

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

VÝSKYT HYPERMOBILITY U ZÁVODNÍCH PLAVCŮ

Bakalářská práce

Autor: Kateřina Molnárová

Studijní program: Trenérství a sport – pedagogika volného času

Vedoucí práce: Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Kateřina Molnářová

Název práce: Výskyt hypermobility u závodních plavců

Vedoucí práce: Mgr. Jarmila Štěpánová Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Rok obhajoby: 2024

Abstrakt:

Cílem bakalářské práce bylo zjištění výskytu hypermobility u závodních plavců. Teoretická část obsahuje obecné informace o hypermobilitě – jejím rozdělení, možnostech diagnostiky. Dále informace o sportovním plavání, o náročnosti každého plaveckého způsobu, poukazuje na nejčastější plavecká zranění. V samém závěru jsou informace o možnostech kompenzací a rehabilitace pacientů s hypermobilitou. V praktické části srovnává výsledky měření hypermobility mezi závodními plavci a intaktní populací. V rámci výzkumu je zjištěn častý výskyt lokální hypermobility ramen a kolen u závodních plavců. Kontrolní skupina vykazuje malé procento jedinců s hypermobilitou ve všech testech. V rámci prevence bolestivých stavů a zranění je vhodné doplnit trénink o správně zvolené kompenzační cviky.

Klíčová slova:

Hypermobilita, plavání, kompenzační cvičení, vyšetření hypermobility, rameno

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Kateřina Molnárová
Title: Occurrence of hypermobility among competitive swimmers

Supervisor: Mgr. Jarmila Štěpánová Ph.D.
Department: Department of Physiotherapy
Year: 2024

Abstract:

The aim of the bachelor's thesis was to determine the occurrence of hypermobility among competitive swimmers. The theoretical part includes general information about hypermobility - its classification, diagnostic possibilities. Furthermore, it provides information about competitive swimming, the demands of each swimming style, and highlights the most common swimming injuries. In the conclusion, there is information about possibilities of compensation and rehabilitation for patients with hypermobility. In the practical part, the results of hypermobility measurements between competitive swimmers and the intact population are compared. Within the research, a frequent occurrence of local hypermobility of shoulders and knees among competitive swimmers is found. The control group shows a small percentage of individuals with hypermobility in all tests. To prevent painful conditions and injuries, it is appropriate to supplement training with properly selected compensatory exercises.

Keywords:

Hypermobility, swimming, compensatory exercises, examination of hypermobility, shoulder, knee

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Jarmily Štěpánové, Ph. D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Sedleci dne 17. dubna 2024

.....

Děkuji Mgr. Jarmile Štěpánové, Ph. D. za vedení mé bakalářské práce, za její čas a pomoc při měření i v průběhu psaní celé práce, děkuji všem závodním plavcům, i ostatním účastníkům za jejich čas a ochotu spolupracovat.

OBSAH

| | |
|---|----|
| Obsah | 7 |
| 1 Úvod | 9 |
| 2 Přehled poznatků | 10 |
| 2.1 Hypermobilita | 10 |
| 2.1.1 Dělení hypermobility | 11 |
| 2.2 Možnosti diagnostiky hypermobility | 14 |
| 2.2.1 Vyšetření hypermobility dle Jandy | 14 |
| 2.2.2 Vyšetření hypermobility dle Sasche | 16 |
| 2.2.3 Diagnostika dle Beightona a Horana | 18 |
| 2.2.4 Dotazník pro identifikaci hypermobility | 20 |
| 2.3 Plavání..... | 20 |
| 2.3.1 Kraul | 21 |
| 2.3.2 Znak | 21 |
| 2.3.3 Prsa..... | 22 |
| 2.3.4 Motýlek..... | 23 |
| 2.4 Nejčastější plavecká zranění..... | 23 |
| 2.4.1 Syndrom plaveckého ramene..... | 24 |
| 2.4.2 Syndrom prsařského kolene..... | 25 |
| 2.5 Kompenzace | 26 |
| 2.5.1 Rehabilitace u pacientů s hypermobilitou..... | 26 |
| 2.5.2 Kompenzační cvičení | 27 |
| 2.5.3 Kompenzační cvičení protahovací..... | 27 |
| 2.5.4 Kompenzační cvičení posilovací | 28 |
| 2.5.5 Kompenzační cvičení stabilizační | 29 |
| 3 Cíle..... | 30 |
| 3.1 Hlavní cíl..... | 30 |
| 3.2 Dílčí cíle..... | 30 |
| 3.3 Výzkumné otázky případně hypotézy..... | 30 |
| 4 Metodika | 31 |

| | | |
|------|--|----|
| 4.1 | Výzkumný soubor..... | 31 |
| 4.2 | Metody sběru dat | 31 |
| 4.3 | Statistické zpracování dat | 32 |
| 5 | Analýza výsledků dotazníkového šetření..... | 33 |
| 5.1 | Je u závodních plavců větší výskyt subjektivně hodnocené hypermobility než u kontrolní skupiny? | 33 |
| 5.2 | Je u závodních plavců větší výskyt lokální hypermobility v ramenních a kolenních kloubech než u kontrolní skupiny? | 35 |
| 5.3 | Je u závodních plavců větší výskyt objektivně hodnocené konstituční hypermobility než u kontrolní skupiny?..... | 37 |
| 6 | Ukázka doporučených kompenzačních cviků | 39 |
| 7 | Diskuse..... | 42 |
| 7.1 | Diskuze k první výzkumné otázce | 42 |
| 7.2 | Diskuze k druhé výzkumné otázce | 42 |
| 7.3 | Diskuze ke třetí výzkumné otázce..... | 42 |
| 7.4 | Limity výzkumu | 43 |
| 8 | Závěry | 44 |
| 9 | Souhrn | 45 |
| 10 | Summary..... | 46 |
| 11 | Referenční seznam | 47 |
| 12 | Přílohy..... | 51 |
| 12.1 | Vyjádření etické komise | 51 |
| 12.2 | Informovaný souhlas..... | 52 |
| 12.3 | Dotazník hypermobility..... | 53 |
| 12.4 | Protokol k vyšetření | 54 |

1 ÚVOD

V dnešní době je sport neodmyslitelnou součástí životního stylu mnoha jedinců. Ať už se jedná o rekreační či profesionální úroveň, sportovci čelí různým výzvám a potenciálním rizikům spojených s jejich disciplínou. Jedním z těchto rizik je hypermobilita. Tu lze charakterizovat jako nadměrnou pohyblivost kloubů, a přestože může být u různých (často estetických) sportů výhodou, převažuje spíše negativní vliv na výkonnost a zdravotní stav jedinců zejména pak u profesionálních sportovců.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku hypermobility u závodních plavců, kde intenzivní plavecký trénink přináší specifické výzvy a možná rizika. Plavání jako sportovní disciplína se, kromě pohybu ve vodě, vyznačuje svou unikátní náročností a specifickými pohybovými vzory. Každý plavecký styl má své charakteristické rysy a náročnost – u kraulu, znaku a motýlku platí, že nejvíce zatěžovaným kloubem, který zároveň vytváří hnací sílu tvoří ramenní kloub, u prsou tvoří hnací sílu kloub kolenní. Vzhledem ke specifickému zatížení, přináší plavání jistá úskalí a možné zdravotní problémy. V rámci prevence zranění a bolestivých stavů, je vhodné zvolit jako doplněk ke klasickému tréninku i různé kompenzační cviky. Tato práce se zabývá analýzou každého z plaveckých stylů a identifikuje nejčastější zranění s nimi spojená, současně doporučuje možnosti kompenzace.

Cílem této práce je přispět k lepšímu porozumění problematice hypermobility u závodních plavců a poskytnout praktické nástroje pro prevenci a řízení tohoto stavu, což by mohlo vést ke zlepšení sportovních výsledků a celkového zdraví jedinců aktivně se věnujících plaveckému sportu.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Hypermobilita

V rámci této bakalářské práce je velmi důležité vymezení pojmu Hypermobilita, stejně jako možnosti její diagnostiky.

Hypermobilitu můžeme definovat jako zvětšený rozsah pohybu kloubů nad běžnou fyziologickou mez, a to v pasivním i aktivním pohybu (Kolář et al., 2009).

Hypermobilita se obvykle neklasifikuje jako choroba, ale spíše jako popis specifické vlastnosti vaziva, ovlivňující biomechanickou stabilitu pohybového aparátu, především kloubů. Vazivo totiž hraje klíčovou roli v ochraně kloubů před přetížením, nebo v rámci prevence bolestivých stavů v pozdějším věku. Obvykle se projevuje symetricky, občas se setkáme s případy, kdy je symetrická jen s mírnými odlišnostmi mezi horní a dolní polovinou těla. Častější jsou symptomy v horní polovině těla (Janda, 2001).

Hypermobilita, nebo také syndrom hypermobility kloubů (JHS) byl původně identifikován jako muskuloskeletální syndrom, který se projevuje kloubní laxicitou a nadměrnou pohyblivostí u jinak zdravých jedinců. V současné době je často přehlížen a nedostatečně diagnostikován, přičemž se zdá, že má multisystémovou dědičnost. Tento syndrom spadá do kategorie poruch pojivové tkáně (HDCT) a sdílí několik fenotypových rysů s jinými HDCT, jako jsou Marfanův, nebo Ehlers-Danlosův syndrom. Přestože nadměrná pohyblivost může být výhodou v oblasti pohyblivosti a obratnosti, slabost a křehkost tkáně mohou vést ke klinickým komplikacím s rozsáhlými důsledky nad rámec pohybového aparátu. JHS je často spojován s chronickými onemocněními (Grahame, 2009).

Řezaninová (2015) v nejen zahraničních publikacích často zmiňuje dva pojmy, a to hypermobilita a hypermobilní syndrom. Ve své knize toto potvrzuje i Beighton a kolektiv (2012), který říká, že hypermobilita a hypermobilní syndrom jsou dvě odlišné entity a shledávat je synonymem není na místě. Hypermobilitu pak charakterizuje jako zvětšení rozsahu pohybu nad normální mez, přičemž se musí brát v potaz věk, pohlaví a etnická příslušnost. Charakterizovat ji můžeme jako zvětšení laxicity a vysokou křehkost pojivové tkáně, jde o geneticky podmíněnou poruchu tvorby genů zodpovědných za tvorbu kolagenu, tenascinu a fibrilinu. Hypermobilita sama o sobě ale nedává vzniku dalších symptomů, to je případem hypermobilního syndromu, který se dle mezinárodních klasifikací uvádí jako diagnóza.

Dříve se na hypermobilitu pohlíželo jako na běžnou variabilitu v rozsahu kloubní pohyblivosti, s menšími odchylkami od průměru. Často se nijak neprojevuje a může být i užitečná v profesích, které vyžadují výjimečnou pohyblivost. Hypermobilita se může diagnostikovat u

celého těla, nebo jen u některých kloubů. U některých lidí se s hypermobilitou pojí i zdravotní problémy, mezi které patří bolest kloubů, nestabilita a časté zranění (Hakim & Grahame, 2003). Podle Rychlíkové (2004) je však hypermobilita nebezpečná právě z hlediska častějšího vzniku funkčních poruch amikrotraumat, v místech úponů vznikají entezopatie, typické jsou i herniace meziobratlových plotének, a to zejména u lokální hypermobility. Je nutné zdůraznit, že hypermobilitu nelze odstranit, lze pouze předcházet problémům s ní spojenou.

Generalizovaná hypermobilita je považována za fyzikální marker různých dědičných poruch pojivové tkáně, zdánlivě izolovaná hypermobilita je potom často nezkušenými lékaři opomíjena (Wolf et al., 2011).

V rámci této bakalářské práce se často setkáme i s pojmem hypomobilita, tj. medicínský termín označující stav, kdy je normální rozsah pohybu kloubu nebo určité části těla snížen. Tento stav vyjadřuje omezenou pohyblivost nebo ztuhlost, která ovlivňuje různé anatomické struktury, což může vést k funkčním omezením a potenciálním komplikacím (Bakuum et al., 2007).

2.1.1 Dělení hypermobility

Dělení hypermobility dle Koláře

Dle Koláře et al. (2009) můžeme hypermobilitu definovat jako zvětšený rozsah pohybu kloubů nad běžnou fyziologickou mez, a to v pasivním i aktivním pohybu, sám autor tedy dělí hypermobilitu podle příčiny vzniku:

- **Kompenzační hypermobilita**
Kompenzační hypermobilitou rozumíme patologickou a lokální hypermobilitu, která vzniká vlivem kompenzací při omezení pohybu v jiném segmentu nebo kloubu. Terapie je zaměřená na hypomobilní segmenty, kdy po obnově dochází k nečekané úpravě funkce v hypermobilním segmentu. (Kolář et al., 2009)
- **Hypermobilita při neurologickém onemocnění**
V tomto případě se jedná spíše o zvýšenou pasivitu, která vzniká např. při postižení mozečku nebo periferní parézou, může být přítomna u pacientů s ADHD. (Kolář et al., 2009).

