



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Funkční antropometrické změny postavení trupu  
po poranění hlezenního kloubu**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program:

**SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Jiří Švarc

**Vedoucí práce:** PhDr. Martin Pivec PhD.

České Budějovice 2020

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem Funkční antropometrické změny postavení trupu po poranění hlezenního kloubu jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 27.5.2020

.....

*Jiří Švarc*

### **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce panu PhDr. Martinovi Pivcovi PhD. za odborný dohled, trpělivost, ochotu i cenné rady a připomínky při tvorbě této práce. Dále děkuji hráčům basketbalového týmu Sokol Sršni Písek za ochotu ke spolupráci. V neposlední řadě děkuji vedení ústavu fyzioterapie a vybraných medicínských oborů za pomoc při úpravě podkladů práce.

# **Funkční antropometrické změny postavení trupu po poranění hlezenního kloubu**

## **Abstrakt**

Tato práce se zabývá funkčními změnami postavení trupu u pacientů po poranění hlezenního kloubu. Změny držení trupu jsou vyšetřovány na postavení pánve u probandů 4 až 8 týdnů po poranění hlezenního kloubu. Výsledek práce by mohl poukázat, zda poranění hlezenního kloubu má vliv na postavení pánve a jestli existuje typické držení pánve po tomto poranění.

V první části práce uvádím teoretické poznatky, které tvoří podklad výzkumné části. Opírám se o anatomickou strukturu a kineziologii dolní končetiny, funkční propojení dolní končetiny jako celku, zásady generalizace funkčních poruch v lidském těle a o poznatky ohledně poranění hlezenního kloubu.

Cílem této práce je zanalyzovat funkční antropometrické změny postavení trupu po poranění hlezenního kloubu, které jsou hodnoceny vyšetřením postavení spina iliaca anterior superior, spina iliaca posterior superior a crista iliaca.

Výzkumná část je provedena metodou smíšeného výzkumu. Předmětem výzkumu je klinické vyšetření deseti probandů po poranění hlezenního kloubu a statistické vyhodnocení získaných dat o postavení pánve.

Výsledky: U všech deseti probandů se vyskytlo snížení alespoň jedné pozorované struktury pánve na straně poraněného hlezenního kloubu. Šest probandů vykazovalo snížení všech tří struktur na poraněné straně. U zbylých čtyř probandů došlo ke snížení pouze spina iliaca posterior superior poraněné strany.

Závěr: Všichni probandí po poranění hlezenního kloubu vykazovali snížení alespoň jedné struktury pánve na straně po poranění hlezenního kloubu. Postavení pánve nebylo u všech probandů stejné.

## **Klíčová slova**

Hlezenní kloub; Poranění; Pánev; Postavení; Funkční změny

# **Functional anthropometric changes of trunk position after ankle injuries**

## **Abstract**

This thesis deal with functional changes in trunk position in patients after an ankle injury. Changes in trunk posture are examined on a pelvic position on probands between 4 to 8 weeks after an ankle injury. The result of the work could indicate whether the ankle joint injury affects the position of the pelvis and whether there is a typical pelvic posture after this injury.

In the first part of the thesis, I present theoretical knowledge that provides the basis for the research part. I rely on the anatomical structure and kinesiology of the lower limb, the functional connection of the lower limb as a whole, the principles of generalization of functional disorders in the human body, and knowledge about injuries to the ankle joint.

The aim of this thesis is to analyze functional anthropometric changes in the position of the trunk after ankle joint injuries, which are evaluated by examining the position of the spina iliaca anterior superior, spina iliaca posterior superior and crista iliaca.

The research part is performed by the method of mixed research. The subject of the research is the clinical examination of ten probands after ankle joint injury and statistical evaluation of the obtained data on the position of the pelvis.

Results: In all ten probands there was a decrease in at least one observed pelvic structure on the side of the injured ankle joint. Six probands showed a drop in all three structures on the injured side. In the remaining four probands, only the spina iliaca posterior superior of the injured side dropped.

Conclusion: All probands after ankle joint injury showed a drop in at least one pelvic structure on the side after an ankle injury. The position of the pelvis was not the same for all probands.

## **Key words**

Ankle joint; Injury; Pelvis; Position; Functional changes

## Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická část .....	12
1.1 Anatomie dolní končetiny.....	12
1.1.1 Kostra .....	12
1.1.2 Měkké struktury.....	15
1.1.3 Svaly .....	17
1.2 Kineziologie dolní končetiny.....	18
1.2.1 Kineziologie pánve a kyčelního kloubu .....	18
1.2.2 Kineziologie kolenního kloubu .....	19
1.2.3 Kineziologie hlezenního kloubu a nohy .....	19
1.3 Funkce dolní končetiny.....	20
1.3.1 Posturální funkce dolní končetiny .....	20
1.3.2 Lokomoční funkce dolní končetiny.....	21
1.3.3 Funkce kloubů nohy .....	22
1.4 Poruchy pohybového systému .....	22
1.4.1 Vznik funkční poruchy a funkční nadstavby.....	23
1.5 Reflexní změny .....	23
1.5.1 Etáž svalově-fasciová .....	23
1.5.2 Etáž vazivově-kloubní .....	24
1.5.3 Etáž kůže a podkoží.....	24
1.6 Generalizace funkčních poruch v lidském těle .....	24
1.6.1 Modely generalizace funkčních poruch.....	24
1.6.2 Dělení generalizace funkčních poruch .....	25
1.7 Změny postavení pánve .....	25
1.8 Patologie hlezenního kloubu nohy.....	26
1.8.1 Poranění ligamentózního aparátu hlezna.....	26

