

2.11.1 Hráčská výzbroj a výstroj

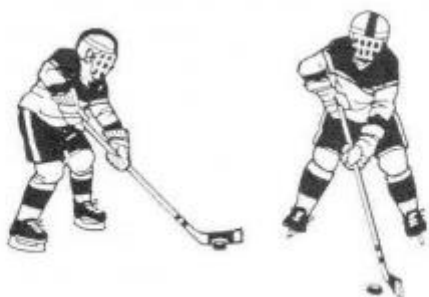
Pod termínem hokejová výstroj a výzbroj se rozumí předměty, které jsou potřebné k vykonání hokejové činnosti. Mezi výstroj, která má funkční, hygienickou a ochrannou funkci, patří speciální oblečení, v hokeji se jedná o spodní prádlo – ribano, suspensor, stulpny, chrániče, kalhoty – většinou uchycené pomocí šlí, dres, rukavice a přilba s ochrannou maskou. Výstroj nesmí omezovat pohyb hráče, současně by jej měla chránit proti nárazům a úderům. S výjimkou rukavic, přilby a chráničů nohou brankářů je nošena pod oblečením. Výzbroj se od výstroje odlišuje funkčně a obsahuje hůl a hráčské brusle (Gut, Pacina, 1986).

V ČR je povinné nošení přilby již od roku 1970. Je spojena vepředu s maskou, do osmnácti let mají hráči povinnost užívat masku celoobličejovou. V mužském hokeji musí hráči nosit minimálně chránič očí. Celé ruce a zápěstí musí být kryté hráčskými rukavicemi, které mají různé ochranné vrstvy, rozdělené podle kloubů, přičemž palec má zesílenou speciální konstrukci. Chrániče v ledním hokeji obsahují chrániče ramen, nákoleníky, chrániče kolen a holení. V kategoriích do osmnácti let je pro hráče i brankáře povinné užívání chrániče krku a hrdla, pro hráče v kategoriích do dvaceti let je dále povinné užívání chrániče úst (ČSHL, 2016; Gut, Pacina, 1986).

Od běžné hráčské výstroje se liší brankářská, a to zejména mohutnými vnějšími chrániči nohou (tzv. betony), které mají za úkol tlumit nárazy kotouče, které často nabírají vysoké rychlosti až 120km/h. Obepínají brankářskou botu a zasahují zhruba do půlky stehů. Speciálně upravené rukavice se nazývají lapačka a vyrážačka a kromě ochrany slouží také k chytání a odrážení kotouče. Jedna od druhé se liší jak tvarově tak i vzhledem. Současně jsou všichni brankáři povinni užívat přilbu s obličejovou maskou, popřípadě brankářský chránič hlavy s obličejovou maskou (Gut, Pacina 1986; IIHF, 2016; ČSHL, 2016).

2.11.2 Charakteristika hokejového pohybu

Základní pozicí, kterou hráč udržuje ve všech fázích pohybu je bruslařský postoj. Dolní končetiny jsou při něm flektovány v kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech, přičemž flexe v kolenním kloubu se pohybuje v rozmezí 90° až 120°. Flexe trupu se pohybuje mezi 10° - 35° a snižuje čelní odpor. Hlava je zvednuta tak, aby hráč viděl na vzdálenost až 30m. Postoj lze rozlišit na vysoký a nízký, který je typický menším úhlem flexe dolních končetin a využíván je za účelem provést silný odraz, avšak dochází při něm k rychlejší únavě (Pavliš, 2003).



Obrázek č. 3: Základní hokejový postoj (Pavliš, 2003)

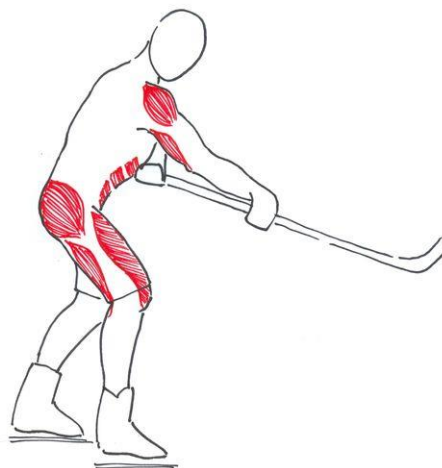
Bruslařský odraz udává rychlost, jakou se bude hráč pohybovat vpřed a je proveden narušením rovnováhy směrem vpřed stranou a závislý je na odrazovém úsilí a dráze odrazu. Rychlost bruslení roste při dokončení odrazu a postupně klesá při skluzu. Ve chvíli, kdy je odraz dokončen z levé dolní končetiny, dochází k flexi této končetiny v kolenním kloubu, bérec se dostává do rovnoběžné polohy s ledem a váha těla hráče se přesouvá na pravou flektovanou skluznou dolní končetinu. Poté dojde k přitažení levé dolní končetiny k pravé, švihem. Brusle se rychlým zastavením začne pokládat na led vnější stranou. Odraz začne prudkou extenzí v kyčelním a kolenním kloubu. Odrazová brusle klouže stále více vpřed stranou a v průběhu pohybu se překlápí z vnitřní hrany na vnější. K dokončení odrazu dojde přes přední část nože a následuje opakování celého cyklu. Při bruslení se uplatňuje síla extenzorů kyčle (m. gluteus maximus), extenzorů kolenního kloubu (m. quadriceps femoris) a flexorů chodidla (m. triceps surae). Pohyb dopředu je prováděn aktivitou m. rectus femoris, m. ilipsoas a m. tensor fasciae latae. Změny pohybu náročné na stabilitu zajišťují adduktory a abduktory kyčelních kloubů, které neustále čelí účinkům odstředivých sil (Pavliš, 2003, Bukač, 2005).

Úchop hole hraje důležitou roli při vedení kotouče po ledě. Hůl je držena vždy oběma horními končetinami a rozlišit můžeme držení horní a dolní, tedy na konci hole nebo blíže k čepeli. Šířka ramen udává šíři úchopu. Horní končetina držící hůl blíže k čepeli udává rozlišení na pravostranné a levostranné držení. Na straně dolního úchopu je rameno níže, což má významný vliv na držení těla a pohybový aparát hráče ledního hokeje (Pavliš, 2003). Při kontrole kotouče se také výrazně zapojují do činnosti svaly předloktí a zápěstí (Bukač, 2005).

Střelbu je možné rozdělit do tří základní fází: nápřah, samotná střelba a protažení. Při nápřahu se horní končetina, která drží hůl dole, dostává dozadu za tělo. V ramenním kloubu dojde k horizontální abdukci a kontrakci m. deltoideus (pars dorzalis), m. serratus anterior, m. supraspinatus, m. latissimus dorsi, m. teres major. M. triceps brachii udržuje loketní kloub v extenzi. Horní končetina držící hůl nahoře se v této fázi dostane do horizontální addukce, čímž se aktivuje m. pectoralis major, m. deltoideus (pars ventralis), m. coracobrachialis. M. biceps brachii společně s m. brachialis a m. brachioradialis uvede loketní kloub do flexe. Při samotné střelbě se horní končetina, držící hůl dole, flektuje v ramenním kloubu a předloktí se dostává do supinace. Horní končetina držící hůl nahoře přejde do abdukce v ramenním kloubu. Dojde k zapojení trupu a jeho následné rotaci ve směru střelby, která je zabezpečena břišními svaly m. obliquus internus abdominis a m. obliquus externus abdominis. V poslední fázi protažení dojde k postupnému zbrzdění pohybu (Pavliš, 2003; Bernaciková, Kapounková, Novotný, 2016).

Soustavným a nadměrným zatěžováním stejných svalových skupin dochází k morfologickým změnám ve svalech, jako je hypertrofie, zkrácení popřípadě ochabování. Poloha nohou v bruslích způsobuje hypoaktivitu plosky, která vede nadměrnému zatížení kolenních a kyčelních kloubů a zvýšená poloha na bruslích současně způsobuje zkrácení m. triceps surae, ischiokrurálního svalstva, m. erector spinae. Současné malé zatížení břišního svalstva vede k jeho ochabování a k prohloubení bederní lordózy. Hokejový postoj tedy velmi často vede ke vzniku dolního zkříženého syndromu. Na horních končetinách m. deltoideus, m. trapezius, m. pectoralis major. Snížení ramene na straně ruky držící hokejku dole dochází ke vzniku asymetrie ramen v horizontální rovině, a v oblasti krční páteře vzniká zvětšená lordóza a předsun hlavy. Typické držení hole se často významně podílí na vznik horního zkříženého syndromu a zároveň jednostranné zatížení může vést ke skoliotickému

držení těla (Bernaciková, Kapounková, Novotný, 2016; Kostka, Wohl, 1979; Pavliš, 2003)



Obrázek č. 4: Nejvíce zatěžované svaly v ledním hokeji (Bernaciková, Kapounková, Novotný, 2016)

2.12 Úrazovost v ledním hokeji

Termín úrazovost znamená relativní počet hlášených úrazů ve vztahu k počtu členů v daném sportovním odvětví. Tato hodnota se udává v % a dává nám možnost porovnat rizika a nebezpečí konkrétních sportů. Rizikovost jednotlivých sportů vyjadřuje nejvyšší možnost zranění a lze ji stanovit přepočítáním rizikovosti na frekvenci a časový objem tréninku a závodění (Moser, 1997). Úrazovost lze vypočítat dle vzorce: počet zranění / počet hráčů (týmů) x počet zápasů x 1000, jehož výsledkem je počet zranění na 1000 startů v utkáních (IIHF, 2016).

Potencionálních nebezpečí v ledním hokeji je celá řada – kontakt mezi hráči, zásah holí, zásah pukem, kontakt s ostřím bruslí, srážka s mantinelem nebo brankovou konstrukcí. Dalšími rizikovými faktory jsou také vysoká rychlost a prudké změny pohybu. To řadí hokej mezi sporty s největší incidencí zranění. Většinou k nim dochází v zápase a odhaduje se, že až 80% všech úrazů vzniká během přímého střetnutí hráčů. K nejčastějším zraněním patří kontuze a tržné rány v oblasti obličeje a skalpu, dále distorze kolenních kloubů, distenze vazů či jejich ruptury (parciální i úplné), poškození

menisků, distenze a ruptury svalů, torzní fraktury bérce, kotníku, fraktury zápěstí, prstů ruky a žeber. Objevit se mohou i úrazy hlavy a páteře spojené s postižením míchy a tupá poranění horních cest dýchacích, která jsou sice vzácná, ale mohou nést fatální následky. Nejčastější obtíží chronického charakteru je bolest v oblasti bederní páteře (Bernaciková, Kapouková, Novotný, 2016; Honey, 1998; Tuominen, 2014).

Z okruhu profesionálního ledního hokeje máme pouze omezené množství literárních studií, které se většinou věnují hokejistům do osmnácti let nebo ženskému hokeji. Co se týká mužského hokeje, většina pochází z USA, Kanady a Skandinávie. Konkrétně v České republice nejsou dostupné zdroje studie ani statistiky s touto tematikou. V průběhu světových mistrovských turnajů zaznamenává statistiku zranění Mezinárodní hokejová federace v podobě tzv. Injury Reporting System, zavedeného do praxe v roce 1999. Informuje o zraněních, která vznikla během soutěží pořádaných Mezinárodní hokejovou federací, o faktorech a mechanismech jejich vzniku, o tom kde v hracím poli vznikly, v jakém čase a o množství hráčů na ledě, včetně následné doby rekonvalescence. Tím nám tento systém umožňuje porovnávat lední hokej s ostatními sporty. V nedávné době byl také vyvinut systém Game Injury Report, v rámci něhož lékaři předkládají přehled o zraněních po skončení každého utkání (Šulcová, 2011; IIHF 2016).

Tuominen et al. (2014) uvádějí ve své 7 leté mezinárodní studii, týkající se zranění v profesionálním mužském ledním hokeji následující výsledky. Zaznamenáno bylo během hry 528 zranění, což vyjadřuje úrazovost průměrně 14,2 na 1000. Tělesný kontakt a zranění holí či pukem tvořilo 60,7 % ze zranění. Nejčastěji docházelo k laceracím, podvrknutím, kontuzím a frakturám a to v oblasti kolenního kloubu na dolní polovině těla a ramenního kloubu na horní polovině těla.

V sezóně 2009/2010 byla zaznamenána pomocí Game Injury Report následující data. Největší počet zranění se vyskytl v oblasti obličeje. 19% všech zranění tvořily úrazy horní končetiny, z toho 45,55% úrazy ramenního kloubu (zejména akromioklavikulárního skloubení) a 33,4% případů bylo zranění ruky a prstů. Poranění dolní končetiny tvořilo 32% z celkového počtu, nejčastěji se jednalo o kolenní kloub - 35,7%, hlezenní kloub - 19,6% a oblast stehna -17,9%. Páteř byla za celou sezónu 2009/2010 postižena 7x, avšak nejčastější zranění v oblasti trupu byly fraktury žeber a klíčních kostí. Pokud chceme následující výsledky shrnout procentuálně dle diagnóz,

jde o tržné rány a kontuze - 21,8%, fraktury - 14,1%, poranění vazů a šlach - 13,5%, neurotraumata - 12,4%, luxace a subluxe - 4,7%. Příčiny zranění byly nejčastěji tělesný kontakt - 22,4%, zásah holí - 16%. Do hry se 48,9% hráčů vrátilo během týdne, a vážných zranění trvajících déle než 3 týdny bylo 13,5%. Nejčastěji zraněnými hráči byli útočníci - 40,6%, obránci - 38,2% a nejméně často brankáři - 2,4%.

2.13 Hypermobilita a lední hokej

Z výše uvedeného textu vyplývá, že lední hokej je hra, vyžadující výbornou koordinaci, obratnost a hbitost, což jsou dovednosti závislé mimo jiné na vysoké kvalitě propriocepce, která je často při hypermobilitě postižená a proto jsou hráči trpící hypermobilitou více náchylní ke vzniku zranění (Kelly, Hudson 2010).

Studie zabývajících se konkrétně hypermobilitou a hypermobilním syndromem v souvislosti s ledním hokejem nejsou v současné době téměř dostupné a to jak v české, tak ani ve světové literatuře. Z důvodu malé informovanosti o této problematice, uvádím v následujících odstavcích pouze dva zdroje.

Chaudhari, Koley, Sandu (2007) v průzkumu zabývajícím se generalizovanou kloubní hypermobilitou a jejím spojením se zraněním u ledních hokejistů porovnávali schéma výskytu zranění mezi hypermobilními hráči a hráči s fyziologickým kloubním rozsahem. Zvolená metodika zahrnovala hráče ve věku mezi 14 – 25 lety, u kterých byla kloubní hypermobilita určena Beightonovou škálou. Hráčům bylo uděleno skóre 0 – 9, dle míry zjištěné hypermobility. Zaznamenána byla sportovní zranění, herní pozice a počet hodin v tréninku. Výsledky ukázaly, že ze 188 hráčů (ženy i muži) bylo 31% mužů a 56,66% žen hypermobilních. V mužské skupině maximální frekvence, tj. 42% zranění, bylo zjištěno v kategorii se skórem 5-9, následovalo 37,28% u skóre 0-2 a 20% u skóre 3-4. U žen maximální frekvence zranění, tj. 70%, bylo přítomno u skóre 5-9, 20% u skóre 3-4 a 10% u skóre 0-2. Z výsledků vyplynula častější přítomnost hypermobility u žen, u kterých se také častěji vyskytovala zranění.

Další dostupnou studií je retrospektivní, dvou sezónní průzkum, provedený Kelly a Hudson (2010), kteří se zabývají prevalencí kloubní hypermobility u juniorských elitních hráčů hokeje v Anglii a vztahem ke zraněním. Výzkumu se zúčastnilo 33 dívek a 36 chlapců mezi 16 a 18 roky, hrající v národních týmech. Hlavní

měřící metodou bylo zvoleno Beighton – Horanovo skóre, dotazník hypermobility a záznam o prodělaných zraněních minimálně jednoho měřeného kloubu. Výsledky ukázaly, že prevalence hypermobility je 16% u chlapců a 52% u dívek (Beighton – Horanovo skóre vyšší nebo rovno 3). Zranění bylo zaznamenáno 57 u 32 jedinců. Nejčastěji se jednalo o třísla, kyčle, bederní oblast zad a kotníky. Výsledky opět potvrdily častější výskyt hypermobility u dívek a zároveň větší počet zranění u těchto hráček.

3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY

Cílem diplomové práce je na základě dostupných literárních zdrojů nastínit problematiku hypermobility a hypermobilního syndromu ve sportu a to zejména u ledního hokeje, který patří k fyzicky velmi náročným sportům s převažujícím jednostranným zatížením a jehož hráči se vyznačují typickým somatotypem. Vyšetření hypermobility a cílený dotazník mají za úkol ověřit možnou souvislost mezi hypermobilními segmenty a zraněním segmentu stejného či souvisejícího, které vzniklo během hokejové kariéry. Na základě tohoto výzkumu budou navržena tréninková doporučení v rámci prevence úrazů u hypermobilních jedinců.

Pro splnění výše uvedeného cíle byly vytvořeny následující úkoly:

- provést literární rešerši odborné literatury
- vytvořit vyhovující skupinu probandů pro výzkum splňující kritéria výzkumu
- získat potřebné údaje formou dotazníku a provést vyšetření hypermobility fyzioterapeutem
- zpracovat a interpretovat zjištěné výsledky
- vytvořit diskusi
- na základě poznatků navrhnout doporučení pro praxi

3.1 Vědecké otázky

- Bude u hráčů ledního hokeje přítomna hypermobilita a pokud ano bude možné ji odhalit?
- Existuje korelace mezi tělesnými segmenty označenými při vyšetření hypermobility jako pozitivní a zraněnými segmenty?
- Bude možné na základě shody hypermobilního segmentu a zraněného segmentu potvrdit souvislost?

3.2 Stanovení pracovních hypotéz

Pracovní hypotézy byly stanoveny vzhledem k danému cíli diplomové práce na základě studia dostupných literárních pramenů, které se zabývají podobnou problematikou a na základě teoretických východisek práce.

H1 - Lze předpokládat hypemobilitu získanou během hokejové kariéry v určitých tělesných segmentech vlivem specifického a jednostranného sportovního zatížení, či hypermobilitu konstituční i přes výrazné množství aktivní svalové hmoty vzniklé vlivem nadměrného tréninkového zatížení.

H2 - Lze předpokládat, že přítomná hypermobilita daného segmentu má vliv na jeho funkční vlastnosti, což má za následek větší sklon ke zraněním daného tělesného segmentu.

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Metodický postup teoretické části práce

Teoretická část diplomové práce je zpracována formou literární rešerše na základě informací dostupných v českých a zahraničních literárních a dalších informačních zdrojích. Uvedená data byla shromážděna po prostudování zdrojů a dále roztříděna do kapitol a subkapitol teoretické části, na jejímž základě byl vytvořen návrh studie, který je dále podrobně popsán v dalších částech metodiky práce, aplikován v rámci výzkumu, statisticky vyhodnocen a v závěrečné diskusi uveden do kontrastu se současnými výzkumy s tematikou podobnou. Informační zdroje byly vyhledávány v anglickém a českém jazyce a jednalo se o bibliografie, odborné časopisy, online a offline databáze, katalogy knihoven, webové stránky, učebnice, příručky, významné monografie, periodika (tituly odborných časopisů, elektronických konferencí, novin, věstníků a zpravodajů, ročenek), výzkumné a vývojové zprávy, diplomové, rigorózní a disertační práce, elektronické dokumenty (online dokumenty dostupné prostřednictvím Internetu). Výsledný sběr dat je validní s ohledem na přesnost citace informačních zdrojů dle normy ČSN ISO 690:2011. Potřebné zdroje zabývající se danou problematikou byly vyhledány pomocí zadávání klíčových slov.

Klíčová slova pro český jazyk jsou: hypermobilita, hypermobilní syndrom, biomechanika, pojivové tkáně, vazivo, rozsah pohybu v kloubu, řízení motoriky, propriocepce, fyzioterapie, hypermobilita ve sportovní činnosti, lední hokej, sportovní úrazy, úrazovost v ledním hokeji, fyzioterapie.

Klíčová slova pro anglický jazyk jsou: hypermobility, hypermobility syndrome, biomechanics, connective tissue, ligaments, joint range of motion, motor control, proprioception, hypermobility in sport, ice hockey, sport injury, injuries in ice hockey, physiotherapy.

4.2 Charakteristika výzkumného souboru

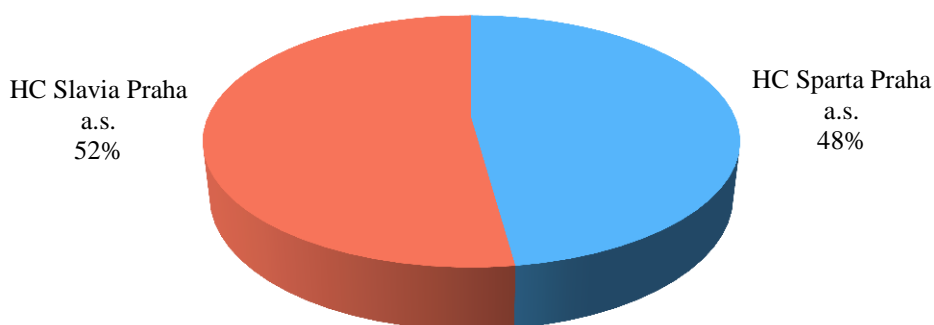
Pro výzkum bylo záměrně vybráno 48 probandů (2 hokejové týmy) mužského pohlaví, kteří museli splňovat následující kritéria:

- dostatečná praxe v daném sportovním odvětví (lední hokej)
- stejná věková kategorie v rámci výkonnosti v ledním hokeji (16-19 let)

- vrcholová ligová úroveň
- vyloučení aktuálního bolestivého stavu či zranění

Z celkového souboru vhodných týmů byly zvoleny dva a to HC Sparta Praha a.s. a HC Slavia Praha a.s. V souhrnu sledovaný soubor tvoří 46 hráčů, přičemž 24 hráčů z HC Slavia Praha a.s. a 22 hráčů z HC Sparta Praha a.s. (viz. Graf č. 1).