- Konstituční hypermobilita

Konstituční hypermobilitu chápeme jako jev, kdy je zvýšený kloubní rozsah nad běžnou generalizovanou normu ve všech kloubech. Její etiologie je nejasná, předpokládá se insuficience mezenchymu, která se projevuje zvýšenou laxitou ligament. Tento druh hypermobility častěji postihuje ženy, ukazuje se, že jí trpí až 40% žen (Kolář et al., 2009).

- Lokální patologická (posttraumatická) hypermobilita

Pro výše zmíněný typ používáme spíše termín nestabilita, jde totiž o jev vznikající po traumatu, kdy dochází k poškození vazů, nebo kloubních pouzder (Kolář et al., 2009).

Dělení hypermobility dle Jandy

Janda (2001) stejně jako Kolář et al. (2009) vycházejí pravděpodobně z jedné teorie, konkrétně podle Sachse a Mellera (2004).

- Lokální patologická hypermobilita

Její definice je shodná s definicí konstituční hypermobility u Koláře (2009). Je to nejčastěji diagnostikovaný typ hypermobility. Nepatří do kategorie celkové hypermobility, představuje odpověď organismu jako kompenzaci na omezený rozsah pohybu v jiných segmentech, vyznačujících se hypomobilitou (Janda, 2001).

- Hypermobilita při neurologickém postižení

Tento druh je spojený s neurologickým postižením, zažitý je zde pojem „zvýšená pasivita“. Může se objevovat u zánikové mozečkové léze, u celkové poruchy aference, nebo například u Downova syndromu (Janda, 2001).

- Konstituční hypermobilita

Janda (2001) se domnívá, že je způsobena nedostatkem mezenchymu, který je nezbytný při tvorbě vazivových struktur, dochází potom ke zvětšení laxity vaziva, současně se vyznačuje snížením svalového tonu a svalové síly (Janda, 2001).

Dělení hypermobility dle Rychlíkové:

Dle Rychlíkové (2004) nepředstavuje problém samotná diagnostika hypermobility, jako spíše její léčení. Ve své knize popisující dělení hypermobility se zabývá zejména hypermobilitou v oblasti páteřních segmentů:

1. Celková

Při diagnostice celkové hypermobility nemusí být diagnóza patrná okamžitě. Můžeme provést např. test, kdy se vyšetřovaný předkloní a pokusí se dotknout dlaněmi země, častá je lehčí flexe v loketních kloubech, čelo se skoro dotýká kolen. U těchto lidí je běžná zvětšená pohyblivost celé krční páteře, nebo větší rozsah pohybu u všech končetinových kloubů, a to včetně prstů.

U horních končetin je možná extenze loketního kloubu až 10°, stejně tak je možná rekurvace kolen a zvýšený rozsah pohybu v hlezenním kloubu.

Celkovou hypermobilitu dále Rychlíková dělí na

a) Kongenitální

Jako celkovou kongenitální hypermobilitu chápeme takovou, při které se obecně zvyšuje flexibilita nekontraktilních tkání, zejména vazů a kloubních pouzder, čímž je umožněno dosažení většího rozsahu pohybu, než je běžné (Sachse, 2004). V tomto případě musíme při diagnostice dbát na věk a pohlaví posuzovaného jedince. U mladistvých je hypermobilita často předpokladem pro určité sporty, jako jsou balet, sportovní gymnastika, nebo bruslení.

b) Získanou

2. Lokální

Lokální hypermobilitu Rychlíková dělí taktéž na

a) Kongenitální

b) Získanou

U získané hypermobility dále charakterizuje hypermobilitu kompenzatorní, posttraumatickou, pooperační, uvolnění ligament a důsledek záměrného cvičení.

Kompenzatorní hypermobilita je častým kompenzačním mechanismem, kdy je v určitém segmentu omezená mobilita a sousední mechanismus kompenzuje omezení pohybu. Tento jev je častý při blokováném obratli, nebo traumatech (Rychlíková, 2004).

2.2 Možnosti diagnostiky hypermobility

2.2.1 Vyšetření hypermobility dle Jandy

Janda (2004) hodnotí, zda-li je jedinec hypermobilní následovně:

1. Zkouška rotace hlavy

Vyšetřovaný může sedět či stát, v závislosti na jemu příjemnější poloze. Jako první se zapojí sám pacient a otáčí hlavu postupně na jednu a na druhou stranu. Je možné zapojení vyšetřujícího, který může jeho rozsah ještě zvýšit.

Normálním rozsahem pohybu rozumíme 80° za hypermobilního se považuje pacient, který se dostane často až přes 90°, tento rozsah se dá dál ještě zvětšit pasivním pohybem vyšetřujícího. Je důležité provést zkoušku na obě strany a následně srovnat symetričnost rotace vůči oběma stranám.

Častá chyba v tomto testu je mnohdy současný záklon nebo předklon hlavy. Aktuálně je komplikované rozlišit, zda-li vyšetření ukazuje na celkovou hypermobilitu v cervikokraniálním přechodu, nebo v oblasti krční páteře (Janda, 2004).

2. Zkouška šály

Vyšetřovaný může sedět či stát, celou svou paží obejmě celou šíji a vyšetřovatel stojící za ním dále sleduje jeho loketní kloub, který by měl za normálních okolností dosáhnout téměř k vertikální ose těla a prsty až k trnům krčních obratlů. Vyšetřující sleduje, o jakou vzdálenost prsty přesáhnou osu těla. Je důležité sledovat obě strany zvlášť a brát v potaz, že nedominantní končetina většinou nedosahuje takového rozsahu pohybu, jako ta dominantní (Janda, 2004).

3. Zkouška zapažených paží

Vyšetřovaný vsedě nebo vstoje provede zapažení a snaží se dotknout prsty za zády. Za normální rozsah pohybu je považováno, pokud se vyšetřovaný dotkne jen špičkami prstů, aniž by u toho vykázal větší lordotizaci hrudní nebo bederní páteře. Za předpokladu zkrácených hypotonických svalů vyšetřovaný nespojí ani konečky prstů. V závislosti od stupně hypermobility hodnotíme, jak moc odkáže pacient ruce překrýt (zda-li překryje celé dlaně, články prstů). V rámci testu je nutné změřit obě ruce zvlášť (Janda, 2004).

4. Zkouška založených paží

Vyšetřovaný může sedět nebo ležet na břiše a založí paže, které překříží pod týlem hlavy. Za nehypermobilního se považuje pacient, který dosáhne špičkami prstů na akromion protilehlé lopatky. Hypermobilní jedinec dokáže překrýt až celou lopatku. Zkouška je méně vhodná kvůli méně přesnému vyhodnocení. (Janda, 2004).

5. Zkouška extendovaných loktů

Vyšetřovaný může stát nebo sedět, při zkoušce bude flexe v ramenních a maximální flexe v loketních kloubech, celé předloktí přitiskne celou plochou k sobě a snaží se o postupnou extenzi loktů tak, aby nedošlo k oddálení spojených loktů. Při běžném rozsahu pohybu je možná extenze v kloubech do úhlu až 110°.

Častou chybou v tomto testu je oddálení loktů od sebe, ke kterému může docházet i u pacientů s velkou nadváhou, pro které je spojení paží komplikované. (Janda, 2004).

6. Zkouška sepjatých rukou

U dané zkoušky nezáleží na výchozí pozici těla, vyšetřovaný přitiskne dlaně k sobě a postupně se snaží o extenzi zápěstí pomocí zvedání loktů tak, aby nedošlo k oddálení dlaní. Za normální se považuje rozsah téměř 90° mezi předloktím a zápěstím, při naměřeném menším úhlu se jedinec považuje za hypermobilního. (Janda, 2004).

7. Zkouška sepjatých prstů

Test je volným pokračováním zkoušky sepjatých rukou, kdy vyšetřovaný přitiskne extendované prsty obou končetin k sobě, současně drží zápěstí v prodloužení předloktí, provede hyperextenzi prstů se zaměřením na stálé držení zápěstí ve stejné pozici. Za normální se považuje rozsah pohybu 80°, který svírají dlaně. Při hypermobilitě se tento úhel zvětšuje, za předpokladu že má jedinec zkrácené dlouhé flexory prstů se úhel zmenšuje. (Janda, 2004).

8. Zkouška předklonu

Ve výchozí pozici je vyšetřovaný ve stoje a postupně se předklání, celou dobu musí mít extendovaná kolena. Za normální rozsah pohybu se považuje dotek podlahy

špičkami prstů, za hypermobilního se jedinec považuje, dosáhne-li vyšetřovaný na zem celou dlaní nebo články prstů v závislosti na stupni hypermobility.

Celou dobu předklonu sledujeme způsob provedení předklonu, překlopení pánve a plynulost oblouku celé páteře. Při zkrácení flexorů kolenního kloubu se pánev překlápí málo, dále při zkrácení paravertebrálních svalů dochází ke zvýšení kyfózy vlivem kompenzace, nejvíce v hrudním segmentu.

Za nejčastější chybu se považuje povolení pokrčení kolen nebo nepozornost vyšetřujícího při sledování provedení předklonu. (Janda, 2004).

9. Zkouška úklonu

Výchozí poloha vyšetřovaného je stoj spojný, provede úklon, kdy táhne horní končetinu po laterální straně dolní končetiny, za normálních okolností by měla kolmice protnout interglueální rýhu. Za hypermobilního jedince se považuje ten, jehož úklon je větší a kolmice se dostává až na kontralaterální stranu, při zkrácení m. quadratus lumborum je úklon menší a kolmice zůstává na homolaterální straně.

Současně je možné sledovat, zda-li vyšetřovaný dostane prsty pod kolenní štěrbinu, to je však vzhledem k zanedbání délky končetin nepřesné.

Chybou, které se při tomto testu můžeme dopustit, je rotace nebo předklon trupu, či laterální posun pánve. (Janda, 2004).

10. Zkouška posazení na paty

Test se provádí sedem v kleče na paty. Za normální se považuje, pokud se vyšetřovaný dostane hýžděmi pod pomyslnou spojnicí mezi patami, za hypermobilního se považuje jedinec, který se dostane hýžděmi svaly na podložku. Při zkrácení m. quadricepsu zůstávají hýždě nad myšlenou spojnicí.

V daném testu se chyby spíše nevyskytují, za předpokladu že se jedinec nepředkloní. (Janda, 2004).

2.2.2 Vyšetření hypermobility dle Sasche

Lewit (2003) popisuje, že vypracování vodítka pro klasifikaci a rozlišení hypermobility je zásluhou Saschseho (1996). To určuje nejen rozmezí variant, ale také upozorňuje na velkou variabilitu při vyšetřování různých věkových skupin nebo u různého pohlaví. Hypermobilitu zde klasifikuje podle jednoduché stupnice A, B, C.

Hodnocení „A“ má jedinec hypomobilní až normální, „B“ značí lehkou hypermobilitu a jedinec s klasifikací „C“ dosahuje výrazné hypermobility (Lewit, 2003).

Páteř

Při vyšetřování je důležité oddělovat jednotlivé páteřní segmenty a rozlišovat tak mezi úseky páteře. Aby Sachse (2004) stanovil rozsah za fyziologických podmínek při záklonu bederní páteře použil následující test. Vyšetřovaný si lehne na podložku, paže jsou ohnuté v lokti, směřující dopředu, postupným ohybem trupu zvedne vyšetřovaný kraniiální část trupu od podložky, zatímco mu vyšetřující fixuje pánev pro případ odlepení od podložky. Hypermobility stupně „A“ dosahuje jedinec s flexí v loktech do 60°; stupně „B“ dosáhne jedinec s flexí v loktech mezi 60-90°; stupně „C“, tedy výrazné hypermobility pak dosahuje jedinec s flexí v loktech větší jak 90° (Lewit, 2003)

Předklon bederní páteře probíhá stejně jako zkouška předklonu (kapitola 2. 2. 1 odstavec 8), hodnotí se následovně: A = vzdálenost větší nebo rovna 0 cm; B = dosažení podlahy špičkami prstů až po první články; C = dosažení celou dlaní, může být následně s přitažením hrudníku k nohám. Dle Sascheho (2004) je tento test nepřesný, jelikož více než předklon bederní páteře se zde testuje protažení svalů zadní strany stehen. Jako přesnější test tedy poslouží varianta, kdy vyšetřovaný sedí na židli a snaží se čelem dotknout kolen. Rozsah A = dotknutí se čelem kolen; B = dosažení hlavou mezi kolena. (Lewit, 2003).

Lateroflexe se provádí totožně jako úklon páteře (kapitola 2.2.1., odstavec 9). A = podpaží na konvexní straně dosahuje kolmému bodu nad intergluteální linií; B = podpaží dosahuje bodu kolmo nad protilehlou hýždí; C = osa se dostane kolmo až nad laterální okraj hýždě i dál. (Lewit, 2003).

Některé klouby končetin

Při vyšetření kloubu mezi kůstkami metakarpu a bazálními články prstů na ruce provádíme pasivní dorsální flexi pomocí vyšetřujícího. A = do 45°; B = 45-60°; C = nad 60°. (Lewit, 2003).

