

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**

**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Efektivita cílené fyzioterapie na konstituční  
hypermobilitu u hráček volejbalu ve věku 12-15 let**

**Effectiveness of Targeted Physiotherapy  
on Constitutional Hypermobility in Female  
Volleyball Players Aged 12-15 Years**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Barbora Žížalová

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Petra Fialová

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Žižalová** Jméno: **Barbora** Osobní číslo: **491380**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Fyzioterapie**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Efektivita cílené fyzioterapie na konstituční hypermobilitu u hráček volejbalu ve věku 12-15 let**

Název bakalářské práce anglicky:

**Effectiveness of Targeted Physiotherapy on Constitutional Hypermobility in Female Volleyball Players Aged 12-15 Years**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude zjištění efektivity cílené fyzioterapie u volejbalistek s konstituční hypermobilitou ve věku 12-15 let. Práce bude tvořena formou porovnávání dvou skupin probandek s hypermobilitou. V teoretické části bude blíže definován pojem hypermobility, její dělení s větším fokusem na konstituční hypermobilitu a způsoby jejího vyšetření. Dále bude věnována anatomii dané problematiky a hře volejbalu. Speciální část bude obsahovat vstupní vyšetření, následnou terapii a výstupní vyšetření probandek. Výsledná data budou vyhodnocena, zpracována formou tabulek, slovně okomentována a porovnána s dostupnými studiemi.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel, Rehabilitace v klinické praxi., ed. 2, Praha: Galén, 2020, 714 s., ISBN 978-80-7492-500-9
- [2] PODĚBRÁDSKÁ, Radana, Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému, Praha: Grada Publishing, 2018, ISBN 978-80-271-0874-9
- [3] GRAHAME, Rodney, Peter H. BEIGHTON a Howard BIRD, Hypermobility of Joints, ed. 4., New York: Springer, 2012, 204 s., ISBN 978-1-84882-085-2

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Petra Fialová**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.  
vedoucí katedry

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

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Efektivita cílené fyzioterapie na konstituční hypermobilitu u hráček volejbalu ve věku 12-15 let vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 16.04.2023

.....

Barbora Žížalová

## PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala paní magistře Petře Fialové za odborné vedení, cenné rady a konstruktivní připomínky při psaní mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat svým probandkám z volejbalových klubů VK Benešovská 1. volejbalová a Volejbal Spirit Říčany za ochotu, čas a poskytnuté údaje, bez kterých by tato práce nevznikla. Velké poděkování patří také mé rodině a nejbližším, kteří mi byli velkou oporou při psaní bakalářské práce.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá problematikou hypermobility ve sportovním odvětví zejména u hráček volejbalu.

Práce je rozdělena do tří částí – přehled současného stavu, metodika a speciální část.

První část se věnuje teoretickému vysvětlení anatomie kloubu, pojivové tkáně a svalové tkáně. Dále je zde vysvětlena problematika hypermobility, její dělení jednotlivými autory, epidemiologie, etiopatogeneze a klinický obraz jednotlivce s hypermobilitou. Obsahem první části je i teoretické vysvětlení hry volejbalu s kapitolou věnující se vybraným zraněním hráčů volejbalu.

V metodické části jsou rozepsány jednotlivé vyšetřovací postupy a fyzioterapeutické metody a koncepty.

Ve speciální části jsou rozepsané vstupní kineziologické rozbory deseti probandek ve věku 12-15 let, které byly následně rozděleny do dvou skupin – se cvičebním programem a bez cvičebního programu. Dále je v této kapitole popsán krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán a jednotná fyzioterapeutická jednotka. Kapitola Výsledky obsahuje výstupní kineziologické vyšetření všech probandek a zhodnocení terapie.

Z výsledků práce nebylo zjištěno výrazné ovlivnění konstituční hypermobility po osmitýdenní terapii. Pozitivní efekt měla terapie na úpravu svalových dysbalancí vyskytujících se u hráček volejbalu, posílení hlubokého stabilizačního systému páteře a úpravu dechového stereotypu. U skupiny probandek bez cvičebního programu nebyly shledány známky zlepšení ani zhoršení stavu. Porovnáním výsledků terapie bakalářské práce a výsledků terapií z dostupných studií nebyly shledány rozdíly v závěrech prací.

### **Klíčová slova**

Hypermobilita, laxicita, stabilizace, terapie, testy hypermobility, volejbal

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the issue of hypermobility in the sports sector, especially of female volleyball players.

It is divided into three parts - a review of the current state, methodology and a special section.

The first part is dedicated to the theoretical explanation of the anatomy of the joint, connective tissue and muscle tissue. It also discusses hypermobility, its division by different authors, epidemiology, etiopathogenesis and clinical picture of an individual with hypermobility. The theoretical explanation of the game of volleyball is also included in the first part with a chapter devoted to selected injuries of volleyball players.

The methodological section breaks down the various examination procedures and physiotherapy methods and concepts.

The special section elaborates on the initial kinesiological analysis of ten probands aged 12-15 years, who were then divided into two groups - with and without an exercise program. Furthermore, the short-term and long-term rehabilitation plan and the unified physiotherapy unit are described in this chapter. The Results chapter contains the final kinesiological examination of all probands and the evaluation of the therapy. From the results of the study, there was no significant effect on constitutional hypermobility after eight weeks of therapy. The therapy had a positive effect on the correction of muscular imbalances occurring to female volleyball players, strengthening of the deep spinal stabilization system and modification of the respiratory stereotype. No signs of improvement or deterioration were found in the group of probands without an exercise program. Comparing the results of the therapy of presented in the bachelor's thesis and the results of the therapies from the available studies, no differences were found between the conclusions of the works.

### **Keywords**

Hypermobility, hypermobility tests, stabilization, laxity, therapy, volleyball

## Obsah

Úvod .....	9
1 Cíle práce .....	10
2 Přehled současného stavu .....	11
2.1 Anatomie kloubu .....	11
2.2 Pojivová tkáň.....	12
2.3 Svalová tkáň .....	13
2.4 Hypermobilita.....	14
2.4.1 Druhy hypermobility .....	14
2.4.2 Epidemiologie .....	17
2.4.3 Etiopatogeneze .....	17
2.4.4 Klinický obraz.....	18
2.4.5 Hypermobilita ve sportu .....	19
2.4.6 Fyzioterapie.....	20
2.5 Volejbal.....	22
2.5.1 Somatické a fyziologické předpoklady hráček.....	22
2.5.2 Pohybový aparát mladých volejbalistek .....	22
2.5.3 Vybrané zranění volejbalistek.....	23
3 Metodika .....	25
3.1 Popis sledovaného souboru.....	25
3.2 Sběr dat .....	25
3.3 Použité metody .....	25
3.3.1 Vyšetřovací postupy a metody .....	25
3.3.2 Terapeutické metody a koncepty.....	29
4 Speciální část.....	32
4.1 Skupina se cvičebním programem.....	32
4.1.1 Probandka č. 1 .....	32
4.1.2 Probandka č. 2 .....	34
4.1.3 Probandka č. 3 .....	35
4.1.4 Probandka č. 4.....	37
4.1.5 Probandka č. 5 .....	39
4.2 Kontrolní skupina bez cvičebního programu .....	40
4.2.1 Probandka č. 6.....	40

4.2.2	Probandka č. 7 .....	42
4.2.3	Probandka č. 8 .....	44
4.2.4	Probandka č. 9 .....	45
4.2.5	Probandka č. 10 .....	47
4.3	Shrnutí vstupního kineziologického rozboru .....	48
4.4	Krátkodobý rehabilitační plán skupiny se cvičebním programem.....	50
4.5	Dlouhodobý rehabilitační plán skupiny se cvičebním programem .....	50
5	Výsledky .....	52
5.1	Skupina se cvičebním programem.....	52
5.1.1	Probandka č. 1 – výstupní kineziologický rozbor .....	52
5.1.2	Probandka č. 2 – výstupní kineziologický rozbor .....	53
5.1.3	Probandka č. 3 – výstupní kineziologický rozbor .....	54
5.1.4	Probandka č. 4 – výstupní kineziologický rozbor .....	55
5.1.5	Probandka č. 5 – výstupní kineziologický rozbor .....	55
5.2	Skupina bez cvičebního programu .....	56
5.2.1	Probandka č. 6 – výstupní kineziologický rozbor .....	56
5.2.2	Probandka č. 7 – výstupní kineziologický rozbor .....	57
5.2.3	Probandka č. 8 – výstupní kineziologický rozbor .....	57
5.2.4	Probandka č. 9 – výstupní kineziologický rozbor .....	57
5.2.5	Probandka č. 10 – výstupní kineziologický rozbor .....	58
5.3	Shrnutí výsledků terapie .....	58
6	Diskuze .....	60
7	Závěr.....	66
8	Seznam použitých zkratk .....	67
9	Seznam použité literatury .....	68
10	Seznam použitých obrázků .....	72
11	Seznam použitých tabulek .....	74
12	Seznam příloh.....	76



# Úvod

O problematice hypermobility se zmiňuje již ve 4. století př.n.l. Hippokrates. Ve svém spisu „O vzduchu, vodách a krajích“ popisuje Skyty jako ty, kteří mají „tak volné klouby, že nebyli schopni natáhnout tětívu ani hodit oštěpem“. Postupem času byla hypermobilita vnímána spíše jako kuriozita a lidé tak mohli obdivovat tyto jedince během cirkusového představení. I když se tento pojem vyskytuje v odborné literatuře již dlouho, v diagnostice a terapii pohybového aparátu je problémem stále přehlíženým.

Hypermobilní jedince jsem vnímala již v mládí, avšak jsem se této problematice nikdy sama blíže nevěnovala. Volejbal byl vybrán jako sport mně velmi blízký. Věnovala jsem se mu od svých šesti let a utrpěla jsem při něm nespočet zranění. Stále mě trápí nestabilní pravý ramenní kloub a opakované luxace palce na levé horní končetině, které jsem si poprvé přivodila při kontaktu s míčem během skoku na blok.

Hlavní motivací při psaní bakalářské práce je rozšířit povědomí o problematice hypermobility mezi sportovce a trenéry, kteří tento problém často přehlíží. V horších případech cvičením a zvyšováním nároků podporují. Mým osobním cílem do budoucna je více brát ohled na tuto diagnózu.

# 1 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je seznámení a teoretické zpracování tématu hypermobility a zaměření se na její problematiku ve sportovním odvětví.

Dalším cílem je zpracování vyšetřovacích postupů, na základě kterých budou vyhotoveny vstupní a výstupní kineziologické rozbory. Dále to bude vytvoření krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu z vybraných terapeutických metod a konceptů.

Hlavním cílem je vyhodnocení výsledků terapie u skupiny se cvičebním programem a porovnání s výsledky kontrolní skupiny bez cvičebního programu. Na základě toho bude zhodnocena efektivita cílené fyzioterapie na konstituční hypermobilitu u hráček volejbalu ve věku 12 – 15 let během vymezeného časové úseku.

## 2 Přehled současného stavu

### 2.1 Anatomie kloubu

Za kloub je považován spoj, kde jsou kosti ve vzájemném kontaktu a spojovací vazivo, tedy pouzdro, se nachází pouze na obvodu jejich styčných ploch. Jedná se o pohyblivé, dotykové spojení dvou nebo více kostí. Kontaktní plochy artikulujících kostí jsou povlečeny chrupavkou, mezi nimiž se nachází kloubní dutina (Dylevský, 2009).

K výše popsaným komponentám kloubu Čihák (2011) doplňuje tzv. zvláštní zařízení kloubů. Jedná se o:

*Labrum articulare*, neboli kloubní lem, jehož vazivovou chrupavkou tvořený vyvýšený okraj rozšiřuje kloubní jamku. Nachází se v ramenním nebo kyčelním kloubu (Čihák, 2011).

*Disci et menisci articulares*, chrupavčité kloubní ploténky vsunuté mezi kloubní plochy. *Discus articularis* má tvar plného terčíku a na rozdíl od menisku rozděluje kloubní dutinu na dvě části. Příklad výskytu je v čelistním kloubu a v kloubu mezi hrudní a klíční kostí. Jako *meniscus articularis* se označuje srpovitý útvar v kolenním kloubu, který jen částečně zasahuje do kloubní štěrbiny. Na vnější straně kloubu je vyšší, směrem ke středu kloubu se zplošťuje (Čihák, 2011). Mezi hlavní funkce těchto struktur patří vyrovnávání nestejného zakřivení ploch jamky a hlavice v kloubu. Díky tomu, že jsou disky a menisky mírně pohyblivé, rozšiřují spektrum pohybových možností kloubu. Jako pružné vložky se při zátěži deformují a tím absorbují část energie přenášené mezi chrupavkami kloubních povrchů (Dylevský, 2009).

*Ligamenta*, kloubní vazy, mají různé funkce. Některé zesilují pouzdro, další vedou a zprostředkovávají pohyb v kloubu, jiné vazy naopak pohyby v kloubu omezují (Čihák, 2011).

*Bursae synovialis*, tíhové váčky jsou dutiny různé velikosti vyplněné tekutinou, které se nacházejí v okolí kloubu v řídkém vazivu. Jejich účelem je snižovat tření v místech, kde se šlachy svalů nebo vazy třou pod určitým tlakem po kloubním pouzdru (Čihák, 2011).

*Musculi articulares*, drobné svaly, zamezují tahem uskřínutí pouzdra mezi kloubními plochami (Čihák, 2011).

Pohyby v kloubech se dělí na aktivní a pasivní pohyb. Aktivní pohyb je konán svalovým aparátem, pasivní naopak vnější příčinou např. terapeutem nebo gravitací. Jednou z možností pasivního pohybu je kloubní vůle, jejíž rozsah je omezen elasticitou kloubního pouzdra a tahem krátkých periartikulárních svalů (Kolář, 2020).

## 2.2 Pojivová tkáň

Pojivová tkáň (pojivo) je složena z buněk, hojné mezibuněčné hmoty a z různého množství bílkovinných vláken (kolagenní, elastická vlákna). Dělí se na tkáň vazivovou, chrupavčitou a kostní. Mezi funkce pojivové tkáně se řadí oporná a spojovací, dále funkce metabolická a termoregulační (Merkunová, Orel, 2008).

**Vazivová tkáň** obsahuje vazivové buňky – fibroblasty, mezibuněčnou hmotu s odlišným podílem elastických vláken (pružná vlákna), kolagenních vláken (vlákna pevná v tahu) a jemných retikulárních vláken (síťová vlákna) (Merkunová, Orel, 2008). Druhy vaziva rozlišujeme podle poměru zastoupení těchto složek (Čihák, 2011).

S převahou elastických vláken je vazivo **elastické neboli žluté vazivo**. Během zátěže se vlákna vaziva protahují, po ukončení činnosti se vlákna vrací do původního tvaru a délky (Čihák, 2011). Převážně jsou jim tvořeny žluté vazy páteře, závěsný vaz pyje, hlasové vazy a úponové šlachy hladké svaloviny a mimických svalů (Dylevský 2009).

Řídké **kolagenní vazivo** obsahuje malé množství vláken. V orgánech tvoří tzv. orgánový skelet, v pohybovém aparátu zaplňuje prostory mezi svalovými vlákny kosterních svalů a vytváří prostředí pro průchod cév a nervů. Neuspořádané tuhé kolagenní vazivo tvoří kompaktní síť kolagenních vláken a je charakteristické pro vazivovou vrstvu kůže. Naopak uspořádané kolagenní vazivo tvoří tuhé pruhy – šlachy – kterými se svaly upínají ke kosti. (Dylevský, 2009). Dále tvoří vazy, povázky (fascie), vazivové vrstvy okostice (Čihák, 2011).

**Retikulární vazivo**, které tvoří základní síť kostní dřeně, lymfatické tkáně a sleziny, je složeno z retikulárních buněk a retikulárních vláken (Čihák, 2011).

Posledním druhem vaziva je **vazivo tukové**. Jedná se o významný energetický rezervoár, vykonává funkci tepelného izolátoru a pro některé orgány slouží jako mechanická ochrana (Dylevský, 2009).

Dalším typem pojivové tkáně je **chrupavčitá tkáň**, která se skládá z buněk (chondrocytů) a mezibuněčné hmoty s elastickými a kolagenními vlákny. Chrupavka

nemá schopnost regenerace, nemá cévní ani nervové zásobení. Při poškození může být nahrazena vazivovou tkání (Merkunová, Orel, 2008). Nejrozšířenějším typem chrupavčité tkáně v těle je hyalinní (kloubní) chrupavka. Tato tvrdá, avšak křehká chrupavka se vyskytuje na konci žeber, pokrývá kloubní hlavice kostí, tvoří chrupavky dýchacích cest. Dalšími typy jsou elastická (stěna průdušek, ušní boltec, chrupavka hrtanu) a vazivová chrupavka (chrupavčité ploténky uvnitř kloubů) (Dylevský, 2009).

**Kostní pojivová tkáň** má funkci podpůrnou a ochrannou (Čihák, 2011). Skládá se z kostních buněk, které jsou obklopené množstvím organické mezibuněčné hmoty s vysokým zastoupením kolagenních vláken. Krystalky v podobě solí vápníku, fosforu a hořčíku se ukládají mezi vlákna. Vyšší zastoupení organických látek v kostní tkáni způsobuje u dětí větší pružnost kostí. Naopak převaha minerálních látek dělá kost ve stáří pevnější. Je ale více křehká a tak dochází k větší lomivosti (Merkunová, Orel, 2008).

## 2.3 Svalová tkáň

Svalová tkáň je specializovaná na pohyb. Její schopnosti jsou: měnit napětí (tonus), stahovat se (smrštění, zkrácení, kontrakce), uvolňovat (relaxace) i protahovat (Merkunová, Orel, 2008).

**Hladká svalovina** se nachází zejména ve stěnách dutých orgánů a vývodů. Je tvořena jednojadernými buňkami vřetenovitého tvaru, které obsahují neuspořádané stahové bílkoviny aktin a myozin (Merkunová, Orel, 2008). Je řízena autonomními nervy (sympatikem a parasympatikem) a látkovými podněty – tkáňové hormony (Dylevský, 2009).

**Příčně pruhovaná (kosterní) svalovina** představuje hybný, motorický prvek pohybového systému. Představuje základní hmotu kosterních svalů (Dylevský, 2008). Základní jednotkou je svalové vlákno skládající se z podélně uložených a rovnoběžně uspořádaných vláček tzv. myofibril. Ty obsahují stahové bílkoviny aktin a myozin. Kosterní svaly jsou inervovány motorickými vlákny periferních a některých hlavových nervů. Ty obstarávají reflexní motoriku (neúmyslnou) a vědomou motoriku (úmyslnou) (Merkunová, Orel, 2008).

**Srdeční svalovina neboli myokard** tvoří základ srdeční stěny (Merkunová, Orel, 2008). Detailnější popis není pro tuto práci podstatný.

## 2.4 Hypermobilita

Pojem hypermobilita znamená zvětšený rozsah pohybu v kloubu nad běžnou fyziologickou normu, a to jak v pohybu pasivním, aktivním, tak i ve smyslu joint play. Kloubní vůli, neboli joint play, můžeme definovat jako malý pohyb v kloubu jinými směry než jsou dané pro jeho funkci. Je omezena elasticitou kloubního pouzdra a periartikulárními svaly. Vyšetřuje se do distrakce, laterolaterálním posunem, anterioposteriorním posunem, rotačním pohybem a zaúhlením (Kolář, 2020).

Véle (2006) popisuje hypermobilitu jako opak zkrácení svalu, která je též spojena s hypotonií a hyperlaxitou vazivového aparátu. Dochází ke zvýšenému rozsahu pasivní pohyblivosti v kloubu a kloubní vůli. To vede ke zvýšení tendence k nárazovému přetížení svalových úponů a zhoršení udržování vzpřímené postury. Kvůli špatné korekční reakci při náhlých změnách polohy se zvyšuje riziko poškození tkáně.

Podle Rychlíkové (2004) je hypermobilita spíše problémem terapeutickým, než diagnostickým. Jedná se o specifickou funkční poruchu, která se vyskytuje jen v jednom segmentu, v několika segmentech nebo může být v rámci celkové hypermobility. Klinické obtíže způsobuje hypermobilita podle lokalizace a původu.

Hypermobilita a s ní spojené bolesti a fyzické problémy vedou ke snížení kvality života. Pokud hypermobilitu provází další jiné příznaky, je nazývána jako syndrom kloubní hypermobility. Jedná se o multisystémové, dědičné onemocnění pojivové tkáně, což může velmi často vést až k rozvoji funkčních poruch pohybového systému (Koubková, 2019).

Důsledkem hypermobility v určitém segmentu může být nestabilita, jejíž klinickým projevem je bolest (Kolář, 2020).

### 2.4.1 Druhy hypermobility

V odborné literatuře jsou v otázce dělení hypermobility autoři nejednotní.

Kolář (2020) rozděluje hypermobilitu podle příčiny na:

- Kompenzační;
- při neurologickém onemocnění;
- lokální patologickou (posttraumatickou);
- konstituční.

Na základě omezení rozsahu pohybu v určitém segmentu dochází důsledkem kompenzačních mechanismů k většímu rozsahu pohybu v jiném segmentu. Vzniká

tak patologický jev, který Kolář (2020) nazývá kompensační hypermobilitou. Pro obnovení fyziologických rozsahů v kloubech je v terapii důležité zaměřit se na hypomobilní segment a zvýšení jeho rozsahu. Poté dojde ke spontánní úpravě funkce v segmentu hypermobilním (Kolář, 2020).

**Hypermobilita při neurologickém onemocnění** bývá například u postižení mozečku či periferních paréz. Do tohoto typu hypermobility se řadí i hypotonie v rámci syndromu ADHD (anglická zkratka attention deficit hyperactivity disorders), hypermobilita u dyskinetické a mozečkové formy DMO nebo u Downova syndromu (Kolář, 2020).

**Lokální patologická hypermobilita** vzniká především po traumatu (posttraumatická), během něhož dojde k poškození statických stabilizátorů segmentu. Důsledkem toho dochází k nestabilitě kloubu (Kolář, 2020).

**Konstituční hypermobilita** se vyznačuje zvětšením rozsahu kloubu nad fyziologickou normu. Charakteristický je zde výskyt ve všech oblastech těla, ne však ve stejné míře. Příčina vzniku je nejasná, avšak jednou z možností by mohla být nedostatečnost mezenchymu, která se projevuje zvýšenou volností vazivového aparátu (Kolář, 2020).

Všeobecně známé rozdělení je podle Sachseho (Janda, 2004) na hypermobilitu:

- Lokální patologickou;
- generalizovanou;
- konstituční.

**Místní (lokální) patologická hypermobilita** nejčastěji vzniká mezi obratli jako kompenzační mechanismus blokády, tedy omezení rozsahu pohybu v jiném segmentu (Janda, 2004).

Ke vzniku **generalizované hypermobility** dochází při poruchách aference, např. tabes dorsalis, dále při některých centrální poruchách svalového tonusu apod. (Janda, 2004).

**Konstituční hypermobilita** je typická postižením celého těla. Nemusí být však přítomna ve všech kloubech ve stejném stupni a nemusí být symetrická. Příčina není známá a její míra s věkem kolísá (Janda, 2004).

Rychlíková (2004) tvrdí, že podle výskytu můžeme hypermobilitu zařadit do skupin:

- Celková:

- kongenitální (vrozená);
- získaná;
- lokální:
  - kongenitální;
  - získaná;
    - kompenzovaná;
    - posttraumatická;
    - pooperační;
    - uvolnění ligament;
    - důsledek záměrného cvičení.