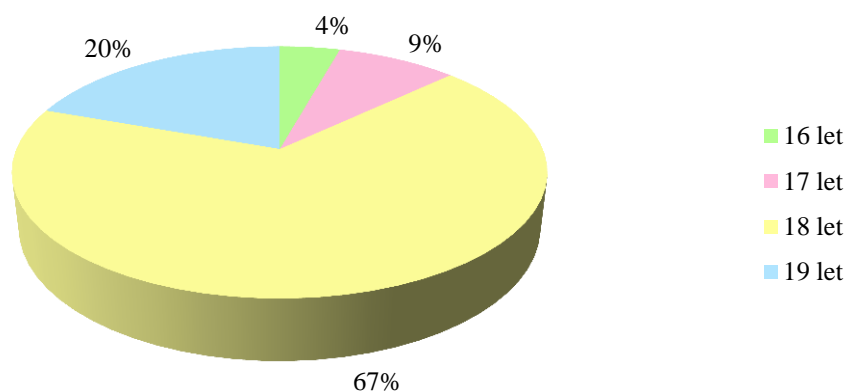
Procentuální zastoupení hráčů vzhledem k hokejovým týmům



Graf č. 1: Procentuální zastoupení hráčů vzhledem k hokejovým týmům ze sledovaného souboru n=46 hráčů (100%)

V níže uvedeném Grafu č. 2 je názorně zobrazeno procentuální zastoupení jednotlivých věkových skupin sledovaných hráčů. Nejpočetněji jsou zastoupeni hráči ve věku 18 let (31 hráčů). Nejméně početnou skupinou je věk 16 let (2 hráčů).

Procentuální zastoupení hráčů vzhledem k věku



Graf č. 2: Procentuální zastoupení hráčů vzhledem k věku ze sledovaného souboru n=46 hráčů (100%)

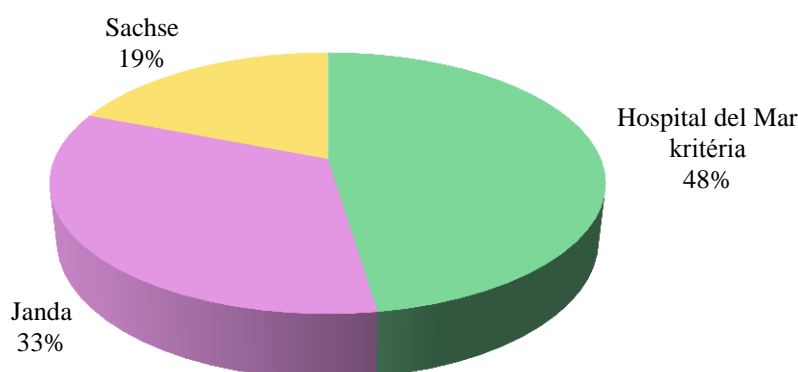
Před zařazením do výzkumu podepsali všichni probandi či jejich zákonní zástupci informovaný souhlas (viz. Příloha č. 2), který je seznámil s účelem, průběhem a interpretací výsledků studie. Výzkum byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem 157/2016 (viz Příloha č. 1).

4.3 Metody sběru dat a jejich následná analýza

Při sběru dat byly využity kvantitativní metody. Výzkum byl proveden pomocí dotazníku sestaveného pro účely diplomové práce (viz Příloha č. 3), který se zabývá četností výskytu zranění určitých tělesných partií u hráčů ledního hokeje. Dotazník se dotazuje na 12 konkrétních tělesných segmentů a obsahuje otázky zaměřené na přítomnost zranění dotazovaného segmentu, opakování úrazu, mechanismus vzniku a dobu vyřazení z tréninku.

Následně bylo provedeno odborné vyšetření hypermobility fyzioterapeutem, které bylo sestaveno kombinací testů dle Jandy, Sachseho a Hospital del Mar kritéria. Tato kombinace byla zvolena záměrně tak, aby testovací baterie zahrnula všechny stěžejní segmenty těla a zároveň zhodnotila různé směry pohybu. Procentuální využití testů jednotlivých autorů popisuje Graf č. 3. Cílem nebylo zjistit přítomnost hypermobility generalizované, proto nebylo nutné využít standardizovanou škálu. 21 testů u každého hráče bylo provedeno přesně dle standardního popisu, aby docházelo k co nejmenšímu subjektivnímu zatížení. Další zpracování výsledků proběhlo pomocí statistických metod, které jsou dále popsány. Pro účely DP byla stanovena škála hodnocení míry výskytu hypermobility u jednotlivých hráčů, kdy 0 - 10 pozitivních zkoušek hodnotíme jako vůbec nebo velmi lehce hypermobilní, 11 - 20 lehce hypermobilní, 21 - 30 hypermobilní, 31 - 40 výrazně hypermobilní.

Procentuální zastoupení autorů ve využití testovací baterie



Graf č. 3: Procentuální zastoupení jednotlivých autorů ve využití testovací baterii z celkového počtu n=21 testů (100%)

4.3 Popis jednotlivých zkoušek hypermobility

Zkouška šály (dle Jandy)

Vyšetřovaná osoba vsedě nebo ve stoji obejmě paží svojí šíjí. Za normálních okolností loket dosahuje téměř k vertikální ose těla a prsty dosáhnou téměř k trnům krčních obratlů. Při hypermobilitě se rozsah zvětšuje a měřenou vzdáleností je ta, o kterou prsty přesáhnou osu těla. Srovnávané jsou rozsahy obou horních končetin.

Zkouška zapažených paží (dle Jandy)

Vyšetřovaný vsedě nebo vstoje zapaží a snaží se dotknout prsty obou rukou. Za normálních okolností je jedinec schopen spojit maximálně špičky prstů, aniž by došlo k výraznější lordotizaci hrudníku a bederní páteře. Zkouška je považována za pozitivní v případě, že vyšetřovaný je schopen překrýt prsty nebo celé dlaně. Zkoušku opakujeme i obráceně.

Zkouška založených paží (dle Jandy)

Vyšetřovaný vsedě založí překřížené paže do zátylí. Norma je dosažení špičkami prsty k akromionu lopatky druhé strany, při hypermobilitě dlaň překryje část nebo celou lopatku.

Abdukce ve skapulohumerálním kloubu (dle Sachseho)

Vyšetřovaná osoba sedí, vyšetřující provede pasivní abdukci ramenního kloubu za současné fixace lopatky a klíční kosti shora. Hodnotíme dosažený úhel abdukce.

Rozsah A (hypomobilní až normální hybnost) je při abdukci do 90°, rozsah B (lehce hypermobilní) při abdukci mezi 90° a 110° a rozsah C (výrazně hypermobilní) nad 110°. Zkoušku opakujeme i na druhé horní končetině.

Externí rotace ramenního kloubu (Hospital del Mar kritéria)

Paže vyšetřovaného je podél těla s flexí v loketním kloubu 90°. Vyšetřující provádí pasivní externí rotaci v kloubu ramenním. Zkouška je považována za pozitivní při dosažení 85° a více v sagitální rovině. Test opakujeme na druhé horní končetině.

Hyperextenze loketních kloubů (Hospital del Mar kritéria)

Vyšetřující provede pasivně maximální extenzi loketního kloubu vyšetřovaného. Zkouška je považována za pozitivní v případě, kdy je extenze 10° a více. Test opakujeme na druhé horní končetině.

Zkouška sepjatých rukou (dle Jandy)

Vyšetřovaný ve stoje přitiskne dlaně k sobě a provede extenzi zápěstí zvedáním loktů, aniž by rozpojil dlaně od sebe. Test je pozitivní v případě dosaženého úhlu mezi zápěstím a předloktím menším než 90°

Pasivní dorziflexe pátého metakarpofalangeálního kloubu (Hospital del Mar kritéria)

Vyšetřované osobě je provedena vyšetřujícím pasivní dorzální flexe pátého prstu, kdy ruka spočívá přitisknutá na podložce. Jako pozitivní se hodnotí dorziflexe 90° a více. Hodnocení opakujeme na druhé horní končetině.

Pasivní přitažení palce k volární straně předloktí (Hospital del Mar kritéria)

Vyšetřované osobě je provedeno pasivní přiložení palce k předloktí z volární strany, kdy výsledná vzdálenost pro potvrzení hypermobility je menší než 21mm. Srovnáme s rozsahy na druhé horní končetině.

Abdukce v kyčelním kloubu (Hospital del Mar kritéria)

Vyšetřovaný leží na zádech, dolní končetina flektovaná v kolenním kloubu na 90°, vyšetřovaný provede pasivně abdukci v kyčelním kloubu. Zkouška je pozitivní při dosažení 85° a více. Totéž hodnocení je provedeno i na druhé dolní končetině.

Vyšetření rotace v kyčelním kloubu (dle Sachseho)

Vyšetřovaný leží na zádech s flektovaným kolenním a kyčelním kloubem do 90°, vyšetřující provede pasivní vnitřní a zevní rotaci v kyčelním kloubu, kdy posuzovaný je součet rozsahu pohybů vnitřní a zevní rotace. Rozsah A (hypomobilní až normální hybnost) znamená, že součet rotací je menší než 90°, rozsah B (lehce hypermobilní) je mezi 90° až 120° a rozsah C (výrazně hypermobilní) nad 120°. Rozsahy jsou srovnány s druhou dolní končetinou.

Hyperextenze kolenního kloub (dle Sachseho)

Vyšetřovaná osoba leží na zádech, terapeut provádí pasivní extenzi případně hyperextenzi v kolenním kloubu. Za hodnocení A (hypomobilní až normální hybnost) považujeme rozsah do 180°, rozsah B (lehce hypermobilní) je do 190° a rozsah C (výrazně hypermobilní) nad 190°.

Hyperflexe kolenního kloubu (Hospital del Mar kritéria)

Vyšetřovaná osoba leží na břiše, terapeut provede pasivní flexi v kyčelním kloubu. Za pozitivní zkoušku je považován kontakt paty s hýždí. Test provádíme u obou dolních končetin.

Pohyblivost pately (Hospital del Mar kritéria)

Vyšetřovaný leží na zádech, vyšetřující fixuje jednou rukou proximální konec tibie, druhá ruka pohybuje patelou. Pozitivní je zkouška pokud je patela snadno posunlivá do obou stran. Posunlivost srovnáváme u obou dolních končetin.

Dorziflexe a everze hlezenního kloubu (Hospital del Mar kritéria)

Vyšetřovaná osoba leží na zádech, terapeut provádí pasivní dorziflexi a everzi hlezenního kloubu. Za pozitivní je zkouška považována, pokud lze provést výraznou dorziflexi a everzi hlezenního kloubu. Hodnotíme obě dolní končetiny.

Dorziflexe metatarzofalangeálního kloubu palce (Hospital del Mar kritéria)

Vyšetřovaná osoba leží na zádech, vyšetřující provádí pasivní dorzální flexi metatarzofalangeálního kloubu palce nohy. Pozitivní je zkouška při výsledné pozici palce nad diafýzou metatarzu, tedy větší než 90°. Stejný test provedeme i na druhé dolní končetině.

Zkouška rotace hlavy (dle Jandy)

Vyšetřovaná osoba stojí nebo sedí a otáčí hlavu na jednu a poté na druhou stranu. V konečné fázi pohybu terapeut zjistí, zda je pasivně možné rozsah pohybu zvýšit. Normální rozsah je až 80° ke každé straně a dosažené aktivní i pasivní rozsahy se téměř kryjí. Při hypermobilitě je rozsah pohybu rotace až přes 90° a pasivním pohybem lze tento rozsah ještě výrazně zvětšit. Srovnáváme symetričnost rotace na obě strany.

Rotace hrudní páteře (dle Sachseho)

Vyšetřovaný vsedě obkročmo na lehátku provádí aktivní rotaci hrudní páteře s horními končetinami spojenými v zátylí. Za rozsah A (hypomobilní až normální hybnost) považujeme rotaci do 50°, za B (lehce hypermobilní) rozsah mezi 50° - 70° a za rozsah C (výrazně hypermobilní) rotaci nad 70°. Stejně hodnotíme i rotaci trupu na druhou stranu.

Zkouška předklonu (dle Jandy)

Vyšetřovaný provede ve stoje předklon s extendovanými dolními končetinami v kolenních kloubech jako při provedení Thomayerovy zkoušky. Vyšetřující sleduje způsob provedení a rozsah pohybu. Za normální rozsah je považován kontakt špiček prstů s podlahou, při hypermobilitě se vyšetřovaný dotkne podlahy celými prsty, popřípadě celou dlaní.

Zkouška úklonu (dle Jandy)

Vyšetřovaný provede stoj spojný a poté lateroflexi trupu sunutím horní končetiny po laterální ploše stehna. Za fyziologické situace se olovnice spuštěná z kontralaterální axily prochází intergluteální rýhou. Při hypermobilitě se kolmice dostává až na kontralaterální stranu hýždí vzhledem k axile ze které je olovnice spuštěná. Stejně hodnotíme lateroflexi na druhou stranu.

Extenze bederní páteře (dle Sachseho)

Vyšetřovaná osoba leží na břiše, horní končetiny flektované v loketních kloubech, dlaně opřeny o podložku pod ramenními klouby. Z této polohy pacient provádí extenzi bederní páteře pomocí extendování loketních kloubů, za stále fixace pánve shora vyšetřujícím. Hodnotí se dosažený úhel flexe v loketním kloubu, kdy do 60° se jedná o rozsah A (hypomobilní až normální hybnost), 60° - 90° rozsah B (lehce hypermobilní) a nad 90° rozsah C (výrazně hypermobilní).

4.4 Sběr dat

Sběr dat sledovaného souboru proběhl v září roku 2016 v rámci hokejových tréninků jednotlivých týmů.

Dotazníkové šetření bylo rozdáno hráčům v papírové formě s časovou dotací jednoho týdne na vyplnění. Před rozdáním byli hráči důkladně seznámeni s účely dotazníkového šetření a s podmínkami pro úspěšné vyplnění. Důraz byl kladen na pravdivost odpovědí a samostatné vyplňování.

Klinické vyšetření pro získání dat týkajících se hypermobility probíhalo vždy v odpoledních a podvečerních hodinách v rámci tréninků v prostorách tělocvičny. Z pomůcek byly použity: dvouramenný goniometr, krejčovský metr, olovnice, lavička a cvičební podložka na zem. Hráči byli vyšetřeni individuálně ve spodním prádle za přítomnosti dvou fyzioterapeutek (Bc. Venduly Nechvátalové a Mgr. Adély Markvartové). Před vyšetřením byli hráči dotazováni na přítomnost zdravotních obtíží a bolestí pohybového aparátu.

4.5 Statistické zpracování dat

Statistické zpracování bylo provedeno v programu Microsoft Excel. Využity byly následující funkce: AVERAGEIF, AVERAGEIFS, COUNTIF, COUNTIFS, IMDIV, POČET, PRŮMĚR, SOUČIN, SUBTOTAL, SUMA, SUMIF, SUMIFS, ZAOKROUHLIT.

4.6 Vymezení výsledků výzkumu

Výsledky výzkumu jsou validní pro hráče ledního hokeje mužského pohlaví ve věkovém rozmezí 16-19 let, hrající na vrcholové úrovni s dobou tréninku minimálně 12 let, bez aktuálních zdravotních obtíží.

4.7 Omezení výsledků výzkumu

Výzkum je omezen využitím manuálních testů provedených fyzioterapeutem, které mohou způsobit subjektivní vyhodnocení a dále pravdivostí dat získaných z dotazníkového šetření.

Při interpretaci výsledků jsem narazila na problém týkající se počtu hráčů a párového výskytu některých sledovaných segmentů. Z toho důvodu byly výsledky interpretovány ve vztahu k počtu hodnocených segmentů pro lepší přehlednost.

Dalším omezením výzkumu je nerovnoměrné rozložení hráčů z hlediska herních postů a i to je důvod, proč jsem se přiklonila převážně k segmentálnímu hodnocení s následným procentuálním převedením a také proto bylo některé výsledky nutno uvést v průměrných hodnotách, aby bylo zachycený jev možné srozumitelně interpretovat.

Z důvodu nepoměru mezi pravostrannými a levostrannými hráči jsem neuváděla zastoupení jednotlivých jevů vzhledem k tomuto kritériu, ale mohlo by to být podnětem pro další šetření.

5 VÝSLEDKY

5.1 Výsledky dotazníkového šetření charakterizující sledovaný soubor

Pro lepší seznámení se sledovaným souborem, bylo provedeno dotazníkové šetření. Zaznamenán byl věk hráčů, herní post, délka hokejové kariéry, intenzita tréninků a ligová úroveň. Dalším předmětem tohoto šetření bylo zmapovat výskyt úrazů jednotlivých kloubních segmentů, jejich případnou recidivu, aktivitu, při které k úrazu došlo a dobu vyřazení z tréninku. Odpovědi anketního šetření byly zpracovány vzhledem k četnosti a procentuálnímu zastoupení graficky a tabelárně.

5.1.1 Návratnost dotazníků

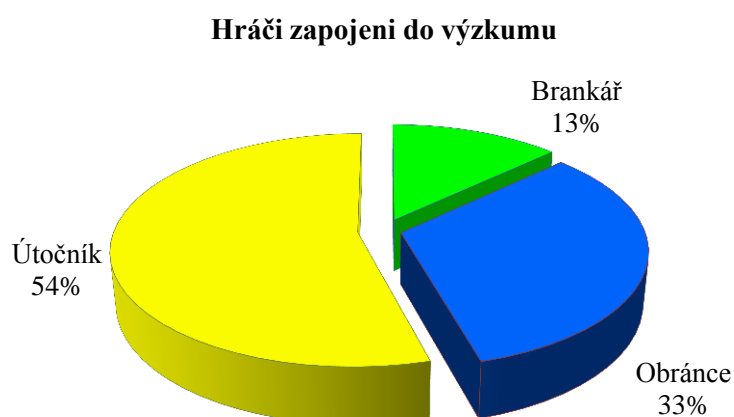
Do výzkumu se zapojily dva extraligové kluby, a to HC SPARTA PRAHA a.s. a HC SLAVIA PRAHA a.s. Šetření proběhlo u juniorských týmů, kde bylo rozdáno 56 dotazníků, zpět k vyhodnocení se jich vrátilo 49 (87,5%). Z tohoto množství bylo 3 dotazníky (6,1%), nutno vyřadit jako nevyhovující. Počet vyhodnocených dotazníků tedy dosáhl čísla 46, to znamená 93,9% z vyplněných a 82,1% z celkového počtu rozdaných dotazníků.

Návratnost dotazníků	Počet dotazníků (n)
Rozdané dotazníky	56
Navracené	49
Nevyhovující	3
Vyhovující	46

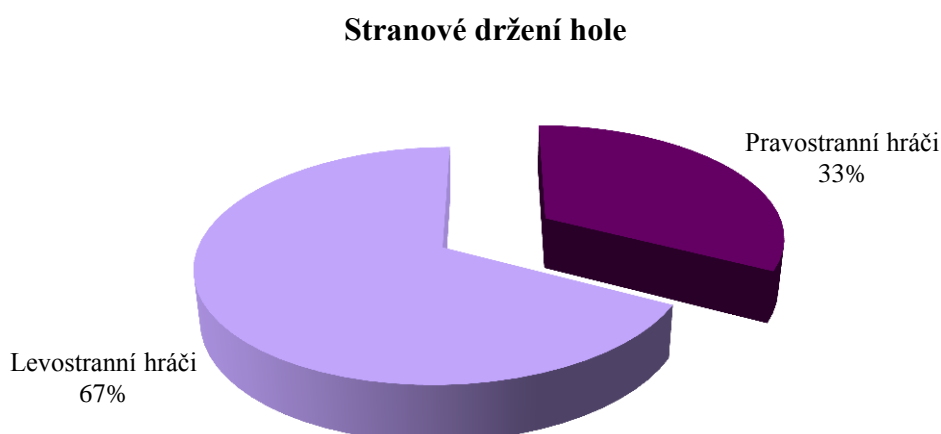
Tabulka č. 1: Počet dotazníků využitých k účelům diplomové práce

5.1.2 Hráči zapojení do výzkumu

Průměrný věk hráčů zapojených do výzkumu činí 17,5 let. Nejmladšímu hráči je 16 let a nejstaršímu 19 let. Celkový počet probandů je 46, z toho 31 probandů hraje na levou stranu a 15 probandů hraje na stranu pravou (viz. Graf č. 5). 25 probandů (54%) tvoří útočníci, 15 probandů (33%) obránci a 6 probandů (13%) brankáři. Toto rozložení zobrazuje Graf č. 4.