U vyšetření lokte bývá u hypermobilních jedinců větší valgózita, vyšetřovaný drží sepnuté ruce před hrudníkem, předloktí je spojené po celé délce od malíkových hran po loket. Test spočívá v postupném extendování loktů tak, aby se od sebe ruce nerozpojily. A = extenze do 110°; B = 110-135°; C = více než 135°. (Lewit, 2003).

Pro rameno stanovil Sasche (2004) dva testy, při prvním vyšetřovaným přiblíží loket k opačnému rameni, při rozsahu A = loket se dostane do střední čáry; B = mezi střední čáru a polovinu klíční kosti; C = loket může dosáhnout ramene druhé strany. Druhý test spočívá v doteku obou rukou za zády, kdy jedna ruka přichází shora a druhá zespod, kde A = ruce se buď nespojí, nebo se spojí pouze konečky prstů; B = prsty se dotýkají, je možné je spojit až po první článek; C = překrývají se celé dlaně. Provádí se bilaterálně a dominantní ruka má častěji větší přesah. Při tomto testu je častou chybou připuštění lordózy. (Lewit, 2003).

Za předpokladu, že u jedince chceme vyšetřit pouze skapulohumerální kloub, fixujeme vyšetřovanému lopatku a pasivně provádíme abdukci. A = do 90°; B = 90-110°; C = nad 120°. (Lewit, 2003).

Koleno

Pasivně vyšetřujeme konkrétně extenzi, popř. hyperextenzi kolene vyšetřovaného vleže. A = do 180°; B = 90-120°; C = nad 120°. (Lewit, 2003).

Kyčelní kloub

Pacient je ležmo, testujeme vnější a vnitřní rotaci kyčle, kdy A = do 90°; B = 90-120°; C = nad 120°.

2.2.3 Diagnostika dle Beightona a Horana

Již v osmdesátých letech byl sestaven jednoduchý systém, kdy během klinického vyšetření byla hodnocena kloubní laxicita pomocí jednoduchých testů, které sloužily k posouzení rozsahu kloubních pohybů při různých hypermobilitních syndromech. Každému pacientovi bylo přiděleno číselné skóre od 0 do 9, velkou výhodou tohoto testu bylo jeho snadné provedení, které nezabralo mnoho času a bylo tak možno diagnostikovat velké množství pacientů (Beighton et al., 1973).

Beighton a Horan upravili Carterův a Wilkinsonův test hypermobility – z roku 1964, pro diagnostiku pacientů s Ehler-Danlos syndromem. Z původního testu vyloučili zkoušku pasivní hyperextenze prstů a dorziflexe s everzí nohy. Nahradili je testem pasivní hyperextenze pátého prstu a zkouškou předklonu, shodnou s Jandovo testováním. Beighton et al. (2012) Toto vyšetření zavedl do praxe, testovací skóre se pohybuje v rozmezí 0-9 bodů, přičemž u bilaterálních zkoušek se každá strana hodnotí jedním bodem.

Beighton skóre

1. Pasivní extenze malíku směrem ke hřbetu ruky. Jako pozitivní je hodnocena extenze o víc jak 90°
2. Pasivní přitažení palce k flexorové straně předloktí
3. Hyperextenze loketního kloubu, jako pozitivní je hodnocena hyperextenze větší jak 10°
4. Hyperextenze kolenního kloubu, jako pozitivní je hodnocena, pokud je větší než 10°
5. Předklon trupu s plně nataženými kolenními klouby, jako pozitivní je hodnocena, pokud se dlaně plně dotýkají podlahy (Beighton et al., 2012).

V roce 2001 proběhla studie hodnotící procentuální zastoupení mladých hypermobilních plavců, metodou využívající Beightonovo skóre. V rámci intaktní populace se zúčastnilo 1227 účastníků a 120 závodních plavců, kdy žádný z účastníků neprodělal zranění horní končetiny. Důležitým kritériem byla účast na tréninzích minimálně 3x týdně. Účastníci byli rozděleni do dvou věkových skupin - 9 a 12 let. Výzkum v obou věkových skupinách ukázal vyšší stupeň celkové kloubní hypermobility, oproti intaktní populaci (Jansson et al., 2005).

Brighton kritéria

Dosavadní diagnostická kritéria hypermobilního syndromu se zaměřovala pouze na muskuloskeletální systém. Bylo však zřejmé, že abnormální vazivová tkáň ovlivňuje i další orgány v těle. Britská revmatologická společnost proto iniciovala vývoj nových kritérií, které zahrnovaly i mimopohybové systémy. Hypermobilní syndrom byl diagnostikován, pokud pacient s generalizovanou hypermobilitou splňoval:

- a) dvě velká kritéria
- b) jedno velké a dvě malá kritéria
- c) čtyři malá kritéria

Jako velké kritérium se považuje, pokud je dosaženo 4 a více bodů z 9. V Beightonovo skóre, nebo pokud je přetrvávající bolest čtyř a více kloubů trvajících déle jak tři měsíce.

Do malých kritérií řadíme:

- Beightonovo skóre 1-3 body z 9 (nebo 3/9 u jedinců starších padesáti let)
- Bolest u 1-3 kloubů nebo zad trvajících déle než tři měsíce, spodylóza, spondylolýza/spondylolýstéza
- Úplné nebo částečné vychýlení kloubní hlavice z jamky u více než jednoho kloubu, nebo u jednoho kloubu opakovaně

- Časté léze a poranění měkkých tkání, zpravidla více než 3x
- Marfanův syndrom
- Abnormality na kůži
- Příznaky v očním okolí, tj. klesající víčka nebo myopie
- Křečové žíly, vychylování děložního a rektálního prolapsu z dutin (Beighton et al., 2012).

2.2.4 Dotazník pro identifikaci hypermobility

Příloha 3

Grahame a Hakim (2003) sestavili dotazník, obsahující pět jednoduchých otázek. Nepoužívá se primárně k diagnostice hypermobility, ale spíše jako doplňkový test u pacientů s dlouhodobými difúzními bolestmi, či lokalizovanými muskuloskeletálními symptomy, u nichž se dlouhodobě nedaří zjistit jednoznačné zánětlivé nebo degenerativní onemocnění.

Dotazník v každé z otázek zohledňuje klouby s predispozicí pro vznik hypermobility, autoři formulovali otázky s přihlédnutím k tomu, že hypermobilita s přibývajícím věkem klesá.

Pozitivní odpověď na více jak 2 z celkových 5 otázek indikuje přítomnost hypermobility, senzitivita dotazníku je 85%, jeho specifita potom 90% (Minhas, 2021).

2.3 Plavání

Plavání jako sport je velmi specifický pohyb, při kterém se v každém ze čtyř plaveckých stylů zapojuje celé tělo. Za specifikum, které odlišuje plavecké disciplíny od ostatních – suchozemských sportů, můžeme brát absenci pevné základny, pod čímž si můžeme představit oporu na zemi, tu si plavec vytváří sám svým pevným středem těla. Při plavání bychom svaly těla mohli rozložit na hybatele – svaly, které umožňují pohyb, a stabilizátory – vytvářející neustálou aktivitu pevného středu těla, čímž jej stabilizuje (McLoad, 2014).

Závodní plavání je sportovní disciplína, spojující častý, náročný a fyzický trénink ve vodním prostředí, podstatu představuje snaha sportovců dosáhnout nejvíce optimálního výkonu prostřednictvím kombinace fyzických, biomechanických, fyziologických a psychologických faktorů. Nároky kladené na fyzickou kondici jsou vysoké, ukazuje se, že velkou roli na cestě k úspěchu mají genetické predispozice. (Ben-Zaken et al., 2022).

Dle Bernacikové a kolektivu (2011) je plavání typické cyklickým pohybem ve vodě, cílem výkonu je překonání dané vzdálenosti v co nejkratším čase, při působení vztlaku, hydrostatického tlaku a zvýšené tepelné vodivosti ve vodě. Zatížení a intenzita se mění dle délky tratě a plaveckého způsobu, ty rozeznáváme celkem čtyři: motýl, znak, prsa a kraul. Podle

preferovaného plaveckého stylu se odvíjí i nejčastější zranění. Akutní zranění, kam můžeme zařadit např. oděrky, tržné rány a zlomeniny, vznikají nejčastěji při startovních skocích. Mezi nejčastější chronická onemocnění řadíme záněty ramenního kloubu, které jsou spojené s nadměrným fyzickým přetížením v tréninku, vlivem náročných rotačních pohybů u motýlku, kraulu a znaku), u prsařů je pak časté poranění menisků a kolenních vazů, u motýlkářů je typické přetížení bederní páteře.

Na plavání můžeme v nejužším slova smyslu pohlížet jako na plaveckou lokomoci, tudíž pohyb člověka ve vodě, který překonává určitou vzdálenost. Závodní plavání je potom součástí Olympijských her od jejich úplných počátků, ostatní plavecké disciplíny se začaly přidávat posléze. Do ostatních plaveckých disciplín řadíme skoky do vody, synchronizované plavání, dálkové plavání, nebo i víceboje obsahující plavání samotné (Čechovská et al., 2018).

2.3.1 Kraul

Kraul je v současné době nejrychlejším plaveckým způsobem, kde se střídá lokomoce v rámci střídání práce dolních a horních končetin. Horní končetiny mají díky přenášení části pohybu vzduchem minimální brzdící účinky, zatímco dolní končetiny vykonávají pohyb připomínající lokomoce ryb díky kmitavému pohybu. Tento plavecký způsob umožňuje téměř rovnoběžnou polohu s vodou díky velice efektivní technice dýchání (Hofer et al., 2011).

Kraul jako plavecký způsob, na rozdíl od prsou nebo motýlku, představuje nejrychlejší a nejefektivnější způsob, při kterém je využíváno minimum pohybu zvětšujících odpor. Jeho hlavní hnací silou jsou horní končetiny; ramena a vrchní část zad jsou nad hladinou, díky výkyvům těla kolem osy se lépe přenáší horní končetiny vzduchem. Nohy zde mají hlavně funkci vyrovnávací a stabilizační. Nádech probíhá s co nejmenším zásahem do rytmu souhry horních a dolních končetin (Motyčka, 2001).

Tento způsob představuje nejdokonalejší techniku, při souhře se při záběrech symetricky střídají horní končetiny. Pohyb můžeme rozdělit na fázi tahovou, kde se nejvíce zapojují flexory ramene, lokte a zápěstí; a fázi tlakovou, tj. fáze, kdy se při záběru zapojují extenzory a adduktory ramen, extenzory a flexory lokte. Při kraulovém kopu dolů pracují hlavně flexory kyčle, při kopu směrem k hladině extenzory kyčle. Trup v horizontální poloze na vodě pomáhá držet břišní svalstvo se zapojením m. quadratus lumborum a m. erector spinae (Bernaciková et al., 2011).

2.3.2 Znak

Jako jediný z plaveckých způsobů zaujímá pozici na zádech právě znak, kdy jsou zpravidla boky pod úrovní ramen, ruce tvoří hlavní hnací sílu. Pohyb začíná vsunutím končetiny malíkovou

hranou do vody při natažení končetiny, mění se směr pohybu ruky a začíná záběrová fáze, kdy se končetina ohýbá v loketním kloubu a plavec při záběru vychyluje část trupu na stranu právě zabírající končetiny. Po kulminaci ruky se končetiny opět natahují a dostávají nad hladinu vody. Ruka během celého záběru provede esovitou prostorovou křivku. Dolní končetiny svým pohybem připomínají pohyb při kraulu, s rozdílem v poloze plavce (Hofer et al., 2011).

Jediný plavecký styl, který se plave v inverzní poloze, který je současně rozfázován na fázi odpočinku a záběru, další fáze se dělí na zanoření a dotažení. Horní končetiny ve fázi záběru mají v lokti úhel 45°, na konci přitažení se z úhlu stává 90°, fáze končí dotažením záběru, které je typické energickým napnutím lokte, u kterého převládá práce m. tricepsu brachii. Před zanořením se ruka pomocí rotace v rameni dostává do ideální pozice, kdy první do vody vstupuje malíček, současně s extenzí lokte. Při záběru je nejvíce zatížen m. latissimus dorsi. Znakové nohy jsou totožné s kraulovým kopem, s rozdílem celé polohy těla vůči vodě, síla je využita ve fázi záběru – v moment, kdy se zdvihá končetina k hladině (McLeod, 2010).

2.3.3 Prsa

Plavecký způsob prsa je nejrozšířenějším plaveckým stylem, jejich historie sahá hluboko do historie. Během celé lokomoce pohybu se podélné osy trupu výrazně mění. Hnací sílu tohoto stylu tvoří dolní končetiny, jejichž pohyb dělíme do fází splývání, kdy jsou obě nohy natažené, a na fázi skrčení, kdy se nohy ohýbají a dochází k maximálnímu přiblížení pat k hýždovým svalům, v následné záběrové fázi se z kotníků dorsální flexí vytváří tzv. fajfka, nohy se potom energicky natáhnou nazad a dolů. Horní končetiny, jejichž pohyb musí být symetrický a současný, můžeme rozdělit do fází splývání, kdy jsou ruce natažené, fáze přípravnou, kdy postupně flektujeme horní končetiny se současným záběrem šikmo dolů. Po dosažení úrovně loktů, probíhá dynamické přitažení ohnutých paží pod hrudník, v tento moment se trup plavce prohýbá a probíhá nádech vytažením hlavy nad hladinu vody (Hofer et al., 2011).