Větší rozsah pohybu u **kongenitální celkové hypermobility** je způsoben zvýšenou laxicitou nekontraktilních tkání, mezi které řadíme vazy a kloubní pouzdra. Pro diagnostiku celkové hypermobility je potřeba provést pohyb až do fyziologických krajních mezí. To platí jak pro vykonání celkového pohybu tak i ve smyslu joint play. (Rychlíková, 2004)

**Lokální hypermobilitu** popisuje Rychlíková (2004) především na páteři, kde může postihnout jeden segment či oblast páteře. S lokální hypermobilitou se lze setkat zejména v oblasti krční páteře po whiplash injury. Na příkladu blokováného obratle je vysvětlena **kompenzatorní hypermobilita**, která vzniká jako kompenzační mechanismus omezeného pohybu některého ze sousedních segmentů na páteři. Vzniknout může i v důsledku traumatu. **Kongenitální hypermobilita** se nejčastěji vyskytuje v přechodových oblastech jako jsou oblasti cervikokraniální a lumbosakrální. (Rychlíková, 2004).

Malfait (2006) ve své literatuře označuje kloubní hypermobilitu jako syndrom kloubní hypermobility (JHS – joint hypermobility syndrom) a řadí ho do skupiny dědičných nemocí pojivové tkáně. Podle něj se změna pojivové tkáně a její křehkost může objevit mimo kloub i v jiných částech lidského těla. Zmiňuje zde kůži, kosti nebo oči. Podle klinických znaků spojených s hypermobilitou rozlišuje Marfanův syndrom (MS), osteogenesis imperfectum (OI) a Ehlers-Dansolův syndrom (EDS). Jednotlivé syndromy již dále nebudou rozepisovány.

Zahraniční autoři nejčastěji rozlišují hypermobilitu a hypermobilní syndrom (benign hypermobility joint syndrom – BJHS, joint hypermobility syndrom – JHS nebo hypermobility syndrom HS) (Řezaninová, 2015).



## 2.4.2 Epidemiologie

Simmonds a Keer (2007) ve své literatuře zmiňují tři hlavní faktory pro výskyt hypermobility, kterými jsou věk, pohlaví a etnikum. Výskyt hypermobility je větší u žen. Podle Russeka (1999) je tento poměr až 5 krát vyšší ve prospěch žen. Rozhodujícím aspektem může být vliv ženských hormonů na kolagen.

Hypermobilita se objevuje nejvíce u dětí, avšak její rozsah se s věkem fyziologicky snižuje. (Hakim, Graham, 2003)

Z etnického hlediska lze hypermobilitu pozorovat spíše u lidí asijského nebo afrického původu (Hakim, Graham, 2003). Podle Russeka (1999) se objevuje nejvíce u asijské populace, poté u afrického lidu a v poslední řadě v bělošské populaci (europoidní).

## 2.4.3 Etiopatogeneze

Hypermobilitu Simmonds a Keer (2007) popisují jako genetickou poruchu na podkladě autozomálně dominantní dědičnosti, která ovlivňuje kódování proteinů pojivové tkáně, zejména kolagenu.

Kolagen je nejrozšířenější bílkovinou v lidském těle i v tkáních živočichů. V pojivových tkání je klíčový pro zachování celistvosti a fyziologických vlastností. Nyní je čítáno 29 rozlišitelných typů kolagenu, přičemž největšími zástupci v lidském těle je kolagen typu I-III (Braun, 2015).

Nejvíce je v lidském těle zastoupen kolagen typu I (Russek, 1999). Pro svou vysokou pevnost v tahu se především vyskytuje ve šlachách, kloubní pouzdrech, kůži a nervových receptorech. Kolagen typu II se nachází v chrupavce. Dodává jí schopnost odolávat vůči vysokému tlaku, který je na ni kladen. V orgánech, cévách a v kůži je přítomen kolagen typu III, který je více roztažitelný, avšak méně organizovaný (Simmonds, Keer, 2007).

Bylo zjištěno, že jedinci s hypermobilitou mají abnormální zastoupení kolagenu typu I a kolagenu typu III. Poměr těchto dvou typů kolagenů by měl být za fyziologických podmínek 21 % ku 18 % ve prospěch kolagenu typu I. U jedinců s hypermobilitou je více zastoupen kolagen typu III a to poměrem 28 % ku 16 % (Simmonds, Keer, 2007). Snížení tuhosti kloubní struktur vede ke kloubní hypermobilitě (Russek, 1999).

U hypermobilních lidí byla zjištěna i mutace jiných genů. Příkladem je mutace genů, které kódují kolagen typu V. Ten při tvorbě fibril spolu s kolagenem typu

I ovlivňují jejich průměr. Tento patologický děj může mít za následek tvorbu jemných a neuspořádaných kolagenních vláken (Simmonds, Keer, 2007).

Hansen et al. (2009) provedl studii na skupině mladých žen užívajících pravidelně perorální hormonální antikoncepci. Dokázal, že užívání těchto farmak s obsahem estradiolu má tlumící vliv na tvorbu kolagenu. Následkem toho dochází ke zhoršení mechanických vlastností pojivové tkáně. Užívání farmak s estradiolem u žen s hypermobilitou zvyšuje laxicitu vaziva.

#### **2.4.4 Klinický obraz**

Jedinci s hypermobilitou trpí širokou škálou muskuloskeletálních symptomů, které zahrnují páteř, klouby, vazy, svaly, šlachy a kosti (Hakim, Graham, 2003). Tito lidé často docházejí do ordinací ortopedů, revmatologů, pediatrů a fyzioterapeutů z důvodu časté a dlouhotrvající bolesti. Při laboratorních testech však chybí pozitivní nálezy pro revmatologické poruchy, po akutních traumatech zde nejsou žádné radiologické změny. Neobjevuje se zde ani výrazný otok, zánět, ani snížená pohyblivost typická pro ortopedickou patologii (Russek, 1999).

#### **Artikulární projevy**

Dominantním artikulárním příznakem je nestabilita kloubu, která vzniká v důsledku laxicity kloubních ligament. To může vést až k subluxaci a luxaci kloubu. Dalším, často pacienty popisovaným, projevem hypermobility je tzv. lupání v kloubu (v anglickém znění „joint clicking“). Tato forma automobilizace slouží jako prostředek k získání úlevy od pocíťovaného diskomfortu v kloubu (Hakim, Graham, 2003).

Nejčastějším příznakem je bolest. Ta je častá především u nosných kloubů (kotníky, kolena, kyčle) nebo u kloubů, které se zapojují do repetitivních úkonů (ramena, zápěstí, ruce), dále krční páteře, zad a temporomandibulárního kloubu (Tinkle, 2020).

Kloubní symptomy často začínají již v dětství tzv. růstovými bolestmi. Většinou se objevují po fyzické námaze a sportu. Následné vyhýbání se bolestivým pozicím může vést až ke svalovým dysbalancím. Stále se opakující a neustupující bolesti mohou způsobit až chronický bolestivý syndrom (Hakim, Graham, 2003).

Děti s hypermobilitou mohou sužovat noční paroxysmální bolesti dolních končetin. Jedná se o záchvatovité bolesti nohou. Objevují se v noci nebo v podvečer po fyzické aktivitě nebo po aktivitě nové, na kterou není jedinec zvyklý (Murray, 2006).

U spousty jedinců s hypermobilitou je sníženo proprioceptivní vnímání a to může mít významný dopad na způsob provádění pohybu (Keer, Butler, 2010). Hakim a Graham (2003) ve své literatuře popisují dvě studie, při kterých byl zkoumán vztah mezi hypermobilitou a poruchou propriocepce. Během první studie byl zkoumán polohocit v proximálních interfalangeálních kloubech u pacientů s hypermobilitou, ve druhé v kolenních kloubech též u hypermobilních jedinců. Snížení propriocepce bylo prokázáno u obou studií. Obě skupiny pacientů podcenily nastavenou změnu úhlu v kloubu. Příčinou podle autorů může být zvětšený rozsah pohybu. Lze jen předpokládat, zda snížený polohocit může urychlovat degenerativní změny v kloubech.

### **Extraartikulární projevy**

Simmonds a Keer (2007) mezi mimokloubní projevy zahrnují laxicitu a křehkost pokožky, autonomní poruchy, žilní varixy a modřiny, oční ptózu, urogenitální prolapsy, Raynaudův fenomén, změny neuromuskulárních reflexů, opožděný vývoj koordinační motoriky, neuropatie, syndromy karpálního a tarzálního tunelu, fibromyalgie, nízkou hustotu kostí, stavy úzkosti, paniky a deprese.

U hypermobilních jedinců bývá častější výskyt modřin a strií. Po poranění kůže se hůře hojí, je křehká a jemná (Russek, 1999).

Hakim a Graham (2003) spojují s hypermobilitou i inkontinenci v důsledku volnějších vazů tvořících závěsný děložní aparát.

Pravděpodobně druhá nejčastější stížnost pacientů, hned po bolesti, je únava. Jedná se jak o fyzickou, tak i psychickou únavu. Bolesti kloubů a jejich dysfunkce vede ke kineziofobii, tedy strachu z pohybu způsobující bolesti, a ztrátě svalové síly. Zhoršující se svalová vytrvalost způsobuje větší fyzickou únavu. Dekondice spojená s bolestí při rutinních každodenních činnostech může narušovat spánek. Vzniká chronický cyklus bolesti a poruch spánku – spánek, nálada, energie. Dalšími faktory, které mohou ovlivňovat spánek, jsou deprese, úzkosti, některé léky (Tinkle, 2020).

### **2.4.5 Hypermobilita ve sportu**

V dnešní době přivádí spousta rodičů své děti do sportovních oddílů s vidinou velké sportovní budoucnosti již v brzkém věku. Jedná se nejspíše o snahu nahradit nedostatek spontánního pohybu, který je daný současných životním stylem a prostředím. Nedochozí jim však možná negativa na vývoj dítěte, která mohou být

spojena s nevhodnou zátěží a nevhodným výběrem sportovní aktivity (Satrapová, Nováková, 2012).

Za nedoporučované jsou považovány sporty, které obsahují švihové komponenty vyžadující zvýšený rozsah pohybu v kloubech. Řadí se sem balet, gymnastika a sportovní aerobic. (Řezaninová, 2015). U těchto sportů je často vyžadována větší pohyblivost v mnoha velkých kloubech způsobující v pozdějším věku mnoho zdravotních problémů (Balkó, 2014)

Za neadekvátní sporty jsou také považovány ty, při kterých dochází k tvrdým dopadům a nárazům. Do této skupiny patří volejbal, rugby, squash, fotbal a házená. Nedostatečná pasivní stabilizace hypermobilních kloubů a intenzivnější působení vnějších sil může mít za následek zranění (Řezaninová, 2015).

Pro spoustu vrcholových sportů je hypermobilita, a s ní spojený zvýšený rozsah v kloubech, žádaná. Větší pohyblivost v kloubech je důležitá k realizaci a osvojení sportovních technik a pro dosažení preciznějšího sportovního výkonu (Balkó, 2014).

Při každém sportu je nutné pohlížet na centrované postavení kloubů a vyhnout se krajním polohám hypermobilních kloubů. Centrované postavení v kloubu je podle Koláře (2020) stav, kdy jsou kloubní plochy v co největším vzájemném kontaktu, kloubní pouzdro a vazy jsou v minimálním napětí a síly, které působí na kloub, jsou rovnoměrně rozloženy. Tato poloha je dynamicky vyvažována aktivitou agonistů a antagonistů.

Satrapová, Nováková (2012) považují za nejrizikovější sportovní odvětví gymnastiku, plavání, volejbal, softbal, tanec, florbal, rugby a judo.

#### **2.4.6 Fyzioterapie**

Terapie příčin hypermobility není dosud známá (Janda, 2001).

Jedna z důležitých věcí, které může fyzioterapeut poskytnout svému pacientovi je správná edukace o jeho stavu. Pacient by měl dostat rady ohledně zaměstnání, sportu nebo rekreačních aktivit, které nebudou zhoršovat jeho stav. Měl by být poučen o dodržování pohybových opatření a preventivních zásad. Hypermobilní jedinec může pokračovat v určitých aktivitách se sníženou frekvencí nebo intenzitou nebo pokud bude schopen modifikovat biomechanické namáhání změnou techniky. Pomoci mohou také pomůcky na zpevnění hypermobilních segmentů např. tejpovací pásky či bederní pásy, ortézy (Russek, 1999).

Další pomůckou pro jedince s extrémní hypermobilitou může být nošení přílnavého a pevného oblečení například spodní prádlo, cyklistické kraťasy z lycry, trička s dlouhými rukávy. Bylo zjištěno, že díky tomu dochází k lepšímu vnímání polohy kloubů a snížení bolesti (Simmonds, Keer, 2007).

V rámci edukace je dobré jednotlivce s hypermobilitou poučit o pohybových stereotypch. Je důležité si dát pozor na dlouhodobé setrvání v krajních polohách kloubů, např. stoj s hyperextendovanými koleny, opora o horní končetiny s hyperextendovanými lokty (Řezaninová, 2015).

Podle Jandy (2001) by měla být terapie založená na systematickém pohybovém cvičení, při kterém by se mělo dbát na přirozený pohyb a pohybovou rozmanitost. Obsahem cvičení by měly být posilovací cviky. Avšak podle Jandy svaly jedince nikdy nedosáhnou takového objemu, který by odpovídal vydanému úsilí. Cvičení odporová a silová jsou prováděna do lehké únavy. Důraz je kladen na složku vytrvalostní. Pro odpor je nejvhodnější použít pružiny nebo elastické materiály, které působí stále stejným odporem po celý rozsah pohybu, např. Thera-band.

Cílem fyzioterapie je stabilizovat hypermobilitou postižený nestabilní segment zvýšením svalové funkce. Během cvičení je zásadní posílit a aktivovat svaly, které souvisejí s instabilním segmentem. Pozornost by také měly mít svaly a svalové skupiny, které se účastní nepřímě, tedy zajišťují punctum fixum nestabilního segmentu. Ke stabilizaci jsou využívány principy: aproximace do kloubu, stabilizační zvrát, rytmická stabilizace, reflexní působení na pohybový segment v centrovaných polohách, cvičení v uzavřených kinetických řetězcích a senzomotorický trénink (Kolář, 2020).

Další prvkem v rehabilitaci u jedinců s hypermobilitou je aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP), správné zapojení povrchových a hlubokých stabilizátorů trupu (Řezaninová, 2015). HSSP je soubor svalů, které zajišťují stabilizaci páteře během všech pohybů a jejich zapojení je automatické. Zapojují se při cílených pohybech horních a dolních končetin, i při jakémkoliv statickém zatížení (Kolář, 2020).

Volba cviků by měla respektovat zásady prevence svalových dysbalancí. Zcela kontraindikovány jsou švihové cviky. Obecně kontraindikovány jsou cviky protahovací, které by se měly provádět pod dohledem specialisty (Janda, 2001).

## 2.5 Volejbal

Volejbal je nekontaktní sport, který hrají dvě družstva na hřišti rozděleném sítí. Účelem hry je dostat míč přes síť na zem do pole soupeře tak, aby soupeř nemohl udělat totéž. Družstvo má nárok přesně na tři odbití (blok se nepočítá jako dotek), aby dostalo míč do pole soupeře. Jeden hráč však nesmí míč odbít dvakrát po sobě.

Míč se do hry dostane podáním týmu, který vyhrál předešlou rozehru. Dokud se balón nedotkne země, soupeř se nedopustí chyby nebo mu nebude udělen trest, hra pokračuje dál.

Bod získá tým, který vyhraje rozehru. Když rozehru vyhraje příjímáčí družstvo, získá bod, právo podávat a hráči tohoto týmu se otočí o jedno postavení ve směru hodinových ručiček.

Družstvo, které v utkání vyhraje 3 sety po 25 bodech, vítězí. Při stavu 2:2 na sety se hraje pátý set pouze do patnácti bodů s rozdílem minimálně dvou. Po každém dohraném setu (mimo rozhodující 5. set) si týmy vymění strany pole.

Tým je složen nejvýše z 6 hráčů na hřišti. Během zápasu může být přítomen jeden trenér s maximálně dvěma asistenty, fyzioterapeut a lékař (ČVS 2017-2020).

### 2.5.1 Somatické a fyziologické předpoklady hráček

Ve volejbale se lze setkat s různými typy postav na jednotlivých postech. Významnými hodnotami jsou tělesná výška, délkové rozměry a poměry končetin, složení těla. Podle těchto faktorů je možné říci, zda se jedinec ke hře volejbalu hodí či ne (Vavák, 2011).

Ve složení lidského těla Vavák (2011) rozlišuje aktivní a pasivní tělesnou hmotu, speciálně pak množství tělesného tuku (muži 10%, ženy 16%). Dále pak poukazuje na klíčovost ve složení svalů, a to z hlediska poměru jednotlivých typů svalových vláken. Pro vyšší výkonnost hráčů a větší předpoklad k úspěchu je lepší mít větší zastoupení rychlých svalových vláken oproti těm pomalým. V průměru je toto zastoupení 55% pomalých, 45% rychlých svalových vláken (Vavák, 2011).

### 2.5.2 Pohybový aparát mladých volejbalistek

Volejbal je fyzicky náročný sport, pro který jsou typické rychlé změny polohy těla v prostoru, ale také rychlé změny polohy jednotlivých částí těla vůči sobě navzájem. Jedná se o nekontaktní sport, během kterého i tak dochází ke zranění,

at' už akutním nebo chronickým (Čučková et al., 2013). Zranění jsou převážně vyvolána nárazem míče nebo pádem.

Mezi nejčastější pohyby ve volejbale patří výskoky, pády a rychlé změny směru pohybu (Vorálek, Lavičková, Süs, 2014).

Během volejbalu dochází k jednostrannému přetěžování určitých svalových skupin, ale zároveň k vynechávání jiných. To má za důsledek vznik svalových dysbalancí zejména v okolí pletence ramenního, bederní páteře, pánve a dolních končetin. Vysoké procento hráček volejbalu má vadné držení těla (Čučková et al., 2013).

Vorálek, Süs a Parkanová (2007) uskutečnili studii, při které si kladli za cíl zjistit, jaké jsou nejčastější svalové dysbalance a poruchy pohybového aparátu mladých volejbalistek. Sledovaný soubor tvořil 42 hráček volejbalu ve věku od 15 do 19 let, které mu věnovaly v průměru 6 let. Během sezóny tréninky probíhaly 4x týdně. Výsledky prokázaly velké a zafixované svalové dysbalance, z nich vyplývající poruchy vzpřímeného držení těla a chronické potíže některých segmentů pohybového aparátu.

K největšímu zatěžování dochází u dominantní horní končetiny, zvláště v ramenním kloubu, během odbíjení obouruč (prsty, bagr), jednoruč (smeč, podání), při bloku. Dále jsou na horní končetině postiženy prsty a jejich klouby. Znamky přetížení se vyskytují v úponových oblastech břišních a zádových svalů. Často dochází k podvrtnutí převážně hlezenních kloubů (Čučková et al., 2013).

### **2.5.3 Vybrané zranění volejbalistek**

Mezi nejčastější úrazy, bez rozlišení výkonnostní kategorie a pohlaví, uvádí Vorálek, Pálová a Süs (2009) ve své studii úrazy kotníku a prstů. Na dalších místech se pak nachází úrazy kolen, zad a jiné (nespecifikované). Nejmenší zastoupení mají úrazy zápěstí. Příčinou zranění prstů je náraz do míče při bloku nebo odbíjení obouruč vrchem.

Velmi častým poraněním hlezenního kloubu je distorze. K ní dochází při doskoku po výskoku na blok nebo smeč nebo při rychlé změně směru. Chodidlo se náhle rotuje směrem dovnitř s inverzním pohybem, supinací a addukcí (Vorálek, Pálová a Süs 2009). Vysoké procento je zapříčiněno kontaktem se soupeřem pod sítí (Vorálek, Süs, Kůtová, 2019).

Ke vzniku bolesti v ramenních kloubech přispívá nevhodné nesprávné dávkování zátěže při tréninku a chybějícím rozcvičení. Dochází ke vzniku trhlin

v kloubním pouzdru. Potíže vznikají při opakovaném smečování a podávání (Süss, Vorálek, Vítová, 2017).

Dalším problémem volejbalistů je bolest zad především v bederní oblasti. Dochází k ligamentóznímu přetížení nebo posunutím meziobratlové ploténky. Problém vzniká při opakovaném smečování a podávání, kdy volejbalista vyskočí, prohne se v bederní páteři (extenze), rotnuje trup směrem ke smečující paži a následně ve vertikále dopadne na palubovku. Důsledkem tohoto pohybu je hypertonus paravertebrálních svalů (Süss, Vorálek, Vítová, 2017).



## **3 Metodika**

### **3.1 Popis sledovaného souboru**

Pro speciální část bakalářské práce bylo vybráno 10 volejbalistek z oddílu VK Benešovská 1. volejbalová a Volejbal Spirit Říčany ve věku 12-15 let. Věkově tedy spadají do kategorie starších žákyň a kadetek a hrají okresní a krajské soutěže. Všechny hráčky volejbalu studují na základní škole. Tréninky mají třikrát týdně po dvou hodinách, o víkendu hrají minimálně dva soutěžní zápasy. Tyto vybrané probandky byly rozděleny do dvou skupin – se cvičebním programem a bez cvičebního programu.

### **3.2 Sběr dat**

Vstupní kineziologický rozbor probíhal během ledna 2023 v tělocvičně ZŠ Jiráskova a ZŠ Říčany. Podle dat získaných při vstupním kineziologickém rozboru byl pro pět probandek sestaven cvičební program. Terapie probíhaly jednou týdně po dobu osmi týdnů v prostorách haly ZŠ Jiráskova a ZŠ Říčany. Délka terapie byla 30 minut. Na konci cvičebního programu byl proveden výstupní kineziologický rozbor pro zhodnocení výsledků.

### **3.3 Použité metody**

Tato kapitola obsahuje popisy vyšetřovacích metod, které jsou využity při vstupním a výstupním vyšetření probandek. Dále jsou zde popsány vybrané terapeutické postupy a koncepty, které jsou obsahem terapie.

#### **3.3.1 Vyšetřovací postupy a metody**

##### **Anamnéza**

Anamnéza je prvotní rozhovor mezi lékařem a pacientem. V průběhu anamnestického šetření se zdravotník cílenými otázkami vyptává pacienta na jeho zdravotní historii a na detaily problémů, které pacienta trápí v současnosti (Dobiáš, 2013).

Ve spojitosti s problematikou hypermobility se terapeut vyptává na bolesti kloubů a páteře objevující se zejména po fyzické námaze, večer nebo v noci. Do osobní anamnézy jsou zaznamenány úrazy a nemoci, které pacient prodělal. Dále terapeuta zajímají podrobnosti ze sportovní anamnézy – jak dlouho hraje volejbal, jestli předtím

hrál jiný sport, popř. jaký a jak dlouho, jaký post ve volejbale hraje a další volnočasové aktivity. Z gynekologické anamnézy zjišťuje, zda už má pacientka menstruaci, popř. bere antikoncepci a zda jsou během cyklu nějaké bolesti. Dále se vyptává na rodinnou, sociální anamnézu a abúzus (Vorálek, Süß, Parkanová, 2007; Poděbradská, 2018).

### **Aspekce**

Vyšetření stoje probíhá pomocí aspekce (pohledem) ze tří stran – zezadu, z boku a zepředu. Postupuje se systematicky směrem kraniálním (Haladová, Nechvátalová, 2010). Pro vyšetření modifikací stoje jsou využity testy Romberg I.-III. a Trendelenburgova zkouška. Při těchto zkouškách se neočekává výrazná patologie. Při vyšetření chůze aspekci si terapeut všímá nestabilních segmentů. Pro ozřejmění plochonoží poslouží testy stoj na špičkách a Véleho test.