Graf č. 4: Procentuální rozložení hráčů na jednotlivých herních postech z celkového souboru n=46 hráčů (100%)



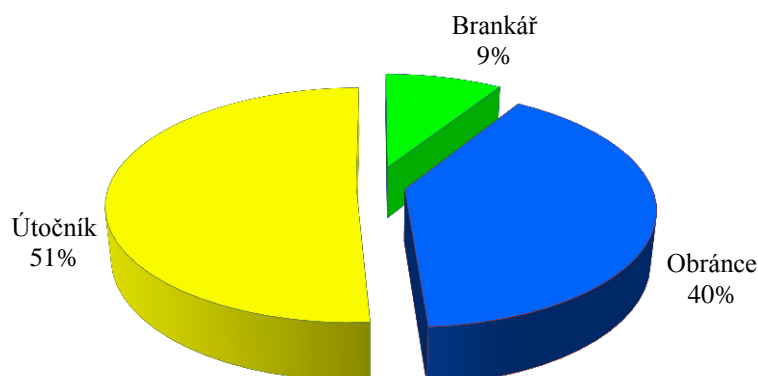
Graf č. 5: Procentuální rozložení hráčů vzhledem ke stranovému držení hole z celkového souboru hráčů n=46 (100%)

5.1.3 Úrazovost z hlediska jednotlivých herních postů

Celkový počet úrazů zaznamenaných v tomto dotazníkovém šetření činí 155, průměrně se jedná o 3,37 zranění na jednoho hráče.

Ze 155 zaznamenaných zranění jich 79 (51%) utrpěli hráči na postu útočníka, což odpovídá průměrně 3,16 zranění na jednoho útočníka z 25 dotázaných. 62 (40%) zranění se vyskytlo u skupiny obránců, tedy průměrně 4,13 zranění na jednoho obránce z 15 dotázaných. U brankářů byl počet zranění roven 14 (9%), průměrná hodnota je 2,3 zranění na jednoho brankáře z 6 dotázaných. Při podrobnějším rozboru tedy vidíme, že ve vztahu k celkovému souboru 46 hráčů bylo nejvíce zranění zaznamenáno na postu útočníka – viz Graf č. 6, avšak průměrné hodnoty ve vztahu k počtu hráčům na jednotlivých pozicích ukazují nejvyšší výskyt zranění u hráčů na postu obránce, a to až o polovinu vyšší oproti brankářům a o třetinu oproti útočnickům.

Rozložení úrazovosti z hlediska herních postů

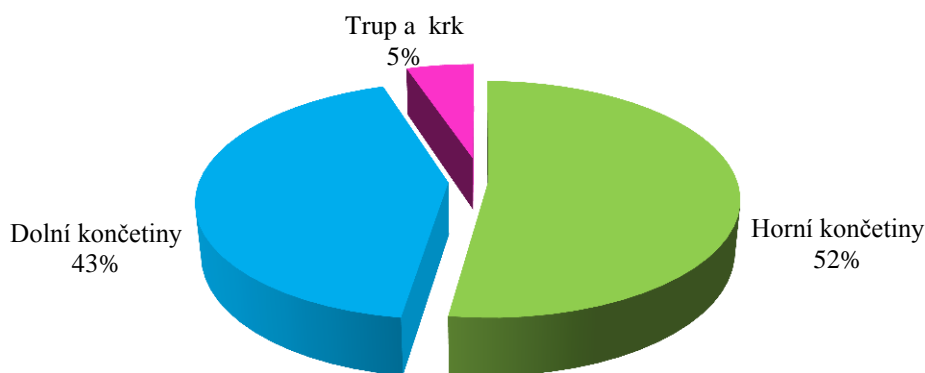


Graf č. 6: Rozložení úrazovosti z hlediska herních postů ve vztahu k souboru 46 hráčů z celkového počtu zranění n = 155 (100%)

5.1.4 Rozložení úrazovosti z hlediska jednotlivých anatomických oblastí a sledovaných segmentů

Níže uvedený Graf č. 7 názorně zobrazuje výskyt zranění z hlediska jednotlivých anatomických oblastí. Nejvíce zaznamenaných zranění z celkového počtu 155 tvořilo 81 zranění (52%) na horních končetinách, 66 zranění (43%) na dolních končetinách a 8 zranění (5%) v oblasti krku a trupu. Hlava a obličej byly z šetření vyjmuty z důvodu zanedbatelné souvislosti s následně prováděným vyšetřením hypermobility.

Rozložení úrazovosti z hlediska anatomických oblastí



Graf č. 7: Procentuální zastoupení výskytu zranění vzhledem k anatomickým oblastem z celkového počtu zranění n =155 (100%)

Tabulka č. 2 společně s Grafem č. 8 nás seznamují s výskytem zranění u jednotlivých zkoumaných segmentů. Počet vyšetřených segmentů je stejný - 19 u každého hráče, celkem tedy 874 segmentů při hodnoceném souboru 46 hráčů. Za zraněné bylo v dotazníkovém šetření označeno celkem 155, to je 17,7%. Počet segmentů, které zraněny nebyly se rovná 719 a tvoří tak 82,3%.

Největší počet zranění byl zaznamenán v oblasti pletence ramenního, konkrétně 29 případů. Pro přiblížení lze uvést procentuální rozložení vzhledem k jednotlivým zkoumaným oblastem. Pokud uvažujeme celkový počet vyšetřených segmentů tj. 874, tvoří zraněný ramenní pletenec 3,3%, a tedy z celkového počtu 155 zranění se jedná o 18,7%. Ve vztahu k počtu hráčů, konkrétně k celkovému počtu ramenních pletenců, protože na každého hráče připadají dva ramenní pletence, lze říci, že 31,5% z 92

hodnocených ramenních pletenců bylo alespoň jednou během hokejové kariéry hráčů zraněno.

Ve 25 případech byl zraněnou oblastí kyčelní kloub s tříslou, který byl nejčastěji zraněným segmentem dolních končetin. Z celkového počtu 874 vyšetřených segmentů tvoří zraněný kyčelní kloub 2,9% a ze 155 zaznamenaných zranění 16,1%. Při uvážení 92 hodnocených kyčelních kloubů, protože opět platí - dva kyčelní klouby na hráče, vidíme, že celkem 27,2 % z nich bylo alespoň jedenkrát zraněno.

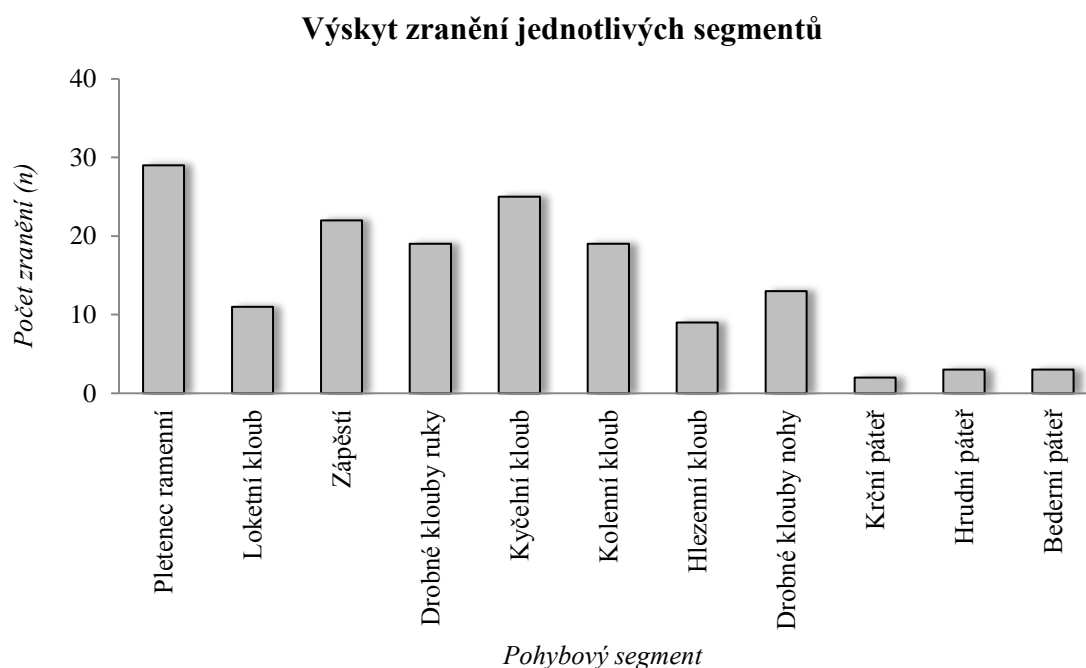
Na druhé straně nejméně často postiženou oblastí byla krční páteř, která byla jako zraněná uvedena pouze 2 hráči. Z hlediska procentuálního zastoupení se jedná o 0,2% z dotázaných segmentů, což je 1,3% ze všech zranění. Ve vztahu k počtu hráčů, konkrétně k počtu hodnocených krčních páteří tzn. 46, prodělaly zranění v této oblasti pouze 4,3% hráčů.

Jak dále tabulka ukazuje, výskyt zranění páteře byl obecně výrazně nižší, oproti ostatním hodnoceným segmentům. Z jednotlivých částí dosahuje hrudní a bederní páteř stejného počtu tj. 3 zranění. Procentuální zhodnocení vzhledem k celkovému počtu vyšetřených segmentů ukazuje, že hrudní i bederní páteř tvoří 0,3%. Jedná se tedy o 1,9% z celkového počtu zaznamenaných zranění. Ve vztahu k hodnocenému souboru 46 hráčů se zranění hrudní i bederní páteře vyskytlo u 6,5% z nich.

Lokalizace zranění	Počet zranění (n)	% n ₁	% n ₂	% n ₃ a n ₃ *
Pletenec ramenní	29	3,3	18,7	*31,5
Loketní kloub	11	1,3	7,1	*12,0
Zápěstí	22	2,5	14,2	*23,9
Drobné klouby ruky	19	2,2	12,3	*20,7
Kyčelní kloub a třísla	25	2,9	16,1	*27,2
Kolenní kloub	19	2,2	12,3	*20,7
Hlezenní kloub	9	1,0	5,8	*9,8
Drobné klouby nohy	13	1,5	8,4	*14,1
Krční páteř	2	0,2	1,3	4,3
Hrudní páteř	3	0,3	1,9	6,5
Bederní páteř	3	0,3	1,9	6,5

Tabulka č. 2: Počet zranění daného segmentu s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů $n_1=874$ (100%), k celkovému počtu zraněných segmentů $n_2=155$ (100%) a k počtu jednotlivých segmentů $n_3=46$ (100%) a $n_3^*=92$ (100%)

(Legenda k tabulce č. 2: n_1 = celkový počet vyšetřených segmentů tzn. 874 u sledovaného souboru 46 hráčů; n_2 = celkový počet zraněných segmentů tzn. 155; n_3 = celkový počet jednotlivých segmentů u sledovaného souboru 46 hráčů, tzn. 46; n_3^* = celkový počet jednotlivých segmentů s výskytem 2 konkrétní segmenty na jednoho hráče u sledovaného souboru 46 hráčů, tzn. 92; žlutě je označen segment s nejvyšším výskytem zranění)



Graf č. 8 – Četnost (n) výskytu zranění vyšetřovaných pohybových segmentů

Jak ukazuje Tabulka č. 3, při diferenciaci těla na pravou stranu, levou stranu a oblast páteře, bylo na pravé straně nejpočetnější zranění kyčelního kloubu s oblastí třísel, a to celkem v 15 případech. Těchto 15 zraněných kyčelních kloubů tvoří 1,7% ze všech 874 vyšetřených segmentů. Z celkového počtu 155 zranění odpovídá tento počet 9,7% a lze říci, že 32,6% hráčů ze 46 prodělalo během své hokejové kariéry alespoň jedenkrát zranění pravého kyčelního kloubu.

Levá polovina těla vykazuje nejvyšší zranitelnost v oblasti pletence ramenního. Jedná se o 16 zranění, která z celkového počtu 784 vyšetřených segmentů tvoří 1,8%. Pokud vezmeme v úvahu celkový počet 155 zranění, můžeme říci, že zranění levého ramenního kloubu pokrývá procentuálně 10,3% všech zranění. Ve vztahu k počtu 46 hráčů vidíme, že 34,8% hráčů prodělalo alespoň jedenkrát zranění levého ramenního kloubu.

Největší stranový rozdíl byl zaznamenán u hlezenního kloubu, kde na pravé straně byl výskyt v této oblasti až 3,5krát vyšší oproti levé straně. Konkrétně vpravo bylo zaznamenáno 7 zranění hlezenního kloubu, ale vlevo pouze 2.

Lokalizace zranění	Vpravo				Vlevo				Páteř			
	Počet zranění	% n ₁	% n ₂	% n ₃	Počet zranění	% n ₁	% n ₂	% n ₃	Počet zranění	% n ₁	% n ₂	% n ₃
Pletenec ramenní	13	1,5	8,4	28,3	16	1,8	10,3	34,8				
Loketní kloub	7	0,8	4,5	15,2	4	0,5	2,6	8,7				
Zápěstí	13	1,5	8,4	28,3	9	1,0	5,8	19,6				
Drobné klouby ruky	12	1,4	7,7	26,1	7	0,8	4,5	15,2				
Kyčelní kloub a třísla	15	1,7	9,7	32,6	10	1,1	6,5	21,7				
Kolenní kloub	9	1,0	5,8	19,6	10	1,1	6,5	21,7				
Hlezenní kloub	7	0,8	4,5	15,2	2	0,2	1,3	4,3				
Drobné klouby nohy	6	0,7	3,9	13,0	7	0,8	4,5	15,2				
Krční páteř									2	0,2	1,3	4,3
Hrudní páteř									3	0,3	1,9	6,5
Bederní páteř									3	0,3	1,9	6,5

Tabulka č. 3: Počet zranění daného segmentu vzhledem ke stranové diferenciaci, s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů $n_1=874$ (100%), k celkovému počtu zraněných segmentů $n_2=155$ (100%) a k počtu jednotlivých segmentů $n_3=46$ (100%)

(Legenda k tabulce č. 3: n_1 = celkový počet vyšetřených segmentů tzn. 874 u sledovaného souboru 46 hráčů; n_2 = celkový počet zraněných segmentů tzn. 155; n_3 = celkový počet jednotlivých segmentů u sledovaného souboru 46 hráčů, tzn. 46; žlutě je označen segment s nejvyšším výskytem zranění)

5.2 Výsledky klinického šetření

Ke zjištění četnosti hypermobility byla použita testovací baterie obsahující výše zmíněné komplexní pohybové testy dle Jandy, Sachseho a Hospital del Mar kritéria. Přesný postup provádění jednotlivých testů a podmínky pro jejich označení za pozitivní jsou popsány v kapitole Metodika diplomové práce.

5.2.1 Rozložení hypermobility z hlediska jednotlivých pozitivních testů

Následující Tabulka č. 4 a Graf č. 9 názorně ukazují zastoupení pozitivních testů hypermobility vzhledem k vyšetřenému počtu 46 hráčů. Pro zjednodušení a lepší představu o dané problematice, zahrnují výsledné hodnoty ty hráče, u nichž byl daný test pozitivní alespoň na jedné straně těla, tzn. vpravo nebo vlevo.

Z níže prezentované tabulky můžeme usoudit, že nejčastěji pozitivním testem hypermobility byla Zkouška zapažených paží dle Jandy. Za pozitivní alespoň na jedné horní končetině, byl tento test hodnocen u 39, tzn. 85% hráčů. Vysoký počet hráčů s pozitivními zkouškami hypermobility pozorujeme i u ostatních testů hodnotící ramenní pletenec. Například Zkouška šály dle Jandy, byla pozitivní alespoň na jedné straně těla celkem u 37 hráčů, tzn. 80% ze sledovaného souboru a současně je druhým nejčastěji se vyskytujícím pozitivním testem.

Vysokých hodnot dosahují také zkoušky v oblasti páteře, kde za zmínku stojí Rotace hrudní páteře, pozitivní (alespoň na jednu stranu) u 35 probandů tzn. 76% nebo Flexe bederní páteře pozitivní u 32 probandů z celkového počtu 46 vyšetřených.

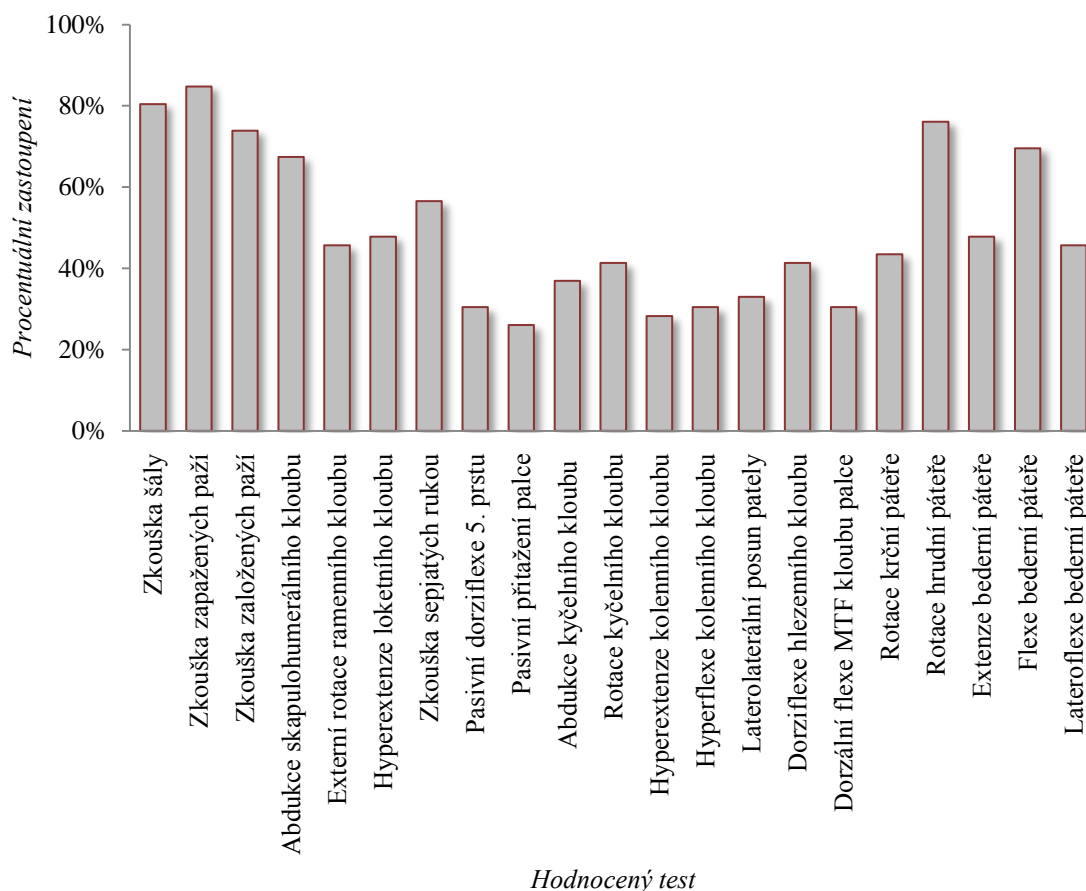
Na druhé straně, za zkoušku s nejméně častým výskytem, pouze u 12 probandů, tzn. 26% ze všech hodnocených, považujeme Pasivní přitažení palce.

Hodnotící test	Počet hráčů (n)	%
Zkouška šály	37	80
Zkouška zapažených paží	39	85
Zkouška založených paží	34	74
Abdukce skapulohumerálního kloubu	31	67
Externí rotace ramenního kloubu	21	46
Hyperextenze loketního kloubu	22	48
Zkouška sepjatých rukou	26	57
Pasivní dorziflexe 5. prstu	14	30
Pasivní přitažení palce	12	26
Abdukce kyčelního kloubu	17	37
Rotace kyčelního kloubu	19	41
Hyperextenze kolenního kloubu	13	28
Hyperflexe kolenního kloubu	14	30
Laterolaterální posun pately	15	33
Dorziflexe hlezenního kloubu	19	41
Dorzální flexe MTF kloubu palce	14	30
Rotace krční páteře	20	43
Rotace hrudní páteře	35	76
Extenze bederní páteře	22	48
Flexe bederní páteře	32	70
Lateroflexe bederní páteře	21	46

Tabulka č. 4: Počet hráčů s pozitivitou jednotlivých testů hypermobility ze sledovaného souboru n=46 (100%)

(Legenda k tabulce č. 4: žlutě je označena zkouška s nejčastějším výskytem pozitivivity u sledovaného souboru hráčů n=46)

Rozložení pozitivních testů



Graf č. 9: Rozložení pozitivních testů hypermobility (pozitivní test alespoň na jedné straně těla) u sledovaného souboru hráčů n=46 (100%)

Výše uvedené počty hráčů, jak již bylo řečeno, nastiňují danou problematiku pozitivních zkoušek obecně. Následující Tabulka č. 5 specifikuje rozložení pozitivních testů s rozlišením pravé strany těla, levé strany těla a zkoušek bez stranové diferenciaci, a to opět vzhledem k počtu hráčů.

Stejně jako v předchozí tabulce i zde vidíme, že na pravé i levé straně byla nejčastěji pozitivním testem Zkouška zapažených paží dle Jandy, kdy vpravo byl test pozitivní u 39 hráčů, tzn. 85% a vlevo u 38 hráčů tzn. 83% z celkového souboru 46 hráčů. Tyto hodnoty ukazují i to, že rozdíl mezi pravou a levou stranou je u tohoto testu minimální.