Prsa, jakožto nejpomalejší ze všech plaveckých stylů, lze rozfázovat na fázi záběru a fázi odpočinku. Fáze záběru začíná v moment prodloužení horních končetin do roviny s tělem, samotný pohyb zahajuje část m. pectoralis major společně s m. latissimus dorsi, ve druhé polovině probíhá energické přitažení rukou k sobě do místa podélné osy těla. Následuje fáze odpočinku, která začíná v moment, kdy jsou ruce přesunuty do počáteční pozice, tento pohyb vykonávají hlavně m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, m. serratus anterior a m. biceps brachii. Tyto svaly společně provádí ohyb v ramenním kloubu, s následným napnutím lokte, který vykonává m. triceps brachii. Stejně jako u motýlu zde nedochází k rotacím těla podél osy, velmi důležitou úlohu zde mají stabilizátory lopatky, které jsou důležité pro vytvoření pevného

bodou u lopatky, od které se potom odvíjí síla v pohybu paží. U dolních končetin máme fázi rozmáchnutí – začíná vnější rotací chodidla, napnutím kyčlí (zapojené jsou především hýžďové svaly a hamstringy) a kolena (zapojení m. quadriceps). V následné fázi přitažení nejsou kolena ani kyčle dokonale napnutá, nohy jsou v roznožení, hlavní pohon je vytvářen adduktory, díky rychlému přitažení k sobě, pro minimalizaci brzdění se zapojí lýtkové svaly, které extendují špičky. Ve fázi odpočinku pracují hlavně flexory kolene (McLeod, 2010).

2.3.4 Motýlek

Motýlek je ze všech plaveckých způsobů tím nejmladším a zároveň nejobtížnějším, jeho technika vychází z prsou, z hlediska zapojení stejných svalových skupin je nejpodobnější kraulu. Poloha trupu se během cyklu pohybu mění, úhel osy těla v přípravné fázi záběru je postavení negativní, kdy paže a ramena klesají, v záběrové fázi se zvedají ramena a trup nad hladinu vody. Paže zabírají symetricky, po záběru, který probíhá pod hladinou, se paže přesouvají vzduchem zpět. Při fázi odtlačování, která probíhá pod vodou, se ruce postupně natahují v loketních kloubech, tato fáze je z hlediska času nejrychlejší v provedení. Pohyb dolních končetin opět probíhá souměrně, v první fázi kopu jsou nohy natažené v kolenních kloubech, pohyb začíná mírnou extenzí kyčelního kloubu, při druhé fázi pohybu probíhá flexe v kyčli současně s lehkou flexí kolenního kloubu, která je spíše výsledkem působení tlaku vody (Hofer et al., 2011).

V motýlku probíhá prakticky shodný záběr horní končetinou jako při kraulu, s rozdílem záběru obou stran ve stejný okamžik. V počáteční fázi jsou ruce v prodloužení osy těla, záběr pod vodou provádí primárně m. latissimus dorsi a m. pectoralis major, při ohybu loketního kloubu do přibližně 40° zabírá hlavně m. biceps brachii. Na m. triceps brachii je při motýlku kladen velký důraz na dokonalou techniku, v konečné fázi záběru je nutné provést dynamickou extenzi v lokti. Na rozdíl od kraulu zde trup nerotuje kolem osy, a je kladen důraz na vlnivý pohyb trupu (který zajišťují kontrakce svalových skupin podél páteře pro vymrštění trupu nad vodu a nádech a následná kontrakce břišních svalů pro návrat trupu do vody a možnost dalšího záběru). Ve fázi odpočinku přebírá práci m. deltoideus a svaly rotátorové manžety. Nohy konají stejný pohyb jako při kopání kraulových nohou, rozdílem je opět zapojení obou nohou naráz. Vlnivý pohyb trupu zesilují právě motýlové kopy (McLeod, 2010).

2.4 Nejčastější plavecká zranění

Levitová a Hošková (2015) ve své knize ukazují nejčastěji přetěžované oblasti, u plavců zdůrazňují právě krční páteř, bederní páteř a ramenní pletenec.

2.4.1 Syndrom plaveckého ramene

U všech plaveckých způsobů je osou, kolem které se otáčí celá horní končetina, rameno, je to jeden z nejpohyblivějších kloubů našeho těla a je možné ho využít v pohybu do všech směrů. Velmi důležitou roli zde hrají svaly, které se upínají k ramennímu pletenci a umožňují tak pohyb celého ramene a lopatky, ty hrají u plavců velmi zásadní roli. Svaly rotátorové manžety (m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor) zajišťují tah opačným směrem proti m. pectoralis major, jsou sice malé, ale hrají významnou roli ve stabilitě ramenního kloubu, ten je potom závislý na koordinaci při zapojování svalů okolních segmentů. Další důležitou skupinou v anatomii ramene je m. deltoideus, který se dál dělí na tři části, přední – ta ohýbá a rotuje ramenním kloubem dovnitř; zadní – natahuje a otáčí kloubem ven; a prostřední – způsobuje abdukci paže (McLeod, 2010).

Už v 80. letech popsali Hawkins a Kennedy (1974) termín „plavecké rameno“, kde odkazují na nestabilitu zejména přední části ramenního kloubu nejčastěji u znakařů, způsobenou záběrovou fází společně s překlápěním horních končetin při přitahu u znakové obrátky. Dalším problémem u plavců preferujících kraul a motýlek, který vzniká častou a opakovanou abdukci a flexí ramenního kloubu, která je u těchto stylů nutností, je impingement syndrom – což je útlak šlachy m. supraspinatus v subakromiálním prostoru.

Termín je popisován jako funkční a velice bolestivé onemocnění, které je způsobeno přílišným zatěžováním měkkých tkání rotátorové manžety, to jsou svaly zajišťující stabilitu ramene nebo prováděné pohyby. S tímto problémem se nese omezení pohyblivosti ramene, ostrá bolest se většinou projevuje při vzpažení už od 60°, bolest postupně narůstá se snahou úhel ještě zvětšit, současně je velmi bolestivá vnitřní rotace a zapažení (Pešlová, 2018), u plaveckého způsobu kraul se bolest nejčastěji objevuje ve fázi záběru při přitahování (Matzkin et al., 2016).

Díky své anatomii je rameno nejpohyblivějším kloubem v celém těle, humerus čili hlavice ramenní kosti, je umístěna na laterální straně lopatky, dohromady je na svém místě drží rotátorová manžeta. Pokud se podíváme na závodního plavce, který preferuje plavecký způsob kraul, otočí se rameno na 25 m bazénu přibližně 10x, to je v tréninku na 5 km asi 2000x. Častým jevem je tento syndrom u kraulařů, méně pak u motýlkářů nebo znakařů.

Příčin vzniku plaveckého ramene je hodně, nejčastěji mezi ně řadíme nesprávnou techniku, kde můžeme zmínit vstup horní končetiny do vody palcovou hranou ruky, nebo pokud ruka při záběru dopředu přetahuje přes osu těla. Často k syndromu přispívá technika u plavců, kteří se nadechují jednostranně. Další příčinou může být přetrénování, příliš časté používání plaveckých pacek, nebo nevyvážený rozvoj síly (Keller, 2022)

I když jsou bolesti ramen u plavců dobře známé, neexistuje shoda ohledně příčiny těchto problémů. Domníváme se ale, že kvůli různorodé struktuře ramen závodních plavců není pravděpodobné, že by jediný faktor mohl dostatečně vysvětlit příčinu potíží (Chase et al., 2013).

Při výzkumu z roku 2010, uvedlo 91 % (73 z 80 dotázaných) bolest ramen, u 69 % vyšetřených plavců zobrazovací metodou MRI se potvrdila tendiopatie m. supraspinatu (Sein et al., 2010).

V rámci provedeného výzkumu vlivu kompenzačního cvičení na skupinu závodních plavců se ukazuje, že měl daný tréninkový plán sestavený pro svalovou sílu a rovnováhu rotátorové manžety pozitivní účinek. Plavci podle daného plánu cvičili 16 týdnů v rámci suché přípravy, dle výsledků se u plavců snížila bolestivost ramen. Takto mířené kompenzační cvičení tedy může snížit riziko zranění, zvyšuje sílu rotátorů a zabraňuje svalovým dysbalancím (Batalha et al., 2015).

Prevence syndromu plaveckého ramene je dobré protahovat svaly hrudníku a vnitřní rotátory ramene (Keller, 2022).

2.4.2 Syndrom prsařského kolene

Jako druhá nejčastější obtíž je často uváděna bolest kolenního kloubu zejména u plavců preferujících plavecký způsob prsa (Rodeo, 2004). Syndrom plaveckého kolene je způsoben mechanikou plaveckého kopu, vzniká následkem často opakované vnější rotace. Mediální kolaterální vaz je vystavován napětí. Jako prevenci vzniku prsařského kolene je dobré v rámci tréninků měnit plavané způsoby, nutné je také řádné a vhodné rozehřátí před tréninkem, zacílené zejména na quadricepsy a hamstringy (Keller, 2021).

Motyčka (2001) uvádí, že plavecký způsob prsa je v rámci zatížení kloubů naprosto odlišný. Zatímco v ostatních plaveckých stylech jsou namáhána ramena, u prsou čelí značnému přetížení kolena, jelikož jsou postavena do nepřirozené pozice.

Během záběru dosahují kolena mužských vrcholových plavců síly až 1 000 N, u žen jen o něco málo méně. Při přitažení nohou k hýždím dochází k prudkému zpomalení, často až zastavení, plavce zrychlí následující záběr nohou – jde o prudké zrychlení až na 2,8 m/s. Kotníky jsou v dorsální flexi vychýleny často až do úhlu 90-100°, což vyvíjí obrovský tlak na vnitřní stranu kolenního kloubu. Při častém kopání u prsařů pak dochází k zánětu boční holenní fascie, nebo patelofemorální chondropatie.

V rámci studie, která zkoumala abnormality kolen závodních plavců pomocí zobrazovací metody MRI byla u 69,2% zjištěná abnormalita, nejčastěji šlo o otok infrapatelárního tukového

polštářku – u 53,8 %. U 26,9 % byl výskyt otoku kostní dřevě, otok prefemorálního tukového polštářku se ukázal u 19 % a kloubní výpotek u 15,3 % (Soder et al., 2012).

2.5 Kompenzace

Regenerace neboli zotavení, je biologický proces, při kterém se organismus snaží obnovit psychické a fyzické síly vyčerpané předchozí zátěží. Aby se regenerační pochody mohly správně spustit, je nutné, aby tato zátěž vyvolala v organismu určitou míru únavy. Ta ve sportu hraje klíčovou roli, srovnatelnou s významem samotného tréninku, představuje nezbytnou součást tréninkového procesu a pokud je správně zvolena a dávkována, tak umožňuje urychlit dobu potřebnou k obnově sil.

Často se i ve spojitosti s regenerací setkáváme s pojmem homeostáza, pod tímto pojmem chápeme stálost vnitřního prostředí, kdy se náš organismus snaží zachovat stabilitu objemu tělesných tekutin, teploty tělesného jádra, iontové složení nebo obranyschopnost organismu.

Regenerace představuje multifaktoriální proces, jelikož ho můžeme chápat nejen jako proces obnovy funkčních schopností, ale také jako preventivní opatření. Z toho vyplývá, že má regenerace dva hlavní úkoly:

1. Zneutralizovat únavu a bolest svalů po fyzické aktivitě
2. Zajistit optimální fungování organismu bez přetížení a poškození (Bernaciková et al., 2017).

2.5.1 Rehabilitace u pacientů s hypermobilitou

Rehabilitace u pacientů s hypermobilitou rozdělili do fází dle akutnosti a typu potíží Engelbert a Scheper (2011):

V akutní fázi, například po podvrtnutí, subluxaci či dislokaci, se zaměřujeme na odlehčení postižených kloubů a svalů. Postupně se snažíme o návrat k běžné zátěži. Rehabilitační pracovník doporučí vhodné techniky a pomůcky pro odlehčení a stabilizaci postižené oblasti.

V chronické fázi rehabilitace respektuje individuální problémy a celkový stav pacienta. Cílem je, aby pacient zvládal své obtíže a vyhledal pomoc jen v případě zhoršení, nebo nadměrné zátěže. Rehabilitační plán pak zahrnuje cvičení pro posílení svalů a stabilitu kloubů, manuální terapie, techniky pro zvládnutí bolesti a edukaci pacienta.

Ovlivnění laxicity je do značné míry velmi obtížné, terapeuticky totiž nelze ovlivnit celkovou kvalitu vaziva.

Votavová (2010) zmiňuje, že fyzioterapie u hypermobilních jedinců se aplikuje pouze při akutních bolestech v rámci zmírnění bolesti, tedy pro jejich analgetický účinek, klade důraz na elektroterapii, termoterapii a hydroterapii.