### **Goniometrie**

Pro měření rozsahu kloubní pohyblivosti se nejběžněji používá goniometrické vyšetření, pro jehož záznam je využita metoda SFTR. V praxi je nejčastější pomůckou goniometr, který se skládá z těla a dvou ramen (Kolář, 2020). V práci bude měřený aktivní rozsah pohybu, přičemž se u probandek očekává zvýšený rozsah pohybu v kloubech.

### **Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy**

Při tomto vyšetření se terapeut zaměřuje na svaly, u kterých došlo z nejrůznějších příčin ke svalovému zkrácení. Sval ani po pasivním natažení nedovolí dosáhnout plného rozsahu v kloubu. Při vyšetření je důležité dodržovat přesné výchozí polohy, přesné fixace a směr pohybu (Kolář, 2020; Janda, 2004).

### **Vyšetření dynamiky páteře**

Jednotlivé testy slouží k vyšetření pohyblivosti celé páteře nebo jednotlivých úseků páteře. Principem vyšetření je porovnání vzdáleností určitých úseků páteře ve vzpřímeném stoju a poté po provedení předklonu nebo záklonu. Podrobné popisy testů se nalézají v knihách od Koláře (2020) nebo Haladové, Nechvátalové (2010). Kvůli výskytu svalových dysbalancí u hráček volejbalu nelze u těchto hypermobilních probandek očekávat pouze zvýšený rozsah pohybu v jednotlivých úsecích páteře.

### **Vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona**

V roce 1964 přišli Carter a Wilkinson s prvním skórovacím systémem pro diagnostiku kloubní hypermobility. Nález hypermobility odpovídal alespoň třem pozitivním výsledkům z pěti provedených testů (Koubková, 2019). Z testů uvedených níže je patrné, že testované jsou obě horní i dolní končetiny bez kořenových kloubů (Balkó, 2014).

- Schopnost pasivního přitažení palce k volární straně předloktí.
- Pasivní hyperextenze prstů do pozice kolmé k předloktí.
- Hyperextenze loketního kloubu o více jak 10°.
- Hyperextenze kolenního kloubu o více jak 10°.
- Pasivní hypereverze a dorsální hyperflexe v hlezenním kloubu.

Pokud není v tabulce uvedeno jinak, jsou výsledky testů uvedeny stranově bilaterální.

### **Vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana**

Lékaři Peter Beighton a Frank Horan přepracovali dostupný hodnotící systém od Cartera a Wilkinsona, který poprvé použili k epidemiologickému výzkumu bolesti kostí a kloubů u venkovských obyvatel jižní Afriky (Koubková, 2019). Pacienti obdrželi bod za každou pozitivně hodnocenou končetinu. Mohli tedy dosáhnout celkového skóre 0-9 bodů, přičemž od 3 do 4 se hodnotí jako lehký stupeň hypermobility, od 5 do 9 bodů jako výrazná hypermobilita (Balkó, 2014).

- Pasivní dorziflexe pátého prstu nad 90°.
- Pasivní přitažení palce k flexorové straně předloktí.
- Hyperextenze lokte nad 10° - 1 bod za každou stranu.
- Hyperextenze kolene nad 10° - 1 bod za každou stranu.
- Dosažení dlaněmi na zem při předklonu s plně extendovanými koleny.

Výhodou tohoto testování je jednoduchost a časová nenáročnost jednotlivých testů. Naopak nevýhodou může být absence podrobného popisu testů co se týče provedení a klasifikace kloubní hypermobility. Hodnotí omezený počet kloubů, a to pouze zda se hypermobilita vyskytuje či ne (Koubková, 2019).

### **Brightonská kritéria pro hypermobilní syndrom**

Beighton skórovací systém byl později zařazen do více komplexnějších a rozsáhlejších kritérií Brighton. Hodnocení zahrnuje také extraartikulární projevy

hypermobility a anamnestické údaje získané přímo od pacienta. Podmínky, které by měl pacient splňovat, jsou rozděleny do dvou podskupin – hlavní a vedlejší kritéria. Pro diagnostiku syndromu kloubní hypermobility je potřeba splnit buď dvě hlavní kritéria, jedno hlavní a dvě vedlejší kritéria nebo čtyři vedlejší kritéria (Simmonds, Keer, 2007).

- Hlavní kritéria
  - Beighton skóre 4/9 nebo vyšší (ať už v současnosti nebo v minulosti)
  - Bolesti kloubů po dobu delší než 3 měsíce (u čtyř nebo více kloubů)
- Vedlejší kritéria
  - Beighton skóre 1,2 nebo 3/9 (0,1,2 nebo 3, je-li věk 50+)
  - Bolesti jednoho až tří kloubů (po dobu 3 měsíců a déle) nebo bolesti zad (trvajících 3 měsíce nebo déle), spodylóza, spondylýza/ spondylolistéza
  - Dislokace nebo subluxe ve více než jednom kloubu, nebo opakované dislokace či subluxe jednoho kloubu
  - Záněty měkkých tkání: tři nebo více míst na těle (např. epikondylitida, tendosynovitida, bursitida)
  - Marfanoidní habitus, arachnodactylie
  - Abnormální kožní strie, hyperextensibilita, tenká kůže, papyrové zjizvení
  - Povislá oční víčka nebo krátkozrakost
  - Varixy, hernie, nebo děložní/rektální prolaps (Řezaninová, 2015).

### **Dotazník objasňující hypermobilitu dle Hakima a Grahama**

Další možností testování je subjektivní dotazník pro objasnění hypermobility od Hakima a Grahama, který obsahuje pět jednoduchých otázek. Dotazník je doporučován především pro pacienty s chronickou muskuloskeletální bolestí. Autoři ve své práci uvádí, že pro diagnostiku hypermobility stačí dvě a více kladně zodpovězených otázek (Hakim, Graham, 2003).

- Dokážete (nebo jste někdy dokázal/a) se dotknout dlaněmi podložky, bez toho, aniž byste musel/a pokrčit kolena?
- Dokážete (nebo jste někdy dokázal/a) se dotknout svým palcem předloktí?
- Zaujímala jste jako dítě pozornost ohýbání svého těla do abnormálních pozic nebo dokázal/a jste udělat tzv. rozštěp?
- Prodělal/a jste jako dítě opakovaně dislokace ramene nebo česky?
- Pripadá Vám, že máte gumové klouby?

## **Vyšetření hypermobility dle Jandy a Sachseho**

V České Republice je nejčastěji užíváno vyšetření hypermobility dle Jandy a vyšetření hypermobility dle Sachse. Každý z nich vypracoval soubor testů pro zjištění hypermobility, které se ve většině zkoušek shodují. K jednotlivým zkouškám uvádí Sachse na rozdíl od Jandy rozmezí rozsahů pohybu pro hypomobilní až normální („A“), lehce hypermobilní („B“) a výrazně hypermobilní („C“) segment (Janda 2004, Lewit 2003).

Vzhledem k podobnosti testů zde budou uvedeny společně. Pro zjištění hypermobilních rozsahů pohybu v páteři uvádí zkoušky rotace krční páteře, rotace hrudní páteře, extenze bederní páteře, předklon dle Thomayera a zkoušku lateroflexe. V rámci horní končetiny vyšetřujeme hypermobility zkouškou šály, založených a zapažených paží, abdukce skapulohumerálního kloubu, dále zkouškou extenze loketních kloubů, zkouškou sepjatých rukou a prstů a pasivní dorzální flexe metakarpofalangeálních kloubů. Pro zjištění hypermobilních segmentů u dolní končetiny uvádí autoři zkoušku posazení na paty, součet rotací v kyčelním kloubu a hyperextenzi v kolenních kloubech. Podrobný popis zkoušek jednotlivých autorů je v knize Svalové funkční testy od Jandy (2004) a Manipulační léčba v myoskeletální medicíně od Lewita (2003).

### **3.3.2 Terapeutické metody a koncepty**

#### **Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)**

Při dynamické neuromuskulární facilitaci dochází k ovlivňování funkce svalu v jeho posturálně lokomoční funkci. Při rozvoji síly svalu je třeba vycházet nejen z anatomických znalostí začátku a úponu, ale i z jeho začlenění do biomechanických řetězců. Ty je třeba posuzovat i z řídicích procesů CNS (Kolář, 2020).

K ovlivňování stabilizační funkce se v DNS využívají programy zrající během posturální ontogeneze. V první řadě je cvičení zaměřeno na ovlivnění hlubokého stabilizačního systému páteře, což je důležité pro další cílenou funkci končetin. Cvičení konkrétních svalů je zprostředkováno ve vývojových posturálně lokomočních řadách. Při stabilizaci segmentu je důležité myslet na to, že zpevnování segmentu není vázáno pouze na svaly daného segmentu, ale je vždy začleněno do globální svalové souhry, která vychází z opory. Platí pravidlo, že síla posturálních (zpevňovacích) svalů musí být rovna síle svalů provádějící pohyb (fázických). Pokud bude fázická síla větší než síla posturální, dojde k zapojení náhradních silnějších svalů (Kolář, 2020).

## **Proprioceptivní neuromuskulární stabilizace (PNF)**

Principem metody je cílené ovlivňování motorických neuronů rohů míšních. Děje se tak pomocí aferentních impulsů získaných ze svalových, šlachových a kloubních proprioceptorů. Současné ovlivňování je zprostředkováno eferentními impulsy z vyšších motorických center, které reagují na aferentní impulsy z taktilních, sluchových a zrakových exteroceptorů. Stimulace je tedy prováděna pomocí speciálně stanovených hmatů, slovního vedení pohybu, popř. zrakové kontroly. Cílem celé této techniky je podpora a urychlení odpovědi nervosvalového aparátu stimulací proprioceptorů (Kolář, 2020).

Podstatou PNF jsou pohybové vzorce, které se podobají aktivitám denního života. Pro každou část těla (hlava, krk, trup a končetiny) byly vytvořené dva, které jsou k sobě antagonistické. Jsou vedeny diagonálním směrem a vždy obsahují tři pohybové složky v různých kombinacích: flexe nebo extenze, addukce nebo abdukce, zevní nebo vnitřní rotace. Cílem je provedení pohybového vzorce v plném rozsahu pohybu v rovnováze agonistů a antagonistů a v normálním časovém sledu. Normální časový sled je řada v určitém pořadí po sobě jdoucí svalové kontrakce (Holubářová, Pavlů, 2021).

Posilovací a relaxační techniky PNF pracují na principu tzv. fenoménu iradiace. K obnovení slabých nebo neaktivních svalů dochází pomocí svalové aktivity silnějších svalů. Cíle jsou: zlepšení schopnosti k iniciaci a vědomému ovládnutí pohybu, zlepšení svalové koordinace, snížení unavitelnosti svalu a zvýšení stability kloubu (Kolář, 2020).

## **Senzomotorická stimulace (SMS)**

Metodika senzomotorické stimulace se využívá především v terapii funkčních poruch pohybového aparátu, především stabilizačních svalů. Mezi hlavní cíle cvičení patří zlepšení svalové koordinace, úprava svalových dysbalancí, zlepšení držení těla a stabilizace trupu ve stoji a chůzi a zrychlení nástupu svalové kontrakce pomocí proprioceptivní aktivace vyvolané změnou postavení v kloubu. Využívá se právě k ovlivnění nestability, hypermobility pohybového aparátu a u poúrazových stavů (Kolář, 2020).

Senzomotorická stimulace vychází z dvoustupňového motorického učení. Během prvního stupně se jedinec snaží zvládnout nový pohyb a vytvořit si tak základní funkční spojení. Tato fáze učení probíhá v korové oblasti mozku, především ve frontálním a parietálním laloku. Řízení pohybu na této úrovni je velmi únavné

a proto se po dosažení alespoň základního provedení pohybu snaží nervový systém o přesun řízení pohybu subkortikálně. Nastává druhý stupeň motorického učení – automatizace. Subkortikálně řízené pohybové programy umožňují rychlejší provádění pohybů, což je užitečné pro prevenci traumat (Kolář, 2020; Janda, Vávrová, 1992).

Nejprve se začíná korekcí chodidla a nacvičováním „malé nohy“. Nácvik probíhá nejdříve pasivně, poté aktivně s dopomocí a nakonec aktivně. Dále se postupuje směrem proximálně korekcí kolene, pánve, hlavy a ramen. Zvládnutím těchto cviků začíná stupňování obtížnosti (Pavlů, 2003).

## 4 Speciální část

V této kapitole bude zpracována praktická část bakalářské práce. Cvičení s vybranými probandkami probíhalo v prostorách tělocvičny základní školy Jiráskova v Benešově a základní školy Bezručova Říčany. Výzkum probíhal v období od ledna roku 2023 do března 2023. Během první terapeutické jednotky, která trvala 60 minut, byl proveden vstupní kineziologický rozbor. Probandkám byly odebrány anamnestické údaje, dále byly provedeny vyšetření stoje, dynamiky páteře a speciální testy na hypermobilitu. Probandky byly náhodně rozděleny do dvou skupin – se cvičebním programem a bez cvičebního programu (kontrolní skupina). Na základě vstupního kineziologického rozboru byl u skupiny se cvičebním programem zhotoven rehabilitační plán. Během osmi terapeutických jednotek, které trvaly 30 minut, byly využity jednotlivé fyzioterapeutické postupy. Během výzkumu probandky nadále hrály volejbal, avšak více edukovány. Na konci cvičebního programu byl uskutečněn výstupní kineziologický rozbor všech probandek. Z odebraných dat byly zhodnoceny výsledky terapie.

Vstupní kineziologické vyšetření obsahuje pouze patologické hodnoty probandek, zbylé hodnoty jsou rozepsané v tabulkách v Příloze 2.

### 4.1 Skupina se cvičebním programem

#### 4.1.1 Probandka č. 1

- Iniciály, věk, pohlaví: **B.H., 13 let, žena**
- Výška, váha: **162 cm, 47 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **smečařka**

#### Vstupní kineziologický rozbor

Anamnéza

NA: pocit nestability pravého ramene

OA: prodělala BDN, vážněji nestonala, neuvádí žádné ortopedické zranění

RA: matka – sekretářka, otec – řidič; 2 sourozenci – bratr a sestra, žádné vážné nemoci v rodině



PA: žákyně základní školy 7.třída

SA: bydlí s rodinou v rodinném domě na vesnici

SpA: volejbal od 10 let – smečarka, předtím se věnovala taekwondu (6-12 let), tenisu (6-8 let), rekreačně zumba, časté delší procházky s rodinou

GA: menstruace od 11 let, pravidelná, od června roku 2022 přerušení menstruace spojené nejspíš s necílenou ztrátou váhy (-10 kg), prý kvůli stresu ze školy

FA: neguje, bez antikoncepce

AA: neguje

Abúzus: neguje

**Aspekce** – při hodnocení stoje zezadu jsou paty v mírném valgózním postavení, lýtka symetrická, popliteální rýhy symetrické na obou DKK, subgluteální rýhy symetrické, páteř v ose, levá lopatka více vystouplá, pravé rameno více elevováno a horní část m. trapezius v mírném hypertonu bilaterálně. Při pohledu z boku jsou kolena v hyperextenzním postavení, postavení pánve v anteverzi, oslabené spodní břišní svalstvo, zmenšená hrudní kyfóza, protrakce ramenních kloubů bilaterálně, předsunuté držení hlavy. Při hodnocení stoje zepředu je zde mírné podélné plochonoží, hra prstců v normě, lýtka symetrická, pravé koleno více vtočené mediálně, SIAS symetrické, břišní svaly symetrické, pupek ve stejné vzdálenosti od obou spin, pravé rameno výš, thorakobrachiální prostor neboli prostor mezi laterální konturou hrudníku a volně svěřenou paží vpravo menší, obličej symetrický

**Modifikace stoje** – zkoušky Romberg I.-III. a Trendelenburgova negativní. Typ chůze – akrální. Véleho test – flexe prstů na obou chodidlech, stoj na špičkách – pozitivní, funkční plochá noha bilaterálně

**Goniometrie** – zvýšená extenze v loketním a kolenním kloubu bilaterálně; zvýšená pohyblivost levého ramenního kloubu.

**Vyšetření zkrácených svalů** – flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae), adduktory kyčelního kloubu (vlevo 0, vpravo 1), paravertebrální svaly (2), m. pectoralis major (dolní, střední i horní vlákna zkrácení 1), m. trapezius – horní část (vlevo 0, vpravo 1), m. levator scapulae (vlevo 0, vpravo 1), m. sternocleidomastoideus (1 bilaterálně)

Při **vyšetření dynamiky páteře** byl zjištěn omezený rozsah v krční páteři při flexi u Čepojovy zkoušky. Dále menší pohyblivost v hrudní páteři při Ottově vzdálenosti. Při Thomayerově zkoušce bylo naměřeno -19 cm, což poukazuje na hypermobilní rozsah pohybu.

**Vyšetření hypermobility** dle Cartera a Wilkinsona bylo bodově ohodnoceno 4/5 bilaterálně. Při vyšetření dle Beightona a Horana získala probandka 7/9, což při Brightonských kritérií splňuje jedno hlavní kritérium. Další hlavní a vedlejší kritéria jsou negativní, a proto nebyl prokázán hypermobilní syndrom. V dotazníku podle Hakima a Grahama získala probandka 3/5, znamenající pozitivitu nálezu hypermobility. V testování hypermobility podle Jandy byly všechny rozsahy kloubní pohyblivosti hypermobilní. U testů dle Sachseho byly hodnoceny rozsahy B a C.

#### **4.1.2 Probandka č. 2**

- Iniciály, věk, pohlaví: **R.S., 13 let, žena**
- Výška, váha: **171 cm, 61 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **smečařka, blokařka**

#### **Vstupní kineziologický rozbor**

##### ***Anamnéza***

NA: po větší námaze bolest levého kolene (zápas, trénink), klidový režim vždy pomůže, občas používá ortézu

OA: prodělala BDN, vážněji nestonala; leden 2022 fraktura levého kotníku při volejbalovém zápase při skoku na blok; srpen 2022 distorze pravého kotníku při běhání v přírodě; 2019 luxace ukazováku pravé ruky – ortéza na 14 dní; vrozená vývojová vada srdce - pravidelná kontrola po 4 letech, dříve větší dušnost, nyní žádné omezení

RA: matka - účetní, sedavé zaměstnání, otec – celník; sestra – 11 let, žákyně základní školy; žádné vážné nemoci v rodině

PA: žákyně základní školy 8. třída

SA: bydlí s rodinou v rodinném domě na vesnici

SpA: volejbal od 9 let – blokařka a smečařka, tenis od 5 let (dvakrát týdně trénink), rekreačně jízda na kole

GA: menstruace od 13 let, přibližně půl roku, cyklus zatím nepravidelný

FA: neguje, bez antikoncepce

AA: neguje

Abúzus: neguje

**Aspekce** – při pohledu zezadu jsou paty symetricky zaoblené, kotníky mírně oteklé, SIPS jsou ve stejné výšce, páteř v ose, pravé rameno více elevováno, výška ušních boltců symetrická. Hodnocení z boku jsou kolena v hyperextenzním postavení, pánve v anteverzi, mírně oslabené spodní břicho, hrudník v nádechovém postavení. Při pohledu zepředu je více zatížená palcová hrana chodidla bilaterálně, levé koleno mírně vtočené, SIAS symetrické, pigmentová skvrna na levé straně břicha, pravý thorakobrachiální prostor menší, hypertonus m. trapezius vpravo, obličej symetrický.

**Modifikace stoje** – zkoušky Romberg I. a II. bez patologie, Romberg III. mírné titubace, Trendelenburgova zkouška negativní. Typ chůze – kyčelní

**Goniometrie** – zvýšený rozsah extenze v loketním a kolenním kloubu bilaterálně.

**Vyšetření zkrácených svalů** – flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. rectus femoris, m. iliopsoas), adduktory kyčelního kloubu (krátké adduktory 1 bilaterálně), paravertebrální svaly (1), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. trapezius – horní část (vlevo 0, vpravo 1), m. levator scapulae (vlevo 0, vpravo 1), m. sternocleidomastoideus (1 bilaterálně)

Při **vyšetření dynamiky páteře** byla zjištěna omezená pohyblivost hrudní páteře. Při zkoušce předklonu byla naměřena vzdálenost -19,5 cm, která opět značí hypermobilitní rozsah pohybu. Zkouška lateroflexe ukázala na mírnou asymetrii.

Při **vyšetření hypermobility** dle Cartera a Wilkinsona získala probandka 3/5 bilaterálně, což je považováno za pozitivní nález. U vyšetření dle Beightona a Horana bylo získáno 9/9 bodů. Další aspekty z Brightonských kritérií nebyly splněny, hypermobilitní syndrom je tedy nepotvrzen. V dotazníku dle Hakima a Grahama získala 3/5, které značí hypermobilitu. Vyšetření dle Jandy ukázalo pozitivních 8 z 10 zkoušek. Fyziologický rozsah byl pouze u zkoušky sepnutých rukou a prstů. Fyziologický rozsah, tedy stupeň A, u testování podle Sachseho byl u zkoušky MCP kloubů a rotace v kyčelních kloubech. Ostatní zkoušky byly hodnoceny stupněm B nebo C.

#### **4.1.3 Probandka č. 3**

- Iničiály, věk, pohlaví: **A.C., 14 let, žena**
- Výška, váha: **165 cm, 46 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **smečařka**

## Vstupní kineziologický rozbor

### *Anamnéza*

NA: po dlouhodobém skákání na tréningu nebo zápase bolest pravého kolene – klid a ledování; bolesti dříve vykloubeného palce na pravé ruce při odbíjení prsty

OA: prodělala BDN, vážněji nestonala, leden 2021 luxace palce na levé ruce – návštěva doktora, dlaha na 1 týden, nyní bez problémů, bolest již nepocítuje; fraktura levého lokte – pád z tarasu s rukou ve vnitřní rotaci u břicha; září 2022 luxace palce na pravé ruce – návštěva lékaře, rtg, dlaha na 2 týdny

RA: matka – účetní; otec – automechanik; bratr – 12 let, žák základní školy; větší výskyt cukrovky v rodině

PA: žákyně základní školy 9. třída

SA: bydlí s rodinou v bytě, 4. poschodí, výtah

SpA: volejbal od 9 let, balet 5-7 let (tréninky 3x týdně), gymnastika – mimoškolní kroužek

GA: menstruace od 12 let, cyklus pravidelný, bolesti žádné

FA: neguje, bez antikoncepce

AA: neguje

Abúzus: neguje

**Aspekce** – při pohledu zezadu jsou paty symetricky zaoblené, výraznější pravá Achillova šlacha, subgluteální rýha výraznější vpravo, levá lopatka více vystouplá, hrudník mírně rotován vlevo, levé rameno výš, ušní boltce ve stejné výšce. Při pohledu z boku je zde větší zatížení palcové hrany nohy bilaterálně, kolena jsou v hyperextenzním postavení, pánev v anteverzi, oslabené spodní břicho, ramena v protrakci, předsunuté držení hlavy. Při pohledu zepředu je patrné valgózní postavení kolen, levé koleno více vtočené mediálně, SIAS ve stejné výšce, levý thorakobrachiální prostor menší, obličej symetrický.

**Modifikace stoje** – Romberg II. lehké titubace, Romberg III. s výraznými titubacemi, při Trendelenburgově zkoušce mírný pokles pánve bilaterálně. Typ chůze – kyčelní/akrální 50/50

**Goniometrie** – zvýšený rozsah extenze v loketním a kolenním kloubu bilaterálně.

**Vyšetření zkrácených svalů** – m. triceps surae (vlevo 0, vpravo 1), flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, adduktory kyčle), flexory kolenního kloubu (1 bilaterálně), adduktory kyčelního kloubu (1 bilaterálně),

paravertebrální svaly (1), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. trapezius – horní část (vlevo 1, vpravo 0), m. levator scapulae (vlevo 1, vpravo 0), m. sternocleidomastoideus (1 bilaterálně)

*Vyšetření dynamiky páteře* poukázalo na omezený rozsah pohybu v krční páteři do flexe. Při Thomayerově vzdálenosti byla naměřena vzdálenost - 10 cm, tedy hodnota značící hypermobilitu. Při lateroflexi byla zjištěna asymetrie, a to přesně o 3.5 cm.