Na rozdíl od výše uvedeného výsledku, při stranové diferenciaci je nejméně často pozitivním testem na pravé straně Pasivní dorziflexe 5. prstu, hodnocena jako

pozitivní v 6 případech tzn. u 13% hráčů a na levé straně se jedná o test Dorziflexe hlezenního kloubu, který je pozitivní u 7 hráčů tzn. u 15% z vyšetřovaného souboru hráčů. U tohoto testu zároveň můžeme vidět nejvýraznější odchylky týkající se stranového rozlišení. Vpravo byl test pozitivní v 16 případech, tzn. 35% a vlevo, jak již bylo řečeno pouze v 7 případech, tedy v 15% z celkového počtu 46 vyšetřených probandů.

Hodnotící test	Pravá strana		Levá strana		Bez stranové specifikace	
	Počet hráčů (n)	%	Počet hráčů (n)	%	Počet hráčů (n)	%
Zkouška šály	34	74	33	72		
Zkouška zapažených paží	39	85	38	83		
Zkouška založených paží	33	72	25	54		
Abdukce skapulohumerálního kloubu	28	61	23	50		
Externí rotace ramenního kloubu	17	37	10	22		
Hyperextenze loketního kloubu	17	37	20	43		
Zkouška sepjatých rukou	26	57	23	50		
Pasivní dorziflexe 5. prstu	6	13	13	28		
Pasivní přitažení palce	9	20	11	24		
Abdukce kyčelního kloubu	16	35	14	30		
Rotace kyčelního kloubu	19	41	12	26		
Hyperextenze kolenního kloubu	12	26	10	22		
Hyperflexe kolenního kloubu	12	26	12	26		
Laterolaterální posun pately	15	33	12	26		
Dorziflexe hlezenního kloubu	16	35	7	15		
Dorzální flexe MTF kloubu palce	13	28	10	22		
Rotace krční páteře	17	37	16	35		
Rotace hrudní páteře	32	70	34	74		
Lateroflexe bederní páteře	13	28	17	37		
Extenze bederní páteře					22	48
Flexe bederní páteře					32	70

Tabulka č. 5: Počet hráčů s pozitivitou jednotlivých testů hypermobility a se stranovým rozlišením u sledovaného souboru n=46 (100%)

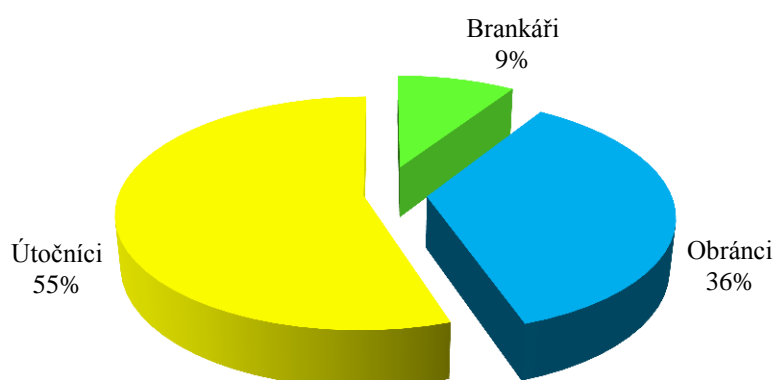
(Legenda k tabulce č. 5: žlutě je označena zkouška s nejčastějším výskytem pozitivitu u sledovaného souboru n=46 hráčů)

5.2.2 Rozložení hypermobility z hlediska anatomických segmentů

Pro zjednodušení a lepší porovnání se zraněnými segmenty, bylo provedeno hodnocení hypermobility vzhledem k jednotlivým kloubním segmentům – viz Tabulka č. 6. Pokud bylo u daného pohybového segmentu provedeno více testů dle různých autorů, popřípadě různých směrů pohybu, byl jako hypermobilní hodnocen ten, kde alespoň jeden z nich vyšel jako pozitivní. Počet vyšetřených segmentů je stejně jako u zranění 19 u každého hráče, celkem tedy 874 segmentů při souboru 46 hráčů. Pozitivních při testech hypermobility bylo celkem 401 segmentů, tzn. 45,9%, negativních 473 segmentů, tzn. 54,1%.

Ze 401 pozitivních segmentů jich 221 (55%) bylo zaznamenáno na postu útočníka, což odpovídá průměrně 8,84 hypermobilního segmentu na jednoho z 25 dotázaných. 143 (36%) segmentů bylo označeno za hypermobilní na postu obránce, tedy průměrně 9,53 na jednoho z 15 dotázaných a 37 (9%) hypermobilních segmentů bylo vyšetřeno u brankářů, což je průměrně 6,17 zranění na jednoho z 6 dotázaných. Při podrobnějším rozboru tedy vidíme, že ve vztahu k celkovému souboru 46 hráčů bylo nejvíce hypermobilních segmentů zaznamenáno na postu útočníka – viz Graf č. 10, avšak průměrné hodnoty ve vztahu k počtu hráčům na jednotlivých pozicích ukazují nejvyšší výskyt u hráčů na postu obránce a to až jeden a půl krát vyšší oproti útočnickům a téměř šestkrát vyšší oproti brankářům.

Rozložení hypermobilních segmentů z hlediska herních postů



Graf č. 10: Rozložení hypermobilních segmentů z hlediska herních postů ve vztahu k souboru 46 hráčů z celkového počtu hypermobilních segmentů $n = 401$ (100%)

Při zjišťování četnosti hypermobilních segmentů, byla zjištěna výrazná převaha hypermobility v oblasti ramenních pletenců (viz. Tabulka č. 6) oproti ostatním testovaným segmentům. Za hypermobilní byl označen celkem 87krát. Pokud se zaměříme na procentuální rozložení, tvoří hypermobilní pletenec ramenní 10% z celkového počtu 874 vyšetřených segmentů, což je 21,7% ze 401 segmentů hypermobilních. Lze tedy říci, že z hlediska počtu hráčů, konkrétně z počtu 92 vyšetřených ramenních pletenců (dva na jednoho hráče), bylo 94,6% označeno za hypermobilní.

Vysokých hodnot dosahuje taktéž kyčelní kloub, který byl nejčastěji hypermobilním segmentem dolních končetin, a to konkrétně ve 43 případech. Z celkového počtu vyšetřených segmentů tvoří hypermobilní kyčelní kloub 4,9% a z počtu hypermobilních segmentů 10,7%. Tento počet odpovídá 46,7% ze všech vyšetřených kyčelních kloubů.

Za zmínku stojí v neposlední řadě i oblast bederní páteře. Výsledky ukazují 39 bederních páteří s nadměrným kloubním rozsahem pohyblivosti, což je 84,8% z celkového počtu vyšetřených bederních páteří, tedy z celkového počtu hráčů. Při posouzení procentuálního rozložení vzhledem ke všem vyšetřeným segmentům lze říci, že 4,5% z nich tvoří hypermobilní bederní páteř a to odpovídá hodnotě 9,7% z celkového počtu všech segmentů označených za hypermobilní.

Na druhé straně, téměř pětkrát nižší výskyt hypermobility vykazuje kolenní kloub, který byl za pozitivní označen pouze v 18 případech, tedy u 2,1% z celkového počtu segmentů a 4,5% z hypermobilních segmentů. Z celkového počtu 92 vyšetřených kolenních kloubů byl za hypermobilní označen pouze v 19,6% případů.

	počet HS (n)	% z n ₁	% z n ₂	% z n ₃ a n ₃ *
Pletenec ramenní	87	10,0	21,7	*94,6
Loketní kloub	37	4,2	9,2	*40,2
Zápěstí	49	5,6	12,2	*53,3
Drobné klouby ruky	29	3,3	3,3	*31,5
Kyčelní kloub	43	4,9	10,7	*46,7
Kolenní kloub	18	2,1	4,5	*19,6
Hlezenní kloub	21	2,4	5,2	*22,8
Drobné klouby nohy	23	2,6	5,7	*25,0
Krční páteř	20	2,3	5,0	43,5
Hrudní páteř	35	4,0	8,7	76,1
Bederní páteř	39	4,5	9,7	84,8

Tabulka č. 6: Počet jednotlivých hypermobilních segmentů s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů n₁=874 (100%), k celkovému počtu hypermobilních segmentů n₂=401 (100%) a k počtu jednotlivých segmentů n₃=46 (100%) a n₃*=92 (100%)

(Legenda k tabulce č. 6: HS = hypermobilní segment; n₁ = celkový počet vyšetřených segmentů tzn. 874 u sledovaného souboru 46 hráčů; n₂ = celkový počet hypermobilních segmentů tzn. 401; n₃ = celkový počet jednotlivých segmentů u sledovaného souboru 46 hráčů, tzn. 46; n₃*= celkový počet jednotlivých segmentů s výskytem 2 konkrétní segmenty na jednoho hráče u sledovaného souboru 46 hráčů, tzn. 92; žlutě je označen segment s nejčastějším výskytem hypermobility)

Z hlediska stranové diference, kterou ukazuje Tabulka č. 7, byl opět nejčastěji hypermobilním segmentem pletenec ramenní, a to jak na pravé, tak i na levé straně s minimálním rozdílem.

Vpravo se jednalo o 44 hypermobilních ramenních pletenců, které v procentuálním rozložení tvoří 5% z celkového počtu 874 vyšetřených segmentů a tedy 10,9% z celkového počtu 401 hypermobilních segmentů. Lze tedy říci, že hypermobilita pravého pletence ramenního se vyskytla u 95,7% hráčů z celkového počtu 46 probandů. Levá strana je na tom obdobně. Zde se hypermobilita pletence ramenního vyskytla ve 43 případech, které odpovídají 4,9% celkového počtu vyšetřených segmentů a 10,7% hypermobilních segmentů. Ve vztahu k počtu hráčů mělo 93,5% ze sledovaného souboru hráčů hypermobilní levý ramenní pletenec.

Nejvyššího stranového rozdílu dosahuje hlezenní kloub, který byl na pravé straně dvakrát častěji hypermobilní než na straně levé. Konkrétně výskyt hypermobility vpravo odpovídá 14 případům, vlevo 7 případům.

Lokalizace hypermobility	Vpravo				Vlevo				Bez stranové diferenciace			
	počet HS	% z n ₁	% z n ₂	% z n ₃	počet HS	% z n ₁	% z n ₂	% z n ₃	počet HS	% z n ₁	% z n ₂	% z n ₃
Pletenec ramenní	44	5,0	10,9	95,7	43	4,9	10,7	93,5				
Loketní kloub	17	1,9	4,2	37,0	20	2,3	5,0	43,5				
Zápěstí	26	3,0	6,5	56,5	23	2,6	5,7	0,5				
Drobné klouby ruky	13	1,4	3,2	28,3	16	1,8	4,0	34,8				
Kyčelní kloub	24	2,7	6,0	52,2	19	2,2	4,7	41,3				
Kolenní kloub	9	1,0	2,2	19,6	9	1,0	2,2	19,6				
Hlezenní kloub	14	1,6	3,5	30,4	7	0,8	1,7	15,2				
Drobné klouby nohy	13	1,5	3,2	28,3	10	1,1	2,5	21,7				
Krční páteř									20	2,3	5,0	43,5
Hrudní páteř									35	4,0	8,7	76,1
Bederní páteř									39	4,5	9,7	84,8

Tabulka č. 7: Počet jednotlivých hypermobilních segmentů vzhledem ke stranové diferenciaci s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů n₁=874 (100%), k celkovému počtu hypermobilních segmentů n₂=401 (100%) a k počtu jednotlivých segmentů n₃=46 (100%)

(Legenda k tabulce č. 7: HS = hypermobilní segment; n₁ = celkový počet vyšetřených segmentů tzn. 874 u sledovaného souboru 46 hráčů; n₂ = celkový počet hypermobilních segmentů tzn. 401; n₃ = celkový počet jednotlivých segmentů u sledovaného souboru 46 hráčů; žlutě je označen segment s nečastějším výskytem hypermobility)

5.3 Rozložení zraněných sledovaných segmentů vzhledem k hypermobilitě

Výše uvedené výsledky dotazníkového šetření charakterizující sledovaný soubor hráčů a výsledky klinických testů nám umožňují objasnit a porovnat souvislost mezi zraněnými a hypermobilními segmenty. Obecně bylo zjištěno, že ze 155 zraněných segmentů bylo 111 z nich shodných se segmenty hypermobilními. Procentuálně lze tedy říci, že 71,6% všech zaznamenaných zraněných segmentů bylo totožné jako segmenty, u kterých byla diagnostikována zvýšená kloubní pohyblivost. Procentuální hodnoty nejsou v tabulkách dále uváděny z důvodu nízkých počtů zranění a shod a jejich výpovědní hodnota je velmi omezená.

	Počet segmentů (n)
Vyšetřeno celkem	874
Hypermobilita	401
Zranění	155
Shoda	111

Tabulka č. 8: Počet segmentů na základě daného kritéria z celkového počtu vyšetřených segmentů n=874

Jak ukazuje tabulka č. 9 a jak vyplývá z výše uvedených výsledků, nejčastěji zraněný segmentem z celkového počtu 155 zranění a hypermobilní segmentem z celkového počtu 401 hypermobilních segmentů je pletenec ramenní. Ten byl za hypermobilní označen v 87 případech a zraněný ve 29 případech, přičemž ve všech těchto 29 případech se zraněný segment shodoval s hypermobilním.

Je třeba se také zmínit o kolenním kloubu, který sice měl nejnižší výskyt hypermobility, pouze 18 případů, avšak každý tento kolenní kloub byl alespoň jedenkrát během hráčovy sportovní kariéry zraněný.

Vysokého počtu zranění tj. 25, dosahuje i kloub kyčelní, který se shodoval ve 20 případech, s hypermobilitou vyskytující se u 43 kyčelních kloubů.

V tabulce dále vidíme, že oblast drobných kloubů ruky, zraněná celkem 19krát se s hypermobilní shodovala pouze ve 4 případech a tato shoda je tedy nejnižší ze všech vyšetřovaných segmentů.

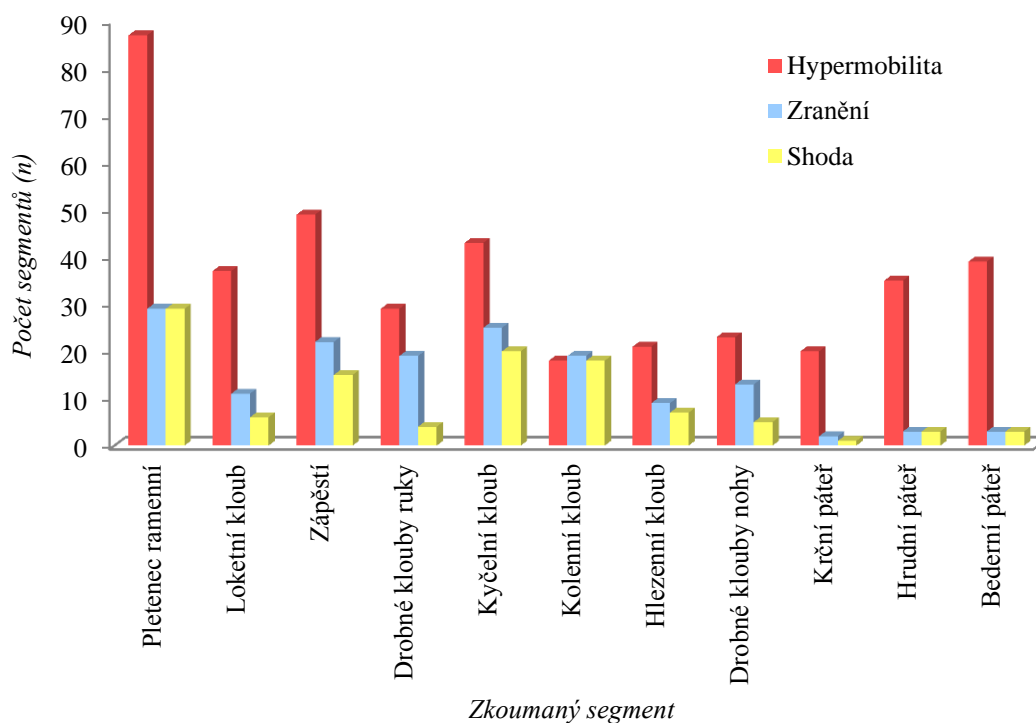
Rozložení tohoto jevu ukazuje názorně Graf č. 11.

	Hypermobilita (n)	Zranění (n)	Shoda (n)
Pletenec ramenní	87	29	29
Loketní kloub	37	11	6
Zápěstí	49	22	15
Drobné klouby ruky	29	19	4
Kyčelní kloub	43	25	20
Kolenní kloub	18	19	18
Hlezenní kloub	21	9	7
Drobné klouby nohy	23	13	5
Krční páteř	20	2	1
Hrudní páteř	35	3	3
Bederní páteř	39	3	3

Tabulka č. 9: Shoda zraněných segmentů z celkového počtu n=155 se segmenty hypermobilními z celkového počtu n=401

(Legenda k tabulce č. 8: žlutě je označen segment, dosahující nejvyšší shody v porovnání počtu zraněných a hypermobilních segmentů)

Shoda hypermobility a zranění jednotlivých segmentů



Graf č. 11: Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u sledovaného souboru 46 hráčů

5.3.1 Rozložení hypermobility v závislosti na zranění u hráčů na postu brankář

Následující tabulky vymezují výše interpretované výsledky pouze na skupinu hráčů na postu brankáře.

Bylo vyšetřeno 6 gólmanů, tedy 114 pohybových segmentů. Za pozitivní při testech hypermobility bylo označeno u brankářů celkem 37 segmentů (32,5%). Z celkového počtu 14 (12,3%) zaznamenaných zraněných segmentů vznikla shoda s hypermobilním segmentem v 11 (78,6%) případech.

	Počet segmentů (n)
Vyšetřeno celkem	114
Hypermobilita	37
Zranění	14
Shoda	11

Tabulka č. 10: Počet segmentů (n) na základě daného kritéria u hráčů na postu brankáře

Nejvyšší počet zaznamenaných zranění gólmanů se nacházel v oblasti kyčelního kloubu a třísel, celkem 5. Z těchto 5 zraněných segmentů, byly všechny označeny za hypermobilní. Další významnou shodu pozorujeme u pletence ramenního. I zde se 4 zraněné segmenty ve všech případech shodovaly se segmenty hypermobilními.

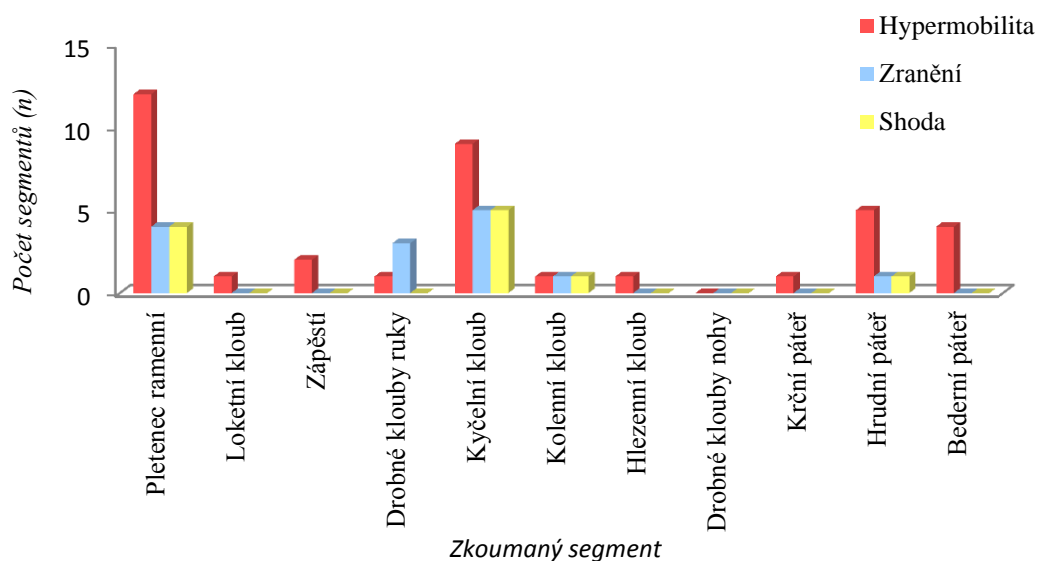
Za zmínku stojí výskyt zranění drobných kloubů ruky, celkem se jedná o 3 zranění, ze kterých ani u jednoho případu nebyla hypermobilita prokázána.

Rozložení tohoto jevu ukazuje názorně Graf č. 12. Podrobné záznamy o hypermobilních a zraněných segmentech u jednotlivých hráčů na postu brankáře, s diferenciací pravé a levé strany, jsou uvedeny v Příloze č. 4 v Tabulce č. 16, 17 a 18.

	Hypermobilita (n)	Zranění (n)	Shoda (n)
Pletenec ramenní	12	4	4
Loketní kloub	1	0	0
Zápěstí	2	0	0
Drobné klouby ruky	1	3	0
Kyčelní kloub	9	5	5
Kolenní kloub	1	1	1
Hlezenní kloub	1	0	0
Drobné klouby nohy	0	0	0
Krční páteř	1	0	0
Hrudní páteř	5	1	1
Bederní páteř	4	0	0

Tabulka č. 11: Shoda (n) zraněných segmentů se segmenty hypermobilními u hráčů na pozici brankář

Shoda zranění a hypermobility jednotlivých segmentů na postu brankáře



Graf č. 12: Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u hráčů na postu brankáře

5.3.2 Rozložení hypermobility v závislosti na zranění u hráčů na postu obránce

U hráčů na postu obránce, jak ukazuje tabulka č. 10, bylo z 285 vyšetřených segmentů 143 (50,2%) segmentů označeno za hypermobilní a 62 (21,8%) za zraněné. Z těchto 62 zranění byla ve 49 případech (79%) rovněž nalezena hypermobilita stejného segmentu.