Obecně se jedná o posílení dynamických stabilizátorů kloubů, tedy zvýšení tonusu svalů u nedostatečné stability statických stabilizátorů (kloubní pouzdra, vazy aj.). Jedním z nejkomplicovanějších problémů v rehabilitaci je hypermobilita zejména v oblasti páteře. Ovlivnění lokalizované hypermobility je obtížné, jelikož autochtonní svaly jsou mimo naši kontrolu a nelze je posilovat. Možnosti ovlivnění se obvykle soustředí na reflexní přístupy jako je reflexní lokomoce, balanční cviky v různých senzomotorických přístupech atd., důležitým předpokladem je odstranění hypomobility v sousedních segmentech.

V případě nedostatečné aktivní stabilizace je možné dosáhnout potřebné fixace pomocí různých prostředků, jako jsou ortézy, bandáže, tejpování, korzety ad. Volba konkrétního typu fixace závisí na okolnostech a potřebách jednotlivých pacientů. Může se jednat o fixaci v jednom konkrétním směru, omezení pohybu v určitém rozsahu, a to s různou pevností a tuhostí fixace, v závislosti na konkrétní situaci (Dvořák, 2007).

Jako velmi efektivní se u hypermobilních jedinců jeví neuromuskulární trénink a trénink dynamické stability, který je benefitující pro zlepšení stability kloubů a rovnováhy (Hamed et al., 2018).

2.5.2 Kompenzační cvičení

Pod tímto pojmem rozumíme cviky, které slouží k vyrovnání svalových dysbalancí a k prevenci zranění; dle specifčnosti ho dělíme na

- a) Kompenzační cvičení uvolňovací
- b) Kompenzační cvičení protahovací – kladen důraz na svalové skupiny tonického svalstva
- c) Kompenzační cvičení posilovací – kladen důraz na svalové skupiny fazického svalstva

Velmi důležité je dodržení posloupnosti jednotlivých cvičení, kdy se cviky řadí od cviků protahovacích po posilovací (Bursová, 2005).

2.5.3 Kompenzační cvičení protahovací

Protahování, často nazývané strečink (z anglického stretch – natažení), se provádí zejména u tonického svalstva, tj. u svalů s tendencí ke zkrácení. U sportovců s lokální nebo konstituční hypermobilitou je třeba dávat pozor a provádět protahování v omezené míře (Kol., 2013).

Je zde studie v jejímž rámci proběhla analýza 25 studií zahrnující 26 610 účastníků, kteří prodělali dohromady 3 464 zranění, poukazující na prakticky žádný příznivý účinek strečinku v rámci prevence úrazu, v porovnání s tréninkem propriocepce a silovým tréninkem, které vykazovaly pozitivní účinky (Lauersen et al., 2014).

Strečink u hypermobilních jedinců je však kontraindikován (Janda, 2001), protahovací cviky jsou zvláště nevhodné (Levitová et al., 2009), pokud je nutné i přes všechny negativní dopady strečinku u pacientů zařadit, je nutné provádět pohyby velmi jemně a opatrně, nikdy nezacházet do krajních rozsahů pohybu (Hakim et al., 2010).

Protahování tedy může představovat riziko, vede totiž k abnormálnímu tlaku na periferní nervy, což může mít za následek neuropatii nebo plexopatii (Voermans et al., 2005). Důvodem je riziko poranění vazů (např. ligamentum teres), další natahování a trhání struktur (O'Donnell & Arora, 2017).

2.5.4 Kompenzační cvičení posilovací

V dřívějších dobách se často mylně uvádělo, že je silový trénink pro mladé sportovce škodlivý. Předpokládalo se, že se u sportovců zvyšuje riziko zlomenin. Dnes už víme, že silový trénink zvyšuje výkonnost, předchází zdravotním problémům a snižuje rizika zranění (McLeod, 2010).

Cílem posilovacího cvičení je zvyšování svalového klidového napětí, zlepšování souhry svalů, ovlivnění držení těla, vyrovnávání svalových dysbalancí a zvyšování funkční zdatnosti oslabených svalových skupin. Posilování probíhá s vlastní vahou, s pomůckami jako jsou overbally, thera-bandy aj., nebo se zátěží (Levitová & Hošková, 2015)

Posilovací cvičení dokážeme dělit na statická a dynamická cvičení, statická cvičení vedou k izometrické svalové kontrakci, kdy se mění svalové napětí, ale ne délka svalu; dynamická cvičení se dělí na izokinetická (vyznačují se konstantní rychlostí po celou dobu cviku) a izotonická, u nich můžeme pohyb rozdělit na koncentrický (zkracování svalů při práci, např. zvednutí činky) a excentrický (prodlužování svalů při práci, např. spouštění činky) (Bursová, 2005).

Posilování u hypermobilních jedinců je více specifické, rehabilitace a fyzioterapie se pomocí posílení svalů snaží stabilizovat nestabilní hypermobilní segment, přičemž je důležité nezaměřovat se pouze na svaly související přímo s daným segmentem, ale věnovat se celým svalovým řetězcům (Kolář, 2012).

I v zahraničních publikacích je zdůrazňována efektivita silového tréninku, Lin (2012) klade důraz na potřebu silového tréninku k posílení svalů a pojivové tkáně, což je pro jedince s hypermobilitou, kteří mají často oslabené vazy a svaly, klíčové. Pokud se zaměříme na trénink

hypertrofi, velkou roli zde hraje objem a intenzita tréninku, to je dalším zásadním faktorem pro zlepšení svalové síly a stability (Callegari, 2023).

Pro posílení u plavců v rámci předcházení zdravotním problémům je adekvátní posilovat lopatkové stabilizátory a vnější rotátory ramenního kloubu (Keller, 2022).

2.5.5 Kompenzační cvičení stabilizační

Dle Levitové a Hoškové (2015) řadíme stabilizační cviky do skupiny zdravotně-kompenzačních cviků, u rehabilitace a celkové terapie hypermobilních jedinců zařazujeme, vyjma stabilizačních cviků, také korekci držení těla, úprava dechového stereotypu, tvorba a nácvik správných pohybových stereotypů a prevence vzniků svalových dysbalancí.

Plán cvičení na posílení svalů ramen by měl zahrnovat stabilizační cvičení s rytmickým charakterem, která pomáhají udržet dynamickou stabilitu ramene při sportovních aktivitách. Doporučuje se provádět tato stabilizační cvičení v různých polohách a úhlech ramenního a loketního kloubu, protože se předpokládá, že poloha těchto kloubů ovlivňuje funkci svalů v ramenním pletenci (Krup et al., 2009).

Stabilizační cvičení u jedinců s hypermobilitou je obzvláště důležité, díky zvýšené laxitě jsou vazy volnější a náchylné k častějším poraněním. Na rozdíl od posilovacího cvičení, se u stabilizačního cvičení zaměřujeme spíše na konkrétní svaly s predispozicí k ochabnutí (Levitová & Hošková, 2015). Vhodným nástrojem ke stabilizaci segmentů je trénink hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP). Hlavním svalem HSSP je diaphragma, dále sem řadíme pánevní dno a svaly břišního lisu, což jsou svaly, které se automaticky podílejí na stabilizaci (Kolář & Lewit, 2005).

Jako velmi účinný trénink pro lepší stability kloubů se jeví trénink dynamické stability v nestabilních podmínkách. V provedené studii, zkoumající zvýšení stability a síly kolenního kloubu, probíhal výše zmíněný trénink stability po dobu 14 týdnů (dvakrát v týdnu 1,5h), ve výsledcích se stabilita jednotlivých kloubů se zvýšila až o 20 %, daný trénink má navíc potenciál i ke zvýšení svalové síly a zpracování senzomotorických funkcí (Hamed et al., 2018).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Tato bakalářská práce si klade za hlavní cíl zmapování výskytu hypermobility u závodních plavců v porovnání s intaktní populací.

3.2 Dílčí cíle

- 1) Vyšetření hypermobility u závodních plavců a kontrolní skupiny pomocí dotazníku
- 2) Vyšetření hypermobility u závodních plavců a kontrolní skupiny pomocí Beighton scale
- 3) Vyšetření hypermobility u závodních plavců a kontrolní skupiny dle Jandy
- 4) Doporučení kompenzačních cviků v rámci prevence hypermobility

3.3 Výzkumné otázky případně hypotézy

- 1) Je u závodních plavců větší výskyt subjektivně hodnocené hypermobility než u kontrolní skupiny? (dotazník)
- 2) Je u závodních plavců větší výskyt lokální hypermobility v ramenních a kolenních kloubech než u kontrolní skupiny? (Jandova testová baterie)
- 3) Je u závodních plavců větší výskyt objektivně hodnocené konstituční hypermobility než u kontrolní skupiny? (Beighton - Horan scale)

4 METODIKA

4.1 Výzkumný soubor

Výzkumu se zúčastnilo dohromady 30 účastníků. Byli rozděleni do dvou skupin. Kontrolní skupina byla tvořena intaktní populací, výzkumná skupina byla skupina závodních plavců.

Výzkum byl prováděn na mužích ve věku 20-24 let, žádný ze zúčastněných nebyl po úrazu kloubů, který by mohl způsobit odchylky měření.

Kontrolní skupina tvořena patnácti muži, kteří se věnují jinému sportu, než je závodní plavání, byla naměřena na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého. Žádný z dotazovaných nebyl po operaci ramenního kloubu, jeden byl po operaci postranního kolenního vazů. Dle údajů vyplněných v dotazníku jsou všichni jedinci aktivní a provozují nějaký sport minimálně 2x týdně, průměr pohybové aktivity je zde 5 tréninkových jednotek v týdnu.

Výzkumná skupina byla tvořena patnácti závodními plavci, stejně jako u první skupiny nebyl nikdo z dotazovaných po operaci ramenního ani kolenního kloubu, jeden z plavců je po plastice hlezenního kloubu. Všichni z dotazovaných plavců jsou aktuálně v tréninkovém režimu, tréninky ve vodě mají pravidelně minimálně 5x týdně, tréninky na suchu (suchá příprava zahrnující posilovací a kompenzační cvičení) mají průměrně 2-3x týdně.

4.2 Metody sběru dat

V rámci měření dat k této bakalářské práci byly sestaveny dohromady 3 dokumenty, které byly vždy před měřením jedincům podány. Měření se konalo dvakrát, poprvé na kontrolní skupině – tedy intaktní populaci, kterou představovalo 15 mužů studujících magisterský program na Fakultě tělesné kultury. Měření probíhalo za dozoru vedoucí práce – Mgr. Jarmily Štěpánové Ph. D. V rámci měření nejdříve plavci vyplnili dotazník hypermobility, potom probíhalo samostatné měření dle Jandy, následně dle Beightona a Horana pomocí diagnostik zmíněných v teoretické části (podkapitola [Možnosti diagnostiky hypermobility](#) . Výsledky byly zapsány do protokolu k měření. U druhé skupiny probíhalo měření téměř totožně, 15 plavců bylo změřeno před tréninkovou jednotkou, měření probíhalo pod dohledem.

Před samotným měřením byli plavci nejprve seznámeni s cílem a zájmem této práce, dostali k podepsání informovaný souhlas (příloha 2), jako další dostali dotazník hypermobility (příloha 3). Dotazník, který vyplňovali, je standardizovaný dotazník podle Grahama a Hakima (2003), ke kterému byly navíc dodávány otázky ohledně jejich věku, sportovnímu zaměření, tréninkům a jejich periodizaci či prodělaným úrazům. Po vyplnění dostali poslední z příloh, tj.

protokol k vyšetření (příloha 4), který obsahoval měření hypermobility podle Jandy (2004) a Beighton skóre (Beihghton et al., 2012).

4.3 Statistické zpracování dat

Všechna data byla zpracována v příslušném Word souboru. Všechny dokumenty byly rozděleny na dvě skupiny (výzkumná a kontrolní), v rámci zpracování praktické části jsem první vyhodnotila dotazník a data jsem zavedla do tabulky, ze kterých jsem následně zpracovala graf. Postup byl u obou skupin stejný. Po vyhodnocení dotazníku byl dodržen stejný postup také u protokolu k vyšetření u diagnostiky Beighton scale.