Při *vyšetření hypermobility* dle Cartera a Wilkinsona byly získáno 4/5 bilaterálně. Pasivní přitažení palce k volární straně předloktí se netestovalo z důvodu předešlé luxace obou palců. 6 bodů z 9 možných bylo získáno ve vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana. V tabulce Brightonských kritérií je pozitivní jedno hlavní kritérium a jedno vedlejší kritérium (bolesti jednoho až tří kloubů déle jak 3 měsíce). K diagnostice syndromu kloubní hypermobility to však nestačí. V dotazníku pro identifikaci hypermobility dle Hakima a Grahama byly pozitivní dvě odpovědi. Výsledky stačí pro diagnostiku hypermobility. V minulosti se dokázala probandka dotknout dlaněmi podložky, dnes to nedokáže. Při testování hypermobility dle Jandy bylo 10/10 zkoušek pozitivních. Zkoušky dle Sachseho byly hodnoceny stupni B a C. Větší hypermobilita byla u kloubů horní končetiny.

#### **4.1.4 Probandka č. 4**

- Iniciály, věk, pohlaví: **E.F. , 14 let, žena**
- Výška, váha: **164 cm, 56 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **nahrávačka**

#### **Vstupní kineziologický rozbor**

##### *Anamnéza*

NA: přibližně půl roku bolesti v bederní oblasti při delším setrvání v jedné poloze (sed, leh) – po protažení bolesti vymizí; při úderech během volejbalu bolesti malých kloubů na rukách

OA: prodělala BDN; 2020 trápily bolesti plosek při chůzi a běhu, otoky kotníků, návštěva doktora, diagnostikována podélná plochá noha bilaterálně, následně docházela na fyzioterapii, úprava obuvi, ortopedické vložky; astma bronchiale od 8 let

RA: matka - sekretářka na střední škole; otec – vodárenské služby, řidič; sestra – 12 let, žákyně základní školy; žádné vážné nemoci v rodině

PA: žákyně základní školy 9. třída

SA: bydlí s rodinou v bytě panelového domu v přízemí

SpA: volejbal od 7 let, 11-12 let aerobik, ostatní sporty jen jako volnočasové aktivity

GA: menstruace od 11 let, cyklus pravidelný

FA: Zenaro při potížích s alergií; inhalátor na astma ráno a večer; kapky do nosu při potížích s chronickou rýmou, bez antikoncepce

AA: neguje

Abúzus: neguje

**Aspekce** – při pohledu zezadu jsou paty ve valgózním postavení, pravé lýtko mírně širší, popliteální rýhy symetrické na obou DKK, subgluteální rýhy symetrické, oslabené gluteální svalstvo, páteř v ose, hypertonus m. trapezius bilaterálně, ramena ve stejné výšce, ušní boltce ve stejné výšce. Při hodnocení stoje z boku je zde vidět mírné plochonoží, pánev v anteverzi, oslabené břišní svalstvo, protrakce ramenních kloubů a předsunuté držení hlavy. Zepředu jsou mírné kladívkové prsty, lýtko a kolenní klouby symetrické, pravá SIAS výš, pravý thorakobrachiální prostor menší, obličej symetrický.

**Modifikace stoje** – zkoušky Romberg I.-III. a Trendelenburgova negativní. Typ chůze – kyčelní. Véleho test – flexe prstů na obou chodidlech, výrazněji vpravo, stoj na špičkách – pozitivní, funkční plochá noha bilaterálně

**Goniometrie** - zvýšený rozsah extenze v loketním a kolenním kloubu bilaterálně.

**Vyšetření zkrácených svalů** – flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, m. rectus femoris), flexory kolenního kloubu (1 bilaterálně), paravertebrální svaly (1), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. trapezius – horní část (1 bilaterálně), m. levator scapulae (1 bilaterálně), m. sternocleidomastoideus (1 bilaterálně)

Během **vyšetření dynamiky páteře** byl zjištěn omezený rozsah pohybu v hrudní páteři při předklonu, asymetrie při lateroflexi, kdy vzdálenost vpravo byla o 4 cm kratší. Při Thomayerově zkoušce byla naměřena vzdálenost – 12 cm.

Při **vyšetření hypermobility** dle Cartera a Wilkinsona získala probandka 2/5 bodů, což už značí hypermobilitu. 7 bodů z 9 možných bylo získáno při vyšetření dle Beightona a Horana. V Brightonských kritériích bylo označeno jedno vedlejší kritérium, a to bolesti zad déle jak 3 měsíce. Ani tak nebyl pozitivní nález

hypermobilního syndromu. V dotazníku dle Hakima a Grahama byly dvě pozitivní odpovědi, to stačí k diagnostikování hypermobility. Při vyšetření dle Jandy bylo 8/10 vyšetřovaných rozsahů hypermobilních. Fyziologické rozsahy byly pouze při zkoušce sepjatých prstů a rukou. Zkoušky dle Sachseho byly hodnoceny stupněm B jako lehká hypermobilita. Rozsah typu C byl naměřen u loketního kloubu a ramenního kloubu při zkoušce šály. Stupněm A byl hodnocen kyčelní kloub do rotací a MCP klouby.

#### 4.1.5 Probandka č. 5

- Iniciály, věk, pohlaví: **A.Ž., 14 let, žena**
- Výška, váha: **168 cm, 58 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **nahrávačka, blokařka**

#### Vstupní kineziologický rozbor

##### *Anamnéza*

NA: stále bolesti dříve zlomeného pravého zápěstí např. v poloze na čtyřech, kdy má zápěstí v dorzální flexi, bez protažení po tréninku bolesti zad

OA: prodělala BDN, červen 2021 fraktura pravého zápěstí – pád na ruku při hře volejbalu, sádra na 6 týdnů, bez rhb, dostala jen pár cviků od lékaře na zvýšení rozsahu ztuhlé ruky, 2018 mononukleóza

RA: matka - celní deklarantka, učitelka ve školce jako výpomoc; otec - práce v autoservisu; bratr - hokej, 12 let, žák základní školy; otec otce infarkt myokardu 2014; matka otce diabetes

PA: žákyně základní školy 9.třída

SA: bydlí s rodinou v domě na vesnici

SpA: volejbal od 11 let, plavání přibližně do 10 let jako mimoškolní kroužek

GA: menstruace od 11 let, pravidelný cyklus, 2.-3. den větší bolesti břicha, občas bolesti bederní páteře

FA: občas ibalgin na bolesti břicha, bez antikoncepce

AA: antibiotikum klacid

Abúzus: neguje

*Aspekce* – při hodnocení stoje zezadu jsou paty v mírném valgózním postavení, pravá subgluteální rýha níže, oslabené gluteální svaly, páteř v ose, mírně vystouplé

lopatky bilaterálně, zvýšený tonus m. trapezius bilaterálně, ušní boltce v stejné výšce. Při pohledu z boku mírné podélné plochonohí, lehká anteverze pánve, oslabené břišní svalstvo, ramenní klouby v protrakci. Pohled zepředu ukazuje mírně oteklé kotníky, levé koleno více vtočené mediálně, více je u ní zatížená palcová hrana nohy, SIAS symetrické, ramena ve stejné výšce, obličej symetrický.

**Modifikace stoje** – zkouška Romberg I.-III. a Trendelenburgova bez patologie. Typ chůze – kyčelní. Véleho test – flexe prstů na obou chodidlech, stoj na špičkách – pozitivní, funkční plochá noha bilaterálně

**Goniometrie** – zvýšený rozsah do extenze v loketním a kolenním kloubu bilaterálně. Další hodnoty viz Tabulka 27

**Vyšetření zkrácených svalů** – flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, m. rectus femoris), flexory kolenního kloubu (1 bilaterálně), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. trapezius – horní část (1 bilaterálně), m. levator scapulae (1 bilaterálně), m. sternocleidomastoideus (1 bilaterálně)

Při vstupním **vyšetření dynamiky páteře** byl zjištěn mírně zvětšený rozsah pohybu při Stiborově vzdálenosti a Ottově inklinální vzdálenost, což značí mírně zvýšený rozsah v hrudní páteři. Během předklonu při Thomayerově zkoušce byla naměřena vzdálenost - 10 cm, která poukazuje na hypermobilní rozsah pohybu. Byla také nalezena lehká asymetrie při lateroflexi.

Při **vyšetření hypermobility** podle Cartera a Wilkinsona byly pozitivní 3/5 zkoušek, což značí pozitivitu testování. 9 bodů bylo získání při vyšetření dle Beightona a Horana. V Brightonských kritériích nebylo žádné jiné pozitivní kritérium, proto nebyl syndrom kloubní hypermobility diagnostikován. V dotazníku byly získány tři body, což podle Hakima a Grahama stačí k diagnostikování hypermobility. Fyziologické rozsahy při vyšetření hypermobility dle Jandy byly zjištěny pouze u rotace krční páteře a u zkoušky sepjatých rukou a prstů. V těchto kloubech byly potvrzené fyziologické rozsahy i při testování dle Sachseho. Všechny ostatní rozsahy byly hodnoceny jako lehce hypermobilní.

## 4.2 Kontrolní skupina bez cvičebního programu

### 4.2.1 Probandka č. 6

- Iniciály, věk, pohlaví: **N.D., 15 let, žena**
- Výška, váha: **179 cm, 67 kg**



- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **smečařka**

## Vstupní kineziologický rozbor

### *Anamnéza*

NA: po tréninku občas bolesti dříve podvrtnutého kotníku

OA: v 9 letech probandka prodělala úraz pravého kolene - podle jejích slov „přetočení kolene dozadu“ při sportu, návštěva lékaře, léčeno klidem; o dva měsíce později pád hlavou na kámen – fraktura temenní kosti, krvácení do mozku, následná operace, 19 stehů na pravé polovině hlavy, po úrazu 18 měsíců klid bez pohybu, nyní bez problémů, k fotbalu se již nevrátila; fraktura zápěstních kůstek na pravé ruce - sádra na 14 dní, v 8 letech distorze levého kotníku během fotbalu – ortéza 3 týdny, návštěva rhb, mnohokrát luxace prstů na ruce z volejbalu a jiných volnočasových aktivit; prodělala BDN, mononukleóza ve 13 letech

RA: matka – servírka, otec – kancelářská práce, trenér fotbalu v akademii, bratr – student střední školy 4. ročník; matka matky cukrovka – amputace dvou prstů na noze

PA: žákyně základní školy 9.třída

SA: bydlí s rodinou v bytě ve druhém poschodí panelového domu

SpA: od 11 let volejbal – smečařka; fotbal 5-9 let, občas basketbal

GA: menstruace od 12 let, cyklus pravidelný, dva dny vždy bolesti břicha

FA: neguje, bez antikoncepce

AA: neguje

Abúzus: neguje

*Aspekce* - při hodnocení stoje zezadu probandka mírně odlehčuje pravou DK, levá DK je více zatížena, paty symetricky zaoblené, levá subgluteální rýha výraznější, pravá SIPS níže, hlava v mírném úklonu doprava. Při vyšetření aspekci z boku je pánev v mírné antevertzi, ramenní klouby jsou v lehké protrakci. Při aspekci zepředu je pravá SIAS níže, obličej symetrický.

*Modifikace stoje* – při zkoušce Romberg II. a III. tendence pádu na levou stranu, Trendelenburgova zkouška negativní na oslabené adduktory pánve, avšak s tendencí pádu doleva. Typ chůze – kyčelní

*Goniometrie* - hyperextenze v loketním kloubu bilaterálně. Další hodnoty v normě.

**Vyšetření zkrácených svalů** – m. triceps surae (vlevo 0, vpravo 1), flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, m. rectus femoris), flexory kolenního kloubu (vlevo 0, vpravo 1), m. piriformis (vlevo 1, vpravo 0), m. quadratus lumborum (0 bilaterálně, asymetrie), paravertebrální svaly (2), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. sternocleidomastoideus (1 bilaterálně)

Všechny testy na **vyšetření dynamiky páteře** byly v normě kromě Thomayerovy zkoušky, při které bylo naměřeno -17,5 cm. Naměřena byla lehká asymetrie při lateroflexi.

Při **vyšetření hypermobility** dle Cartera a Wilkinsona probandka získala dva body bilaterálně, což už značí hypermobilitu. V hodnocení hypermobility podle Beightona a Horana bylo scóre 7/9. U Brightonských kritérií byly označeny za pozitivní opakované subluxace a dislokace ve více kloubech. Ani to nestačí na diagnostiku hypermobilního syndromu. V dotazníku dle Hakima a Grahama byly dvě pozitivní odpovědi, což stačí pozitivitu výskytu hypermobility. Při vyšetření hypermobility dle Jandy byly tři zkoušky s fyziologickým rozsahem – rotace hlavy, zkouška sepjatých prstů a zkouška posazení na paty. Při testování dle Sachseho byla zjištěna výrazná hypermobilita v ramenních kloubech, naopak na dolních končetinách jsou rozsahy fyziologické.

#### **4.2.2 Probandka č. 7**

- Iniciály, věk, pohlaví: **T.S., 14 let, žena**
- Výška, váha: **170 cm, 62 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **blokařka**

#### **Vstupní kineziologický rozbor**

##### **Anamnéza**

NA: občas bolesti pravého zápěstí

OA: prodělala BDN, 2021 fraktura pravého zápěstí po pádu z kola - 3 týdny sádra, leden 2022 distorze pravého hlezenního kloubu při doskoku během volejbalového zápasu

RO: matka- účetní, 2015 ablace prsu po rakovině, otec - podnikatel, bratr - žák základní školy; matka matky rakovina prsu 2010

PA: žákyně základní školy 8. třída

SA: bydlí s rodinou v rodinném domě na vesnici, dvě poschodí

GA: menstruace cca půl roku, cyklus zatím nepravidelný, první dva dny menstruace bolesti v podbříšku

FA: neguje, bez antikoncepce

AA: alergie na zvířecí srst

SpA: volejbal od 9 let, 4 – 6 let sportovní gymnastika, 6 – 8 let tenis

Abúzus: neguje

**Aspekce** – při pohledu zezadu jsou paty v mírném valgózním postavení, pravá Achillova šlacha výraznější, popliteální rýhy symetrické, subgluteální rýhy symetrické, páteř v ose, levá lopatka mírně odlepená, hypertonus m. trapezius bilaterálně, pravý ramenní kloub výš. Pohled z boku - mírné plochonoží, kolena v hyperextenzním postavení, ramena v protrakci, hrudník v nádechovém postavení, předsunuté držení hlavy. Při aspekci zepředu jsou kolena mírně vtočená mediálně, obličej symetrický.

**Modifikace stoje** – zkoušky Romberg I.-III. a Trendelenburgova negativní. Typ chůze – akrální. Véleho test – flexe prstů na obou chodidlech, méně vpravo, stoj na špičkách – pozitivní, funkční plochá noha bilaterálně.

**Goniometrie** - zvýšená extenze v loketním a kolenním kloubu bilaterálně, menší rozsah pohybu v pravém hlezenním kloubu, zřejmě kvůli předešlému zranění.

**Vyšetření zkrácených svalů** – flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, m. rectus femoris), paravertebrální svaly (1), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. trapezius – horní část (1 bilaterálně), m. levator scapulae (1 bilaterálně)

Při **vyšetření dynamiky páteře** byl zjištěn omezený rozsah pohybu krční páteře do flexe. Dále menší pohyblivost hrudní páteře při Ottově zkoušce. Při předklonu dle Thomayera byl naměřen hypermobilní rozsah -15 cm.

Při **vyšetření hypermobility** dle Cartera a Wilkinsona byly pozitivní tři body – pasivní přitažení palce k volární straně předloktí a hyperextenze nad 10° v loketních a kolenních kloubech. Při testování hypermobility dle Beightona a Horana bylo získáno 9/9 bodů. Hypermobilní syndrom nebyl potvrzen. V dotazníku dle Hakima a Grahama byly dvě otázky hodnoceny pozitivně. Zkoušky dle Jandy a Sachseho poukázaly na fyziologické rozsahy v krční a hrudní páteři. Dále byly fyziologické rozsahy u prstů a zápěstí, naopak rozsahy v ramenních, loketních a kolenních kloubech byly hypermobilní.

### 4.2.3 Probandka č. 8

- Iniciály, věk, pohlaví: **P.D., 12 let, žena**
- Výška, váha: **167 cm, 56 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **nahrávačka**

#### Vstupní kineziologický rozbor

##### *Anamnéza*

NA: bolesti bederní páteře při delším stoji, pocit nestability pravého ramenního kloubu

OA: prodělala BDN, salmonelóza v 8 letech, operace a úrazy neguje

RA: matka – učitelka na ZŠ; otec- IT specialista; bez sourozenců; žádné vážné nemoci v rodině

PA: žákyně základní školy 6. třída

SA: bydlí s rodinou v panelovém domě ve čtvrtém poschodí, výtah

GA: menstruace od 11 let, cyklus zatím nepravidelný, během menstruace pocit nafouklého břicha

FA: bez antikoncepce, doplňky stravy - vitamíny D, C

SpA: volejbal od 7 let, občas plavání, běh 3-4 km

AA: neguje

Abúzus: neguje

*Aspekce* - při pohledu zezadu jsou paty symetricky zaoblené, levé lýtko mírně užší, popliteální rýhy na obou DKK symetrické, subgluteální rýhy symetrické, pravý SIAS výš, páteř v ose, paravertebrální svaly v mírném hypertonu, pravý ramenní kloub v mírné elevaci, levá lopatka mírně odlepená, ušní boltce ve stejné výšce. Při pohled z boku je zatížena mediální plocha chodidel, kolenní klouby v mírné hyperextenzi, pánev v anteverzi, ochablé spodní břicho, hrudník v nádechovém postavení. Při pohledu zepředu jsou kolena vtočena mírně mediálně, pravý SIPS výš, obličej symetrický.

*Modifikace stoje* – zkoušky Romberg I.-III. a Trendelenburgova negativní. Typ chůze – proximální/ akrální 70/30

*Goniometrie* - zvýšený rozsah extenze u loketních a kolenních kloubů bilaterálně, rozsahy pravého ramenního kloubu větší než u levého, což může být spojeno s pocitem nestability probandky.

**Vyšetření zkrácených svalů** – flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, m. rectus femoris), flexory kolenního kloubu (1 bilaterálně), paravertebrální svaly (1), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. trapezius – horní část (1 bilaterálně), m. levator scapulae (1 bilaterálně)

Při **vyšetření dynamiky páteře** byla zjištěna omezená pohyblivost v hrudní páteři při Ottově zkoušce. Při Thomayerově zkoušce byla hodnota předklonu -11 cm.

Při **vyšetření hypermobility** dle Cartera a Wilkinsona měla 4/5, nezvládla pouze pasivně přitáhnout prsty do pozice kolmé k předloktí. U vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana bylo získáno bodů 6/9. V Brightonských kritériích nebylo jiné kritérium splněno, a tak syndrom kloubní hypermobility diagnostikován nebyl. 2/5 bodů byly získány v dotazníku dle Hakima a Grahama. Při zkouškách hypermobility dle Jandy byly zjištěny fyziologické rozsahy pouze u zápěstí a prstů. Výrazná hypermobilita byla i dle Sachseho posouzena u ramenních kloubů, zbylé zkoušky byly hodnoceny jako lehká hypermobilita.

#### 4.2.4 Probandka č. 9

- Iniciály, věk, pohlaví: **L.V., 14 let, žena**
- Výška, váha: **170 cm, 51 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **blokařka, smečářka**

#### Vstupní kineziologický rozbor

##### *Anamnéza*

NA: nyní bez problémů

OA: prodělala BDN; 2019 při lyžování úraz kolene, sádra 2 týdny; dvakrát distorze pravého kotníku – v osmi letech při uklouznutí na schodech, v deseti letech při aerobiku, dalekozrakost (1,5 dioptrie)

RA: matka – auditorka; otec – IT specialista; sestra 18 let – studentka střední školy; v rodině žádné vážné nemoci

PA: studentka gymnázia 8. třída

SA: žije s rodinou v rodinném domě se zahradou

SpA: volejbal od 11 let – blokařka, smečářka; aerobik od 7-11 let (třikrát týdně tréninky); lyžování, běh nebo dlouhé procházky

GA: menstruace od 13 let, cyklus zatím nepravidelný

FA: neguje, bez antikoncepce

AA: neguje

Abúzus: neguje

**Aspekce** – při hodnocení stoje zezadu jsou paty ve valgózním postavení, popliteální a subgluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, pravý ramenní kloub více elevován, ušní boltce ve stejné výšce. Při pohledu z boku je zde patrné podélné plochonoží, kolena v hyperextenzním postavení, anteverze pánve, oslabené spodní břišní svalstvo, ramena v protrakci, lokty mírně flektované, předsunuté držení hlavy. Zepředu je pravé koleno více vtočené mediálně, více je zatížená mediální hrana pravého chodidla, SIAS symetrické, obličej symetrický.

**Modifikace stoje** – Při zkoušce Romberg III. mírné titubace, Trendelenburgova zkouška negativní. Typ chůze – akrální. Vého test – flexe prstů na obou chodidlech, stoj na špičkách – pozitivní, funkční plochá noha bilaterálně

**Goniometrie** - zvýšený rozsah do extenze v loketním a kolenním kloubu bilaterálně.

**Vyšetření zkrácených svalů** – flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, m. rectus femoris), flexory kolenního kloubu (1 bilaterálně), paravertebrální svaly (1), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. trapezius – horní část (vlevo 0, vpravo 1), m. levator scapulae (vlevo 0, vpravo 1), m. sternocleidomastoideus (1 bilaterálně)

**Vyšetření dynamiky páteře** v normě. Při Thomayerově zkoušce bylo naměřeno - 19 cm, tedy hypermobilní rozsah pohybu. Objevila se lehká asymetrie při zkoušce Lateroflexe.

2/5 bodů byly získány při **vyšetření hypermobility** dle Cartera a Wilkinsona, což neprokazuje nález hypermobility. Při testování hypermobility dle Beightona a Horana získala probandka 5 bodů. Tento počet bodů poukazuje podle autorů na výraznou hypermobilitu. Pozitivní otázky byly na hyperextenzi v loketních a kolenních kloubech, dále dotek dlaněmi podlahy. Pozitivní bylo ještě jedno z Brightonských kritérií, a to opakovaná dislokace jednoho kloubu. Ani tak nebyl syndrom kloubní hypermobility potvrzen dle Brightonských kritérií. V dotazníku dle Hakima a Grahama byly dvě kladné odpovědi značící hypermobilitu. Při vyšetření hypermobility dle Jandy byly zjištěny fyziologické rozsahy pouze u zkoušky sepjatých prstů a rukou. Zkoušky lateroflexe, na kolenní, loketní a ramenní kloub byly hodnoceny stupněm C jako výrazná hypermobilita.