	Počet segmentů (n)
Vyšetřeno celkem	285
Hypermobilita	143
Zranění	62
Shoda	49

Tabulka č. 12: Počet segmentů (n) na základě daného kritéria u hráčů na postu obránce

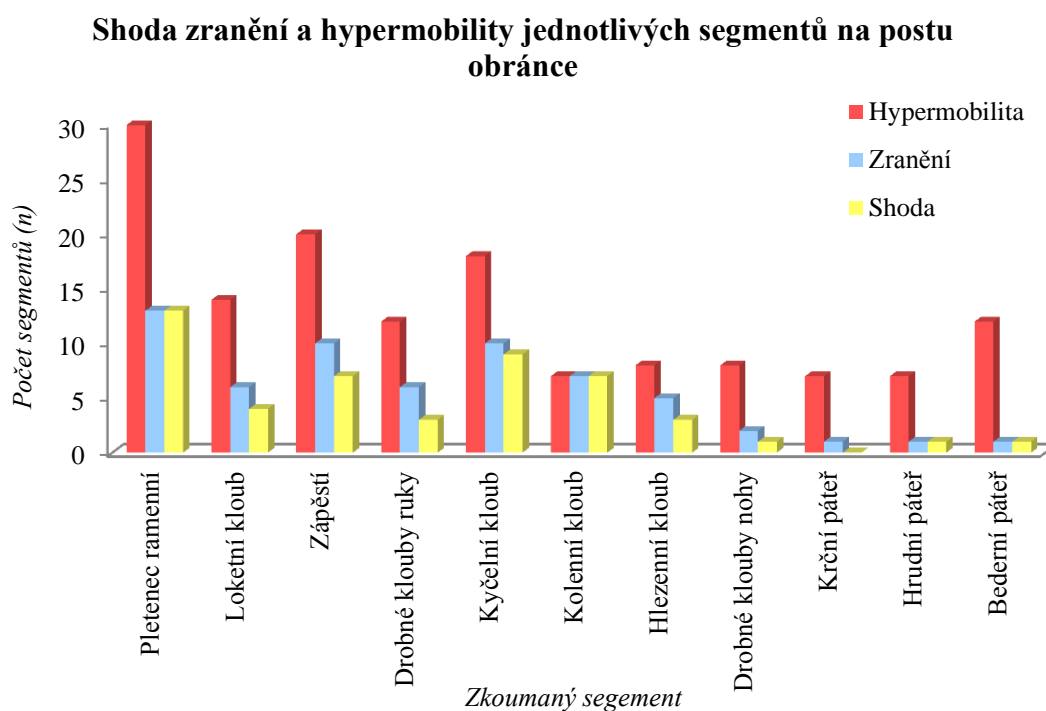
Následující tabulka č. 13 nám znázorňuje rozložení této problematiky mezi jednotlivé vyšetřované segmenty. Nejvyšší shody dosáhl pletenec ramenní, konkrétně počtu 13 segmentů ze 13 zraněných, ve kterých byla současně prokázána přítomnost zranění i přítomnost hypermobility. Další hodnotnou skupinou s dosaženým počtem 7 zraněných segmentů, kdy u každého z nich vyšel test hypermobility jako pozitivní.

Můžeme také říci, že žádný ze zkoumaných segmentů u hráčů na postu obránce nevykazuje významné početní rozdíly při posouzení zranění a shody s prokázanou hypermobilitou.

Graf č. 13 zobrazuje názorně tento jev. Podrobné záznamy o hypermobilních a zraněných segmentech u jednotlivých hráčů na postu obránce, s diferenciací pravé a levé strany, jsou obsaženy v Příloze č. 4, v Tabulce č. 19, 20 a 21.

	Hypermobilita (n)	Zranění (n)	Shoda (n)
Pletenec ramenní	30	13	13
Loketní kloub	14	6	4
Zápěstí	20	10	7
Drobné klouby ruky	12	6	3
Kyčelní kloub	18	10	9
Kolenní kloub	7	7	7
Hlezenní kloub	8	5	3
Drobné klouby nohy	8	2	1
Krční páteř	7	1	0
Hrudní páteř	7	1	1
Bederní páteř	12	1	1

Tabulka č. 13: Shoda (n) zraněných segmentů se segmenty hypermobilními u hráčů na pozici obránce



Graf č. 13: Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u hráčů na postu obránce

5.3.3 Rozložení hypermobility v závislosti na zranění u hráčů na postu útočník

Tabulka č. 14 znázorňuje shodu mezi zraněnými a hypermobilními segmenty u hráčů na postu útočníka. Z celkového počtu 475 vyšetřených segmentů, bylo za hypermobilní označeno 221 (46,5%) a zraněné 79 (16,6%). Shoda se ukázala u 51 (64,6%) zraněných segmentů.

	Počet segmentů (n)
Vyšetřeno celkem	475
Hypermobilita	221
Zranění	79
Shoda	51

Tabulka č. 14: Počet segmentů na základě daného kritéria u hráčů na postu útočníka

Stejně jako u obránců i u hráčů na postu útočníka se výskyt shody mezi hypermobilním a zraněným segmentem ukázal nejpočetnější u ramenního pletence. Z 12 zraněných ramenních pletenců byly všechny označeny za hypermobilní. Dále i zde u útočníků je nutné zmínit vysoký počet zraněných kolenních kloubů totožných s hypermobilními. Shoda je v tomto případě rovna 10 z 11 zraněných.

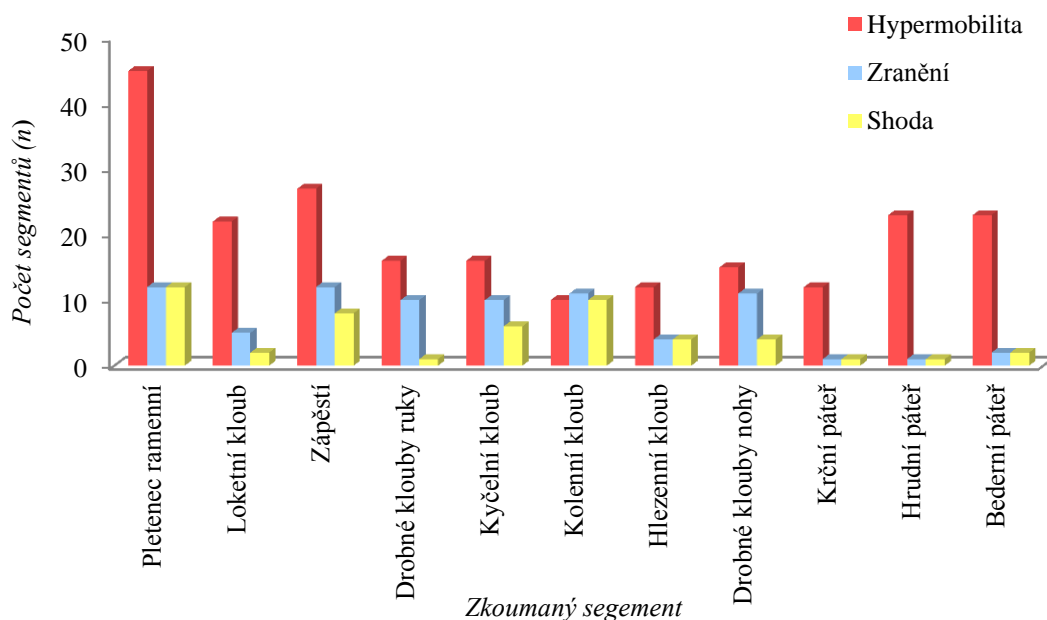
Z pohledu opačného byla opět prokázána velmi nízká shoda zraněných a hypermobilních kloubů ruky. Z celkového počtu 10 zranění tohoto segmentu byl pouze jeden z nich současně označen za pozitivní při vyšetření hypermobility. Výskyt tohoto záporného jevu jsme zaznamenali již výše u hráčů na postu brankáře.

Názorné zobrazení hledané shody u útočníků ukazuje Graf č. 14. Podrobné záznamy informující o hypermobilních a zraněných segmentech u jednotlivých hráčů na postu útočníka, s diferenciací pravé a levé strany, jsou obsaženy v Příloze č. 4. v Tabulkách č. 22, 23 a 24.

	Hypermobilita (n)	Zranění (n)	Shoda (n)
Pletenec ramenní	45	12	12
Loketní kloub	22	5	2
Zápěstí	27	12	8
Drobné klouby ruky	16	10	1
Kyčelní kloub	16	10	6
Kolenní kloub	10	11	10
Hlezenní kloub	12	4	4
Drobné klouby nohy	15	11	4
Krční páteř	12	1	1
Hrudní páteř	23	1	1
Bederní páteř	23	2	2

Tabulka č. 15: Shoda zraněných segmentů se segmenty hypermobilními u hráčů na pozici útočník

Shoda zranění a hypermobility jednotlivých segmentů na postu útočníka



Graf č. 14: Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u hráčů na postu útočníka

6 DISKUZE

Již v úvodu bylo zmíněno, že řada vrcholových sportů vyžaduje pro dokonalé zvládnutí sportovní techniky a pro dosažení potřebné výkonnosti nadměrný rozsah kloubní pohyblivosti. I přes to, že lední hokej neřadíme obecně k rizikovým sportům co se hypermobility týče a to zejména z důvodu typického somatotypu hráčů, je však nutné uvědomit si riziko nejen generalizované hypermobility jako genetického onemocnění, ale i možnosti vzniku lokální hypermobility vlivem dlouhodobých hokejových stereotypů pohybu či následně vzniklé hypermobility jakožto posttraumatické nestability a hypermobility kompenzační (Balkó et al., 2014; Satrapová, Nováková, 2012; Simmonds, Keer, 2007).

Konkrétní studie zaměřené na výskyt hypermobility u hráčů ledního hokeje jak zahraniční tak české se mi nepodařilo dohledat, ale obecně je kloubní hypermobilita v posledních letech středem pozornosti jako potencionální příčina úrazů pohybového aparátu.

Cílem práce bylo posoudit frekvenci výskytu lokální patologické hypermobility v jednotlivých kloubech a pokusit se objasnit, zda je přítomná souvislost s výskytem zranění v totožných segmentech, a to u juniorských hráčů ledního hokeje, věnujících se tomuto sportu na extraligové úrovni. Výsledky práce by měly přinést lepší přehled o výskytu nadměrné kloubní pohyblivosti a o zranění u hokejistů ve věku od 16 do 19 let. Současně by tato práce měla být přínosem pro trenéry a fyzioterapeuty v oblasti prevence zranění a včasné diagnostiky hypermobility nebo hypermobilního syndromu u mladých hokejistů.

6.1 Diskuze k dotazníkovému šetření

Jak již bylo řečeno v teoretické části práce, lední hokej patří ke sportům vyžadujícím velkou fyzickou zdatnost a zároveň ke sportům kontaktním. Od hráčů je během sezóny vyžadován konstantní výkon a jsou na ně kladeny vysoké nároky. Proto zranění pohybového aparátu různého typu a rozsahu nejsou u hráčů ledního hokeje neobvyklé (Bukač, 2005; Bernaciková, Kapounková, Novotný, 2016).

V rámci dotazníkového šetření bylo zaznamenáno celkem 155 různých zranění dotazovaných segmentů u celkového souboru 46 mužů. Lze tedy uvést, že průměrný výskyt je 3,37 zranění na jednoho hráče.

V závislosti na herním postu je procentuální rozptyl vzhledem k vyšetřovanému souboru u útočníků 51%, u obránců 40% a u brankářů 9%. Vzhledem ke zkoumanému počtu hráčů na jednotlivých postech je průměrný počet zranění na jednoho hráče nejvyšší u obránců – 4,13, dále u útočníků – 3,16 a u brankářů – 2,30. Pro srovnání je nutné uvést, že většina zahraničních studií se shoduje s výsledkem pouze částečně. Například studie publikovaná týmem finských lékařů v roce 2000 zabývající se vývojem úrazovosti ve finském profesionálním hokeji zaznamenala, že z hlediska herních postů bylo statisticky nejméně zraněných hráčů také na postu brankáře (5,8%), následovali obránci (31,2%) a největší počet úrazů náleželo na post útočníka (54,5%). Stejně tak japonská studie provedená v letech 2002-2005 zaznamenala jako nejrizikovější skupinu útočníky (65,8%) a skupinu s nejnižší počtem zranění gólmany (4,7%). Obdobně na tom byly studie zaměřené na zranění na vysokých školách v USA, studie zaměřená na úrazovost mužských amatérských soutěží v USA, nebo studie Hostetlerové, Xianga a Smitha z roku 2004 zabývající se úrazovostí v ledním hokeji zejména v kategorii do osmnácti let věku.

Z hlediska jednotlivých anatomických oblastí (po vyjmutí zranění v oblasti hlavy a obličeje, které nejsou pro tuto studii dostatečně významné) ukázala tato studie nečastější výskyt zranění v oblasti horních končetin, a to 52% z celkového počtu. Stejně tak Dwyer et al. (2013) uvádí, že i když se v ledním hokeji nejčastěji objevují poranění obličeje a otřesy mozku, více než 32% hlavních zranění je na horních končetinách. Příčinou vysokého počtu zranění horních končetin bývá bodyček, náraz na mantinel, kontakt s jiným hráčem či zásah hokejovou holí, nebo pád. Tento výsledek také koreluje s výsledkem publikovaným ve výše zmíněném článku Hostetlerové, Xianga a Smitha (2004). Ten uvádí, že nejčastěji zraněnou anatomickou oblastí u hráčů mladších 18ti let byla horní končetina, která tvořila 43,8% zranění. Naopak studie publikovaná Tegnerem a Lorentzonem v r. 1991 uvádí za nejčastěji postižené oblasti hlavu a obličej (39%) a dolní končetiny (32%), stejně tak v již zmíněné japonské studii z let 2002-2005 byla nejčastěji postiženou anatomickou oblastí dolní končetina.

Nejčastěji zraněným segmentem byl plotenec ramenní, který byl z celkového počtu zranění 155 uveden celkem 29krát (18,7%). Ačkoliv je tato oblast chráněna ramenní vycpávkou, dle Dwyera et al. (2013) se objevuje poškození ramenního plotence v ledním hokeji mezi 8,6% až 21,9%. IIHF zaznamenala v letech 2009/2010 45,55% zranění ramenního plotence z celkového počtu zranění na horní končetině. Nejčastější příčinou vzniku úrazu v oblasti ramenního plotence je ztráta kontroly těla při srážce s protihráčem či s mantinelem. U luxace ramenního kloubu, nebo poškození vazivového aparátu akromioklavikulárního skloubení bývá v ledním hokeji typickým mechanismem vzniku přímý úder do horní části ramene, ke kterému dochází ve vysokých rychlostech. Bodyček byl dle studie z roku 2003, zabývající se dopodrobna zraněním v oblasti horní končetiny, příčinou vzniku úrazu ramenního kloubu, a to v 76% případů. Dle Pavliše (2003) je také ramenní kloub stěžejním místem zapojeným při střelbě a je vystaven vlivu dlouhodobě udržovaného typického hokejového postoje s asymetrickým postavením ramen, který vede k poruše dynamiky krční páteře, oslabení dolních fixátorů lopatek, ke zkracování prsních svalů, prohloubení hrudní kyfózy a vertikalizaci glenohumerálních kloubů čímž vzniká protrakce ramen, přetěžování m. supraspinatus, m. levator scapulae a dochází k degradaci a decentraci ramenních kloubů a celkovému narušení dynamiky (Bukač, 2005; Pavliš, 2003; Peroutka, 2012). Naopak finský národní registr pojišťoven uvedl jako nejčastější poranění v oblasti horní končetiny u profesionálních hráčů její distální část.

V této studii byly druhým nejčastěji zraněným segmentem kyčelní klouby s oblastí třísel. Jak uvádí Pavliš (2003) a Peroutka (2012), vzhledem k tomu, že bruslení je specifickým druhem zátěže, při které je konkrétně oblast třísel značně namáhána a vlivem prudkého odtahování či přitahování dolních končetin proti odporu dochází k nadměrnému přetěžování úponů svalstva v této oblasti. Je také známo, že vlivem uzavření periferie dolní končetiny do brusle vzniká hypoaktivita plosky nohy, což vede ke zvýšení zátěže nejen kolenních, ale i kyčelních kloubů.

Přítomnost úrazů, popřípadě jejich opakovaný výskyt, byly hodnoceny pouze na podkladě dotazníkového šetření, ve kterém nebyla dále specifikovaná konkrétní diagnóza dotazovaného segmentu. Bylo tomu tak z důvodu velkého množství různých typů diagnóz a nedostatku jejich odborné znalosti samotnými hráči. To může být jeden z důvodů vysokého procentuálního zastoupení některých zraněných segmentů.

6.2 Diskuze výsledků klinického vyšetření

Ke zjištění četnosti hypermobility jednotlivých segmentů byla použita testovací baterie sestavená z komplexních pohybových testů dle Jandy, dle Sachseho a kritéria Hospital del Mar. Na základě studií Balkó et al. (2014), Satrapové a Novákové (2012) a řady dalších můžeme obecně říci, že výskyt hypermobility u sportujících jedinců není ojedinělým jevem. Překvapilo mě ale, že u silového sportu, jakým je právě lední hokej, byl její výskyt tak častý. Výsledky ukazují, že po celkovém součtu všech provedených testů, tj. 1840 testů (19 napravo, 19 nalevo, 2 bez stranové diferenciacce u každého hráče, tzn. 40x46) bylo pozitivních 768 z nich, tedy 41,7%. Můžeme tedy potvrdit H1, *že lze předpokládat hypermobilitu získanou během kariéry v určitých sledovaných segmentech vlivem specifického a jednostranného sportovního zatížení, či hypermobilitu konstituční i přes výrazné množství aktivní svalové hmoty, vzniklé vlivem nadměrného tréninkového zatížení.* Podobná studie zabývající se hypermobilitou jednotlivých kloubních segmentů není dostupná, ale pro srovnání například studie Chaudhari, Koley a Sandhu z roku 2007, která se zabývala generalizovanou kloubní hypermobilitou uvedla 31% z dotazovaných hráčů mezi 14-25 lety jako hypermobilní. Výsledky studie Kelly a Hudson (2010) ukázaly z 36 chlapců mezi 16. a 18. rokem jako hypermobilní pouze 16%.

V našem případě z celkového počtu 46 hráčů bylo skóre 0 pozitivních zkoušek pouze u 1 z nich. Hráč s největším zastoupením pozitivních zkoušek měl skóre 34 z provedených 48 testů. Při sestavení jednoduché škály, kdy 0 - 10 pozitivních zkoušek hodnotíme jako vůbec nebo velmi lehce hypermobilní, 11 - 20 lehce hypermobilní, 21 - 30 hypermobilní, 31 - 40 výrazně hypermobilní, dojdeme k výsledku, že 7 (15%) hráčů by bylo možné označit jako nehypermobilní, 26 hráčů (57%) za lehce hypermobilní, 12 (26%) hypermobilní a 1 (2%) z celkového počtu jako výrazně hypermobilní. Tato škála je však pouze orientační, sestavená za účelem určit míru výskytu hypermobility u jednotlivých hráčů pro účely této práce.

Z hlediska jednotlivých herních postů je výskyt hypermobility stejně jako u zranění nejčastější u hráčů na pozici obránce. Výpočet průměru ukazuje 9,53 hypermobilního segmentu na hráče na postu obránce, u útočníků se jedná o 8,72 a u gólmanů 6,17. Předpokládali jsme, že tomu tak bude u pozice brankáře, kteří pro

odpovídající výkonnost potřebují obratnost, kloubní rozsah a flexibilitu spíše než silové a rychlostně vytrvalostní aspekty (Gut, Pacina, 1986).

Nepočetnějším hypermobilním segmentem byl označen ramenní pletenec (alespoň jeden z pěti testů vyšel pozitivní) a to celkem v 87 případech (94,6%) z 92 vyšetřených ramenních kloubů. Tento fakt lze do jisté míry odůvodnit věkem hráčů, protože, jak bylo uvedeno v teoretické části s věkem se laxita vaziva snižuje a skupina našich probandů patří do skupiny adolescentů. Dle Nykodýma (2010) jsou na základě pohybových testů flexibilnější žákovské, dorostenecké a juniorské kategorie hokejistů než kategorie seniorská. Dále je potřeba vzít v úvahu intenzivní tréninkovou práci s holí a přípravu střelby na branku. Dle Tabruma (2010) je střelba společně s přihrávkou považována za nejvíce procvičovanou činnost ze všech základních hokejových dovedností. Střelba vyžaduje dostatečnou pohyblivost v ramenním kloubu společně se značnou silou svalstva ramenního pletence a jejím základním principem je nápřah, švih a protažení (Pavliš, 2003). Další vliv může mít i to, že ramenní pletenec se často účastní akcí úpolového charakteru, nebo bývá zasažen při pádu, což může vést k opakovanému uvádění do extrémních poloh (Bukač, 2005).

Z prováděných pěti testů ramenního pletence byla nejčastěji pozitivní zkouška zapažených paží a to konkrétně alespoň na jedné straně těla u 39 (58%) hráčů ze 46 vyšetřovaných. Naopak zkouška externí rotace nejméně často, celkem 21krát (46%).