5 ANALÝZA VÝSLEDKŮ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

5.1 Je u závodních plavců větší výskyt subjektivně hodnocené hypermobility než u kontrolní skupiny?

| | Počet pozitivních testů (kontrolní sk.) | Počet negativních testů (kontrolní sk.) | Počet pozitivních testů (výzkumná sk.) | Počet negativních testů (výzkumná sk.) |
|---|---|---|--|--|
| Dokážete (nebo jste někdy dokázal) se dotknout dlaněmi podložky s nataženými lokty? | 10 | 5 | 5 | 10 |
| Dokážete (dokázal jste někdy) se dotknout svým palcem předloktí | 2 | 13 | 0 | 15 |
| Zaujímal jste jako dítě pozornost ohýbáním svého těla do abnormálních pozic nebo dokázal jste udělat tzv. roznožku (šňůru)? | 0 | 15 | 0 | 15 |
| Prodělal jste jako dítě opakovaně dislokace/vymknutí ramene nebo česky? | 0 | 15 | 0 | 15 |
| Považujete se za člověka s nadměrnou pohyblivostí kloubu? | 0 | 15 | 0 | 15 |

Tabulka 1

Výskyt hypermobility u obou skupin dle dotazníku hypermobility

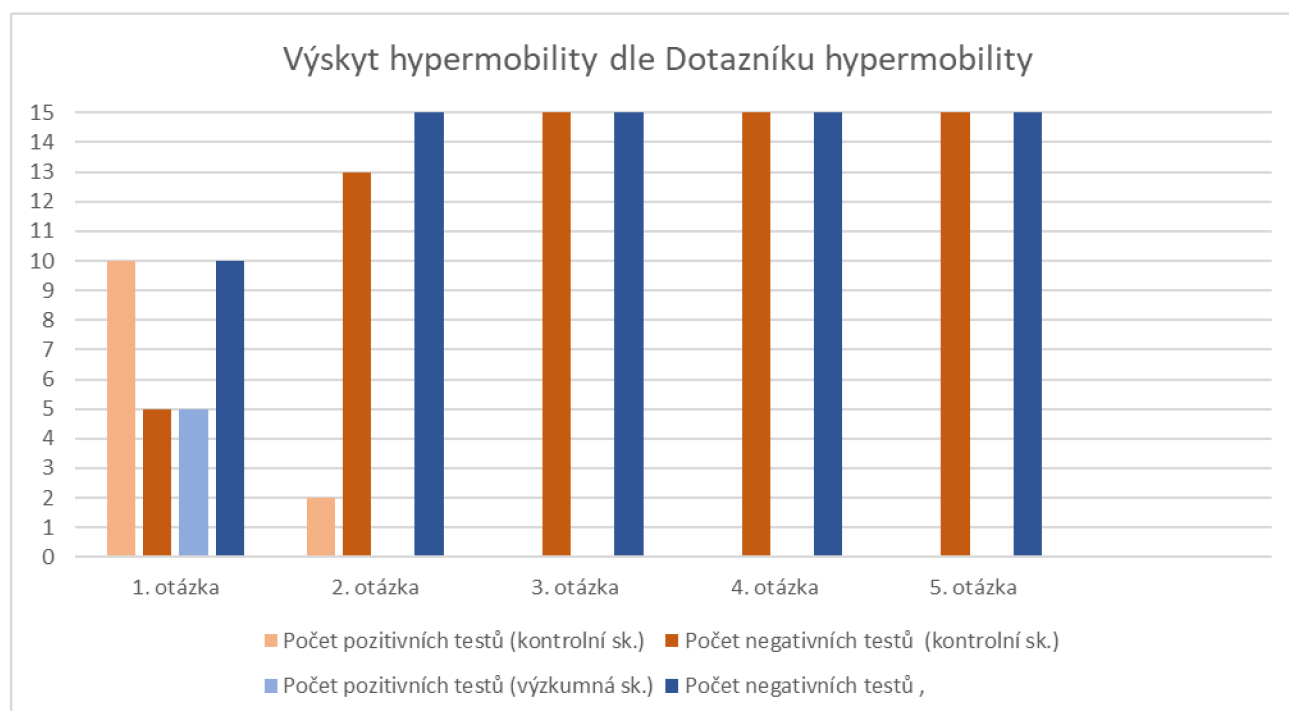
Dle dotazníku hypermobility, který sestavili Grahame a Hakim (2003) je možné určit, že nikdo z kontrolní skupiny hypermobilní není. Pro identifikaci hypermobility je potřeba označení více než dvou kladných odpovědí, nejvíce kladných odpovědí v jednom dotazníku jsou dvě, tudíž ani u jednoho z vyšetřovaných nebyla hypermobilita prokázána. Stejných výsledků tak dosahuje i výzkumná skupina závodních plavců, která má dokonce o 1/2 méně jedinců, kteří kladně odpověděli na první otázku.

| | Kontrolní skupina | Výzkumná skupina |
|-----|-------------------|------------------|
| 0/5 | 4 | 10 |
| 1 | 10 | 5 |
| 2 | 1 | - |
| 3 | - | - |
| 4 | - | - |
| 5 | - | - |

Tabulka 2

Souhrnný počet odpovědí u obou skupin

V rámci zpracování dat u výskytu hypermobility dle Dotazníku hypermobility byli u kontrolní skupiny 4 jedinci, kteří u všech otázek napsali ne, 10/15 jedinců mělo „ano“ u jedné otázky a 1/15 měl dvě odpovědi „ano“. U výzkumné skupiny odpovědělo „ne“ na všech pět otázek 10/15 jedinců, 5/15 mělo alespoň jednu „ano“.



Graf 1

Výskyt hypermobility dle Dotazníku hypermobility

5.2 Je u závodních plavců větší výskyt lokální hypermobility v ramenních a kolenních kloubech než u kontrolní skupiny?

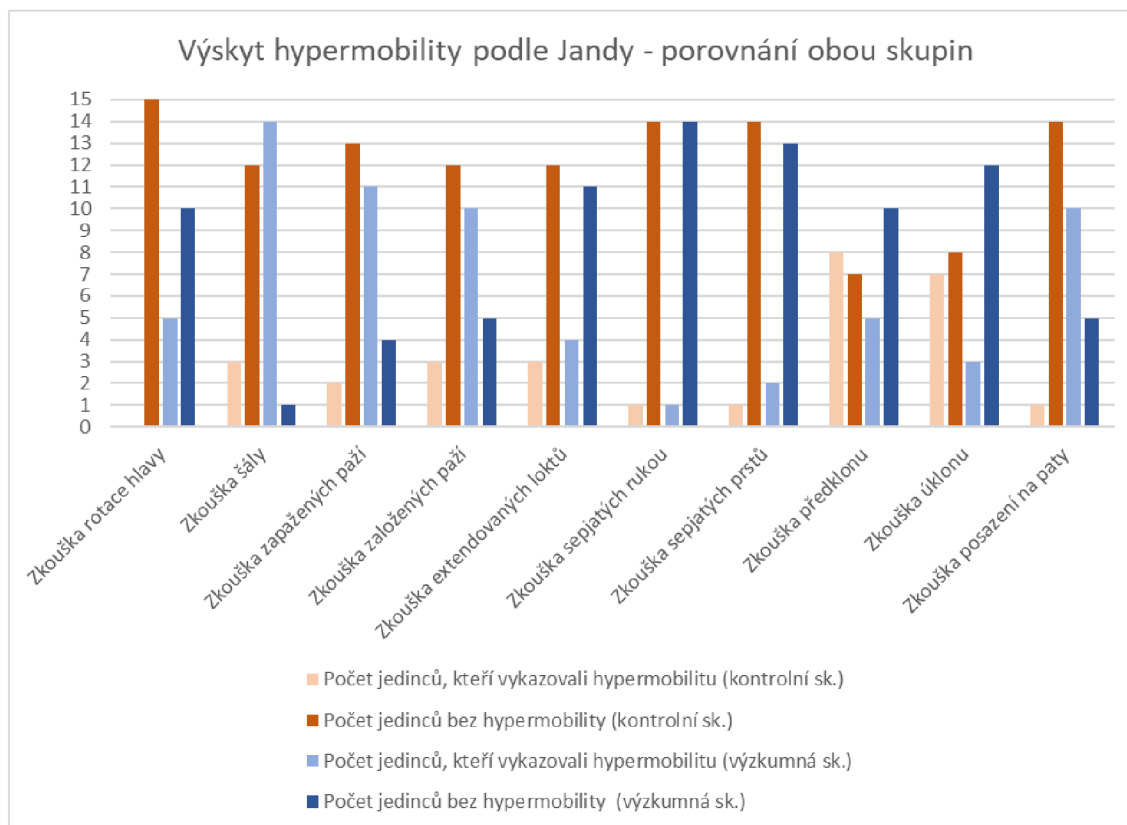
| | Počet jedinců, kteří vykazovali hypermobilitu (kontrolní sk.) | Počet jedinců bez hypermobility (kontrolní sk.) | Počet jedinců, kteří vykazovali hypermobilitu (výzkumná sk.) | Počet jedinců bez hypermobility (výzkumná sk.) |
|-----------------------------|---|---|--|--|
| Zkouška rotace hlavy | 0 | 15 | 5 | 10 |
| Zkouška šály | 3 | 12 | 14 | 1 |
| Zkouška zapažených paží | 2 | 13 | 11 | 4 |
| Zkouška založených paží | 3 | 12 | 10 | 5 |
| Zkouška extendovaných loktů | 3 | 12 | 4 | 11 |
| Zkouška sepjatých rukou | 1 | 14 | 1 | 14 |
| Zkouška sepjatých prstů | 1 | 14 | 2 | 13 |
| Zkouška předklonu | 8 | 7 | 5 | 10 |
| Zkouška úklonu | 7 | 8 | 3 | 12 |
| Zkouška posazení na paty | 1 | 14 | 10 | 5 |

Tabulka 3

Výskyt hypermobility u obou skupin dle Jandy

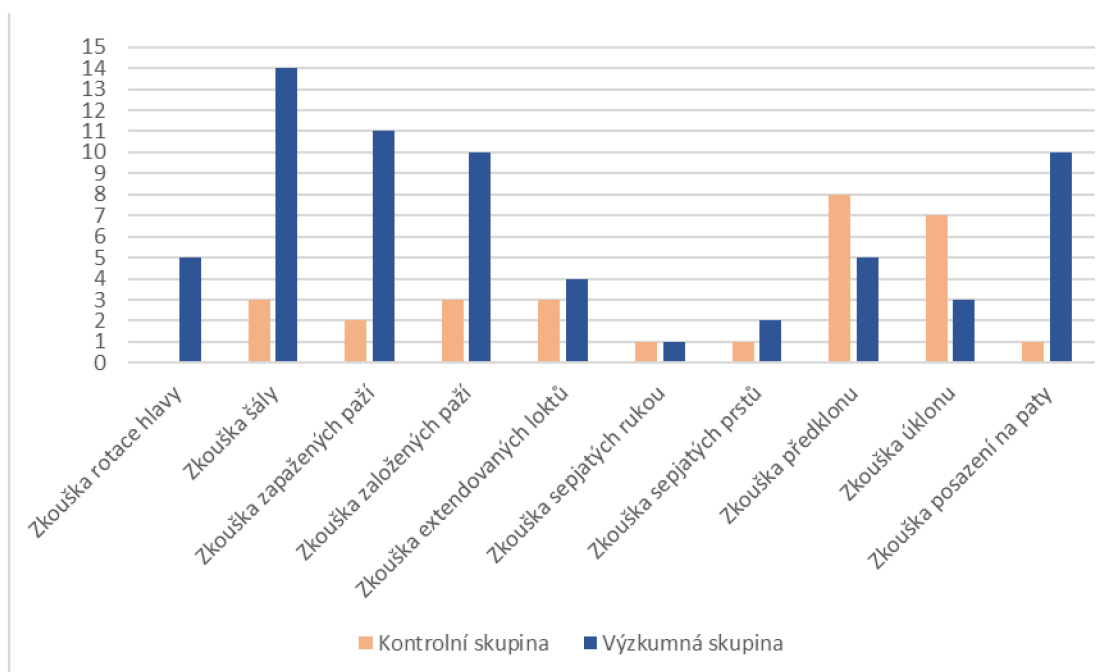
Z výše uvedené tabulky vychází největší podíl hypermobility u kontrolní skupiny u zkoušky předklonu a úklonu, u 7 jedinců kteří mají pozitivní zkoušku předklonu je pozitivní současně i zkouška úklonu, oproti výzkumné skupině je zde mnohem menší procento jedinců, kteří odpovídali spíše kladně.

Z tabulkových hodnot u výzkumné skupiny vidíme diagnostikovanou hypermobilitu hlavně v ramenním kloubu a kolenním kloubu. U diagnostiky pomocí zkoušky šály bylo hypermobilních jedinců dokonce 93,3%. Dalším výrazně pozitivním testem je zkouška založených paží (73,3%), nebo zkouška posazení na paty (66,7%). Oproti kontrolní skupině vidíme o 1/3 více kladných odpovědí u zkoušky rotace hlavy. Naopak srovnatelné výsledky jsou u zkoušek sepjatých rukou, prstů a extendovaných loktů.