#### 4.2.5 Probandka č. 10

- Iniciály, věk, pohlaví: **B.G., 15 let, žena**
- Výška, váha: **171 cm, 54 kg**
- Lateralita: **pravák**
- Etnická příslušnost: **europoidní**
- Post ve volejbale: **smečařka**

#### Vstupní kineziologický rozbor

##### *Anamnéza*

NA: občas trápí zablokovaná záda

OA: prodělala BDN; opakované distorze pravého kotníku (cca 5x) – léčba obinadlo, ledování a klid; listopad 2022 luxace palce pravé HK – tejp; diagnostikované podélné plochonoží, návštěvy na rhb, nyní vložky do bot

RA: matka – výživová poradkyně; otec – policista; sestra – 9 let, žákyně ZŠ; sestra 10 let, žákyně ZŠ; otec matky infarkt myokardu 2019, dále žádné vážné nemoci

PA: studentka gymnázia, 1.ročník

SA: bydlí s rodinou v rodinném domě

SpA.: volejbal od 7 let; plavání (aquabelly) od 3 – 12 let; krasobruslení od 8 – 10 let; tanec rock and rollu 11 – 12 let, jízda na koni, běh

GA: menstruace od 13 let, pravidelný cyklus, bolesti podbřišku

FA: bez antikoncepce; doplňky stravy – omega-3, zinek, vitamín D

AA: neguje

Abúzus: neguje

*Aspekce* – při pohledu zezadu jsou paty ve valgózním postavení, je více zatížená mediální hrana plosky, popliteální a subgluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, páteř v osa, pravá lopatka vystouplá, levé rameno výrazně elevováno, levá horní část m. trapezius v napětí, ušní boltce ve stejné výši. Při hodnocení stoje z boku je zde výrazné podélné plochonoží, postavení kolenních kloubů v hyperextenzi, hrudník v nádechovém postavení. Při pohledu zepředu jsou kolena vtočena mediálně, SIAS symetrické, obličej symetrický.

*Modifikace stoje* – při zkoušce Romberg II. a III. lehké titubace, Trendelenburgova zkouška negativní. Typ chůze – kyčelní. Véleho test – flexe prstů na obou chodidlech, stoj na špičkách – pozitivní, funkční plochá noha bilaterálně

**Goniometrie** - zvýšený rozsah extenze v loketním a kolenním kloubu bilaterálně.

**Vyšetření zkrácených svalů** –flexory kyčelního kloubu (1 bilaterálně, zkrácený m. iliopsoas, m. rectus femoris, adduktory kyčle), flexory kolenního kloubu (1 bilaterálně), adduktory kyčelního kloubu (1 bilaterálně), paravertebrální svaly (1), m. pectoralis major (1 bilaterálně), m. trapezius – horní část (1 bilaterálně), m. levator scapulae (1 bilaterálně), m. sternocleidomastoideus (1 bilaterálně)

Při **vyšetření dynamiky páteře** se naměřila větší flexe v krční páteři. U zkoušky do lateroflexe byla zjištěna asymetrie o 3,5 cm. Thomayerova zkouška prokázala zvýšený rozsah pohybu.

Při **vyšetření hypermobility** dle Cartera a Wilkinsona byly pozitivní 3/5 bodů, což značí podle autorů hypermobilitu. U hodnocení dle Beightona a Horana bylo získáno 9/9 bodů. Z Brightonských kritérií byla za pozitivní označena opakovaná dislokace nebo subluxe kloubu. Ani to nestačí na diagnostiku hypermobilního syndromu. V dotazníku pro identifikaci hypermobility dle Hakima a Grahama byly tři kladné odpovědi. Vyšetření dle Jandy odhalilo hypermobilní rozsah v kloubech v 10/10 zkoušek. U zkoušek na hypermobilitu dle Sachseho byly testy na ramenní a kolenní kloub hodnoceny stupněm C. Dále to byly zkoušky na pohyby v bederní páteři.

### **4.3 Shrnutí vstupního kineziologického rozboru**

Zkoumaný soubor tvoří deset probandek ve věku od 12-15 let. Průměrný věk je 13,8 let. Skupina má 100% zastoupení europoidní (bělošské) rasy. Co se týká laterality vyskytuje se zde 100 % praváků. Z anamnestického vyšetření vyplývá, že probandky menstrují všechny, a to v průměru 22 měsíců. Antikoncepci žádná z probandek neužívá. Volejbalu se věnují všechny probandky alespoň 3 roky, v průměru 4,7 roku. V souboru se vyskytují všechny tři nejdůležitější posty – smečarka, blokačka, nahrávačka. Mezi nejčastější aktivity vykonávané zároveň s volejbalem nebo před ním jsou tenis, gymnastika, plavání, aerobik a běh.

Vyšetření svalové síly bylo provedeno orientačně na HKK a DKK, probandky zvládají pohyb i proti většímu odporu. Při goniometrickém vyšetření byl ve většině případů naměřen větší rozsah pohybu v ramenním kloubu u nedominantní končetiny oproti dominantní. U 100 % probandek byla naměřena alespoň 15° extenze v loketních



kloubech bilaterálně, u kolenních kloubů to bylo u 90 % probandek nad 10° extenze. Tyto rozsahy byly viditelné již při aspekci. Při vyšetření aspekcí zde byly patrné svalové dysbalance v horní i dolní polovině těla. Vyšetřením stoje byly zjištěny lehké odchylky v rovnováze.

Při vyšetření aspekcí a následném vyšetření zkrácených svalů dle Jandy byly zjištěny u všech probandek lehké, avšak viditelné, dysbalance v horní i dolní polovině těla. Nejčastější zkrácené svaly byly flexory kyčelního kloubu (m. rectus femoris a m. iliopsoas), adduktory kyčelního kloubu, paravertebrální svaly, m. pectoralis major, horní vlákna m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus.

U 6/10 probandek bylo pomocí aspekce zjištěno mírné plochonoží. Dvě probandky již v minulosti docházely na rehabilitaci, kde jim byly doporučeny stélky do bot a soubor cviků na ploché nohy. Véleho test byl u těchto probandek negativní, tedy nebyla zjištěna příčně plochá noha. Vyšetření stoje na špičkách, cílem kterého bylo rozlišit funkční a rigidní plochou nohu, byl u těchto probandek pozitivní pro funkční plochonoží.

Vyšetření dynamiky páteře odhalilo velký rozsah pohybu při předklonu celé páteře. Probandky se dotkly buď prsty nebo celými dlaněmi podložky. 6/10 probandek mělo buď jen lehce nebo více omezenou flexi krční páteře. Čtyři probandky měly omezenou pohyblivost hrudní páteře při Ottově zkoušce. 7/10 probandek měly zjištěné stranové asymetrické při zkoušce do lateroflexe. Tyto hráčky měly na levou stranu větší rozsah pohybu, a to v průměru o 2,4 cm.

Při vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona byla u 10/10 testovaných hráček potvrzena hypermobilita. Nejčastěji byly pozitivní výsledky u hyperextenze více jak 10° u loketních a kolenních kloubů. Naopak žádný pozitivní výsledek nebyl u hypereverze a dorsální hyperflexe v hlezenních kloubech. Při vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana získaly probandky v průměru 7,4/9 bodů. U všech probandek bylo splněné jedno hlavní kritérium v Brightonských kritériích pro hypermobilitní syndrom. Další extraartikulární projevy hypermobility nebyly shledány za pozitivní, a tak nebyl žádný hráček identifikován syndrom kloubní hypermobility. V subjektivním dotazníku dle Hakima a Grahama objasňující hypermobility, kde stačí získat pouze dva a více bodů, měly všechny hráčky pozitivní nález hypermobility. Při vyšetření hypermobility podle Jandy a Sachseho dominovala hypermobilita v bederní páteři, dále v ramenních, loketních a kolenních kloubech. Nejméně hypermobilitní byly podle těchto zkoušek MCP klouby a zápěstí.

## **4.4 Krátkodobý rehabilitační plán skupiny se cvičebním programem**

Cílem krátkodobého rehabilitačního plánu bude ovlivnění hypermobility především v bederní páteři, dále ramenního, loketního, kolenního a hlezenního kloubu. V rámci edukace bude probandkám vysvětlena problematika hypermobility a následně navržena vhodná sportovní aktivita, která nebude narušovat stabilitu kloubů (jóga, turistika, jízda na kole).

Počáteční fáze rehabilitačního plánu bude obsahovat nácvik malé nohy a tříbodové opory plosky. Cvičením malé nohy dochází k aktivaci hlubokých svalů chodidla, tím dojde k podráždění a aktivaci proprioceptorů v krátkých plantárních svalech. Probandky provádí nácvik nejprve pasivně s pomocí terapeuta, který oběma rukama pasivně simuluje pohyb do stažení a poté do protažení nohy. Postupně probandky dojdou k aktivnímu cvičení s dopomocí, dále bez ní. Cvičení předchází uvolnění plosky míčkem a mobilizace drobných kloubů nohy. Dále terapie pokračuje nácvikem korigovaného sedu a stoje, který bude potřeba ovládat pro další cviky.

V rámci terapie budou provedeny techniky PIR na zkrácené svaly m. pectoralis major, horní vlákna m. trapezius a m. levator scapulae. U dolních končetin to bude technika PIR u flexorů kyčelního kloubu. Paravertebrální svaly budou ošetřeny měkkými technikami s molitanovým míčkem. Probandky budou zainstruovány k provádění autoterapie protažení horních vláken m. trapezius vsedě na židli, protažení m. pectoralis ve stoji u žebřin nebo u dveří a protažení flexorů kyčle vleže na zádech s dolní končetinou mimo lehátko nebo postel.

Náplní aktivního cvičení bude aktivace hlubokého stabilizačního systému a nácvik správného dechového stereotypu. Cílem bude centrace a stabilizace hypermobilních segmentů. Cviky budou zaměřené především na posílení svalů horních a dolních končetin. K vytvoření cvičební jednotky byly použity metody DNS, PNF a senzomotorická stimulace. Příklady použitých cviků se nachází v příloze 1.

## **4.5 Dlouhodobý rehabilitační plán skupiny se cvičebním programem**

V rámci dlouhodobého rehabilitačního plánu budou probandky vykonávat cvičení v domácím prostředí. Jako předlohu budou mít vytištěné cviky ze cvičební jednotky

prováděné během krátkodobého cvičebního plánu. Po zvládnutí těchto cviků si je probandky mohou modifikovat do těžších a méně stabilnějších pozic. Jako pomůcky mohou sloužit odporové gumy, thera-band, balanční pomůcky např. BOSU.

## 5 Výsledky

V této kapitole budou sepsány změny, ke kterým došlo po deseti cvičebních jednotkách zaměřených na korekci stoje, aktivaci HSSP a posílení nestabilních hypermobilních segmentů.

### 5.1 Skupina se cvičebním programem

#### 5.1.1 Probandka č. 1 – výstupní kineziologický rozbor

##### Aspekce

Při hodnocení stoje jsou ramenní klouby v neutrálním postavení, došlo ke snížení svalového tonu, lopatky jsou v neutrální postavení, hlava je v prodloužení páteře, rovnoměrné zatížení plosek.

Tabulka 1 Výstupní KR - Probandka č.1 (vlastní zdroj)

	Vstupní KR	Výstupní KR
<b>Váha</b>	47 kg	52 kg
<b>Ramenní kloub LHK</b>	S 50-0-180	S 45-0-180
<b>Loketní kloub LHK</b>	S 15-0-145	S 10-0-145
<b>Loketní kloub PHK</b>	S 15-0-145	S 10-0-145
<b>Čepojova zkouška</b>	1 cm	2 cm
<b>Thomayerova zkouška</b>	-19 cm (celé dlaně s lehce flektovanými lokty)	-15 cm (dotek jen celými dlaněmi)
<b>Zkrácení flexor kyčelního kloubu</b>	1 bilaterálně	0 bilaterálně
<b>Zkrácení paravertebrálních svalů</b>	2	1
<b>Zkrácení m. trapezius – horní vlákna</b>	vlevo 0, vpravo 1	0 bilaterálně
<b>Zkrácení m. levator scapulae</b>	vlevo 0, vpravo 1	0 bilaterálně
<b>Extenze kolenního kloubu dle Sachseho L/P</b>	C/C	B/B
<b>Lateroflexe bederní páteře dle Sachseho L/P</b>	B-C/B-C	B/B
<b>Scapulohumerální kloub dle Sachseho L/P</b>	C/C	B/B

##### Hodnocení

U probandky č. 1 došlo k mírnému zlepšení anteverzního postavení pánve posílením břišního svalstva a uvolnění a protažením svalů bederní páteře. Zásadní vliv měla fyzioterapeutická cvičební jednotka na postavení ramenních kloubů. Úspěšně zde došlo k protažení a uvolnění m. trapezius, m. levator scapulae a m.

sternocleidomastoideus. Posílením mezilopatkových svalů a středních vláken m. trapezius se ramenní klouby dostaly do centrovaného postavení. Posílením svalů HKK mírně zmenšil rozsah levého ramenního kloubu do extenze. Díky větší stabilitě kloubů došlo k mírnému ovlivnění hypermobility v ramenních, kolenních kloubech a v bederní páteři.

Subjektivně došlo k vymizení pocitu nestability pravého ramene.

### 5.1.2 Probandka č. 2 – výstupní kineziologický rozbor

#### Aspekce

Při hodnocení aspektů je viditelné rovnoměrné zatížení plosek, pánev v neutrálním postavení, hrudník v neutrálním postavení, ramenní kloub v centrovaném postavení.

Tabulka 2 Výstupní KR - Probandka č.2 (vlastní zdroj)

	Vstupní KR	Výstupní KR
<b>Romberg III.</b>	Mírné titubace	Bez patologie
<b>Thomayerova zkouška</b>	-19,5 cm (celé dlaně s lehce flektovanými lokty)	-15 cm (dotek jen celými dlaněmi)
<b>Kolenní kloub LHK</b>	S 15-0-160	S 10-0-160
<b>Kolenní kloub PHK</b>	S 15-0-160	S 15-0-160
<b>Zkrácení flexorů kyčelních kloubů</b>	1 bilaterálně	0 bilaterálně
<b>Zkrácení m. pectoralis major</b>	1 bilaterálně	0 bilaterálně
<b>Zkrácení m. trapezius – horní část</b>	vlevo 0, vpravo 1	0 bilaterálně
<b>Extenze kolenních kloubů dle Sachseho</b>	C/C	B/B

#### Hodnocení

U probandky č. 2 došlo k velkému zlepšení korigovaného stoje, kdy lépe využívá tříbodovou oporu chodidla. Při zkoušce Romberg III. stojí o úzké bázi se zavřenými očima již nedochází k žádným titubacím. Vyšetření dynamiky páteře ukázalo na snížení rozsahu při předklonu u Thomayerovy zkoušky o 4,5 cm. Došlo k uvolnění a protažení zkrácených svalů na stupeň 0. Docílilo se centrovaného postavení ramenních kloubů. U probandky došlo k pozitivnímu ovlivnění dechového stereotypu. Při vyšetření hypermobility nastalo zlepšení u zkoušky extenze dle Sachseho ze stupně C na stupeň B. Zlepšení nastalo také v ramenních kloubech, avšak naměřené rozsahy zůstávají v rozmezí stejných hodnot dle Sachseho.

### 5.1.3 Probandka č. 3 – výstupní kineziologický rozbor

#### Aspekce

Při hodnocení stoje je patrné rovnoměrné zatížení plosek, pravá Achillova šlacha uvolněná, neutrální postavení pánve z boku, ramena v neutrálním postavení, lopatky v neutrálním postavení, hlava v prodloužení páteře.

Tabulka 3 Výstupní KR - Probandka č.3 (vlastní zdroj)

	Vstupní KR	Výstupní KR
<b>Romberg II.</b>	Lehké titubace	Bez patologie
<b>Romberg III.</b>	Výrazné titubace	Lehké titubace
<b>Čepojova vzdálenost</b>	1 cm	2,5 cm
<b>Ramenní kloub LHK</b>	T 50-0-150	T 45-0-145
<b>Ramenní kloub PHK</b>	T 50-0-145	T 45-0-140
<b>Zkrácení m. triceps surae</b>	vlevo 0, vpravo 1	0 bilaterálně
<b>Zkrácené flexory kolenního kloubu</b>	1 bilaterálně	0 bilaterálně
<b>Zkrácený m. pectoralis major</b>	1 bilaterálně	0 bilaterálně
<b>Zkrácený m. trapezius – horní část</b>	vlevo 1, vpravo 0	0 bilaterálně
<b>Zkrácený m. levator scapulae</b>	vlevo 1, vpravo 0	0 bilaterálně
<b>Zkrácený m. sternocleidomastoideus</b>	1 bilaterálně	0 bilaterálně
<b>Ramenní kloub dle Sachseho</b>	C/C	B/B
<b>Scapulohumerální kloub dle Sachseho</b>	C/C	B/B

#### Hodnocení

Probandka č. 3 si osvojila tříbodovou oporu chodidla a schopnost rovnoměrně zatížit plosku. Po úspěšném náviku korigovaného stoje a zlepšení rovnováhy, došlo ke zmírnění titubací u zkoušek Romberg II. a III. Předklon krční páteře u Čepojovy vzdálenosti byl prodloužen o 1,5 cm. Po uvolnění měkkými technikami a protažení pravé Achillovy šlachy došlo upravení zkrácení m. triceps surae na stupeň 0. Protažením flexorů kyčelních kloubů, protažením paravertebrálních svalů a posílením břišního svalstva došlo k úpravě postavení pánve do neutrálního. Protažením a uvolněním m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus se docílilo symetrického postavení obou ramen a vyrovnání dysbalancí kolem ramenního pletence. Pozitivní vliv měla cvičební jednotka u ovlivnění hypermobility a rozsahu u ramenního kloubu.

#### 5.1.4 Probandka č. 4 – výstupní kineziologický rozbor

##### Aspekce

Při hodnocení aspekce je u probandky plně využita tříbodová opora chodidla a tím rovnoměrně zatížená ploska, prsty jsou volné, pánev je v neutrálním postavení, ramenní klouby již nejsou v protrakci a hlava je v prodloužení páteře, hypertonus m. trapezius bilaterálně vymizel.

Tabulka 4 Výstupní KR - Probandka č.4 (vlastní zdroj)

	Vstupní KR	Výstupní KR
Ottova inklinální vzdálenost	1 cm	2 cm
Thomayerova zkouška	-12 cm	-10 cm
Loketní kloub LHK	15-0-150	10-0-150
Zkrácené flexory kyčelního kloubu	1 bilaterálně	0 bilaterálně
Zkrácený m. trapezius – horní část	1 bilaterálně	0 bilaterálně
Zkrácený m. levator scapulae	1 bilaterálně	0 bilaterálně
Zkrácený m. sternocleidomastoideus	1 bilaterálně	0 bilaterálně
Zkouška posazení na paty dle Jandy	Hypermobilní	Fyziologická
Loketní kloub dle Sachseho	C/C	B/B

##### Hodnocení

Probandka č. 4 si dobře osvojila tříbodovou oporu chodidla a schopnost rovnoměrně rozložit váhu na celou plosku. Nastalo zlepšení korigovaného stoje. Došlo k úspěšnému protažení a uvolnění zkrácených flexorů kyčle a m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus bilaterálně. Tím došlo k ovlivnění postavení pánve a ramenních kloubů. Ke zlepšení v rámci hypermobility došlo u testu posazení na paty a loketních kloubů. Rozsah pohybu hrudní páteře do flexe se zvětšil o 1 cm.

#### 5.1.5 Probandka č. 5 – výstupní kineziologický rozbor

##### Aspekce

Při hodnocení stoje je chodidlo rovnoměrně zatíženo, prsty jsou volné, pánev v neutrálním postavení, ramenní klouby v centrovaném postavení, lopatky v neutrálním postavení, snížení svalového napětí v oblasti m. trapezius bilaterálně.

Tabulka 5 Výstupní KR - Probandka č.5 (vlastní zdroj)

	Vstupní KR	Výstupní KR
<b>Kolenní kloub LDK</b>	15-0-160	10-0-155
<b>Kolenní kloub PDK</b>	15-0-160	10-0-155
<b>Thomayerova vzdálenost</b>	-10 cm	-8 cm
<b>Zkrácené flexory kyčelního kloubu</b>	1 bilaterálně	0 bilaterálně
<b>Zkouška posazení na paty dle Jandy</b>	Hypermobilní	Fyziologický

## Hodnocení

U probandky č. 5 je plně využita tříbodová opora chodidla, váha je tedy rozložena rovnoměrně, prsty jsou volné. Dále došlo k úpravě korigovaného stoje, při kterém probandka nevtáčí kolena mediálně. Protaháním a uvolněním flexorů kyčelních kloubů a paravertebrálních svalů se pánev dostala do neutrálního postavení. Uvolněním, protaháním a nácvikem autoterapie, kterou probandka prováděla v domácím prostředí, došlo k uvolnění napětí v oblasti m. trapezius bilaterálně. Ramena jsou držena stále v mírné protrakci. K ovlivnění hypermobility došlo v kolenních kloubech, u kterých byla naměřena extenze 10°.

## 5.2 Skupina bez cvičebního programu

### 5.2.1 Probandka č. 6 – výstupní kineziologický rozbor

#### Aspekce

Při hodnocení stoje je zde viditelné rovnoměrně zatížený DKK, lýtka symetrická, pravá DK stále v mírném odlehčení.

Tabulka 6 Výstupní KR - Probandka č.6 (vlastní zdroj)

	Vstupní KR	Výstupní KR
<b>Zkrácené flexory kyčelního kloubu</b>	1 bilaterálně	0 bilaterálně
<b>Zkrácené flexory kolenního kloubu</b>	vlevo 0, vpravo 1	0 bilaterálně

## Hodnocení

Probandka č. 6 přiznala, že doma začala cvičit a více se protahovat. Především tedy dolní končetiny, horní končetiny a bederní oblast zad. Soubor cviků na protahování měla z předešlé rehabilitace. K protahání došlo u flexorů kyčelního a kolenního kloubu.



U horní poloviny těla nebyly zaznamenány výrazné rozdíly ve zkrácení. Testy na hypermobilitu dopadly beze změny.

### **5.2.2 Probandka č. 7 – výstupní kineziologický rozbor**

#### **Aspekce**

Při vyšetření stoje jsou Achillovy šlachy symetrické, pravé rameno více elevováno. Pohled z boku - hrudník v nádechovém postavení, ramena v protrakci, předsunuté držení hlavy, kolena v hyperextenzním postavení.

#### **Hodnocení**

Při vyšetření testů na zkrácené svaly nebyla prokázána výrazná změna. Specializované testy na hypermobility neprokázaly její zmírnění. Došlo uvolnění svalového napětí v oblasti m. trapezius bilaterálně.

### **5.2.3 Probandka č. 8 – výstupní kineziologický rozbor**

#### **Aspekce**

Při pohledu zezadu je levé lýtko mírně užší, paravertebrální svaly stále v mírném hypertonu, pravý ramenní kloub v mírné elevaci.

Při pohledu z boku jsou kolenní klouby v hyperextenzním postavení, hrudník v nádechovém postavení. Při pohledu zepředu jsou kolena mírně vtočená mediálně, více je zatížena mediální hrana chodidel.

#### **Hodnocení**

Výstupní kineziologický rozbor neodhalil výrazné změny v goniometrickém vyšetření, ve vyšetření zkrácených svalů dle Jandy ani ve specializovaných testech na hypermobilitu.

### **5.2.4 Probandka č. 9 – výstupní kineziologický rozbor**

#### **Aspekce**

Při hodnocení stoje z boku jsou kolenní klouby v hyperextenzním postavení, anteverze pánve, ramena v protrakci a lokty jsou v mírné flexi. Pohled zepředu odhaluje mírné vtočení pravého kolene mediálně, pravé rameno je ve větší elevaci.

## **Hodnocení**

Při výstupním kineziologickém rozboru nebyly shledány výrazné změny oproti vstupní kineziologickému rozboru. Naměřené hodnoty se shodovaly s hodnotami z vstupního kineziologického rozboru.

### **5.2.5 Probandka č. 10 – výstupní kineziologický rozbor**

#### **Aspekce**

Při vyšetření aspekci z boku je stále viditelné plochonoží, kolenní klouby jsou v hyperextenzním postavení, hrudník je v nádechovém postavení. Při pohledu zepředu je více zatížená mediální hrana plosky, kolena jsou vtočená mediálně.