Dalším velmi často hypermobilním segmentem bylo zápěstí, které bylo za hypermobilní (na základě zkoušky sepjatých paží) označeno ve 49 případech (53,3%) z celkového počtu 92 vyšetřených zápěstí. Opět můžeme říci, že to koreluje s technikou ledního hokeje, při které oblast zápěstí významně zasahuje do kontroly kotouče v činnostech jako je kličkování, klamání, přihrávání a zpracování přihrávky, vedení kotouče, blokování střel holí (Pavliš, 2003, Nykodým, 2010, Bukač, 2005).

Za zmínku stojí také častá přítomnost hypermobility v oblasti kyčelních kloubů, které byly z celkového počtu 92 vyšetřených kyčelních kloubů hypermobilní ve 43 (46,7%) případech (alespoň jeden z 2 testů byl pozitivní). Zde můžeme sledovat souvislost s technikou bruslení a náročnosti ledního hokeje na prudké změny směrů pohybu. Stejně tak Nykodým (2010) uvádí, že flexibilita kyčelního kloubu ovlivňuje individuální výkon hráče, a ve spojení s bruslařskou technikou je velmi důležité ji

rozvíjet ve všech rovinách a zejména v čelní a boční rovině by měl být rozsah pohybu kyčelního kloubu hokejisty větší, než je tomu u průměrné populace.

Zkouška rotace hrudní páteře byla celkem pozitivní z 92 provedených testů 66krát (77,7%) a za hypermobilní v tomto segmentu (zvýšený rozsah pohybu do rotace alespoň na jednu stranu) bylo označeno 35 (76%) hráčů ze 46. Také hypermobilita oblasti bederní páteře byla prokázána celkem 39krát, tedy u 84,8% hráčů. I Satrapová a Nováková (2012) uvádějí jako jednu z často postižených oblastí hypermobilitou u sportovců Th/L přechod.

6.3 Diskuze k souvislostem mezi hypermobilitou a zraněními

Obecně platí, že hypermobilní segment je náchylnější ke vzniku zranění, což potvrzuje i studie provedená Razakem, Binem a Howem v roce 2013, která uvádí až 3,35krát větší pravděpodobnost výskytu hypermobility u jedinců s častými úrazy.

Při porovnávání hypermobilních a zraněných segmentů se projevila největší shoda v segmentu pletenec ramenní, což vyplývá i z předchozích diskuzí. Z celkového počtu 29 zranění v oblasti ramenních pletenců byly všechny tyto segmenty zároveň označeny za hypermobilní alespoň v jedné z prováděných zkoušek a shoda je zde tedy 100%. Toto zjištění koreluje s faktem, že jak bylo již dříve několikrát zmíněno, ramenní kloub je v ledním hokeji velmi zatěžovaným segmentem, který musí vykazovat jak velký stupeň pohyblivosti, tak svalovou sílu a současně být schopen koordinovaného a cíleného pohybu (Bukač, 2005; Pavliš, 2003). Z našeho šetření však není možné vysledovat trend, zda předcházela hypermobilita zranění nebo zranění hypermobilitě.

Celkový výskyt hypermobility u pletence ramenního byl téměř stejný u všech herních postů – útočníci průměrně 1,8, obránci 2 a brankáři 2 hypermobilní segmenty na jednoho. Avšak pozorujeme výrazně menší zranitelnost ramenních pletenců u útočníků – průměrně 0,48 zranění na hráče, což je až o polovinu méně než u obránců – 0,87. U brankářů je počet zranění průměrně 0,67 na jednoho hráče, což i přes výrazný výskyt hypermobility přisuzujeme méně častému zapojení do úpolových situací a užívání mohutných vnějších chráničů a brankářské vesty (Gut, Pacina, 1986). Shoda zraněných a hypermobilních ramenních kloubů u všech herních postů odpovídá 100%.

Shoda se taktéž významně projevila u již zmíněných kyčelních kloubů, kde byl zraněný kyčelní kloub označen za hypermobilní celkem ve 20 případech z uvedených 25 zranění. Tříselná krajina a kyčelní klouby byly také uvedeny jako nejčastěji zraněný segment u jedinců s diagnostikovanou kloubní hypermobilitou v již dříve zmíněné studii Kelly a Hudson z roku 2010. Zvýšený rozsah pohybu kyčelních kloubů i jejich zranění byly v průměru na jednoho hráče o víc než polovinu méně časté u útočníků – 0,64 oproti brankářům 1,5. Toto zjištění nalézá z části opodstatnění v základním brankářském postoji, které se vyznačuje chodidly od sebe na větší vzdálenost než šíře ramen se zatížením bruslí na vnitřních hranách za účelem pokrýt co největší prostor branky (ČSLH, 2016).

Za zmínku stojí i kolenní klouby kde se z 19 zranění shodovalo s hypermobilním segmentem celkem 18, což může najít své opodstatnění například v britské studii (Ramesh, 2005) která se zabývala vlivem laxicity ligament kolenního kloubu na zranění a potvrdila přítomnost patologické volnosti vaziva u 42,6% pacientů s poraněním LCA. Stejně tak Pacey (2010) udává výrazný nárůst rizika poranění kolenního kloubu u hypermobilních jedinců provozujících kontaktní sporty, ke kterým se lední hokej řadí.

Zápěstí, jak bylo řečeno již v kapitole diskuze k výsledkům klinického šetření, bylo ve 49 případech označeno jako hypermobilní a zraněno 22krát se shodou v 15 případech. Při podrobnějším rozboru jednotlivých herních postů lze pozorovat, že oproti útočníkům, u kterých je průměrný výskyt hypermobility 1,88 a obráncům 1,33, byli brankáři pozitivní pouze v průměru 0,33 zápěstí na hráče. Zároveň byl výskyt zranění u této skupiny hráčů nulový, oproti útočníkům 0,48 a obráncům 0,67.

Stejně tak loketní klouby celkem označené za hypermobilní 37krát, zraněné 11krát se shodou 6, byly u skupiny hráčů na postu brankáře hypermobilní daleko méně, konkrétně 0,17 pozitivního segmentu na hráče s nulovým výskytem zranění. U útočníků jsou průměry 0,88 hypermobilita a zranění 0,2, u obránců 0,93 hypermobilita a zranění 0,4.

Výskyt hypermobility u drobných kloubů ruky (celkový počet 29) koreluje se zraněním pouze ve 4 případech z 19. Zajímavé je, že u brankářů i přes poměrně zanedbatelný výskyt zvýšeného kloubního rozsahu - v průměru 0,17 na jednoho hráče, oproti útočníkům 0,64 a obráncům 0,8, byl výskyt zranění nepatrně vyšší - 0,5 oproti ostatním postům, kde byly hodnoty 0,4.

Za zmínku stojí i fakt, že hypermobilita drobných kloubů nohy v průměru 0,6 segmentu na hráče a současně jejich poranění 0,44 segmentu bylo nejčastěji pozorováno u útočníků, naopak u brankářů byla hypermobilita i zranění tohoto segmentu nulové. Stejně tak lze uvést velmi nízkou diagnostiku hypermobility s nulovým počtem zranění hlezenního kloubu na této herní pozici.

I přes velmi častý výskyt hypermobility v oblasti hrudní páteře ve směru rotace, bylo v této oblasti zranění málo. Z hlediska jednotlivých pozic byla hrudní páteř postižena hypermobilitou výrazně méně u obránců – 0,47, než tomu bylo u brankářů 0,83 a u útočníků 0,92, u kterých byl však naopak nejvyšší počet zranění v tomto segmentu.

Rozdíly v segmentech krční a bederní páteře jsou zanedbatelné z hlediska jednotlivých herních postů, avšak celková hypermobilita se v segmentu krční páteře objevila celkem 20krát a u bederní páteře 39krát. Výskyt zranění je v této oblasti malý – 2 zranění krční páteře a 3 zranění bederní páteře. Výzkumy však uvádí, že například zranění krční páteře bývá v ledním hokeji časté, jak se můžeme dočíst například ve studii publikované v r. 2009 zabývající se zraněním páteře v kanadském ledním hokeji. Ta uvádí, že z celkového zaznamenaného počtu zranění páteře 311, tvořily úrazy krční páteře 82,8% a převládajícím mechanismem vzniku byla srážka s mantinelem nebo náraz zezadu (Tator, Provvidenza, Cassidy, 2009). Avšak u hráčů mladších 18ti let je povinné užívání chrániče krku a hrdla, což také může být důvodem nízkého počtu zranění této oblasti i přes poměrně významný výskyt hypermobility. Bederní páteř, je vlivem typického flekčního postoje s pánví sklopenou do antevertze, často hyperlordotická a bývá jedním z nejvíce přetěžovaných míst (Kostka, Wohl, 1979). Dalo by se tedy předpokládat, že přes početný výskyt nadměrné volnosti vaziva této oblasti by mohlo v budoucnu při nedostatečné kompenzaci dojít k výraznému nárůstu úrazu či zranění z přetížení tohoto segmentu.

Tyto závěry však nepotvrzují H2, že lze předpokládat, že přítomná hypermobilita daného segmentu má vliv na jeho funkční vlastnosti, což má za následek větší sklon ke zraněním daného segmentu, protože i přes výraznou shodu (71,6%) zraněných a hypermobilních segmentů nelze striktně říci, že právě zvýšený kloubní rozsah pohybu nad fyziologickou hranici mělo za následek vznik zranění.

6.4 Diskuze k testovací baterii

Pro diagnostiku hypermobility a hypermobilního syndromu je užívána ve fyzioterapii řada testovacích nástrojů, jak již bylo popsáno v teorii. Konkrétně k diagnostice hypermobility generalizované se využívají různé diagnostické baterie. Jedná se například o Beightonovu škálu a škálu dle Cartera a Wilkinsona, které jsou z hlediska validity a reliability velmi spolehlivé, avšak svým rozsahem pokrývají omezený počet kloubů a nezahrnují tak například klouby kořenové, což zvyšuje pravděpodobnost přehlédnutí nevyšetřovaných hypermobilních segmentů (Cattalini, Khubchandani, Cimaz, 2015; Smiths-Engelsman, Klerks, Kirby, 2011; Remving, Jensen, Ward, 2007). Abychom se mohli blíže zaměřit a zhodnotit přítomnost hypermobility lokální a pozorovat souvislost s přítomným zraněním, využili jsme modifikaci několika škál a autorů. Jednou z nich jsou Hospital del Mar kritéria, která prokazují v porovnání s výše uvedenými častější výskyt hypermobility až o polovinu (Vesláková, 2016), a dle Bulbena (1992) má tato škála velmi silný ukazatel validity, reliability a vnitřní konzistence, avšak v dostupné literatuře jsem nenalezla hodnotící testy validity a reliability ani tohoto systému, ani hodnocení dle Jandy či Sachseho, které byly dále použity. Testovací baterie této práce je tedy modifikace, tvořená 21 různými testy a zaměřuje se na hodnocení jednotlivých segmentů - ramenních a loketních kloubů, zápěstí, drobných kloubů ruky, kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů a drobných kloubů nohy a dále jednotlivých úseků páteře. Pokud se testování daného segmentu liší autor od autora, jako je tomu například u ramenního kloubu, využili jsme všechny možnosti, pro konkrétnější určení případného zvýšení rozsahu v daném směru pohybu. V případě této studie platí, že pokud jsme daný segment vyšetřili pomocí více testů, jako hypermobilní byl hodnocen tehdy, pokud byl alespoň jeden z těchto testů pozitivní, což mohlo přispět ke zkreslení výsledků a tomu by se bylo v příští studii dobré vyvarovat, pokud bychom se nechtěli dopodrobna zabývat pouze touto jednou partií a hodnotit rozdíly jednotlivých testů, což by mohlo být předmětem dalšího zkoumání. Vyhodnocení výsledků nám ukázalo, že by bylo vhodné dále podrobněji rozpracovat problematiku ramenních kloubů, zápěstí nebo kyčelních kloubů, které se ukázaly jako nejčastěji pozitivní při vyšetření hypermobility a byly také velmi často označeny jako zraněné v dotazníkovém šetření. Každý testovaný segment byl vyšetřen stejným terapeutem, avšak vzhledem k většímu souboru hráčů a z časové náročnosti byly testy provedeny pouze 1krát u každého hráče, a proto při dalším

testování by bylo pro větší validitu vhodné opakovat jednotlivá vyšetření alespoň 3x. Zkreslení výsledků mohla také způsobit snaha hráčů (i přes vysvětlený účel vyšetření) vyrovnat se například předchozím testovaným a dále velké subjektivní zatížení tohoto typu testování. Abychom mohli přesněji určit míru vlivu hypermobility na vznik zranění, popřípadě vliv zranění na zvýšení rozsahu pohybu bylo by nutné, provést sledování v daném časovém úseku s vyhodnocením hypermobility před a po stanoveném období, během kterého zranění vznikla. Pro větší objektivitu by bylo dále vhodné využít k testování větší počet probandů a vytvořit jednotlivé skupiny herních postů se stejným počtem probandů v každé z nich.

6.5 Využití výsledků diplomové práce v praxi

Hypermobilita, neboli zvýšená laxita vaziva není ve vrcholovém sportu jako kvalitativní vlastnost pohybového aparátu dostatečně chápána jako riziko zranění, které se navíc markantně zvyšuje u kontaktních sportů. Pro kompenzační cvičení není často v tréninkovém programu dostatek prostoru, popřípadě jsou nahrazována strečinkem, který se v praxi využívá jako kompenzace vysoké zátěže. Jeho místo je ve sportu bezesporu nezastupitelné, avšak hypermobilním jedincům může naopak prohlubovat instabilitu v rizikovém segmentu.

Z této studie plyne, že výskyt této problematiky je překvapivě u juniorské kategorie ledních hokejistů alarmující. V rámci prevence zranění je velmi důležitá včasná diagnostika hypermobility, ať už trenérem, nebo fyzioterapeutem a následné zařazení kompenzačního a stabilizačního cvičení do tréninku. Jak je uvedeno v teoretické části, v prevenci hypermobility hraje významnou roli svalstvo a jeho stav a proto by mělo být více zařazováno posilování svalových skupin, které svou funkcí přímo ovlivňují problémové segmenty, anebo přes ně přecházejí. Vhodné je zařadit cvičení využívající principy aproximace, rytmické stabilizace, cvičení převážně v uzavřených kinematických řetězcích, na které lze navázat dynamickou balanční aktivitou (Kolář et al., 2012; Keer a Simmonds, 2011; Janda, 2004; Lewitová, Pokorná, Daňová, 2009). Hakim a Grahame (2003) uvádějí významný deficit v proprioceptivním feedbacku a tím problémové vnímání krajních poloh. Zařazen by měl být tedy i nácvik vnímání pozice a průběhu pohybu. Důležitá je práce na propriocepci jako přirozeného detektoru poškození měkkých tkání. Zlepšování propriocepce ovlivní dále

neuromotorickou kontrolu, která nastavuje dynamickou stabilizaci kloubu a účastní se řízení timingu zapojených svalů a jejich koordinaci. Pomocnou a doplňkovou metodou může být taping a kineziotaping, popřípadě bandáže či ortézování, které však pomáhají pouze kompenzovat již vzniklou poruchu (Satrapová, Nováková, 2012; Janda, 2001; Simmonds, Keer, 2011).

Současně se hypermobilita výrazně podílí na zrychlení degenerativních procesů při nedolčených mikro – makrotraumatech pohybového aparátu a doba nutná pro doléčení poranění sportovce se změnami kvality pojivových tkání je delší (Satrapová, Nováková, 2012).

Špatně vedený posilovací trénink může mít neblahý dopad na hypermobilní klouby. Je důležité si uvědomit, že u žákovských a juniorských kategorií bývá mnoho chyb v kondičním tréninku, posilovací program bývá unifikovaný a strečink špatně vedený. To často vede k patologickým změnám a většímu riziku zranění. Při zranění pohybového aparátu a diagnostikované hypermobilitě je tedy důležité se zaměřit nejen na stabilizaci daného segmentu, ale zároveň na celkovou úpravu tréninkového plánu, aby se minimalizovalo riziko vzniku opakování traumatu (Satrapová, Nováková, 2012).

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo posoudit frekvenci výskytu kloubní hypermobility a její souvislost se vznikem zranění pohybového aparátu u juniorských hráčů ledního hokeje. Vlivem velmi časného zahájení specifické sportovní přípravy jsou kladeny na sportovce dnešní doby extrémní nároky. Vrcholový sport, zejména ten jednostranný, kterým lední hokej je, je z důvodu submaximální až maximální zátěže náročný pro lidský organismus. Proto předčasné ukončení sportovní kariéry z důvodu zranění, nedostatku odborné péče, kvalitní diagnostiky nebo vhodné kompenzace není výjimkou ani u talentovaných hráčů. To poukazuje na fakt, že fyzioterapie, povědomí trenérů o možných rizicích a prevence v rámci kvalitního kondičního tréninku by měly být součástí sportovní přípravy nejen ledního hokeje, ale i všech ostatních odvětví sportu.

Výzkumné otázky diplomové práce byly zodpovězeny. U hráčů ledního hokeje byla odhalena přítomnost hypermobility, přičemž zraněné segmenty se shodovaly v jejich nadpoloviční většině s hypermobilními, avšak nebylo možné na základě této shody potvrdit souvislost.

Podářilo se také potvrdit hypotézu H1, *že lze předpokládat hypermobilitu získanou během kariéry v určitých tělesných segmentech vlivem specifického a jednostranného sportovního zatížení, či hypermobilitu konstituční i přes výrazné množství aktivní svalové hmoty vzniklé vlivem nadměrného tréninkového zatížení.* H2, *že lze předpokládat, že přítomná hypermobilita daného segmentu má vliv na jeho funkční vlastnosti, což má za následek větší sklon ke zraněním daného tělesného segmentu,* nebyla potvrzena. Prokázána byla nadpoloviční shoda mezi zraněnými a hypermobilními segmenty, avšak to stále není důkazem, že právě přítomnost hypermobility byla důvodem ke vzniku zranění a toto tvrzení stále zůstává pouze odhadem.

Závěrem bych ráda uvedla, že stále více diskutovaná otázka hypermobility ve sportovní činnosti má svá opodstatnění a její výskyt není vzácností, což bohužel nelze říci o její diagnostice. Jediným východiskem je v rámci sportovní přípravy začlenit již v dětských kategoriích vhodné kompenzační aktivity a důsledně dbát na úzké spolupráci trenéra se sportovním fyzioterapeutem a sportovním lékařem.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. AMBLER, Z. *Základy neurologie*. 7.vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-794-3.
2. BAEZA-VELASCO, C. et al. Joint Hypermobility and Sport: A Review of Advantages and Disadvantages. *Current Sports Medicine Reports*, 2013, vol. 12, iss. 5, p. 291-295. ISSN 1537-8918.
3. BALKÓ, I., KABEŠOVÁ, H., BALKÓ, Š., KOHLÍKOVÁ, E. Příčiny kloubní hypermobility a její vztah ke sportovní činnosti. *Česká kinantropologie*, 2014, roč. 18, č. 4., s. 24-35. ISSN 1211-9261.
4. BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Nakladatelství Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1171-6.
5. BARTŮŠKOVÁ, H. *Hypermobilita a její vliv na organismus tanečnicka*. Praha, 2007. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. 3. Lékařská fakulta. Vedoucí práce PhDr. Alena Herbenová.
6. BEIGHTON, P., GRAHAME, R., BIRD, H. *Hypermobility of joints*. Berlin Heidelberg: Springer – Verlag, 1989. ISBN 3-540-19564-5.
7. BERNAČÍKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ, J. *Fyziologie sportovních disciplín – lední hokej* [online], [cit. 2016-09-01]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-hokej.html>
8. BIRD, H. A. Joint hypermobility. *Musculoskeletal Care*, 2007, vol. 5, iss. 1, p. 4-19. ISSN 1557-0681.
9. BIRO, F. F. The hypermobility syndrome. *Pediatrics*, 1983, vol. 72, iss. 5, p. 701. ISSN 0031-4005.

10. BRAVO, J. F. Diagnostic criteria for joint hypermobility syndrome [online], [cit. 2016-08-22]. Dostupné z:
http://www.reumatologia-dr-bravo.cl/index19c6.html?page_id=692&lang=en
11. BUKAČ, L. *Intelekt, učení, dovednosti a koučování v ledním hokeji*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-896-2.
12. BULBENA, A. et al. Clinical assessment of hypermobility of joints: assembling criteria. *Journal of Rheumatology*, 1992, vol. 19, p. 115-22. ISSN 0315-162X.
13. BUNC, V. Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 1995, roč. 61, č. 5, s. 6-9. ISSN 1210-7689.
14. BURSOVÁ, M. *Kompenzační cvičení – uvolňovací – protahovací – posilovací*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0948-1.
15. BUZKOVÁ, K. *Strečink, 240 cvičení pro dokonalé protažení celého těla*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1342-X.
16. CALLAGHAN, M. J. et al. The Effects of Patellar Taping on Knee Joint Proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Manual Therapy*, 2002, vol. 13, iss. 3, p. 192-199. ISSN 1356-689X.
17. CATTALINI, M., KHUBCHANDANI, R., CIMAZ, R. When flexibility is not necessarily a virtue: a review of hypermobility syndromes and chronic or recurrent musculoskeletal pain children. *Pediatric Rheumatology*. In: NCBI [online] Oct 6, 2015 [cit. 2016-09-01]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4596461/>
18. CARTER, C., WILKINSON, J. Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *The Bone and Joint Journal*, 1964, vol. 46, iss. 1, p. 40-45. ISSN 2049-4408.