Graf 2

Výskyt hypermobility podle Jandy – porovnání obou skupin



Graf 3

Podíl hypermobilních jedinců dle Jandy

5.3 Je u závodních plavců větší výskyt objektivně hodnocené konstituční hypermobility než u kontrolní skupiny?

| | Počet pozitivních testů (1-2b*) (kontrolní skupina) | Počet negativních testů (=1-2b*) (výzkumná skupina) |
|--|---|---|
| Pasivní dorziflexe malíku nad 90° | 1 | 3 (2U+1BI)** |
| Pasivní přitažení palce k flexorové straně předloktí | 3 (1U+2BI)** | 1 |
| Hyperextenze loketního kloubu větší než 10° | 0 | 3 |
| Hyperextenze kolenního kloubu větší než 10° | 0 | 3 |
| Předklon trupu s plně extendovanými kolenními klouby, dlaně se dotýkají podlah | 8 | 5 |

Tabulka 4

Výskyt hypermobility dle Beightona a Horana

| | Kontrolní skupina | Výzkumná skupina |
|-----|-------------------|------------------|
| 0/9 | 4 | 5 |
| 1/9 | 9 | 3 |
| 2/9 | - | 4 |
| 3/9 | 1 | 1 |
| 4/9 | 1 | 2 |
| 5/9 | - | - |
| 6/9 | - | - |
| 7/9 | - | - |
| 8/9 | - | - |
| 9/9 | | |

Tabulka 5

Souhrnný počet odpovědí u obou skupin

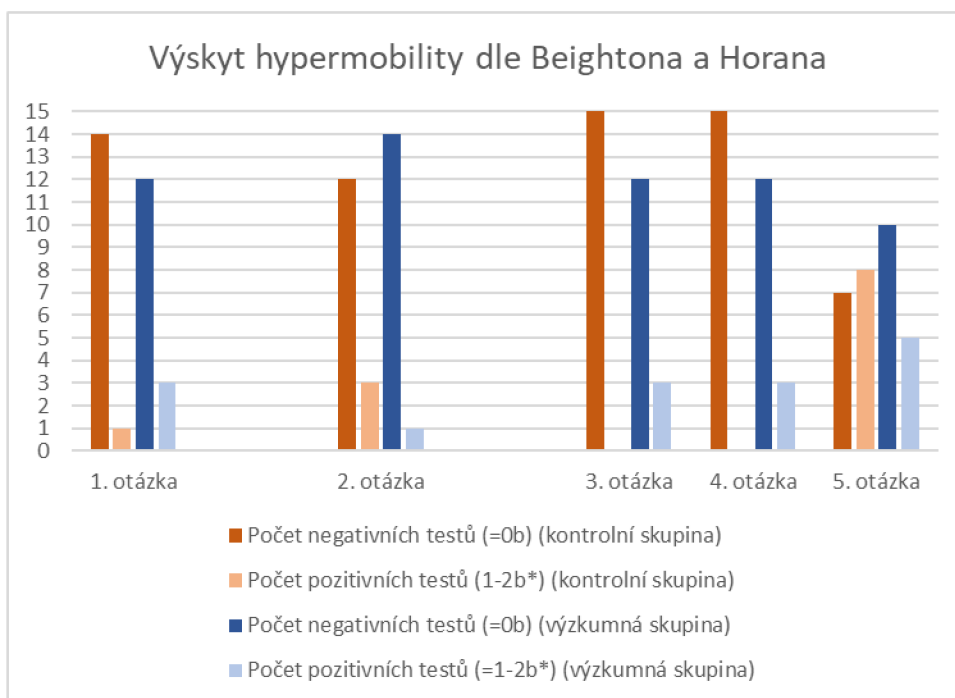
Kritériem pro možnost diagnostiky hypermobility je minimální počet bodů 4/9.

*V rámci zmapování výskytu hypermobility dle tabulky 3 je nutno zmínit, že lze dosáhnout hranice až 9 bodů, jelikož čtyři z testů se testují bilaterálně a lze získat až dva body v jedné otázce.

**U=unilaterálně – získal jeden bod v případě, že se test prováděl na obě končetiny;
BI=bilaterálně – získal dva body, jelikož podmínky, za kterých je jedinec klasifikován jako pozitivně hodnocený k udělení bodu, vykázal na obou končetinách.

V další tabulce se souhrnem počtu jedinců dle bodového hodnocení vidíme u kontrolní skupiny, že dokonce 9/15 testovaných dosáhlo jednoho bodu, 4/15 neměli ani jeden bod, u 1/15 jedinců bylo dosaženo 3 nebo 9 bodů, tudíž by se hypermobilita dala diagnostikovat pouze u jednoho člověka.

U výzkumné skupiny mělo nula bodů 5/15, po jednom bodu bylo u 3/15, 4/15 jedinců měli dva body, 1/15 3 body a 2/15 mají po čtyřech bodech, tudíž by se hypermobilita dala z výsledků těchto testů diagnostikovat u dvou závodních plavců.



Graf 4

Výskyt hypermobility dle Beightona a Horana

6 UKÁZKA DOPORUČENÝCH KOMPENZAČNÍCH CVIKŮ

Vzhledem k dosaženým výsledkům u výzkumné skupiny, jsou doporučeny cviky zaměřené na stabilizační cvičení ramenních kloubů, důraz je kladen na posílení zevních a vnitřních rotátorů ramenního kloubu.

Klek na levé noze, pokrčení rukou upažmo, předloktí vpřed – předloktí svisle vzhůru – vzpažení zevnitř.



Obrázek 1

Možnost posílení zevních rotátorů ramene 1

Klek na levé noze, pokrčení připažmo předloktí dovnitř – pokrčení připažmo, předloktí ven.



Obrázek 2

Možnost posílení zevních rotátorů ramene 2

Klek na levé noze, pokrčení předpažmo, předloktí dovnitř – předloktí svisle vzhůru.



Obrázek 3

Možnost posílení zevních rotátorů ramene 3

Klek na levé noze, pokrčení předpažmo předloktí dovnitř – předloktí svisle vzhůru – vzpažení zevnitř.



Obrázek 4

Možnost posílení zevních rotátorů ramene 4

Mírný stoj rozkročný, levá ruka upažení poníž, pravá ruka vzpažení zevnitř.



Obrázek 5

Možnost posílení zevních rotátorů ramene 5

7 DISKUSE

7.1 Diskuze k první výzkumné otázce

Je u závodních plavců větší výskyt subjektivně hodnocené konstituční hypermobility než u kontrolní skupiny? (dotazník hypermobility)

Nejčastěji byla kladná odpověď označena v otázce č. 1, kde se dotazujeme, zdali se jedinec někdy dokázal dotknout dlaněmi podložky. Fakt, že na tuto otázku bylo kladně odpovězeno 2/3 jedinců přisuzujeme více faktorům. Sám Sasche (2004) zmiňuje, že je test nesměrodatný, jelikož nezohledňuje délku paží. Zároveň zmiňuje, že je zkouška více testem protažení bederních svalů; dva z dotazovaných u prvního testu uvádí, že se jim podařil dotek s plně extendovanými koleny země v minulosti.

U výzkumné skupiny je značně méně jedinců, kteří odpověděli kladně na první otázku v dotazníku „dokážete (nebo jste někdy dokázal) se dotknout dlaněmi podložky s nataženými kolenními klouby?“, je možné, že je tak velký výskyt pozitivních odpovědí u kontrolní skupiny zapříčiněn zápočtovými požadavky v rámci předmětu „Pohybová gramotnost 2“, který mají všichni studenti Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého již splněn.

7.2 Diskuze k druhé výzkumné otázce

Je u závodních plavců větší výskyt lokální hypermobility v ramenních a kolenních kloubech než u kontrolní skupiny? (Jandova testová baterie)

V rámci porovnání obou skupin se dá jednoznačně konstatovat, že se hypermobilita u výzkumné skupiny nachází v mnohem větším měřítku. Oproti ostatním testům odhalila diagnostika dle Jandy značně větší procento zastoupení hypermobilních jedinců. Hypermobilita, která zde byla zjištěna, je lokální a nejčastěji se projevila u ramenního a kolenního kloubu.

7.3 Diskuze ke třetí výzkumné otázce

Je u závodních plavců větší výskyt objektivně hodnocené konstituční hypermobility než u kontrolní skupiny? (Beighton - Horan scale)

Diagnostika dle Beightona odhaluje konstituční hypermobilitu, z dohromady 30 testovaných jedinců mají hypermobilitu dle Beightona diagnostikovanou pouze 3 jedinci – dva z výzkumné a jeden z kontrolní skupiny. Naměřené hodnoty jednoznačně neukazují na nepoměr hypermobility v obou skupinách. V rámci testování u kontrolní skupiny získalo osm vyšetřovaných bod v testu doteku rukama země s plně extendovanými koleny,

stejně jako u dotazníku hypermobility tomu tak může být díky plnění předmětu Pohybové gramotnosti v rámci Univerzity Palackého.

7.4 Limity výzkumu

Možným limitem této bakalářské je volba širokého spektra závodních plavců, a to bez preference jednotného plaveckého způsobu, což poukazuje na rozsah hypermobility jak v ramenním, tak i v kolenním kloubu. Při výběru plavců s preferovaným plaveckým způsobem prsa by nebyla testovaná hypermobilita v ramenním kloubu dle Jandy jednoznačná, a naopak.

Dalším možným limitem práce může být nízký počet respondentů.

8 ZÁVĚRY

Hypermobilní jedinci mohou často pociťovat bolest, je proto důležité dbát na tuto diagnózu a zařazovat doplňkové cviky, které bývají součástí suché přípravy u závodních plavců. Správně nastaveným tréninkem, který obsahuje silové a stabilizační cviky, i s pomocí nejrůznějších pomůcek, tak lze předcházet problémům spojeným s touto problematikou.

Díky častým a těžkým tréninkům, které vystavují plavce neustále se opakujícím lokomočním pohybům je získaná lokální hypermobilita u velkého procenta závodních plavců, což potvrdily i naše výsledky výzkumu.

Vzhledem k porovnání obou skupin je evidentní, že je u plavců mnohem větší počet jedinců s pozitivními testy. Za tímto vysokým procentem pozitivních testů u ramenního kloubu stojí neúměrně časté a specifické pohyby u plaveckých způsobů kraul, motýl a znak, naopak u kolenního kloubu je hypermobilita častějším jevem u závodních plavců preferujících prsa.

Hypermobilita s věkem klesá, avšak neodchází úplně. V rámci prevence se dá vhodně zvoleným silovým a stabilizačním tréninkem předcházet bolestem a možným rizikům zranění.

Můžeme konstatovat, že oproti kontrolní skupině je u výzkumné skupiny větší výskyt lokální hypermobility.

9 SOUHRN

Bakalářská práce se zabývala výskytem hypermobility u závodních plavců. V teoretické části byl definován pojem hypermobilita, úskalí a možná rizika spjatá s hypermobilitním syndromem. Jednotlivé definice hypermobility byly rozšířeny o druhy hypermobility a možnosti její diagnostiky podle několika autorů. Závodní plavání bylo představeno jako sport, byl představen každý plavecký způsob, seznámení se správnou technikou a nejvíce zapojovanými svaly v rámci každého způsobu zvlášť. Závodní plavání, stejně jako každý další vrcholový sport, přináší různá rizika, zranění a kontraindikace, mezi ty plavecké patří syndrom plaveckého ramene a syndrom prsařského kolene.

Praktická část zahrnovala výzkum, k zmapování výskytu hypermobility byly použity dotazníky, vyšetření dle Beighton scale a vyšetření dle Jandy. Do výzkumu se zapojilo třicet jedinců rozdělených do dvou skupin; kontrolní skupinu představovalo patnáct mladých mužů Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého. Ve výzkumné skupině bylo patnáct závodních plavců stejného věku z jednoho plaveckého týmu. Všichni zúčastnění nejdříve vyplnili dotazník a potom se pod dohledem podrobili diagnostice. U výzkumné skupiny probíhalo měření před tréninkovou jednotkou.

Dle dotazníku hypermobility nebyl diagnostikován ani jeden z dotazovaných, kritériem pro stanovení hypermobility bylo více jak dvě pozitivní odpovědi, toto kritérium nesplnil ani jeden z dotazovaných.

U vyšetření dle Jandy bylo odhaleno velké procento hypermobilitních závodních plavců, každý z testů odhaluje lokální hypermobilitu v jiném kloubu. U závodních plavců tomu tak bylo hlavně u ramenního a kolenního kloubu.

Beighton scale odhalila konstituční hypermobilitu dohromady u tří z třiceti vyšetřovaných, na rozdíl od vyšetření dle Jandy je u tohoto testu společně s dotazníkem odhalení konstituční hypermobility, ne lokální.

V rámci výzkumu je lokální hypermobilita častým jevem u závodních plavců, kontrolní skupina vykazuje malé procento jedinců s hypermobilitou ve všech testech.

Tento výzkum není pouze deskriptivní, ale snaží se navrhnout konkrétní kompenzační cvičení, která by mohla přispět k prevenci zranění, bolesti a optimalizaci sportovního výkonu u jedinců s hypermobilitou. Série kompenzačních cviků stabilizujících ramenní klouby závodních plavců byla zvolena vzhledem k výsledkům měření.

10 SUMMARY

Bachelor thesis dealt with the occurrence of hypermobility in competitive swimming. The theoretical part defined the concept of hypermobility, the pitfalls, and possible risks associated with the hypermobile syndrome. Various definitions of hypermobility were expanded to include types of hypermobility and diagnostic possibilities according to several authors. Competitive swimming was introduced as a sport, each swimming technique was presented, acquainting with the correct technique and the most involved muscles within each technique separately. Competitive swimming, like any other elite sport, carries various risks, injuries, and contraindications, including swimmer's shoulder syndrome and breaststroker's knee syndrome.