#### **Hodnocení**

U probandky č. 10 nebyly shledány výrazné změny od vstupního kineziologického rozboru. Hypertonus v levém m. trapezius vymizel. Probandka nyní na volejbalové zápasy a tréninky nosí elastickou ortézu na pravý kotník.

## **5.3 Shrnutí výsledků terapie**

Z výsledků vyšetření u jednotlivých probandů je patrné, že u skupiny se cvičebním programem nastaly alespoň minimální změny v pohybovém aparátu. K ovlivnění hypermobility u hráček volejbalu za omezený krátký čas došlo pouze minimálně.

Probandky, které se aktivně zapojily do cvičebního programu, si osvojily tříbodovou oporu chodidla. Docílilo se rovnoměrného zatížení celé plosky a zvládnutí korigovaného stoje, což byla výchozí poloha pro některé další cviky. Zlepšení svalových dysbalancí bylo viditelné již při aspekci. Protaháním a uvolněním zkrácených svalů a posílením oslabených svalů došlo k úpravě postavení pánve, ramenních kloubů, lopatek a hlavy. Díky stabilizačním a posilovacím cvikům došlo k mírnému pozitivnímu ovlivnění hypermobilních segmentů. Posílením svalů ramenního pletence, především svalů rotátorové manžety a m. deltoideus, došlo ke zmírnění hypermobilních rozsahů v ramenním kloubu. Stabilizací kolenních a loketních kloubů došlo k ovlivnění hyperextenzního postavení.

U skupiny bez cvičebního programu a odborného dohledu nedošlo téměř k žádným změnám. Pozitivní je, že nenastalo ani zhoršení stavu hypermobility, i když

probandky nebyly edukované a nadále prováděly aktivity ve stejné intenzitě a bez korekce.

## 6 Diskuze

Začneme-li opět na začátku, hypermobilitou se rozumí zvětšení kloubní pohyblivosti nad běžnou normu. Největší význam z hlediska funkčních poruch má konstituční hypermobilita. Ta se projevuje mimo již zmíněný zvětšený kloubní rozsah i celkovou hypotonií a sníženou svalovou silou. Zhoršená kvalita vaziva výrazně ovlivňuje kloubní stabilitu, která chrání kloub před zatížením a možným poraněním. Uvolněné a méně stabilní klouby jsou více náchylné k výronům a drobným natržení svalových vláken a svalových skupin (Balkó, 2014). Tento stav se však nepovažuje za patologický, a proto je často u pacientů přehlížen nebo nevnímán jako rizikový faktor. Podle Jandy (2001) však může v pozdějších letech nepřímo ovlivnit bolestivé stavy pohybového aparátu.

Konstituční hypermobilita je stále více považována za možnou příčinu úrazu pohybového aparátu zvláště při sportu. V řadě sportovních odvětví je hypermobilita velice žádaná pro dosažení lepších výsledků. Mnohdy je tento stav podporován již od dětského věku, aniž by někomu docházely možné zdravotní potíže v dospělosti. Mezi nejrizikovější sporty Satrapová a Nováková (2012) řadí gymnastiku, plavání, tanec, judo, rugby a především volejbal. Nejčastějšími pohyby při volejbale jsou výskoky, pády a rychlé změny směru pohybu. Ačkoliv je tento sport nekontaktní, dochází při něm k častým zraněním.

Prevalence konstituční hypermobility je podle Jandy (2001) častější u žen a postihuje až 40 % ženské populace. Jedním z důvodů může být větší muskulatura u mužů, a tedy horší diagnostika hypermobility, nebo hormonální rozdíly především v pubertálním věkovém období. Touto otázkou se rozhodl blíže zabývat Qautman et al. (2008) ve své studii, kde si dali za cíl zkoumat vztah pubertálního stavu a kloubní laxicity v mužské a ženské populaci. Uvedli, že muži a ženy vykazují podobné změny v růstu a vývoji končetin související s pubertou. Vyskytují se zde i jiné rozdíly, především anatomické, hormonální a neuromuskulární. Výzkumnou jednotku tvořili především atleti – 275 žen a 143 mužů. Probandi byli rozděleni do tří pubertálních skupin – prepubertální (ženy  $12,1 \pm 0,6$ ; muži  $12,3 \pm 0,8$ ), pubertální (ženy  $12,7 \pm 1,1$ ; muži  $13,7 \pm 1,0$ ), postpubertální (ženy  $14,9 \pm 1,5$ ; muži  $16,1 \pm 1,2$ ). Testování byli pomocí vyšetření dle Beightona a Horana. Před pubertou byly rozdíly v kloubní laxnosti mezi ženami a muži minimální. Po pubertě však měly ženy mnohem vyšší skóre

než muži (ženy 33,3 %, muži 2,3 %). Vliv pohlavních hormonů na kloubní laxicitu však není zcela dokázán. Pro speciální část bakalářské práce byly vybrány hráčky volejbalu ve věku 12 – 16 let. Podle této studie se vybrané probandky nachází v pubertální a postpubertálním období, což znamená v období největšího nárůstu pohlavních hormonů.

V literatuře je popsáno mnoho faktorů, které mohou přispívat k volnosti kloubů. Jedním z nich může být užívání hormonální antikoncepce. Hansen et al. (2009) provedl studii na skupině žen, kde si kladl za cíl zjistit účinek perorální hormonální antikoncepce na tvorbu kolagenu ve šlachách a svalech. Studie se zúčastnilo 23 mladých žen, které nikdy předtím neprodělaly žádné ortopedické zranění. Výsledkem bylo zjištění, že u žen, které užívaly vysoké koncentrace endogenních hormonů, byla zaznamenána nižší tvorba kolagenu jak v klidu tak i po cvičení, oproti ženám vystaveným nízkým dávkám endogenních ženských hormonů. V rámci speciální části bakalářské práce bylo zjištěno, že žádná z probandek neužívá hormonální antikoncepci. Důvodem je zřejmě jejich nízký věk. Byly však poučeny o negativních účincích hormonální antikoncepce na tvorbu kolagenu a na možné zvýšené riziko úrazovosti v pozdějším věku.

Existuje několik způsobů jak diagnostikovat hypermobilitu. První z nich je pomocí goniometrie a metody SFTR, která je však časově náročná. Dalšími způsoby jsou specializované pohybové testy (Janda, 2001). Pro diagnostiku hypermobility bylo v bakalářské práci použito vyšetření dle Cartera a Wilkinsona, které je velmi podobné vyšetření dle Beightona a Horana. Body z tohoto hodnocení byly využity k eventuální diagnostice hypermobilního syndromu pomocí Brightonských kritérií, které zohledňují také mimokloubní příznaky. Dále byl využit dotazník objasňující hypermobilitu dle Hakima a Grahama a vyšetření dle Jandy a Sachseho. Poslední dvě jmenovaná vyšetření pokrývají větší počet kloubů. Při vyhodnocování těchto testů je třeba brát ohled na informace získané z anamnestického šetření, dále věk, pohlaví, sportovní aktivity a hormonální substituci (Řezaninová, 2015).

Co se týče rehabilitace Palmer et al. (2014) tvrdí, že i když je cvičení všeobecně považováno za základní součást léčby hypermobility, neexistuje přesně daný účinný postup. Na tom se shoduje i Janda (2001), který říká, že kausální terapie hypermobility není známá. Stackeová a Blažková (2009) shrnuly terapii a kompenzaci hypermobility slovy „celoživotní“ a „neustálá“. Rychlíková (2004) uvádí, že hypermobilitu nelze odstranit. Hypermobilita v kombinaci s celkovou hypermobilitou je podle ní hlavním

problémem, na který se zaměřit. Důležité je posílit svalový korzet a odstranit vzniklé svalové dysbalance.

Nejčastější svalové dysbalance u hráčů volejbalu nacházíme zejména v oblasti ramenního pletence, bederní páteře, pánve a dolních končetin. Vznikají na podkladě jednostranného využívání svalových skupin a vynechávání jiných. Podle Čučkové, Znášilové, Vorálka a Süsse (2013) je tento stav u mladých volejbalistek velmi alarmující. Během studie, kterou provedli na skupině 12 hráček ve věku 15 – 16 let, byl zjištěn pomocí nepřístrojových metod kineziologického rozboru vysoký výskyt svalových dysbalancí. Výsledky poukázaly na zvýšené napětí trapézových svalů, zvýšené napětí paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře, dále oslabené břišní svaly, mezilopatkové svaly, hluboké flexory krku. Nejčastěji zkrácenými svaly jsou trapézové a velké prsní svaly. Při vyšetření aspektů měla tedy většina hráček pánev v anteverzi, odstáté dolní úhly lopatek, elevaci ramen a jejich protrakci, ploché nohy, valgózní postavení pat. Tyto závěry studií se ve velké většině případů shodují s výsledky vyšetření aspektů a vyšetření zkrácených svalů v této bakalářské práci.

V rámci terapie se v literatuře objevuje spousta sporných názorů. První z nich je otázka mobilizace a manipulace během terapie. Rychlíková (2004) nevidí důvod, proč techniky manipulace nepoužívat, pokud se u jedince vyskytuje uzavřený segment. Na tom se shoduje s Lewitem (2003), který souhlasí s používáním těchto technik u hypomobilních segmentů. Na tyto segmenty lze podle Simmonds a Keer (2007) použít jemné a přesně cílené manuální techniky. Bolest, kterou může vyvolávat hypermobilita, je často skrytá a pokud dojde k nepřesné mobilizaci nebo se vyvine větší síla, riskuje se zhoršení bolestivosti a stavu jednotlivce. Stackeová, Blažková (2009) tvrdí, že se jedná o kontraindikaci v léčbě hypermobility, i když jsou manipulační a mobilizační techniky často v praxi využívány.

Další spornou otázkou je protahování u jedinců s hypermobilitou v rámci terapie. Pro některé autory je strečink absolutní kontraindikací, protože by se tím dala hypermobilita ještě prohloubit. U hypermobilních jedinců však dochází i ke zkrácení určitých svalů, obzvláště u sportovců vykonávající jednostranný sport jako je volejbal. Dle Jandy (2001) je protahování obecnou kontraindikací, kterou však lze provádět pod odborným dohledem. Podle Stackeové a Blažkové (2009) by protahování nemělo chybět v pohybovém programu. Důležitý je výběr cviků a způsob provedení. Ideální jsou techniky postizometrické relaxace s protažením. Nutností je dodržování několika zásad, mezi které patří přesné zacílení na svaly nebo svalové skupiny, pohodlná

a stabilní poloha pro provedení cviků, dokonalá relaxace a především vyvarování se krajním polohám v kloubu.

Na čem se téměř jednomyslně autoři shodnou je edukace pacienta s hypermobilitou. Správné vysvětlení této problematiky pomůže pacientovi lépe pochopit možná rizika. Měl by být poučen o dodržování pohybových opatření a preventivních zásah. V rámci pohybových aktivit by u pacienta nemělo docházet k dlouhodobému statickému setrvání v krajních polohách kloubů např. stoj s hyperextendovanými koleny, opora o horní končetiny s hyperextendovanými loketními klouby (Řezaninová, 2015). Doporučovanými sporty jsou pilates, jóga s vědomou kontrolou pohybu, jízda na kole (Simmonds, Keer, 2007).

Do speciální části mé bakalářské práce bylo vybráno deset probandů na základě výše zmíněných kritérií – věk, pohlaví a sportovní odvětví. Byly zhotoveny vstupní kineziologické rozborů a dívky byly následně rozděleny do dvou skupin – se cvičebním programem a bez cvičebního programu. Terapeutická jednotka byla zaměřena na edukaci probandky o jejím zdravotním stavu a možných rizicích spojených s hypermobilitou, dále zlepšení propriocepce, aktivace hlubokého stabilizačního systému, nácvik správného dechového stereotypu a především stabilizace hypermobilních segmentů. Terapie probíhaly jednou týdně v rámci osmi týdnů. Výstupní kineziologické rozborů ukázaly u skupiny se cvičebním programem výrazné zlepšení korigovaného stoje a svalových dysbalancí. V rámci hypermobility došlo jen k nepatrnému ovlivnění kloubních rozsahů.

Během terapeutických jednotek byla zjištěna zhoršená koordinace a vnímání polohy segmentů těla. Při cvičení bylo složité korigovat probandku jak ve výchozí poloze, tak i v provedení cviku. To může být viditelné na fotografiích, které jsou přiložené k vybraným cvikům v Příloze 1. Pro lepší uvědomění si polohy končetin posloužilo při některých terapiích zrcadlo nebo videozáznam. Využití těchto pomůcek bylo doporučeno i v rámci cvičení v domácím prostředí.

Jelikož bakalářská práce není primárně zaměřena na vyšetření plochonoží, nebyly během vstupních kineziologických rozborů použity přístroje např. podoskop. V rámci diagnostiky byla využita pouze aspekce, dále Véleho test a stoj na špičkách. Pro větší výpovědní hodnotu práce by měly být zahrnuty objektivizační metody k podrobnější diagnostice plochonoží.

Pro porovnání terapie zde bude popsána studie zkoumající význam a efektivitu fyzioterapie na kloubní hypermobilitu. Jedná se o randomizovanou studii porovnávající

obecnou a cílenou fyzioterapii na kloubní hypermobilitu u dětí. Soubor tvořilo 57 probandů, z nichž 25 léčbu nedokončilo. Probandi ve věku 7 – 16 let museli splňovat podmínky – bolesti kloubů po dobu alespoň 3 měsíců a hypermobilitu diagnostikovanou Brighton kritérii, součástí kterých je i vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana. První skupina podstoupila šestitýdenní obecné cvičení na maximální posílení svalů a zlepšení kondice. Druhá skupina využívala v terapii zavedené standardizované fyzioterapeutické postupy pro zlepšení funkční stability a korekci kontroly pohybu hypermobilních kloubů a zlepšení propriocepce. Závěrečné vyšetření neprokázalo žádné rozdíly mezi skupinami. Došlo pouze ke snížení bolesti kloubů (Kemp et al., 2010).

V roce 2019 provedl Bale a kol. studii, ve které porovnávali multidisciplinární přístup k terapii hypermobility se standardizovanou péčí. Studie se zúčastnilo 119 dětí ve věku 5 až 16 let. Skupina se standartní péčí navštívila dětského revmatologa, který jim diagnostikoval symptomatickou hypermobilitu. Dále obdrželi rady ohledně léčby, svalové síly a vhodných aktivit. Doporučena byla návštěva fyzioterapie a ergoterapie. Multidisciplinární intervence zahrnovala návštěvy u dětského revmatologa, fyzioterapii zaměřenou na zlepšení stability a síly, ergoterapii poskytující potřebné rady ve škole i v domácím prostředí. Ani po ročním sledování, které dokončilo 105 dětí, nebyl shledán významný přínos multidisciplinární intervence ve srovnání se standardní léčbou. Došlo však ke zlepšení bolesti, koordinace a svalové síly (Bale et al., 2019).

Vzhledem k informacím získaných z literatury, kde autoři tvrdí, že ovlivnění hypermobility je velmi složité a neexistuje přesně daný postup v terapii, nebylo v této osmitýdenní intervenci očekáváno výrazné ovlivnění hypermobility. Výsledky terapie se nelišily od výsledků dostupných a výše zmíněných studií, ve kterých autoři porovnávali cílenou fyzioterapii s obecnou fyzioterapií a standardizovanou péčí s multidisciplinární intervencí. Došlo ke zvýšení svalové síly u oslabených svalů a pozitivnímu ovlivnění koordinace.

Dle mého názoru, a nyní i zkušeností, je ovlivnění konstituční hypermobility velmi složité a jedná se o běh na dlouhou trať. Takto krátké období nestačí k ovlivnění diagnózy takového charakteru. Je třeba ale myslet pozitivně a motivovat jednotlivce k pokračování naučených stereotypů a vyhýbání se starým zlovykům, které jejich stav ještě umocňovaly. Při hledání probandek do bakalářské práce jsem se setkala s velkou neznalostí této problematiky jak mezi sportovci, tak mezi trenéry. Je velice důležité dostat informace o hypermobilitě mezi sportovce i laickou veřejnost z důvodu možných



rizik v pozdějším věku. K tomu by mohly pomoci aktuálnější a ucelenější studie, kterých je v současné době nedostatek.

## 7 Závěr

Prvotním cílem práce bylo teoretické zpracování problematiky hypermobility zejména ve sportovním odvětví. Hypermobilita je genetická porucha na podkladě autozomálně dominantní dědičnosti, která ovlivňuje kódování proteinů pojivové tkáně, zejména kolagenu. Projevuje se zvýšeným rozsahem pohyblivosti v kloubech, celkovou hypotonií a sníženou svalovou silou. Uvolněné a méně stabilní klouby jsou více náchylné k různým typům zranění, především k distorzi, subluxaci nebo dokonce luxaci. Etiologie této problematiky je neznámá. Konstituční hypermobilita se vyskytuje častěji u žen a zejména v období puberty, avšak s věkem výskyt klesá. Předpokládá se, že hormonální změny mají vliv na rozvolňování vazů.

Dalším cílem bylo zpracování vstupních a výstupních kineziologických rozborů, mezi nimiž proběhla u poloviny z vyšetřovaných probandek fyzioterapeutická intervence. Porovnáním výstupních kineziologických rozborů nebyly shledány výrazné změny v ovlivnění konstituční hypermobility mezi skupinami probandek. Pozitivní efekt měla terapie na úpravu svalových dysbalancí vyskytujících se u hráček volejbalu, dále posílení hlubokého stabilizačního systému páteře a úpravu dechového stereotypu. U skupiny probandek bez cvičebního programu nebyly shledány známky zlepšení ani zhoršení stavu. Porovnáním výsledků terapie bakalářské práce a výsledků terapií z dostupných studií nebyly shledány rozdíly v závěrech prací.

Hlavní motivací při psaní této práce bylo rozšířit povědomí o problematice hypermobility mezi sportovce a trenéry, kteří by měli zvážit provedení jednotlivých cvičení a zařadit vhodné kompenzační cvičení do tréninkových plánů. Tato práce poslouží i jako teoretický a praktický podklad pro mou další fyzioterapeutickou praxi.

## 8 Seznam použitých zkratek

AA	alergologická anamnéza
BDN	běžné dětské nemoci
Bil.	bilaterálně
CNS	centrální nervová soustava
DMO	dětská mozková obrna
F	frontální rovina
FA	farmakologická anamnéza
Fyziol.	fyziologické
GA	gynekologická anamnéza
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
Hypermob.	hypermobilní
KR	kineziologický rozbor
L	levá
m.	musculus
MR	magnetická rezonance
NA	nynější anamnéza
Netest.	netestováno
OA	osobní anamnéza
P	pravá
PA	pracovní anamnéza
Př.n.l.	před naším letopočtem
R	rotace
RA	rodinná anamnéza
S	sagitální rovina
SA	sociální anamnéza
SIAS	spina iliaca anterior superior
SIPS	spina iliaca posterior superior
SpA	sportovní anamnéza
T	transverzální rovina
Vp	výchozí poloha
ZŠ	základní škola

## 9 Seznam použité literatury

1. BALE, Peter, Vicky EASTON, Holly BACON, et al. The effectiveness of a multidisciplinary intervention strategy for the treatment of symptomatic joint hypermobility in childhood: a randomised, single Centre parallel group trial (The Bendy Study). *Pediatric Rheumatology* [online]. 2019, **17**(1). ISSN 1546-0096. Dostupné z: doi:10.1186/s12969-018-0298-x
2. BALKÓ, Iva, Hana KABEŠOVÁ, Štefan BALKÓ a Eva KOHLÍKOVÁ. Příčiny kloubní hypermobility a její vztah ke sportovní činnosti. *Česká kinantropologie*. 2014, **18**(4), 26-35. ISSN 1211-9261. Dostupné také z: <http://www.ceskakinantropologie.cz/>
3. BRAUN, Martin, Ivo BRETTSCHEIDER, Lenka KERHARTOVÁ a Kateřina DUŠKOVÁ. Význam kolagenu pro výživu pojivových tkání pohybového aparátu. Pohybové ústrojí. Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii [online]. 2015, **22**(1-2), 19-41 [cit. 2022-11-09]. ISSN 2336-4777. Dostupné z: [http://www.pojivo.cz/pu/PU\\_12\\_2015small.pdf](http://www.pojivo.cz/pu/PU_12_2015small.pdf)
4. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 3. Praha: Grada Publishing, 2011, 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
5. ČUČKOVÁ, Tamara, I. ZNÁŠIKOVÁ, Rostislav VORÁLEK a Vladimír SÜSS. Pohybový aparát mladých volejbalistek. *Rehabilitácia*. 2013, **50**(4), 235-240. ISSN 0375-0922. Dostupné také z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/4REH2013-m.pdf>
6. DOBIÁŠ, Viliam. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada, 2013, 208 s. ISBN 978-80-247-4571-8.
7. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing, 2009, 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
8. HAKIM, Alan a Rodney GRAHAM. *Joint hypermobility* [online]. 2003, 16 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: doi:10.1016/S1521-6942(03)00108-6
9. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 3.vydání. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010, 135 s. ISBN 978-80-7013-516-7.

10. HANSEN, M, B F MILLER, L HOLM, et al. *Effect of administration of oral contraceptives in vivo on collagen synthesis in tendon and muscle connective tissue in young women* [online]. 2009, 1-9 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: doi:10.1152/jappphysiol.90933.2008
11. HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace: 1. část*. 3. vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2021, 115 s. ISBN 978-80-246-3607-8.
12. JANDA, Vladimír. *Hypermobilita. ČLS JEP: Doporučené postupy pro praktické lékaře* [online]. 2001. Dostupné z: www.cls.cz/dokumenty2/postupy/r111.rtf
13. JANDA, V. a M. VÁVROVÁ. *Senzomotorická stimulace: Základy metodiky proprioceptivního cvičení. Rehabilitácia*. 1992, (25), 14-34.
14. JANDA, Vladimír a . *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing, 2004, 328 s. ISBN 978-80-247-0722-8.
15. KEER, Rosemary a Katherine BUTLER. *Physiotherapy and occupational therapy in the hypermobile adult. Hypermobility, Fibromyalgia and Chronic Pain* [online]. 2010, 1-21. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-7020-3005-5.00013-6
16. KEMP, Sue, Ian ROBERTS, Carrol GAMBLE, Stuart WILKINSON, Joyce E. DAVIDSON a Eileen M. BAILDAM. *A randomized comparative trial of generalized vs targeted physiotherapy in the management of childhood hypermobility. Rheumatology, Volume 49*. 2010, 315-325. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kep362>
17. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, 2020, 713 s. ISBN 978-80-7492-500-9.
18. KOUBKOVÁ, N., Pavel KREJČÍK, Jitka VAŘEKOVÁ a Pavel STRNAD. *Hypermobilita a možnosti jejího hodnocení pomocí Beighton Score. Rehabilitácia*. 2019, **56**(3), 230-238. ISSN 0375-0922. Dostupné také z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/3REH2019-m.pdf>
19. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přepracované vydání. Praha: Sdělovací technika, spol, 2003, 412 s. ISBN 80-86645-04-5.
20. MALFAIT, F., A. J. HAKIM, A. DE PAEPE a R. GRAHAME. *The genetic basis of the joint hypermobility syndromes* [online]. 2006, 1-5 [cit. 2022-12-22]. Dostupné z: doi:10.1093/rheumatology/kei268
21. MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka*. Praha: Grada Publishing, 2008, 304 s. ISBN 978-80-247-1521-6.