19. CLARKE, C., SIMMONDS, J. High prevalence of benign joint hypermobility syndrome in Oman. *Poster abstract: the 15th Congress of the World Confederation for Physical Therapy, Vancouver June, 2007*, p. 2-6.
20. ČIHÁK, R. *Anatomie I*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
21. ČSLH. Asociace profesionálních klubů ledního hokeje [online], [cit. 2016-09-01]. Dostupné z: <http://www.cslh.cz/text/34-apk-asociace-profesionlnch-klub.html>
22. DI LULLO, G. A. et al. Mapping the ligand-binding sites and disease-associated mutations on the most abundant protein in the human, type I collagen. *The Journal of Biological Chemistry*, 2002, vol. 177, p. 4223-4231. ISSN 1083-351X.
23. DOLAN, A. L. The relationship of joint hypermobility, bone mineral density, and osteoarthritis in the general population: the Chingford Study. *The Journal of Rheumatology*, 2016, vol. 30, iss. 4, p. 799-803. ISSN 1499-2752.
24. DRUGA, R., GRIM, M., DUBOVÝ, P. *Anatomie centrálního nervového systému*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-246-1895-1.
25. DWYER, T. et al. Shoulder instability in ice hockey players: incidence, mechanism, and MRI findings. *Clinics in Sports Medicine*, 2013, vol. 32, iss. 4, p. 803-813. ISSN 1536-3724.
26. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
27. ENGELBERT, R. H., SCHEPER, M. C. Joint hypermobility with and without musculoskeletal complaints: a physiotherapeutic approach. *International Musculoskeletal Medicine*, 2011, vol. 33, iss. 4, p. 146-151. ISSN 1753-6154.

28. FERRELL, W. R., TENNANT, N., STURROCK, R. D. Amelioration of the symptoms by enhancement of proprioception in patients with joint hypermobility syndrome. *Arthritis and Rheumatism*, 2004, vol. 50, p. 3323-3327. ISSN 0004-3591.
29. FLIK, K. LYMAN, S., MARX, R. G. American collegiate man's hockey – an analysis of injuries. *The American Journal of Sports Medicine*. 2005, vol. 33, iss. 2, p. 183-187. ISSN 1552-3365.
30. GRAHAME, R. Joint hypermobility and genetic collagen disorders. Are they related? *Arch. Dis. Child*, 1999, vol. 80, p. 188-191. ISSN 0003-9888.
31. GRAHAME, R., HAKIM, A. J. Hypermobility. *Current Opinion in Rheumatology*, 2008, vol. 20, iss. 1, p. 106-110. ISSN 1531-6963.
32. GURLEY-GREEN, S. Living with the hypermobility syndrome. *Rheumatology*, 2001, vol. 40., iss. 5, p. 487-489. ISSN 1462-0324.
33. GUT, K., PACINA, V. *Malá encyklopedie ledního hokeje*. Praha: Olympia, 1986. ISBN 505-21-856.
34. HAKIM, A. J., GRAHAME, R. Joint hypermobility. *Clinical Rheumatology*, 2003, vol. 17, iss. 6, p. 989-1004. ISSN 0770-3198.
35. HAKIM, A. J., GRAHAME, R. Non-musculoskeletal symptoms in joint hypermobility syndrome. Indirect evidence for autonomic dysfunction? *Rheumatology*, 2004, vol. 43, iss. 9, p. 1194-1195. ISSN 1462-0332.
36. HAKIM, A. J., SAHOTA, A. Joint hypermobility and skin elasticity: the hereditary disorders of connective tissue, *American Journal of Clinical Dermatology*, 2006, vol. 24, iss. 6, p. 521-533. ISSN 1175-0561.

37. HALL, M. G. et al. The effect of the hypermobility syndrome on the knee joint proprioception. *British Journal of Rheumatology*, 1995, vol. 34, p. 121-125. ISSN 0263-7103.
38. HASSAN, O., TAUCHMANNOVÁ, H. Kĺbová hypermobilita a jej klinické prejavy. *Rheumatologia*, 1993, roč. 7, č. 3, s. 196-202. ISSN 1210-1931.
39. HERMACHOVÁ, H. O svalovém napětí a jeho ovlivnění ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1999, roč. 6, č. 3, s. 108-110. ISSN 1211-2658.
40. HMSA. Pain medication and HMSs [online], [cit. 2016-08-22]. Dostupné z: <http://hypermobility.org/help-advice/pain-management-2/pain-medication-information/>
41. HONEY, CH. R. Brain injury in ice hockey. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 1998, vol. 8, iss. 1, p. 43-46. ISSN 1536-3724.
42. HOSTETLER, S. G., XIANG, H., SMITH, G. S. Characteristic of ice-hockey-related injuries treated in US emergency departments, 2001 – 2002 [online], [cit. 2016-11-15]. Dostupné z: <http://www.injuryresearch.bc.ca/>
43. HOŠKOVÁ, B., MATOUŠKOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-7184-621-X.
44. HUNT, C. C. Mammalian muscle spindle: peripheral mechanism. *Physiological Reviews*, 1990, vol. 70, iss. 3, p. 643-663. ISSN 1522-1210.
45. CHAUDHARI, D. P., KOLEY, S., SANDHU, J. S. Generalized Hypermobility and its relation to injuries in Hockey Players. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 2007, vol. 1, iss. 4, p. 30-33. ISSN 0973-5674.

46. CHEN, H. CH. et al. Inverse association of general joint hypermobility with hand and knee osteoarthritis and serum cartilage oligomeric matrix protein levels. *Arthritis and Rheumatology*, 2008, vol. 58, iss. 12, p. 3854-3864. ISSN 2326-5205.
47. CHILD, A. H. Joint hypermobility syndrom: inhereted disorder of collagen synthesis. *Journal of Rhematology*, 1986, vol. 13, iss. 2, p. 239-43. ISSN 1499-2752.
48. IIHF. IIHF Injury reporting systém 2009 – 2010 [online], [cit. 2016-09-01]. Dostupné z: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Sport/IRS_S
49. IIHF Czech republic [online], [cit. 2016-09-01]. Dostupné z: <http://www.iihf.com/sv/iihf-home/countries/czech-republic/>
50. IIHF The world governing body [online], [cit. 2016-09-01]. Dostupné z: <http://www.iihf.com/iihf-home/the-iihf.html>
51. JANDA, V. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
52. JANDA, V. *Hypermobilita. Doporučené postupy pro praktické lékaře* [online]. ČLS JEP, 2001 [cit. 2016-08-22]. Dostupné z: www.cls.cz/dokumenty2/os/r111.rtf
53. JUUL-KRISTENSEN, B. et al. Inter. examiner reproducibility of tests and criteria for generalized joint hypermobility nad benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatology*, 2007, vol. 46, iss. 12, p. 1835-1841. ISSN 1462-0332.
54. KABELÍKOVÁ, K., VÁVROVÁ, M. *Cvičení k obnovení a udržení svalové rovnováhy*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-384-7.

55. KEER, R., SIMMONDS, J. Joint protection and physical rehabilitation of the adult with hypermobility syndrome. *Current Opinion in Rheumatology*, 2011, vol. 23, iss. 2, p. 131-136. ISSN 1531-6963.
56. KELLY, L., HUDSON, Z. A preliminary study of the prevalence of hypermobility in junior elite england hockey players and its potential influence on injury. *SportEX Medicine*, 2010, vol. 12, iss. 45, p. 17-22. ISSN 1471-8138.
57. KIRK, J. A., ANSEL, B. M., BYWATERS, E. G. L. The hypermobility syndrome: Musculoskeletal complaints associated with generalized joint hypermobility. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 1967, vol. 26, p. 419 – 425. ISSN 0003-4967.
58. KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-657-1.
59. KONVIČKOVÁ, S., VALENTA, J. *Biomechanika člověka. Svalově kosterní systém*. 1. díl. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03424-0.
60. KOSTKA, V., WOHL, P. *Trénink mladých hokejistů*. Praha: Olympia, 1979.
61. KUZUHARA, K., SHIMAMOTO, H., MASE, Y. Ice hockey injuries in japanese elite team: A 3-year prospective study. *Journal of Athletic training*. 2009, vol. 44, iss. 2, p. 208-213. ISSN 1938-162X.
62. LEPHART, L. *Proprioception and Neuromuscular control in joint stability*. Champaign: Human Kinetics, 2000. ISBN 0-66011-864-4.
63. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: J. A. Barth Verlag, Hüthig GmbH, Heidelberg Leipzig, 1996. ISBN 80-86645-04-5.
64. LEWITOVÁ, A., POKORNÁ, M., DAŘOVÁ, K. Konstitucionální hypermobilita - přehled hodnotících systémů a pohybových intervenčních programů. *Česká kinantropologie*, 2009, roč. 13, č. 3, s. 106-113. ISSN 1211-9261.

65. MALFAIT, F., HAKIM, A. J., DE PAEPE, A., GRAHAME, R. The genetic basis of the joint hypermobility syndromes. *Rheumatology*, 2006, vol. 45, p. 502-507. ISSN 1499-2752.
66. MILANI, L. Přípravky Collagen Medical Device v léčbě bolestivých revmatických onemocnění kloubů: Přehled klinických studií z let 2010-2012. *Nanofarmakologie*, [online], 2013 [cit. 2016-08-22]. Dostupné z: <http://www.edukafarm.cz/data/soubory/casopisy/21/13-Milani.pdf>
67. MÖLSÄ, J. et al. Injuries to the upper extremity in ice hockey. *The American Journal of Sports Medicine*, 2003, vol. 31, iss. 5, p. 751-757. ISSN 1552-3365.
68. MÖLSÄ, J., KUJALA, U., NÄSMAN, O. Injury profile in ice hockey from the 1970s through the 1990s in Finland. *The American Journal of Sports Medicine*. 1993, vol. 27, iss. 4, p. 251-254. ISSN 1552-3365.
69. MOSER, R. *Sportovní traumatologie – skripta*. Brno: Pedagogická fakulta Masarykovy Univerzity v Brně, 1997.
70. NIGG, B. M., HERZOG, W. *Biomechanics of the Musculo-skeletal System*. Canada: Wiley, 2007. ISBN 978-0-470-0167-8.
71. NYKODÝM, J. *Kondiční příprava v ledním hokeji*. Brno: Masarykova univerzita, 2010. ISBN 978-80-210-5292-5.
72. OLIVER, J. Hypermobility. *Hands on: Practical advice on management of rheumatic disease*, 2005, vol. 5, no. 7, p. 1-6. ISSN 1741-833X.
73. ONDRAŠÍK, M. et al. Joint hypermobility in primary mitral valve prolapse patients. *Clinical Rheumatology*, 1988, vol. 7, iss. 1, p. 69-73. ISSN 1434-9949.
74. OTÁHAL, S. Mechanické vlastnosti tkání a orgánů pohybového aparátu [online], [cit. 2016-08-22]. Dostupné z: <http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpbk/kompendium/biomechanika/vlastnosti.php>

75. PACEY, V. et al. Generalized Joint Hypermobility and Risk of Lower Limb Joint Injury During Sport: A Systematic Review With Meta-Analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 2010, vol. 38, iss. 7, p. 1487-1497. ISSN 1552-3365.
76. PALMER, S., CRAMP, F., MUHAMMAD, S. Diagnosis, Management and Assessment of Adults with Joint Hypermobility Syndrome: A UK – Wide Survey of Physiotherapy Practice. *Musculoskeletal Care*, 2015, vol. 13, iss. 2, p. 101-111. ISSN 1557-0681.
77. PALEOTTI, S. *Fascie. Anatomie, poruchy, ošetření*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2009. ISBN 978-80-86606-91-0.
78. PAVLIŠ, Z. *Školení trenérů ledního hokeje: vybrané obecné obory*. Praha: Český svaz ledního hokeje, 2003. ISBN 978-80-900-0638-6.
79. PEROUTKA, M. Vliv ledního hokeje na pohybový aparát hráče. *Medicina Sportiva Bohemica and Slovaca*, 2012, roč. 21, č. 1, s. 21. ISSN 1210-5481.
80. PFEIFFER, J. *Neurologie v rehabilitaci*. Pro studium a praxi. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1135-5.
81. RAMESH, R. et al. The risk of anterior cruciate ligament rupture with generalised joint laxity. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 2005, vol. 87, iss. 6, p. 800-803. ISSN 1535-1386.
82. RAZAK, H. R, BIN, A. N., HOWE, T. S. Generalized ligamentous laxity may be a predisposing factor for musculoskeletal injuries. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2014, vol. 17, iss. 5, p. 474-478. ISSN 1440-2440.
83. REIMANN, B. L. The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability. *Journal of Athletic Training*, 2002, vol. 37, p. 71-79. ISSN 1062-6050.

84. REIMANN, B. L. The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability. *Journal of Athletic Training*, 2002, vol. 37, p. 80-84. ISSN 1062-6050.
85. REMVIG, L., JENSEN, D. V., WARD, R. C. Epidemiology of general joint hypermobility and basis for the proposed criteria for benign joint hypermobility syndrome: review of the literature. *Journal of Rheumatology*, 2007, vol. 34, iss. 4, p. 804-809. ISSN 0315-162X.
86. RUSSEK, L. N. Hypermobility syndrome. *Physical Therapy*, 1999, vol. 79, iss. 6, p. 591-599. ISSN 1538-6724.
87. RYBÁR, I. Hypermobilní syndrom. In: PAVELKA, K., ROVENSKÝ, J. *Klinická revmatologie*. Praha: Galén, 2003. ISBN 80-7262-174-2.
88. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0237-1.
89. SATRAPOVÁ, L., NOVÁKOVÁ, T. Hypermobilita ve sportu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2012, roč. 19, č. 4, s. 199-202. ISSN 1805-4552.
90. SHUMWAY-COOK, A. *Motor control: Translating Research into Clinical Practice*. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2011. ISBN 978-1496302632.
91. SCHMIDT, R. A. *Motor Control and Learning: A behavioral Emphasis*. Champaign: Human Kinematics, 2005. ISBN 0-7360-7961-0.
92. SIMMONDS, J. V., KEER, R. J. Hypermobility and the hypermobility syndrome. *Manual Therapy*, 2007, vol. 12, p. 298-309. ISSN 1356-689X.
93. SIMPSON, M. R. Benign Joint Hypermobility Syndrome: Evaluation, Diagnosis and Management. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 2006, vol. 106, p. 531 – 536. ISSN 0098-6151.

94. SMITS – ENGELSMAN, B., KLERKS, M., KIRBY, A. Beighton score: a valid measure for generalized hypermobility in children. *Journal of Pediatrics*, 2011, vol. 158, iss. 1, p. 119-123. ISSN 0022-3476.
95. ŠULCOVÁ, A. *Úrazovost v ledním hokeji v rámci mužských profesionálních soutěží v České republice*. Praha, 2011. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Doc., PaedDr. Dagmar Pavlů, CSc.
96. TABRUM, M. *USA Hockey Education Coaching Program: Level II*. Colorado Springs: USA hockey, 2010.
97. TATOR, CH. J., PROVVIDENZA, CH., CASSIDY, J. Spinal injuries in Canadian ice hockey: An update to 2009. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2009, vol. 19, iss. 6, p. 451-456. ISSN 1536-3724.
98. TEGNER, Y., LORENTZON, R. Ice hockey injuries: incidence, nature and cause. *British Journal of Sport Medicine*, 1991, vol. 25, iss. 2, p. 87-89. ISSN 1473-0480.
99. TRNAVSKÝ, K. Hypermobilní syndrom. *Praktický lékař*, 2001, vol. 81, iss. 12, p. 711-712. ISSN 1803-6597.
100. TROJAN, S. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5.
101. TUOMINEN, M. et al. Injuries in men's international ice hockey: a 7-year study of the International Ice Hockey Federation Adult World Championship Tournaments and Olympic Winter Games. *British Journal of Sports Medicine*, 2014 [online], [cit. 2016-09-01]. Dostupné z: http://bjsm.bmj.com/content/early/2014/10/07/bjsports-2014-093688.full?g=w_bjasm_open_tab
102. VÉLE, F. *Kineziologie*. 2.vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

103. VESLÁKOVÁ, A. *Vliv generalizované hypermobilita na četnost zranění hlezenního kloubu u basketbalistek věkové kategorie U11-U17*. Praha, 2016. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.
104. VYSKOTOVÁ, J., MACHÁČKOVÁ, K. *Jemná motorika*. Vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4698-2.
105. WATKINS, J. *Structures and function of the musculoskeletal system*. Champaign: Human Kinetics, 1999. ISBN 0-88011-686-2.

9 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Žádost o vyjádření etické komise

Příloha č. 2 Informovaný souhlas

Příloha č. 3 Dotazník pro probandy účastnící se výzkumu

Příloha č. 4 Tabulky mapující podrobný výskyt hypermobilních a zraněných segmentů u jednotlivých hráčů

Příloha č. 5 Seznam tabulek

Příloha č. 6 Seznam grafů

Příloha č. 7 Seznam obrázků

Příloha č. 8 Seznam použitých zkratek

Příloha č. 1: Žádost o vyjádření etické komise

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavin

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce, zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Prevalence hypermobility a její možný vliv na zranění u hráčů ledního hokeje

Forma projektu: výzkumná práce - diplomová práce

Období realizace: listopad, 2016

Předkladatel: Bc. Vendula Nechvátalová

Hlavní řešitel: Bc. Vendula Nechvátalová

Vedoucí práce (v případě studentské práce): PhDr. Lenka Satrapová, Ph.D.

Popis projektu: Cílem výzkumného projektu je zjistit nejčastější typ zranění pohybového aparátu a četnost výskytu hypermobility či hypermobility syndromu u hráčů ledního hokeje. Dalším cílem je potvrdit či vyloučit shodu mezi zraněním určitého tělesného segmentu a hypermobilitou v tomto segmentu, objasnit možné souvislosti a výsledky statisticky zpracovat. Kritéria výběru hráčů ledního hokeje pro studii jsou: soutěžní úroveň, pohlaví muž, věk 16 – 30 let. Sběr potřebných dat pro praktickou část bude proveden pomocí dotazníku, který se týká zranění pohybového aparátu, prodělaných během hokejové kariéry a následného vyšetření hypermobility. Testovací baterie je složena z 21 jednoduchých motorických testů a z důvodu obsazení všech tělesných segmentů je kombinací standardních vyšetření hypermobility (dle Jandy, dle Sachseho a Hospital del Mar kritéria). Testy jsou prováděny aktivním či pasivním pohybem a probandí se jej zúčastní pouze jedenkrát. Jednotlivé testy jsou neinvazivní, bezbolestné a jejich časová náročnost je cca 5 min. Výsledná data budou statisticky zpracována. Výzkumný projekt může být přínosem jak pro fyzioterapii, tak pro trenéry a samostatné sportovce v oblasti včasné diagnostiky kloubní hypermobility a následné prevence zranění či poškození pohybového aparátu.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:

V projektu nebudou využity žádné invazivní techniky. Rizika prováděného testování nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u tohoto typu testování.

Etické aspekty výzkumu:

Projekt zahrnuje zletilé i nezletilé jedince. Do výzkumu jsem zahrнула i vulnerabilní skupinu nezletilých osob, protože juniorské hokejové týmy, které se také mohou výzkumu účastnit, zahrnují hráče od cca od 16ti do 20ti let. Přínos výzkumu pro mladší hráče spočívá především ve včasné rozpoznání hypermobility a následném zahájení odpovídající prevence zranění. Získaná osobní data probandů budou anonymizována.

Informovaný souhlas: příložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 19.10.2016

Podpis předkladatele:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 154/2016

dne: 25. 10. 2016

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.
UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

- 20 -
razítko UK FTVS

podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha č. 2: Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane,

v souladu se Všeobecnou deklarácí lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklaráce, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci diplomové práce s názvem Prevalence hypermobility a její možný vliv na zranění u hráčů ledního hokeje prováděné na UK FTVS, katedra fyzioterapie, José Martího 31, 162 52 Praha 6 – Veleslavín.

Cílem projektu je zjistit nejčastější typ zranění pohybového aparátu a četnost výskytu hypermobility či hypermobilního syndromu u hráčů ledního hokeje. Dalším cílem je potvrdit či vyloučit shodu mezi zraněním určitého tělesného segmentu a hypermobilitou v tomto segmentu, objasnit možné souvislosti a výsledky statisticky zpracovat.

Sběr potřebných dat bude proveden pomocí dotazníku, který se týká zranění pohybového aparátu, prodělaných během hokejové kariéry a následného vyšetření hypermobility. Vyšetření obsahuje 21 jednoduchých motorických testů prováděných aktivním či pasivním pohybem a proběhne pouze jedenkrát. Jednotlivé testy jsou neinvazivní, bezbolestné a jejich časová náročnost je cca 5 min. Testování bude provedeno kvalifikovaným fyzioterapeutem a proběhne v zázemí jednotlivých sportovních klubů.

Výzkumný projekt může být přínosem jak pro fyzioterapii, tak pro trenéry a samostatné sportovce v oblasti včasné diagnostiky kloubní hypermobility a následné prevence zranění či poškození pohybového aparátu.

Celý projekt je dobrovolný, a proto také nebude probandům přidělena žádná forma odměny.

Získaná data budou zpracovávána a uchována v anonymní podobě a publikována v diplomové práci a v odborných časopisech, případně budou využita při další

výzkumné práci na UK FTVS. Veškerá osobní data budou po ukončení výzkumu smazána.