The practical part included research; questionnaires, examinations using the Beighton scale, and examinations according to Janda were used to map the occurrence of hypermobility. Thirty individuals divided into two groups participated in the research; the control group consisted of fifteen young men from the Faculty of Physical Culture of Palacký University. The research group comprised fifteen competitive swimmers of the same age from one swimming team. All participants first filled out the questionnaire and then underwent diagnosis under supervision. Measurement was conducted for the research group before the training session.

According to the hypermobility questionnaire, none of the respondents were diagnosed with hypermobility; the criterion for establishing hypermobility was more than two positive answers, which none of the respondents met.

Examination according to Janda revealed a high percentage of hypermobile competitive swimmers, each of the tests revealing local hypermobility in a different joint. This was mainly the case with the shoulder and knee joints in competitive swimmers group.

The Beighton scale revealed constitutional hypermobility in three out of thirty examined individuals; unlike the examination according to Janda, this test together with the questionnaire reveals constitutional hypermobility, not local hypermobility.

Within the research, local hypermobility is a common phenomenon among competitive swimmers group, with the control group showing a small percentage of individuals with hypermobility in all tests.

This research is not only descriptive but also attempts to propose specific compensatory exercises that could contribute to injury prevention, pain relief, and optimization of athletic performance of individuals with hypermobility. A series of compensatory exercises stabilizing the shoulder joints of competitive swimmers was chosen based on the measurement results.

11 REFERENČNÍ SEZNAM

- Bakkum, B., Henderson, C., Hong, S., & Cramer, G. (2007). Preliminary morphological evidence that vertebral hypomobility induces synaptic plasticity in the spinal cord. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 30(5), 336-342. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2007.04.007>
- Batalha, N., Raimundo, A., Tomas-Carus, P., Paulo, J., Simão, R., & Silva, A. J. (2015). Does a land-based compensatory strength-training programme influence the rotator cuff balance of young competitive swimmers?. *European journal of sport science*, 15(8), 764-772.
- Beighton, P., Grahame, R., & Bird, H. (2012). *Hypermobility of joints* (4th ed). Springer.
- Beighton, P., Solomon, L., & Soskolne, C. L. (1973). Articular mobility in an African population. *Annals of the rheumatic diseases*, 32(5), 413–418. <https://doi.org/10.1136/ard.32.5.413>
- Ben-Zaken, S., Eliakim, A., Nemet, D., Kaufman, L., & Meckel, Y. (2022). Genetic characteristics of competitive swimmers: a review. *Biology of Sport*, 39(1), 157-170. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2022.102868>
- Bernaciková, M., Kapounková, K., & Novotný, J. (2011). Fyziologie sportovních disciplín. *Elportál*. Retrieved from <https://is.muni.cz/elportal/?id=920876>
- Bernaciková, M., Cacek, J., Dovrtělová, L., Hrnčířiková, I., Kapounková, K., Kopřivová, J... & Struhár, I. (2017). *Regenerace a výživa ve sportu* (2., přepracované vydání). Masarykova univerzita.
- Bursová, M., & Charvát, L. (2005). *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada.
- Callegari, I.O., Santarem, P.S., Arrivabene, T.T., & Oliveira, A.G. (2023). Effect of Using Different Intensities in Resistance Training for Muscle Hypertrophy Gains—A Narrative Review. *Strength & Conditioning Journal*. 10-1519.
- Čechovská, I., Jurák, D., & Pokorná, J. (2018). *Plavání: pohybový trénink ve vodě* (2. vydání). Praha: Karolinum.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie* (3. vyd., (2. přeprac.). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Engelbert, R. H. H., & Scheper, M. C. (2011). Joint hypermobility with and without musculoskeletal complaints: a physiotherapeutic approach. *International Musculoskeletal Medicine*, 33(4), 146-151.
- Fakulta sportovních studií Masarykovi univerzity (2017). Plavání kraul. *Elportál*. Retrieved from <http://is.muni.cz/do/1451/elearning/kineziologie/elportal/pages/kraul.html>
- Grahame R. (2009). Joint hypermobility syndrome pain. *Current pain and headache reports*, 13(6), 427–433. <https://doi.org/10.1007/s11916-009-0070-5>

- Hamed, A., Hamed, A., Bohm, S., Mersmann, F., & Arampatzis, A. (2018). Exercises of dynamic stability under unstable conditions increase muscle strength and balance ability in the elderly. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28, 961 - 971.
- Hakim, A. J., & Grahame, R. (2003). A simple questionnaire to detect hypermobility: an adjunct to the assessment of patients with diffuse musculoskeletal pain. *International journal of clinical practice*, 57(3), 163-166.
- Hakim, A. J., Keer, R., & Grahame, R. (2010). Hypermobility, fibromyalgia and chronic pain. In *Elsevier eBooks*. <https://doi.org/10.1016/c2009-0-38330-0>
- Hofer, Z., & Felgrová, I. (2011). *Technika plaveckých způsobů* (3., nezměn. vyd). Praha: Karolinum.
- Chase, K. I., Caine, D. J., Goodwin, B. J., Whitehead, J. R., & Romanick, M. A. (2013). A prospective study of injury affecting competitive collegiate swimmers. *Research in sports medicine*, 21(2), 111-123.
- JC, K. (1974). Swimmer's shoulder. *Phys sportsmed*, 2, 34-38.
- Janda, V. (2001). Hypermobilita: Projekt MZ ČR za podpory ČLSJEP. *Doporučené postupy pro praktické lékaře*. Retrieved from: www.cls.cz/dokumenty2/os/r111.rtf
- Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada Publishing.
- Jansson, A., Saartok, T., Werner, S., & Renström, P. (2005). Evaluation of general joint laxity, shoulder laxity and mobility in competitive swimmers during growth and in normal controls. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 15(3), 169-176.
- Keller, Ch. (2022). *Swimmer's Shoulder*. Elportál. Retrieved from z: <http://www.enjoy-swimming.com/swimmers-shoulder.html>
- Keller, Ch. (2021). *How to prevent common swimming injuries*. Retrieved from: <https://www.enjoy-swimming.com/swimming-injuries.html>
- Kolář, P. (c2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kolář, P. & Lewit, K. (2005). Význam Hlubokého Stabilizačního Systému v Rámci Vertebrogenních Obtíží. *Neurologie pro praxi*, 6(5), 270-275.
- Krupp, R. J., Kevern, M. A., Gaines, M. D., Kotara, S., & Singleton, S. B. (2009). Long Head of the Biceps Tendon Pain: Differential Diagnosis and Treatment. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(2), 55–70.
- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., & Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British journal of sports medicine*, 48(11), 871–877. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092538>

- Lin, J., & Chen, T. (2012). Diversity of Strength Training Methods: A Theoretical Approach. *Strength and Conditioning Journal*, 34, 42–49.
- Levitová, A., & Hošková, B. (2015). Zdravotně-kompenzační cvičení. Praha: Grada Publishing.
- Levitová, A., Pokorná, M., & Daďová, K. (2009). Konstitucionální hypermobilita – přehled hodnotících systémů a pohybových intervenčních programů. *Česká kinantropologie*, 13(3), 106-113.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně* (5., přeprac. vyd, ilustroval Gerda ISTLEROVÁ). Sdělovací technika.
- Matzkin, E., Suslavich, K., & Wes, D. (2016). Swimmer's shoulder: painful shoulder in the competitive swimmer. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 24(8), 527-536.
- McLeod, I. (2014). *Plavání – anatomie: [váš ilustrovaný průvodce k dosažení síly, rychlosti a vytrvalosti]* (přeložil Pavla POKORNÁ). Brno: CPress.
- Minhas, D. (2021). Practical management strategies for benign hypermobility syndromes. *Current Opinion in Rheumatology*, 33(3), 249-254. <https://doi.org/10.1097/bor.0000000000000798>
- Motyčka, J. (2001). *Teorie plaveckých sportů: plavání, synchronizované plavání, vodní pólo, skoky do vody, záchrana tonoucích*. Brno: Masarykova univerzita.
- O'Donnell, J. and Arora, M. (2017). A novel and simple classification for ligamentum teres pathology based on joint hypermobility. *Journal of Hip Preservation Surgery*, 5(2), 113-118. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnx039>
- Pešlová, K. (2018). *Impingement syndrom*. Retrieved from: <http://www.levitas.cz/impingement-syndrom-ramennihokloubu/>
- Krishnan, S. G., Hawkins, R. J., & Warren, R. F. (Eds.). (2004). *The shoulder and the overhead athlete*. Lippincott Williams & Wilkins.Sachse.
- Sachse J. (2004). Die Formen der Hypermobilität und ihre klinische Einordnung. *Manuelle Medizin*, 42(1), 27-32.
- Sein, M. L., Walton, J., Linklater, J., Appleyard, R., Kirkbride, B., Kuah, D., & Murrell, G. A. (2010). Shoulder pain in elite swimmers: primarily due to swim-volume-induced supraspinatus tendinopathy. *British journal of sports medicine*, 44(2), 105–113. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.047282>
- Soder, R. B., Mizerkowski, M. D., Petkowicz, R., & Baldisserotto, M. (2012). MRI of the knee in asymptomatic adolescent swimmers: a controlled study. *British journal of sports medicine*, 46(4), 268–272. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.083345>

- Řezaninová, J., Dopitová, K., Králová, D. M., & Dovrtělová, L. (2015). Problematika hypermobility ve sportu. *Studia sportiva*, 9(2), 70-76.
- Voermans, N. C., Drost, G., Kampen, A. v., Gabreëls-Festen, A., Lammens, M., Hamel, B., ... & Engelen, B. v. (2005). Recurrent neuropathy associated with ehlers–danlos syndrome. *Journal of Neurology*, 253(5), 670-671. <https://doi.org/10.1007/s00415-005-0056-0>
- Votavová, M. (2010). Rehabilitace hypermobilních pacientů. Rehabilitace: Sborník příspěvků (pp. 166-169). Praha: Triton.
- Wolf, J. M., Cameron, K. L., & Owens, B. D. (2011). Impact of joint laxity and hypermobility on the musculoskeletal system. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 19(8), 463-471.

12 PŘÍLOHY

12.1 Vyjádření etické komise



Fakulta
tělesné kultury

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěřbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
prof. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.
doc. Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.
Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne **8. 10. 2023** byl projekt bakalářské práce

Autor /hlavní řešitel/: **Kateřina Molnářová**

s názvem **Výskyt hypermobility u závodních plavců**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **93/2023**
dne: **1. 11. 2023**

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnicemi pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP
doc. PhDr. Dana Štěřbová, Ph.D.
předsedkyně

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009
www.ftk.upol.cz

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
Komise etická
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

12.2 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Výskyt hypermobility u závodních plavců

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis např. fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

12.3 Dotazník hypermobility

Dotazník hypermobility

Dobrý den,

mé jméno je Kateřina Molnárová a jsem studentkou 3. Ročníku oboru Trenérství a sport – pedagogika volného času Univerzity Palackého v Olomouci.

Obracím se na Vás s prosbou o vyplnění dotazníku, který je součástí mé bakalářské práce s názvem „Výskyt hypermobility u závodních plavců“.

Přiložený dotazník obsahuje několik otázek týkajících se hypermobility, prosím o pravdivé vyplnění.

Předem děkuji za Váš čas při vyplňování.

Věk:

Pohlaví:

Váha a výška:

Charakter profese (sedavé/aktivní,...):

Pohybová aktivita (jaká a jak často/týden):

Prodělané operace/zranění pohybového aparátu:

| | |
|---|--|
| 1. Dokážete (nebo jste někdy dokázal/a) se dotknout dlaněmi podložky s nataženými kolenními klouby? | |
| 2. Dokážete (dokázal/a jste někdy) se dotknout svým palcem předloktí? | |
| 3. Zaujímal/a jste jako dítě pozornost ohýbáním svého těla do abnormálních pozic nebo dokázal/a jste udělat takzvanou roznožku (šňůru)? | |
| 4. Prodělal/a jste jako dítě opakovaně dislokace/vymknutí ramene nebo číšky? | |
| 5. Považujete se za člověka s nadměrnou pohyblivostí kloubů? | |

V rámci dotazníku u otázek č. 1-5 odpovědi formou ANO/NE.

12.4 Protokol k vyšetření

Protokol k vyšetření hypermobility

1. Vyšetření hypermobility dle Jandy

| | |
|-----------------------------|--|
| Zkouška rotace hlavy | |
| Zkouška šály | |
| Zkouška zapažených paží | |
| Zkouška založených paží | |
| Zkouška extendovaných loktů | |
| Zkouška sepjatých rukou | |
| Zkouška sepjatých prstů | |
| Zkouška předklonu | |
| Zkouška úklonu | |
| Zkouška posazení na paty | |

2. Diagnostika dle Beightona a Horana

1-2 body

| | |
|--|--|
| Pasivní dorziflexe malíku nad 90° | |
| Pasivní přitažení palce k flexorové straně předloktí | |
| Hyperextenze loketního kloubu větší než 10° | |
| Hyperextenze kolenního kloubu větší než 10° | |
| Předklon trupu s plně emendovanými kolenními klouby, dlaně se dotýkají podlahy | |