22. MURRAY, Kevin J. *Hypermobility disorders in children and adolescents* [online]. 2006, 1-23 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: doi:10.1016/j.berh.2005.12.003
23. PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. 2. opravené vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 239 s. ISBN 80-7204-312-9.
24. Pravidla volejbalu 2017 – 2020 [online, pdf soubor]. Český volejbalový svaz [cit. 2019–02–06]. Dostupné z: [http://www.cvf.cz/rs2/mm/doc/clanky/pravidla\\_volejbalu\\_2017\\_-\\_2020.pdf](http://www.cvf.cz/rs2/mm/doc/clanky/pravidla_volejbalu_2017_-_2020.pdf)
25. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018, 721 s. ISBN isbn978-80-271-0874-9.
26. QUATMAN, Carmen E., Kevin R. FORD, Gregory D. MYER, Mark V. PATERNO a Timothy E. HEWETT. The effects of gender and pubertal status on generalized joint laxity in young athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2008, **11**(3), 257-263. ISSN 14402440. Dostupné z: doi:10.1016/j.jsams.2007.05.005
27. RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Manuální medicína: Průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 3.ed. Praha: Maxdorf, 2004, 530 s. ISBN 80-7345-010-0.
28. RUSSEK, L. N. (1999). Hypermobility Syndrome. *Physical Therapy*, 79(6), 591-599
29. ŘEZANINOVÁ, Jana, Kateřina DOPITOVÁ, Dagmar KRÁLOVÁ a Lenka DOVRTĚLOVÁ. Problematika hypermobility ve sportu. *Studia sportiva*. 2015, **9**(2), 70-76. ISSN 1802-7679. Dostupné z: doi:10.5817/StS2015-2-6
30. SATRAPOVÁ, Lenka a Tereza NOVÁKOVÁ. Hypermobilita ve sportu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, **19**(4), 199-202. ISSN 1211-2658. Dostupné také z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2012-4/hypermobilita-ve-sportu-39855>
31. SIMMONDS, Jane V. a Rosemary J. KEER. *Hypermobility and Hypermobility syndrom* [online]. 2007, 1-10. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2007.05.001
32. STACKEOVÁ, Daniela a K. BLAŽKOVÁ. Možnosti kompenzace konstituční hypermobility cvičením ve fitness centru. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2009, **16**(3), 120-125. ISSN 1211-2658.

33. SÜSS, Vladimír, Rostislav VORÁLEK a R. VÍTOVÁ. Porovnání četností zranění ramene a páteře u hráčů a hráček volejbalu. *Rehabilitácia*. 2017, **54**(2), 138-144. ISSN 0375-0922. Dostupné také z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/2REH2017-m.pdf>
34. TINKLE, Brad. T. *Symptomatic joint hypermobility* [online]. 2020, 1-11 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: doi:10.1016/j.berh.2020.101508
35. VAVÁK, Miroslav. *Volejbal: kondiční příprava* [online]. Praha: Grada Publishing, 2011, 224 s. ISBN 978-80-247-3821-5.
36. VORÁLEK, Rostislav, Helena PÁLOVÁ a Vladimír SÜSS. Nejčastější zranění ve volejbale a rehabilitace. *Rehabilitácia*. 2009, 46(2), 70-75. ISSN 0375-0922. Dostupné také z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/2REH2009-m.pdf>
37. VORÁLEK, Rostislav, Vladimír SÜSS a M. PARKANOVÁ. Poruchy pohybového aparátu a svalové dysbalance u hráček volejbalu ve věku 15-19 let. *Rehabilitácia*. 2007, 44(1), 14-20. ISSN 0375-0922. Dostupné také z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/1REH2007-m.pdf>
38. VORÁLEK, Rostislav, Romana LAVIČKOVÁ a Vladimír SÜSS. Porovnání kloubních rozsahů mezi bývalými hráči volejbalu a nespportující mužskou populací. *Rehabilitácia*. 2014, **51**(3), 150-157. ISSN 0375-0922. Dostupné také z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/3REH2014-m.pdf>
39. VORÁLEK, Rostislav, Vladimír SÜSS a K. KŮTOVÁ. Zranění hlezenního kloubu a preventivní opatření ve volejbale žákyň. *Rehabilitácia*. 2019, 56(3), 214-221. ISSN 0375-0922. Dostupné také z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/3REH2019-m.pdf>

## 10 Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 Návčik lokalizovaného dýchání (vlastní zdroj) .....	78
Obrázek 2 Aktivace hlubokého stabilizačního systému - Vp (vlastní zdroj) .....	79
Obrázek 3 Aktivace hlubokého stabilizačního systému - Provedení (vlastní zdroj) .....	79
Obrázek 4 Aktivace HSSP s fitballem - Vp (vlastní zdroj).....	79
Obrázek 5 Aktivace HSSP s fitballem - Provedení (vlastní zdroj).....	79
Obrázek 6 Aktivace HSSP s fitballem pod lýtky - Vp (vlastní zdroj) .....	80
Obrázek 7 Aktivace HSSP s fitballem pod lýtky - Provedení (vlastní zdroj) .....	80
Obrázek 8 Pozice medvěda - Vp (vlastní zdroj).....	80
Obrázek 9 Pozice medvěda - Provedení (vlastní zdroj) .....	80
Obrázek 10 Pozice medvěda - Náročnější varianta (vlastní zdroj).....	81
Obrázek 11 Předpažování Hk - Vp (vlastní zdroj).....	81
Obrázek 12 Předpažování HK - Provedení (vlastní zdroj) .....	81
Obrázek 13 Upažování HK - Vp (vlastní zdroj) .....	82
Obrázek 14 Upažování HK - Provedení (vlastní zdroj) .....	82
Obrázek 15 Křížný pohyb ve směru II. diagonály - Vp (vlastní zdroj).....	82
Obrázek 16 Křížný pohyb ve směru II. diagonály - Provedení (vlastní zdroj).....	82
Obrázek 17 Zevní rotace v ramenním kloubu - Vp (vlastní zdroj).....	83
Obrázek 18 Zevní rotace v ramenním kloubu - Provedení (vlastní zdroj).....	83
Obrázek 19 Rozpažování předpažených HKK - Vp (vlastní zdroj).....	84
Obrázek 20 Rozpažování předpažených HKK - Provedení (vlastní zdroj).....	84
Obrázek 21 Rozpažování upažených HKK - Vp (vlastní zdroj).....	84
Obrázek 22 Rozpažování upažených HKK - Provedení (vlastní zdroj).....	84
Obrázek 23 Centrace ramenního kloubu (vlastní zdroj).....	85
Obrázek 24 Posilování svalů DKK - podřep - Vp (vlastní zdroj).....	86
Obrázek 25 Posilování DKK - podřep - Provedení (vlastní zdroj).....	86
Obrázek 26 Posilování DKK - podřep - náročnější varianta (vlastní zdroj).....	86
Obrázek 27 Posilování DKK - s odporovou gumou - Vp (vlastní zdroj).....	87
Obrázek 28 Posilování DKK - s odporovou gumou - Provedení (vlastní zdroj).....	87
Obrázek 29 Posilování DKK - s odporovou gumou - náročnější varianta (vlastní zdroj).....	87
Obrázek 30 Posilování DKK - výpady - Vp (vlastní zdroj) .....	88



Obrázek 31 Posilování DKK - výpady - Provedení (vlastní zdroj) .....	88
Obrázek 32 Posilování DKK - výpady - náročnější varianta (vlastní zdroj).....	88

# 11 Seznam použitých tabulek

Tabulka 1 Výstupní KR - Probandka č.1 (vlastní zdroj).....	52
Tabulka 2 Výstupní KR - Probandka č.2 (vlastní zdroj).....	53
Tabulka 3 Výstupní KR - Probandka č.3 (vlastní zdroj).....	54
Tabulka 4 Výstupní KR - Probandka č.4 (vlastní zdroj).....	55
Tabulka 5 Výstupní KR - Probandka č.5 (vlastní zdroj).....	56
Tabulka 6 Výstupní KR - Probandka č.6 (vlastní zdroj).....	56
Tabulka 7 Vyšetření zkrácených svalů - Probandka 1.-5. (vlastní zdroj) .....	89
Tabulka 8 Vyšetření zkrácených svalů - Probandka 6.-10. (vlastní zdroj).....	90
Tabulka 9 Vyšetření dynamiky páteře – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj).....	91
Tabulka 10 Vyšetření dynamiky páteře – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj).....	92
Tabulka 11 Vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona – Probandka 1.- 5. (vlastní zdroj).....	93
Tabulka 12 Vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona – Probandka 6.- 10. (vlastní zdroj).....	93
Tabulka 13 Vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana – Probandka 1.- 5. (vlastní zdroj).....	94
Tabulka 14 Vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana – Probandka 6.- 10. (vlastní zdroj).....	94
Tabulka 15 Brightonská kritéria pro hypermobilní syndrom – Probandka 1.- 5. (vlastní zdroj).....	95
Tabulka 16 Brightonská kritéria pro hypermobilní syndrom – Probandka 6.- 10. (vlastní zdroj).....	96
Tabulka 17 Dotazník objasňující hypermobilitu dle Hakima a Grahama – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj) .....	97
Tabulka 18 Dotazník objasňující hypermobilitu dle Hakima a Grahama – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj).....	97
Tabulka 19 Vyšetření hypermobility dle Jandy – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj) .....	98
Tabulka 20 Vyšetření hypermobility dle Jandy – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj) .....	98
Tabulka 21 Vyšetření hypermobility dle Sachseho – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)....	99
Tabulka 22 Vyšetření hypermobility dle Sachseho – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)..	99
Tabulka 23 Goniometrie - Probandka č.1 (vlastní zdroj).....	100

Tabulka 24 Goniometrie - Probandka č.2 (vlastní zdroj) .....	100
Tabulka 25 Goniometrie - Probandka č.3 (vlastní zdroj) .....	100
Tabulka 26 Goniometrie - Probandka č.4 (vlastní zdroj) .....	101
Tabulka 27 Goniometrie - Probandka č.5 (vlastní zdroj) .....	101
Tabulka 28 Goniometrie - Probandka č.6 (vlastní zdroj) .....	101
Tabulka 29 Goniometrie - Probandka č.7 (vlastní zdroj) .....	102
Tabulka 30 Goniometrie - Probandka č.8 (vlastní zdroj) .....	102
Tabulka 31 Goniometrie - Probandka č.9 (vlastní zdroj) .....	102
Tabulka 32 Goniometrie - Probandka č.10 (vlastní zdroj) .....	103

## **12 Seznam příloh**

Příloha 1 Příklady použitých cviků.....	77
Příloha 2 Tabulky vstupních kineziologických rozborů.....	89

## **Příloha 1 Příklady použitých cviků**

### **➤ Aktivace nožní klenby - „Malá noha“**

*Vp* – korigovaný sed na židli s kolenními a kyčelními klouby v 90° flexi, HKK volně podél těla.

*Provedení* – probandka se snaží současně přitáhnout přednoží a patu k sobě (formování podélné klenby), zároveň k sobě přitahuje hlavičky metatarzů (formování příčné klenby), hlavička 1. a 5. metatarzu zůstává na podložce, prsty jsou volně přiloženy k podložce.

*Opakování* – 3-5 opakování

### **➤ Korigovaný stoj**

*Vp* – probandka stojí, nohy jsou na šířku kyčelních kloubů a špičky míří dopředu.

*Provedení*

1. stupeň – probandka pomalu naklání tělo dopředu, pohyb se uskutečňuje pouze v hlezenních kloubech, paty zůstávají na podložce, váha těla se přenáší na přednoží, dolní končetiny, pánev, trup a hlava jsou v jedné linii.

2. stupeň – probandka lehce flektuje kolenní klouby (10°) a provede lehkou zevní rotaci v kyčelních kloubech, osa kolenních kloubů se posune nad zevní okraj chodidla.

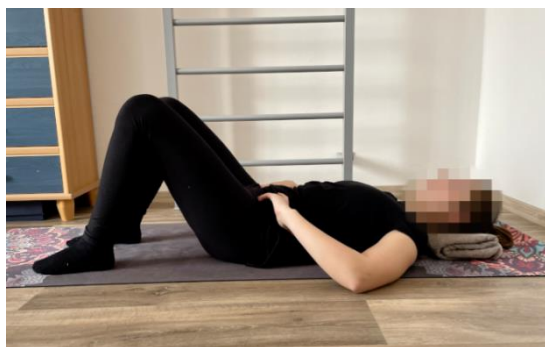
3. stupeň – korigovaný stoj – probandka provede „malou nohu“ na obou nohách, které míří dopředu na šíři kyčelních kloubů, lehce pokrčí kolenní klouby, provede zevní rotaci v kyčelních kloubech, tělo nakloní mírně vpřed, váha je na chodidlech rovnoměrně rozložena (opora je na 1. a 5. metatarzu a na patě). Dále zatlačí nohy do podložky a vytáhne tělo v ose páteře. Ramena jsou uvolněná, rozložená do šířky a lehce tlačena dolů. Břišní stěna oploštěna, hlava je napříměna (Kolář, 2020).

### ➤ **Nácvik lokalizovaného dýchání**

*Vp* – leh na zádech, dolní končetiny jsou flektované v kolenních kloubech, nohy na šíři kyčelních kloubů, hlava v prodloužení páteře, může být podložena ručníkem, ramena jsou uvolněna a roztažena do šíře, žebra stažena dolů (neprominují), ruce položené na spodní části břicha.

*Provedení* – nádech bránicí pod prsty do spodního břicha, do zevní strany žeber a do zad, udržíme nitrobřišní tlak, poté je proveden dlouhý výdech, při kterém se aktivuje břicho.

*Obrázek 1 Nácvik lokalizovaného dýchání (vlastní zdroj)*



### ➤ **Poloha 3. měsíčního dítěte**

*Vp* – leh na zádech, hlava je v prodloužení páteře, může být podložena ručníkem, HKK jsou předpaženy a objímají pomyslný velký gymnastický míč, ramena uvolněna a roztažena do šíře, lopatky celou plochou na podložce, obě DKK jsou flektovány do 90° v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu, kolena směřují ven, kotníky naopak dovnitř.

*Provedení* – udržení správné pozice, držení výdechového postavení hrudníku, probandka dýchá do břicha.

### ➤ **Aktivace hlubokého stabilizačního systému**

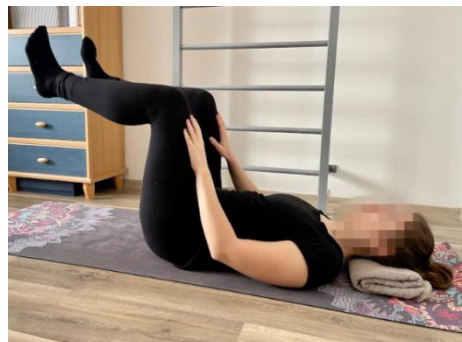
*Vp* – leh na zádech, dolní končetiny jsou flektované v kolenních kloubech, nohy na šíři kyčelních kloubů, hlava v prodloužení páteře, může být podložena ručníkem, ramena jsou uvolněna a roztažena do šíře, žebra stažena dolů, ruce položené na spodní části břicha.

*Provedení* – začátek viz nácvik lokalizovaného dýchání, dále probandka zvedne jednu dolní končetinu do 90° v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu (trojflexe), následuje i druhá dolní končetina, stále drží nitrobřišní tlak, ruce jsou přesunuty na stehna, následně tlačí levou dlaní proti levému stehnu, opakuje i s pravou stranou, terapeut hlídá prohnutí v bederní páteři a povolení břišní stěny.

Obrázek 2 Aktivace hlubokého stabilizačního systému - Vp (vlastní zdroj)



Obrázek 3 Aktivace hlubokého stabilizačního systému - Provedení (vlastní zdroj)

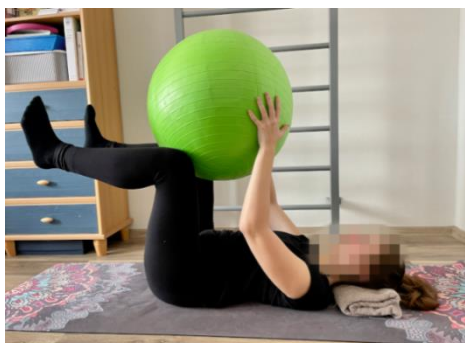


### ➤ Aktivace HSSP s fitballem

*Vp* – leh na zádech, hlava v prodloužení páteře, může být podložena ručníkem, velký balon je vložen mezi kolena DKK a dlaně HKK, ramena jsou uvolněna a roztažena do šíře, žebra stažena dolů a do strany, bedra na podložce.

*Provedení* – probandka provede křížný protitlak – dlaň LHK a koleno PDK, následně PHK a LDK v propnutí oddálí od míče, to samé provede opačně.

Obrázek 4 Aktivace HSSP s fitballem - Vp (vlastní zdroj)



Obrázek 5 Aktivace HSSP s fitballem - Provedení (vlastní zdroj)

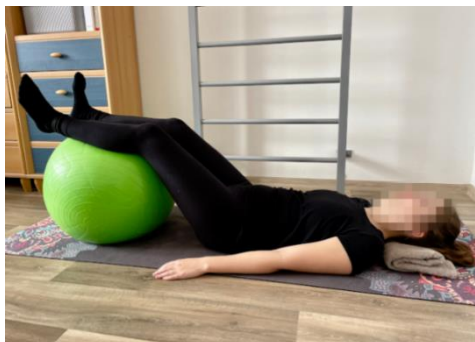


### ➤ Aktivace HSSP s fitballem pod lýtky

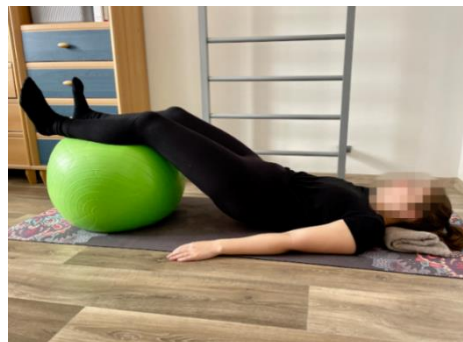
*Vp* – leh na zádech, ruce volně podél těla, hlava v prodloužení páteře, ramena uvolněna a roztažena do šíře, dolní končetiny mírně flektovány v kolenních kloubech, pod lýtky je vložen velký míč.

*Provedení* - probandka s výdechem přizvedne pánev nad podložku, následně odlepí jednu dolní končetinu od míče, aniž by pánev poklesla, s nádechem vrátíme dolní končetinu na velký míč a opakujeme s druhou.

Obrázek 6 Aktivace HSSP s fitballem pod lýtky -  
Vp (vlastní zdroj)



Obrázek 7 Aktivace HSSP s fitballem pod lýtky -  
Provedení (vlastní zdroj)



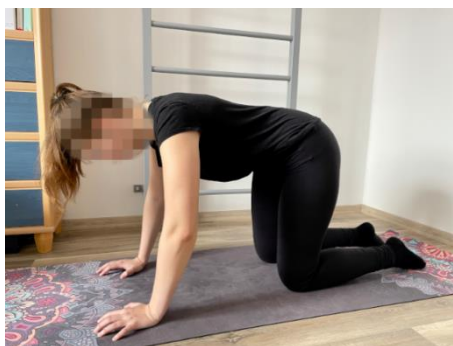
### ➤ Pozice medvěda

*Vp* – probandka je v poloze na čtyřech, opora je o dlaně a o prsty na DKK, lokty jsou mírně flektovány, lopatky jsou v neutrálním postavení, hlava je v prodloužení páteře, DKK flektovány v kyčelních a kolenních kloubech.

*Provedení* – probandka zvedne kolena nad podložku, aniž by došlo k změně ve výchozí poloze.

*Náročnější varianta* – probandka vychyluje své tělo vpřed a vzad.

Obrázek 8 Pozice medvěda - *Vp* (vlastní zdroj)

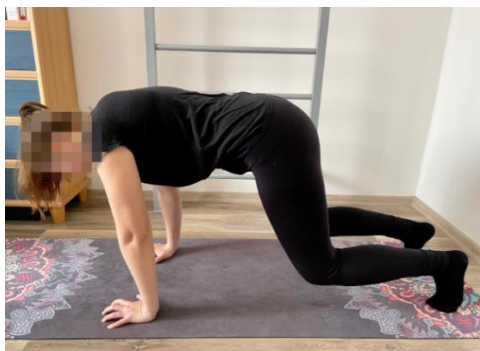


Obrázek 9 Pozice medvěda - *Provedení* (vlastní zdroj)





Obrázek 10 Pozice medvěda - Náročnější varianta (vlastní zdroj)



### ➤ Předpažování HK

VP – korigovaný stoj - stoj rozkročný, dolní končetiny na šíři kyčelních kloubů, špičky směřují ventrálně, kolenní klouby mírně flektovány, zpevněné břicho, pánev v neutrálním postavení, ramena uvolněná, jeden konec thera-bandu je pod pravou nohou nebo uvázán na žebřinách, druhý konec navinut kolem pravé ruky, která je ve vnitřní rotaci, dlaní směrem k tělu.

*Provedení* – horní končetina jde pohyb do předpažení do úrovně ramene.

*Počet opakování* – 6-8 každá HK.

Obrázek 11 Předpažování Hk - Vp (vlastní zdroj)



Obrázek 12 Předpažování HK - Provedení (vlastní zdroj)



### ➤ Upažování HK

Vp – korigovaný stoj - stoj rozkročný, dolní končetiny na šíři kyčelních kloubů, špičky směřují ventrálně, kolenní klouby mírně flektovány, zpevněné břicho, pánev v neutrální postavení, ramena uvolněná, jeden konec thera-bandu je pod pravou nohou nebo uvázán na žebřinách, druhý konec navinut kolem pravé ruky, dlaň směřuje k tělu.

*Provedení* – horní končetina jde pohyb do upažení do úrovně ramene.

Počet opakování – 6-8 každá HK.

Obrázek 13 Upažování HK - Vp (vlastní zdroj)



Obrázek 14 Upažování HK - Provedení (vlastní zdroj)



➤ **Křížný pohyb HK ve směru II. diagonály**

Vp – korigovaný stoj - stoj rozkročný, dolní končetiny na šíři kyčelních kloubů, špičky směřují ventrálně, kolenní klouby mírně flektovány, zpevněné břicho, pánev v neutrální postavení, ramena uvolněná, thera-band je pod levou nohou.

Provedení – pravá horní končetina provádí křížný pohyb ve směru II. diagonály PNF v celém rozsahu.

Počet opakování – 6-8 každá HK.

Obrázek 15 Křížný pohyb ve směru II. diagonály - Vp (vlastní zdroj)



Obrázek 16 Křížný pohyb ve směru II. diagonály - Provedení (vlastní zdroj)



### ➤ Zevní rotace v ramenním kloubu

*Vp* – korigovaný stoj - stoj rozkročný, dolní končetiny na šíři kyčelních kloubů, špičky směřují ventrálně, kolenní klouby mírně flektovány, zpevněné břicho, pánev v neutrální postavení, ramena uvolněná, thera-band je navinut kolem obou zápěstí, lokty flektované 90°, dlaně míří k sobě.

*Provedení* – pohyb zevní rotace v ramenních kloubech, lokty zůstávají u těla.

*Počet opakování* – 6-8 každá HK.

*Obrázek 17 Zevní rotace v ramenním kloubu -  
Vp (vlastní zdroj)*



*Obrázek 18 Zevní rotace v ramenním kloubu -  
Provedení (vlastní zdroj)*



### ➤ Rozpažování předpažených HKK

*Vp* – korigovaný stoj - stoj rozkročný, dolní končetiny na šíři kyčelních kloubů, špičky směřují ventrálně, kolenní klouby mírně flektovány, zpevněné břicho, pánev v neutrální postavení, ramena uvolněná, thera-band je navinut kolem obou zápěstí, horní končetiny předpažené, dlaně míří k sobě.

*Provedení* – probandka provádí rozpažování horních končetin.

*Počet opakování* – 6-8 každá HK.