Diplomová práce bude umístěna k nahlédnutí v Ústřední knihovně UK, on-line v Repozitáři závěrečných prací UK a využívána ke studijním účelům.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektuPodpis:.....

Osoba, která provedla poučení:..... Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl jsem poučen o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Jméno a příjmení zákonného zástupce

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi Podpis:

Příloha č. 3: Dotazníkové šetření

Vážený pane,

jsem studentkou 2. ročníku navazujícího magisterského studia fyzioterapie na Fakultě tělesné výchovy a sportu UK a touto cestou bych Vás ráda požádala o spolupráci. Jedná se o vyplnění níže uvedeného dotazníku a o následné provedení jednoduchých fyzioterapeutických testů zjišťujících kloubní hypermobilitu. Získaná data budou použita výhradně pro účely mé diplomové práce „*Prevalence hypermobility a její možný vliv na zranění u hráčů ledního hokeje*“.

Cílem práce je zmapování četnosti výskytu kloubní hypermobility u profesionálních hráčů ledního hokeje a následné shrnutí možných souvislostí s prodělanými zraněními.

Za spolupráci a ochotu předem děkuji.

Bc. Vendula
Nechvátalová

DOTAZNÍK

Jméno a příjmení:

Pozn.: Jméno a příjmení v dotazníku, slouží pouze pro přiřazení k následujícím výsledkům vyšetření. Publikované výsledky jsou anonymní a vaše jméno nebude nikde zveřejněno.

Hokejový klub:

Věk:

Kolik let se aktivně věnujete lednímu hokeji:

Kolikrát týdně trénujete:

Liga:

- Extraliga
- 1. Liga
- 2. Liga

Herní post:

- útočník
- obránce
- brankář

Vyberte z níže uvedených tělesných partií ty, u kterých jste utrpěl zranění během své aktivní hokejové kariéry, jejich počet (opakovalo-li se zranění více než jednou), mechanismus vzniku a délku trvání léčby (vyřazení z aktivní sportovní činnosti).

Pozn.: V případě, že potřebujete některou položku v kolonce "mechanismus vzniku", "vyřazení z tréninku" zaškrtnout vícekrát, uveďte u položky číselný údaj (např. 3x došlo k poškození ramenního kloubu, z toho 2x byl mechanismus vzniku úrazem, u položky „úrazové“ uveďte číselný údaj „2x“).

ZRANĚNÍ V OBLASTI HORNÍ KONČETINY

TĚLESNÁ PARTIE	VÝSKYT ZRANĚNÍ	OPAKOVÁNÍ	MECHANISMUS VZNIKU	VYŘAZENÍ Z TRÉNINKU
<i>Ramenní kloub</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více
<i>Loketní kloub</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více
<i>Zápěstí</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více
<i>Ruka a prsty</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více

ZRANĚNÍ V OBLASTI DOLNÍ KONČETINY

TĚLESNÁ PARTIE	VÝSKYT ZRANĚNÍ	OPAKOVÁNÍ	MECHANISMUS VZNIKU	VYŘAZENÍ Z TRÉNINKU
<i>Kyčelní kloub a oblast třísel</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více
<i>Kolenní kloub</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více
<i>Hlezenní kloub</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více
<i>Noha</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více

ZRANĚNÍ V OBLASTI PÁTEŘE

TĚLESNÁ PARTIE	VÝSKYT ZRANĚNÍ	OPAKOVÁNÍ	MECHANISMUS VZNIKU	VYŘAZENÍ Z TRÉNINKU
<i>Krční páteř</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více
<i>Hrudní páteř</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více
<i>Bederní páteř</i>	<input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x a více	<input type="checkbox"/> úrazové <input type="checkbox"/> neúrazové (přetížení, chronické)	<input type="checkbox"/> do 7 dnů <input type="checkbox"/> 7-14 dnů <input type="checkbox"/> 15-27 dnů <input type="checkbox"/> více

Na závěr bych Vám ráda poděkovala za Váš čas a ochotu ke spolupráci a popřála do dalších sezón sportovní úspěchy a co možná nejméně zranění.

Nechvátalová

Příloha č. 4: Tabulky mapující podrobný výskyt hypermobilních a zraněných segmentů u jednotlivých hráčů

Následující tabulky č. 16, 17 a 18 ukazují stranové rozložení zraněných a hypermobilních segmentů u jednotlivých hráčů na postu brankáře.

<i>vpravo</i>		H1	Z1	H2	Z2	H3	Z3	H4	Z4	H5	Z5	H6	Z6	H7	Z7	H8	Z8
B1	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne
B2	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
B3	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
B4	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne
B5	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
B6	P	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Počet		6	1	0	0	1	0	0	2	5	3	1	1	1	0	0	0
Shoda		1		0		0		0		3		1		0		0	

Tabulka č. 16: Výskyt zranění v závislosti na rozložení hypermobility na pravé straně těla u hráčů na postu brankář

<i>vlevo</i>		H1	Z1	H2	Z2	H3	Z3	H4	Z4	H5	Z5	H6	Z6	H7	Z7	H8	Z8
B1	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
B2	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
B3	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
B4	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
B5	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
B6	P	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Počet		6	3	1	0	1	0	1	1	4	2	0	0	0	0	0	0
Shoda		3		0		0		0		2		0		0		0	

Tabulka č. 17: Výskyt zranění v závislosti na rozložení hypermobility na levé straně těla u hráčů na postu brankář

		H9	Z9	H10	Z10	H11	Z11
B1	L	ne	ne	ano	ne	ne	ne
B2	L	ne	ne	ano	ne	ano	ne
B3	L	ne	ne	ne	ne	ano	ne
B4	L	ne	ne	ano	ne	ano	ne
B5	L	ano	ne	ano	ano	ano	ne
B6	P	ne	ne	ano	ne	ne	ne
Počet		1	0	5	1	4	0
Shoda		0		1		0	

Tabulka č. 18: Výskyt zranění v závislosti na rozložení hypermobility v oblasti jednotlivých segmentů páteře u hráčů na postu brankář

(Legenda k tabulkám č. 16, č. 17 a č. 18: H = hypermobilita; Z = zranění; 1 = ramenní kloub; 2 = loketní kloub; 3 = zápěstí; 4 = drobné klouby ruky; 5 = kyčelní kloub; 6 = kolenní kloub; 7 = hlezenní kloub; 8 = drobné klouby nohy; 9 = krční páteř; 10 = hrudní páteř; 11 = bederní páteř; B č.1 – č. 6 = brankář číslo 1- 6; L = dominantní levá strana; P = dominantní pravá strana, žlutě jsou označeny shodující se segmenty jednotlivých hráčů, modře jsou označeny nejvyšší dosažené shody na jednotlivých stranách)

Následující tabulky č. 19, 20 a 21 ukazují stranové rozložení zraněných a hypermobilních segmentů u jednotlivých hráčů na postu obránce.

vpravo		H1	Z1	H2	Z2	H3	Z3	H4	Z4	H5	Z5	H6	Z6	H7	Z7	H8	Z8
O1	L	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O2	L	ano	ne	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O3	L	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ne
O4	L	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ano	ne	ne	ano	ne
O5	L	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ne
O6	L	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ano	ne	ne
O7	L	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O8	L	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne
O9	L	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O10	L	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ne
O11	L	ano	ano	ne	ne	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ne	ano	ano	ano	ano
O12	P	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano
O13	P	ano	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne
O14	P	ano	ano	ne	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne
O15	P	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Počet		15	7	7	3	11	7	6	4	10	5	3	3	5	4	5	2
Shoda		7		1		5		1		5		3		3		1	

Tabulka č. 19: Zranění v závislosti na rozložení hypermobility na pravé straně těla u hráčů na postu obránce

<i>vlevo</i>		H1	Z1	H2	Z2	H3	Z3	H4	Z4	H5	Z5	H6	Z6	H7	Z7	H8	Z8
O1	L	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne
O2	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O3	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne
O4	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne
O5	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne
O6	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne
O7	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O8	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
O9	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O10	L	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O11	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O12	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O13	P	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne
O14	P	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne
O15	P	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Počet		15	6	7	3	9	3	6	2	8	5	4	4	3	1	3	0
Shoda		6	3	3	2	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka č. 20: Zranění v závislosti na rozložení hypermoibility na levé straně těla u hráčů na postu obránce

		H9	Z9	H10	Z10	H11	Z11
O1	L	ne	ano	ne	ne	ne	ne
O2	L	ne	ne	ne	ne	ano	ne
O3	L	ne	ne	ano	ne	ano	ne
O4	L	ano	ne	ano	ne	ano	ne
O5	L	ano	ne	ano	ne	ano	ne
O6	L	ano	ne	ne	ne	ne	ne
O7	L	ne	ne	ano	ano	ano	ne
O8	L	ano	ne	ano	ne	ano	ne
O9	L	ne	ne	ne	ne	ano	ne
O10	L	ne	ne	ano	ne	ano	ne
O11	L	ne	ne	ne	ne	ano	ne
O12	P	ano	ne	ne	ne	ano	ne
O13	P	ano	ne	ne	ne	ano	ne
O14	P	ne	ne	ne	ne	ne	ne
O15	P	ano	ne	ano	ne	ano	ano
Počet		7	1	7	1	12	1
Shoda		0		1		1	

Tabulka č. 21: Zranění v závislosti na rozložení hypermoibility v oblasti jednotlivých segmentů páteře u hráčů na postu obránce

(Legenda k tabulkám č. 19, č. 20 a č. 21: H = hypermobilita; Z = zranění; 1 = ramenní kloub; 2 = loketní kloub; 3 = zápěstí; 4 = drobné klouby ruky; 5 = kyčelní kloub; 6 = kolenní kloub; 7 = hlezenní kloub; 8 = drobné klouby nohy; 9 = krční páteř; 10 = hrudní páteř; 11 = bederní páteř; O č.1 – č. 6 = obránce číslo 1- 6; L = dominantní levá strana; P = dominantní pravá strana, žlutě jsou označeny shodující se segmenty jednotlivých hráčů, modře jsou označeny nejvyšší dosažené shody na jednotlivých stranách)

Následující tabulky č. 22, 23 a 24 ukazují stranové rozložení zraněných a hypermobilních segmentů u jednotlivých hráčů na postu útočníka.

<i>vpravo</i>		H1	Z1	H2	Z2	H3	Z3	H4	Z4	H5	Z5	H6	Z6	H7	Z7	H8	Z8
U1	L	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U2	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U3	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne
U4	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne
U5	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>
U6	L	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U7	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U8	L	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne
U9	L	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>
U10	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U11	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne
U12	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>
U13	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne
U14	L	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U15	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U16	P	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>
U17	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne
U18	P	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U19	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne
U20	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U21	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne
U22	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne
U23	P	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	<i>ano</i>	ne
U24	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne
U25	P	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Počet		23	5	10	4	14	6	7	6	9	7	5	5	8	3	8	4
Shoda		5		2		4		1		4		5		3		2	

Tabulka č. 22: Zranění v závislosti na rozložení hypermobility na pravé straně těla u hráčů na postu útočník

vlevo		H1	Z1	H2	Z2	H3	Z3	H4	Z4	H5	Z5	H6	Z6	H7	Z7	H8	Z8
U1	L	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne
U2	L	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano
U3	L	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne
U4	L	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U5	L	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ano
U6	L	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ano
U7	L	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U8	L	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ne
U9	L	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ano
U10	L	ano	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne
U11	L	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne
U12	L	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne
U13	L	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne
U14	L	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano
U15	L	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne
U16	P	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne
U17	P	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U18	P	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ano
U19	P	ano	ano	ne	ne	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U20	P	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U21	P	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne
U22	P	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U23	P	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne
U24	P	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U25	P	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano		ano	ano
Počet		22	7	12	1	13	6	9	4	7	3	5	6	4	1	7	7
Shoda		7		0		4		0		2		5		1		2	

Tabulka č. 23: Zranění v závislosti na rozložení hypermobility na levé straně těla u hráčů na postu útočník

		H9	Z9	H10	Z10	H11	Z11
U1	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U2	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	ne	ne
U3	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U4	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>
U5	L	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U6	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U7	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U8	L	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U9	L	ne	ne	ne	ne	ne	ne
U10	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U11	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U12	L	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U13	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U14	L	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U15	L	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U16	P	<i>ano</i>	ne	ne	ne	<i>ano</i>	ne
U17	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>
U18	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U19	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U20	P	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U21	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U22	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U23	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
U24	P	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	<i>ano</i>	<i>ano</i>	ne
U25	P	ne	ne	<i>ano</i>	ne	<i>ano</i>	ne
Počet		12	1	23	1	23	2
Shoda		1		1		2	

Tabulka č. 24: Zranění v závislosti na rozložení hypermobility v jednotlivých segmentech páteře u hráčů na postu útočníka

(Legenda k tabulkám č. 22, č. 23 a č. 24: H = hypermobilita; Z = zranění; 1= ramenní kloub; 2 = loketní kloub; 3= zápěstí; 4 = drobné klouby ruky; 5=kyčelní kloub; 6 = kolenní kloub; 7 = hlezenní kloub; 8 = drobné klouby nohy; 9 = krční páteř; 10 = hrudní páteř; 11 = bederní páteř; U č.1 – č. 6 = útočník číslo 1- 6; L = dominantní levá strana; P = dominantní pravá strana; žlutě jsou označeny shodující se segmenty jednotlivých hráčů, modře jsou označeny nejvyšší dosažené shody na jednotlivých stranách)

Příloha č. 5: Seznam tabulek

<i>Tabulka č. 1:</i> Počet dotazníků využitých k účelům diplomové práce	68
<i>Tabulka č. 2:</i> Počet zranění daného segmentu s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů $n_1=874$ (100%), k celkovému počtu zraněných segmentů $n_2=155$ (100%) a k počtu jednotlivých segmentů $n_3=46$ (100%) a $n_3^*=92$ (100%).....	73
<i>Tabulka č. 3:</i> Počet zranění daného segmentu vzhledem ke stranové diferenciaci, s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů $n_1=874$ (100%), k celkovému počtu zraněných segmentů $n_2=155$ (100%) a k počtu jednotlivých segmentů $n_3=46$ (100%).....	75
<i>Tabulka č. 4:</i> Počet hráčů s pozitivitou jednotlivých testů hypermobility ze sledovaného souboru $n=46$ (100%)	77
<i>Tabulka č. 5:</i> Počet hráčů s pozitivitou jednotlivých testů hypermobility a se stranovým rozlišením u sledovaného souboru $n=46$ (100%)	79
<i>Tabulka č. 6:</i> Počet jednotlivých hypermobilních segmentů s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů $n_1=874$ (100%), k celkovému počtu hypermobilních segmentů $n_2=401$ (100%) a k počtu jednotlivých segmentů $n_3=46$ (100%) a $n_3^*=92$ (100%).....	82
<i>Tabulka č. 7:</i> Počet jednotlivých hypermobilních segmentů vzhledem ke stranové diferenciaci s procentuálním rozložením ve vztahu k celkovému počtu vyšetřených segmentů $n_1=874$ (100%), k celkovému počtu hypermobilních segmentů $n_2=401$ (100%) a k počtu jednotlivých segmentů $n_3=46$ (100%).....	83
<i>Tabulka č. 8:</i> Počet segmentů na základě daného kritéria z celkového počtu vyšetřených segmentů $n=874$	84
<i>Tabulka č. 9:</i> Shoda zraněných segmentů z celkového počtu $n=155$ se segmenty hypermobilními z celkového počtu $n=401$	85
<i>Tabulka č. 10:</i> Počet segmentů (n) na základě daného kritéria u hráčů na postu brankáře	86
<i>Tabulka č. 11:</i> Shoda (n) zraněných segmentů se segmenty hypermobilními u hráčů na pozici brankář	87
<i>Tabulka č. 12:</i> Počet segmentů (n) na základě daného kritéria u hráčů na postu obránce	88

<i>Tabulka č. 13:</i> Shoda (n) zraněných segmentů se segmenty hypermobilními u hráčů na pozici obránce	89
<i>Tabulka č. 14:</i> Počet segmentů na základě daného kritéria u hráčů na postu útočníka..	90
<i>Tabulka č. 15:</i> Shoda zraněných segmentů se segmenty hypermobilními u hráčů na pozici útočník.....	91
<i>Tabulka č. 16:</i> Výskyt zranění v závislosti na rozložení hypermobility na pravé straně těla u hráčů na postu brankář	124
<i>Tabulka č. 17:</i> Výskyt zranění v závislosti na rozložení hypermobility na levé straně těla u hráčů na postu brankář	125
<i>Tabulka č. 18:</i> Výskyt zranění v závislosti na rozložení hypermobility v oblasti jednotlivých segmentů páteře u hráčů na postu brankář.....	125
<i>Tabulka č. 19:</i> Zranění v závislosti na rozložení hypermobility na pravé straně těla u hráčů na postu obránce	126
<i>Tabulka č. 20:</i> Zranění v závislosti na rozložení hypermoiblity na levé straně těla u hráčů na postu obránce	127
<i>Tabulka č. 21:</i> Zranění v závislosti na rozložení hypermoiblity v oblasti jednotlivých segmentů páteře u hráčů na postu obránce	128
<i>Tabulka č. 22:</i> Zranění v závislosti na rozložení hypermobility na pravé straně těla u hráčů na postu útočník	129
<i>Tabulka č. 23:</i> Zranění v závislosti na rozložení hypermobility na levé straně těla u hráčů na postu útočník	130
<i>Tabulka č. 24:</i> Zranění v závislosti na rozložení hypermobility v jednotlivých segmentech páteře u hráčů na postu útočníka.....	131

Příloha č. 6: Seznam grafů

<i>Graf č. 1:</i> Procentuální zastoupení hráčů vzhledem k hokejovým týmům ze sledovaného souboru n=46 hráčů (100%)	60
<i>Graf č. 2:</i> Procentuální zastoupení hráčů vzhledem k věku ze sledovaného souboru n=46 hráčů (100%)	60
<i>Graf č. 3:</i> Procentuální zastoupení jednotlivých autorů ve využití testovací baterii z celkového počtu n=21 testů (100%).....	62
<i>Graf č. 4:</i> Procentuální rozložení hráčů na jednotlivých herních postech z celkového souboru n=46 hráčů (100%)	69
<i>Graf č. 5:</i> Procentuální rozložení hráčů vzhledem ke stranovému držení hole z celkového souboru hráčů n=46 (100%)	69
<i>Graf č. 6:</i> Rozložení úrazovosti z hlediska herních postů ve vztahu k souboru 46 hráčů z celkového počtu zranění n = 155 (100%)	70
<i>Graf č. 7:</i> Procentuální zastoupení výskytu zranění vzhledem k anatomickým oblastem z celkového počtu zranění n =155 (100%)	71
<i>Graf č. 8:</i> Četnost (n) výskytu zranění vyšetřovaných pohybových segmentů	73
<i>Graf č. 9:</i> Rozložení pozitivních testů hypermobility (pozitivní test alespoň na jedné straně těla) u sledovaného souboru hráčů n=46 (100%).....	78
<i>Graf č. 10:</i> Rozložení hypermobilitních segmentů z hlediska herních postů ve vztahu k souboru 46 hráčů z celkového počtu hypermobilitních segmentů n = 401 (100%).....	80
<i>Graf č. 11:</i> Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u sledovaného souboru 46 hráčů	85
<i>Graf č. 12:</i> Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u hráčů na postu brankáře	87
<i>Graf č. 13:</i> Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u hráčů na postu obránce.....	89
<i>Graf č. 14:</i> Rozložení četnosti hypermobility a zranění jednotlivých vyšetřovaných segmentů a jejich vzájemná shoda u hráčů na postu útočníka.....	91

Příloha č. 7: Seznam obrázků

<i>Obrázek č. 1: Řízení napětí svalu pomocí svalového vřeténka a Golgiho šlachového tělíska (Ambler, 2011).....</i>	<i>25</i>
<i>Obrázek č. 2: Beightonův skórovací systém s jednotlivými pohybovými testy (Clinch et al., 2011)</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek č. 3: Základní hokejový postoj (Pavliš, 2003).....</i>	<i>51</i>
<i>Obrázek č. 4: Nejvíce zatěžované svaly v ledním hokeji (Bernačíková, Kapounková, Novotný, 2016)</i>	<i>53</i>

Příloha č. 7: Seznam použitých zkratek

ADL – Activities of Daily Living

apod. – apodobně

a.s. – akciová společnost

BJHS - Benign Joint Hypermobility Syndrome

CNS – centrální nervová soustava

COMP – cartilage oligomeric matrix protein

č. – číslo

ČSLH – Český svaz ledního hokeje

ČR – Česká republika

EDS – Ehlers-Danlosův syndrom

ELH – Extraliga ledního hokeje

et al. – et alii

FTVS UK – Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy

HC – hockey club

HMS – Hypermobility Syndrome

HMSA – Hypermobility Syndromes Association

HS – hypermobilní segment

IIHF – International Ice Hockey Federation JHS – Joint Hypermobility Syndrome

LCA – ligamentum cruciatum anterior

LH – lední hokej

m. – musculus

MCP – metatarzofalangové klouby

MJ – motorická jednotka

MKN – Mezinárodní klasifikace nemocí

mm – milimetr

n – počet

ncl. – nucleus

NSA – nesteroidní antirevmatika

r. - rok

RF – retikulární formace

s – sekunda

Th/L – thorakolumbální

tj. – to je

tzv. – takzvaných

USA – United States of America