Obrázek 19 Rozpažování předpažených HKK -  
Vp (vlastní zdroj)



Obrázek 20 Rozpažování předpažených HKK -  
Provedení (vlastní zdroj)



### ➤ Rozpažování upažených HKK

Vp – stoj rozkročný, dolní končetiny na šíři kyčelních kloubů, špičky směřují ventrálně, kolenní klouby mírně flektovány, zpevněné břicho, pánev v neutrální postavení, ramena uvolněná, thera-band je navinut kolem obou zápěstí, horní končetiny vzpažené nad hlavou, dlaně míří k sobě.

Provedení – probandka provádí rozpažování horních končetin nad hlavou.

Počet opakování – 6-8 každá HK.

Obrázek 21 Rozpažování upažených HKK - Vp  
(vlastní zdroj)



Obrázek 22 Rozpažování upažených HKK -  
Provedení (vlastní zdroj)



### ➤ **Centrace ramenního kloubu**

*Vp* – stoj rozkročný čelem ke stěně, horní končetina předpažená, mezi dlaň a stěnu je vložen overball, prsty rozevřené kolem overballu, ramena uvolněná a v rovině.

*Provedení* - probandka se tlakem celé paže v ose horní končetiny snaží zatlačit do overballu a zároveň se snaží tlačit ramenní kloub směrem dorzálně.

*Počet opakování* – 6-8 každá HK

*Obrázek 23 Centrace ramenního kloubu (vlastní zdroj)*



### ➤ **Posilování svalů dolních končetin – podřep**

*Vp* – korigovaný stoj, horní končetiny předpaženy, napřímená páteř, mírná flexe v kolenních kloubech, tříbodová opora chodidel – palec, malík, pata

*Provedení* – probandka provede podřep, ve kterém se snaží setrvat 15 vteřin, hýždě se mírně sunou dozadu, páteř zůstává napřímená a kolenní klouby nejdou před špičky a zůstávají stále stejně daleko od sebe.

*Náročnější varianta* – podřep na balanční podložce BOSU.

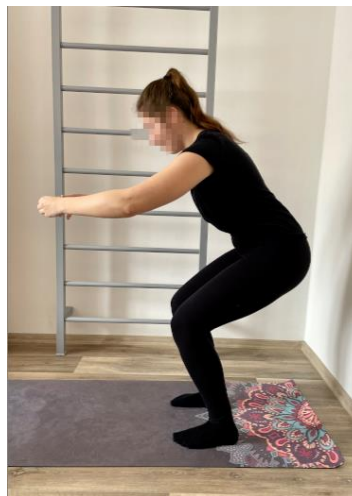
*Počet opakování* – 4-5x.



Obrázek 24 Posilování svalů DKK - podřep - Vp  
(vlastní zdroj)



Obrázek 25 Posilování DKK - podřep -  
Provedení (vlastní zdroj)



Obrázek 26 Posilování DKK - podřep -  
náročnější varianta (vlastní zdroj)



➤ **Posílení svalů dolních končetin - s odporovou gumou**

*Vp* – korigovaný stoj, horní končetiny v bok, mírná flexe v kolenních kloubech, odporová guma je nad kolenními klouby kolem steh.

*Provedení* – probandka provádí unožování do strany, hlezenní, kolenní a kyčelní kloub by měl být v jedné ose, terapeut dává pozor na laterální posun pánve nebo její poklesnutí.

*Náročnější varianta* – unožování na balanční podložce BOSU.

*Počet opakování* – 4-5x.

Obrázek 27 Posilování DKK - s odporovou gumou - Vp (vlastní zdroj)



Obrázek 28 Posilování DKK - s odporovou gumou - Provedení (vlastní zdroj)



Obrázek 29 Posilování DKK - s odporovou gumou - náročnější varianta (vlastní zdroj)



### ➤ Posilování svalů dolních končetin - výpady

*Vp* – korigovaný stoj, horní končetiny v bok, páteř napřimená

*Provedení* – probandka provede výpad, úhel kolenního kloubu přední DK není menší jak 90°, kolenní kloub se nesmí dostat před osu nártu, pánev je stále v neutrálním postavení, páteř stále napřimena, osa hlezenní- kolenní- kyčelní kloub je zachována.

*Náročnější varianta* – výpad na balanční podložce BOSU.

*Počet opakování* – 4-5x každá DK.

Obrázek 30 Posilování DKK - výpady - Vp  
(vlastní zdroj)



Obrázek 31 Posilování DKK - výpady -  
Provedení (vlastní zdroj)



Obrázek 32 Posilování DKK - výpady -  
náročnější varianta (vlastní zdroj)





## Příloha 2 Tabulky vstupních kineziologických rozborů

Tabulka 7 Vyšetření zkrácených svalů - Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 1		Probandka č. 2		Probandka č. 3		Probandka č. 4		Probandka č. 5	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
<b>m. triceps surae</b>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<b>flexory kyčelního kloubu</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- m. iliopsoas	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
- m. rectus femoris	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
- m. tensor fasciae latae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>flexory kolenního kloubu</b>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<b>adduktory kyčelního kloubu</b>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<b>m. piriformis</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>m. quadratus lumborus</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>paravertebrální svaly</b>	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
<b>m. pectoralis major</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>m. trapezis – horní část</b>	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<b>m. levator scapulae</b>	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<b>m. sternocleidomastoideus</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabulka 8 Vyšetření zkrácených svalů - Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 6		Probandka č. 7		Probandka č. 8		Probandka č. 9		Probandka č. 10	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
<b>m. triceps surae</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>flexory kyčelního kloubu</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- <b>m. iliopsoas</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- <b>m. rectus femoris</b>										
- <b>m. tensor fasciae latae</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>flexory kolenního kloubu</b>	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<b>adduktory kyčelního kloubu</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>m. piriformis</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>m. quadratus lumborus</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>paravertebrální svaly</b>	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>m. pectoralis major</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>m. trapezis – horní část</b>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
<b>m. levator scapulae</b>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
<b>m. sternocleidomastoideus</b>	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1

Tabulka 9 Vyšetření dynamiky páteře – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)

	Norma	Probandka č. 1	Probandka č. 2	Probandka č. 3	Probandka č. 4	Probandka č. 5
<b>Schoberova vzdálenost</b>	>5cm	5 cm	5 cm	6 cm	7 cm	5 cm
<b>Stiborova vzdálenost</b>	7-10 cm	8 cm	7 cm	9 cm	9,5 cm	11,5 cm
<b>Čepojova vzdálenost</b>	2,5-3 cm	1 cm	2 cm	1 cm	2 cm	2 cm
<b>Ottova inkliniční vzdálenost</b>	3,5 cm	2 cm	2,5 cm	4 cm	1 cm	4 cm
<b>Ottova rekliniční vzdálenost</b>	2,5 cm	1 cm	1,5 cm	3 cm	2,5 cm	3 cm
<b>Thomayerova zkouška</b>	0 cm	-19 cm	-19,5 cm	-10 cm	-12 cm	-10 cm
<b>Zkouška lateroflexe L-P</b>	symetrie	symetrie	asymetrie 19 /17cm	asymetrie 24/20,5cm	asymetrie 18/14 cm	asymetrie 19/17,5 cm

Tabulka 10 Vyšetření dynamiky páteře – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)

	Norma	Probandka č. 6	Probandka č. 7	Probandka č. 8	Probandka č. 9	Probandka č. 10
<b>Schoberova vzdálenost</b>	>5cm	6 cm	6,5 cm	5,5 cm	6 cm	5 cm
<b>Stiborova vzdálenost</b>	7-10 cm	8 cm	7 cm	9 cm	9,5 cm	8 cm
<b>Čepojova vzdálenost</b>	2,5-3 cm	3 cm	1 cm	3 cm	2,5 cm	4 cm
<b>Ottova inkliniční vzdálenost</b>	3,5 cm	3 cm	2 cm	2,5 cm	3,5 cm	4 cm
<b>Ottova reklinační vzdálenost</b>	2,5 cm	2 cm	2,5 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm
<b>Thomayerova zkouška</b>	0 cm	-17,5 cm	-15 cm	-11 cm	-19 cm	-10 cm
<b>Zkouška lateroflexe L/P</b>	symetrie	asymetrie 19/17,5 cm	symetrie	symetrie	asymetrie 25/24 cm	asymetrie 20/16,5 cm

Tabulka 11 Vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 1	Probandka č. 2	Probandka č. 3	Probandka č. 4	Probandka č. 5
<b>Schopnost pasivního přitažení palce k volární straně předloktí</b>	Ano	Ano	Netest.	Ano	Ano
<b>Pasivní hyperextenze prstů do pozice kolmé k předloktí</b>	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>Hyperextenze loketního kloubu o více jak 10°</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>Hyperextenze kolenního kloubu o více jak 10°</b>	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>Pasivní hypereverze a dorsální hyperflexe v hlezenním kloubu</b>	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne

Tabulka 12 Vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 6	Probandka č. 7	Probandka č. 8	Probandka č. 9	Probandka č. 10
<b>Schopnost pasivního přitažení palce k volární straně předloktí</b>	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>Pasivní hyperextenze prstů do pozice kolmé k předloktí</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Hyperextenze loketního kloubu o více jak 10°</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>Hyperextenze kolenního kloubu o více jak 10°</b>	Ne	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>Pasivní hypereverze a dorsální hyperflexe v hlezenním kloubu</b>	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne

Tabulka 13 Vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 1	Probandka č. 2	Probandka č. 3	Probandka č. 4	Probandka č. 5
<b>Pasivní dorsiflexe pátého prstu nad 90°</b>	Ne – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.
<b>Pasivní přitažení palce k flektované straně předloktí</b>	Ano – bil.	Ano – bil.	Netest.	Ano – bil.	Ano – bil.
<b>Hyperextenze lokte nad 10°</b>	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.
<b>Hyperextenze kolene nad 10°</b>	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ne – bil.	Ano – bil.
<b>Dosažení dlaněmi na zem při předklonu s plně extendovanými koleny</b>	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano

Tabulka 14 Vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 6	Probandka č. 7	Probandka č. 8	Probandka č. 9	Probandka č. 10
<b>Pasivní dorsiflexe pátého prstu nad 90°</b>	Ano – bil.	Ano – bil.	Ne – bil.	Ne – bil.	Ano – bil.
<b>Pasivní přitažení palce k flektované straně předloktí</b>	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ne – bil.	Ano – bil.
<b>Hyperextenze lokte nad 10°</b>	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.
<b>Hyperextenze kolene nad 10°</b>	Ne – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.	Ano – bil.
<b>Dosažení dlaněmi na zem při předklonu s plně extendovanými koleny</b>	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano

Tabulka 15 Brightonská kritéria pro hypermobilní syndrom – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 1	Probandka č. 2	Probandka č. 3	Probandka č. 4	Probandka č. 5
<b>HLAVNÍ KRITÉRIA:</b> <b>Beighon skóre 4/9 nebo vyšší</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>Bolesti kloubů po dobu delší než 3 měsíce</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>VEDLEJŠÍ KRITÉRIA:</b> <b>Beighon skóre 1,2 nebo 3/9 (0,1,2 nebo 3, je-li věk 50+)</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Bolesti jednoho až tří kloubů (po dobu 3 měsíců a déle) nebo bolesti zad (trvajících 3 měsíce nebo déle), spodylóza, spondylýza/spondylolistéza</b>	Ne	Ne	Ano	Ano	Ne
<b>Dislokace nebo subluxace ve více než jednom kloubu, nebo opakované dislokace či subluxace jednoho kloubu</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Záněty měkkých tkání: tři nebo více míst na těle (např epikondylitida, tendosynovitida, bursitida)</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Marfanoidní habitus, arachnodactylie</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Abnormální kožní strie, hyperextensibilita, tenká kůže, papyrové zjizvení</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Povislá oční víčka nebo krátkozrakost</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Varixy, hernie, nebo děložní/rektální prolaps</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne

Tabulka 16 Brightonská kritéria pro hypermobilní syndrom – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 6	Probandka č. 7	Probandka č. 8	Probandka č. 9	Probandka č. 10
<b>HLAVNÍ KRITÉRIA:</b> Beighton skóre 4/9 nebo vyšší	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Bolesti kloubů po dobu delší než 3 měsíce	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>VEDLEJŠÍ KRITÉRIA:</b> Beighton skóre 1,2 nebo 3/9 (0,1,2 nebo 3, je-li věk 50+)	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Bolesti jednoho až tří kloubů (po dobu 3 měsíců a déle) nebo bolesti zad (trvajících 3 měsíce nebo déle), spodylóza, spondylýza/spondylolistéza	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Dislokace nebo subluxace ve více než jednom kloubu, nebo opakované dislokace či subluxace jednoho kloubu	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano
Záněty měkkých tkání: tři nebo více míst na těle (např epikondylitida, tendosynovitida, bursitida)	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Marfanoidní habitus, arachnodactylie	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Abnormální kožní strie, hyperextensibilita, tenká kůže, papyrové zjizvení	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Povislá oční víčka nebo krátkozrakost	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Varixy, hernie, nebo děložní/rektální prolaps	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne



Tabulka 17 Dotazník objasňující hypermobilitu dle Hakima a Grahama – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 1	Probandka č. 2	Probandka č. 3	Probandka č. 4	Probandka č. 5
<b>Dokážete (nebo jste někdy Dokázal/a) se dotknout dlaněmi podložky, bez toho, aniž byste musel/a pokrčit kolena ?</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>Dokážete (nebo jste někdy dokázal/a) se dotknout svým palcem předloktí ?</b>	Ano	Ano	Netest.	Ano	Ano
<b>Zaujímal/a jste jako dítě pozornost ohýbání svého těla do abnormálních pozic nebo dokázal/a jste udělat tzv. rozštěp ?</b>	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Prodělal/a jste jako dítě opakovaně dislokace ramene nebo česky ?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Připadá Vám, že máte gumové klouby ?</b>	Ne	Ano	Ano	Ne	Ne

Tabulka 18 Dotazník objasňující hypermobilitu dle Hakima a Grahama – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 6	Probandka č. 7	Probandka č. 8	Probandka č. 9	Probandka č. 10
<b>Dokážete (nebo jste někdy Dokázal/a) se dotknout dlaněmi podložky, bez toho, aniž byste musel/a pokrčit kolena ?</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>Dokážete (nebo jste někdy dokázal/a) se dotknout svým palcem předloktí ?</b>	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>Zaujímal/a jste jako dítě pozornost ohýbání svého těla do abnormálních pozic nebo dokázal/a jste udělat tzv. rozštěp ?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>Prodělal/a jste jako dítě opakovaně dislokace ramene nebo česky ?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Připadá Vám, že máte gumové klouby ?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne

Tabulka 19 Vyšetření hypermobility dle Jandy – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 1	Probandka č. 2	Probandka č. 3	Probandka č. 4	Probandka č. 5
<b>Zkouška rotace hlavy</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Fyziol.
<b>Zkouška šály</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška zapažených paží</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška založených paží</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška extendovaných loktů</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška sepjatých rukou</b>	Hyperm.	Fyziol.	Hyperm.	Fyziol.	Fyziol.
<b>Zkouška sepjatých prstů</b>	Hyperm.	Fyziol.	Hyperm.	Fyziol.	Fyziol.
<b>Zkouška předklonu</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška úklonu</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška posazení na paty</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.

Tabulka 20 Vyšetření hypermobility dle Jandy – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 6	Probandka č. 7	Probandka č. 8	Probandka č. 9	Probandka č. 10
<b>Zkouška rotace hlavy</b>	Fyziol.	Fyziol.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška šály</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška zapažených paží</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška založených paží</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška extendovaných loktů</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška sepjatých rukou</b>	Hyperm.	Fyziol.	Fyziol.	Fyziol.	Hyperm.
<b>Zkouška sepjatých prstů</b>	Fyziol.	Fyziol.	Fyziol.	Fyziol.	Hyperm.
<b>Zkouška předklonu</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška úklonu</b>	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.
<b>Zkouška posazení na paty</b>	Fyziol.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.	Hyperm.

Tabulka 21 Vyšetření hypermobility dle Sachseho – Probandka 1.-5. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 1	Probandka č. 2	Probandka č. 3	Probandka č. 4	Probandka č. 5
<b>Extenze bederní páteře</b>	C	B	B	B	B
<b>Flexe bederní páteře</b>	C	C	B	C	B
<b>Lateroflexe bederní páteře L/P</b>	B-C/B-C	B-C/B	C/C	B-C/B	B/B
<b>Rotace hrudní páteře L/P</b>	B/B	B/B	C/C	B/B	B/B
<b>Rotace krční páteře L/P</b>	B/B	B/B	C/C	B/B	A/A
<b>Metakarpofalangeální klouby L/P</b>	B/B	A/A	C/C	A/A	A/A
<b>Loketní kloub L/P</b>	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C
<b>Ramenní kloub L/P</b>	B/B	B/B	C/C	C/C	B/B
<b>Scapulohumerální kloub L/P</b>	C/C	C/C	C/C	B/C	C/B
<b>Kolenní kloub L/P</b>	C/C	C/C	C/C	B/B	B/B
<b>Kolenní kloub L/P</b>	A/A	B/B	B/B	B/B	A/A
<b>Kyčelní kloub L/P</b>	B/B	A/A	B/B	A/A	A/A

Tabulka 22 Vyšetření hypermobility dle Sachseho – Probandka 6.-10. (vlastní zdroj)

	Probandka č. 6	Probandka č. 7	Probandka č. 8	Probandka č. 9	Probandka č. 10
<b>Extenze bederní páteře</b>	B	B	B	B	C
<b>Flexe bederní páteře</b>	C	C	B	C	C
<b>Lateroflexe bederní páteře L/P</b>	B-C/B	B/B	B/B	C/C	C/B-C
<b>Rotace hrudní páteře L/P</b>	B	A/A	B/B	B/B	B/B
<b>Rotace krční páteře L/P</b>	A/A	A/A	B/B	B/B	B/B
<b>Metakarpofalangeální klouby L/P</b>	A/A	A/A	B/B	A/A	A/A
<b>Loketní kloub L/P</b>	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C
<b>Ramenní kloub L/P</b>	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C
<b>Scapulohumerální kloub L/P</b>	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C
<b>Kolenní kloub L/P</b>	A/A	C/C	C/C	C/C	C/C
<b>Kyčelní kloub L/P</b>	A/A	B/B	B/B	B/B	A/A

Tabulka 23 Goniometrie - Probandka č.1 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 50-0-180	S 45-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 35-0-130	S 35-0-130
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 50-0-25	F 45-0-25
	T 40-0-150	T 40-0-140		R 45-0-55	T 45-0-55
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-145	S 15-0-145	<b>Hlezenní kloub</b>	S 30-0-50	S 30-0-50
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 30-0-35	30-0-35
<b>Zápěstí</b>	S 85-0-80	S 85-0-80			
	F 40-0-45	F 40-0-45			

Tabulka 24 Goniometrie - Probandka č.2 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 50-0-180	S 45-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 40-0-130	S 35-0-130
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 45-0-25	F 45-0-25
	T 45-0-145	T 40-0-140		R 35-0-50	R 35-0-50
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-145	S 15-0-145	<b>Hlezenní kloub</b>	S 30-0-50	S 30-0-50
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 30-0-35	R 30-0-35
<b>Zápěstí</b>	S 85-0-85	S 80-0-85			
	F 40-0-45	F 40-0-45			

Tabulka 25 Goniometrie - Probandka č.3 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 50-0-180	S 45-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 45-0-130	S 45-0-135
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 40-0-25	F 40-0-30
	T 50-0-155	T 55-0-155		R 50-0-45	50-0-45
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-150	S 15-0-150	<b>Hlezenní kloub</b>	S 30-0-50	S 30-0-50
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 30-0-35	30-0-35
<b>Zápěstí</b>	S 90-0-90	S 90-0-90			
	F 40-0-45	F 40-0-45			

Tabulka 26 Goniometrie - Probandka č.4 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 50-0-180	S 50-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 35-0-140	S 35-0-140
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 45-0-25	F 45-0-25
	T 50-0-145	T 45-0-145		R 50-0-45	R 50-0-45
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 10-0-160	S 10-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-150	S 15-0-150	<b>Hlezenní kloub</b>	S 30-0-60	S 30-0-60
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 35-0-40	R 35-0-40
<b>Zápěstí</b>	S 90-0-85	S 85-0-85			
	F 45-0-45	F 45-0-45			

Tabulka 27 Goniometrie - Probandka č.5 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 50-0-180	S 45-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 40-0-135	S 40-0-135
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 50-0-25	F 50-0-25
	T 50-0-155	T 50-0-155		R 50-0-45	R 50-0-45
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-155	S 15-0-155	<b>Hlezenní kloub</b>	S 35-0-60	S 35-0-60
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 35-0-40	R 35-0-40
<b>Zápěstí</b>	S 85-0-80	S 85-0-80			
	F 40-0-45	F 40-0-45			

Tabulka 28 Goniometrie - Probandka č.6 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 50-0-180	S 50-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 45-0-130	S 45-0-130
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 50-0-25	F 50-0-25
	T 50-0-145	T 50-0-145		R 50-0-40	R 50-0-40
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 0-0-160	S 0-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-150	S 15-0-150	<b>Hlezenní kloub</b>	S 35-0-50	S 35-0-50
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 30-0-35	R 30-0-35
<b>Zápěstí</b>	S 85-0-80	S 85-0-80			
	F 40-0-45	F 40-0-45			

Tabulka 29 Goniometrie - Probandka č.7 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 55-0-180	S 55-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 45-0-135	S 45-0-135
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 50-0-30	F 50-0-30
	T 50-0-150	T 50-0-150		R 50-0-45	R 50-0-45
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-150	S 15-0-150	<b>Hlezenní kloub</b>	S 40-0-60	S 35-0-50
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 35-0-40	R 25-0-35
<b>Zápěstí</b>	S 80-0-75	S 80-0-75			
	F 35-0-45	F 35-0-45			

Tabulka 30 Goniometrie - Probandka č.8 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 45-0-180	S 50-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 45-0-140	S 45-0-140
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 45-0-25	F 45-0-25
	T 50-0-145	T 60-0-150		R 50-0-45	R 50-0-45
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-155	S 15-0-155	<b>Hlezenní kloub</b>	S 40-0-60	S 40-0-60
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 35-0-40	R 35-0-40
<b>Zápěstí</b>	S 85-0-80	S 85-0-80			
	F 35-0-45	F 35-0-45			

Tabulka 31 Goniometrie - Probandka č.9 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 50-0-180	S 50-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 50-0-145	50-0-145
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 45-0-30	45-0-30
	T 50-0-145	T 50-0-145		R 50-0-45	50-0-45
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 15-0-165	S 15-0-165
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160	<b>Hlezenní kloub</b>	S 40-0-60	40-0-60
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 35-0-40	35-0-40
<b>Zápěstí</b>	S 80-0-75	S 80-0-75			
	F 35-0-45	F 35-0-45			

Tabulka 32 Goniometrie - Probandka č.10 (vlastní zdroj)

	LHK	PHK		LDK	PDK
<b>Ramenní kloub</b>	S 45-0-180	S 45-0-180	<b>Kyčelní kloub</b>	S 50-0-150	S 50-0-150
	F 180-0-0	F 180-0-0		F 45-0-30	F 45-0-30
	T 50-0-155	T 50-0-155		R 50-0-45	R 50-0-45
	R 90-0-90	R 90-0-90	<b>Kolenní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160
<b>Loketní kloub</b>	S 15-0-160	S 15-0-160	<b>Hlezenní kloub</b>	S 40-0-60	S 40-0-60
<b>Předloktí</b>	R 90-0-90	R 90-0-90		R 35-0-40	R 35-0-40
<b>Zápěstí</b>	S 85-0-80	S 85-0-80			
	F 35-0-45	F 35-0-45			