1.9	Funkční nadstavba inverzní distorze hlezenního kloubu .....	27
1.9.1	Funkční změna zapojení svalů dolní končetiny.....	28
1.9.2	Funkční změny na podkladě myofasciálních řetězců .....	29
1.9.3	Funkční změny na podkladě omezení dorzální flexe hlezna.....	31
1.9.4	Funkční změny postavení pánve po distorzi hlezenního kloubu.....	31
1.10	Klinické vyšetření .....	32
1.10.1	Anamnéza .....	32
1.10.2	Aspekce .....	32
1.10.3	Palpace.....	33
1.10.4	Antropometrické vyšetření .....	33
2	Cíle práce, výzkumné otázky a hypotézy.....	34
2.1	Cíle práce .....	34
2.2	Výzkumné otázky .....	34
2.3	Hypotéza .....	34
3	Metodika výzkumu.....	35
3.1	Charakteristika výzkumného souboru .....	35
3.2	Metodika sběru dat.....	35
3.3	Porovnání získaných dat .....	36
3.4	Etické aspekty .....	36
4	Praktická část .....	37
4.1	Kazuistika 1 .....	37
4.2	Kazuistika 2 .....	38
4.3	Kazuistika 3 .....	39
4.4	Kazuistika 4 .....	40
4.5	Kazuistika 5 .....	41
4.6	Kazuistika 6 .....	42
4.7	Kazuistika 7 .....	43

4.8	Kazuistika 8 .....	44
4.9	Kazuistika 9 .....	45
4.10	Kazuistika 10.....	46
5	Výsledky .....	47
5.1	Výsledky hodnocení postavení jednotlivých struktur pánve .....	47
5.2	Výsledky hodnocení postavení pánve ve frontální rovině.....	48
5.3	Postavení pánve u jednotlivých pacientů.....	49
6	Diskuse .....	50
7	Závěr .....	55
8	Seznam literatury .....	56
9	Seznam obrázků .....	63
10	Seznam tabulek.....	64
11	Seznam použitých zkratk .....	65
12	Seznam příloh.....	66



## Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou funkčních antropometrických změn postavení trupu po poranění hlezenního kloubu. K tomuto tématu jsem se dopracoval postupně. Prvotní myšlenou byla chuť zabývat se funkčními poruchami pohybového systému a jejich řetězením. Takto široké téma je však prakticky nemožné popsat v jedné práci komplexně a závěry z práce by byly značně obecné. Z tohoto důvodu jsem se zaměřil na postavení pánve u pacientů po poranění hlezenního kloubu. Toto poranění jsem si vybral na základě jeho četnosti u hráčů basketbalu v týmu Sršni Sokol Písek, kde sám jako hráč působím.

Poranění hlezenního kloubu, především jeho distorze, je dle Fonga et al (2007) nejčastějším poraněním ve sportu. Při distorzi dochází k nečekanému pohybu v kloubu a k distenzi kloubního pouzdra spolu s laterálním vazivovým aparátem. Tyto vazy zprostředkovávají propojení jednotlivých kloubů nohy a stabilizaci kloubního pouzdra hlezenního kloubu, čímž umožňují jeho správnou funkci.

Při pozorování hráčů po distorzi jsem začal pozorovat typicky se opakující změny. Většina hráčů po terapii, jež představuje povětšinou 14. denní imobilizaci dlahou (Dungl, 2005), vykazovala změněný stereotyp chůze, ač bolest v hleznu již hráči nepocíťovali, dále omezenou dorzální flexi v kotníku, a dokonce změnu postavení ramenních pletenců.

Tyto změny vznikající na základě poranění struktury těla nazývá Poděbradská (2018) funkční nadstavbou. Ta představuje funkční poruchu vzniklou na podkladě strukturální poruchy. Distorze hlezna dle tohoto modelu nepředstavuje pouze lokální poranění tkáně, ale možné ohnisko pro šíření poruch dál v pohybovém systému.

Funkční nadstavba v těle vzniká na podkladě několika modelů řetězení, respektive generalizace poruch. Dle Poděbradské (2018) je důležitou křížovatkou v generalizaci funkčních poruch pánev. Dle Dylevského (2009) pánev slouží k přenosu sil mezi vertikalizovaným trupem a dolními končetinami. Z tohoto důvodu je pánev místo odkud Janda (1982) začíná své vyšetření a považuje jej za základní lokalitu kam se promítají funkční změny těla. Kromě svého funkčního propojení je pánev vhodná pro vyšetření, jelikož změny jejího postavení jsou dobře viditelné. Z těchto důvodů jsem si právě pánev vybral pro zaznamenání jejího postavení po poranění hlezenního kloubu. Toto fotograficky zaznamenané klinické vyšetření pánve je v práci podloženo informacemi z recentních studií.

Recentní publikace a studie se nevěnují přímo možným funkčním poruchám a změnám držení těla po distorzi hlezna, ale spíše komplikacím vzniklým v rámci chronické instability hlezna, nebo změnám stereotypu pohybu při omezení dorzální flexe hlezna. Je to způsobeno i tím, že se autoři často neshodují na následcích tohoto poranění. Všichni autoři souhlasí se vznikem akutní instability v kloubu, která bez řádné léčby může přejít v instabilitu chronickou (Moisan et al, 2017). Rozcházejí se naopak v názoru na omezení dorzální flexe v kloubu. Terada et al (2013) to uvádí jako typické omezení po poranění laterálních ligament. Toto omezení Drewes et al (2009) změřili při běhu u pacientů s chronickou instabilitou hlezna. Naopak Denegar et al (2002) nepozorovali omezení dorzální flexe po poranění laterálních ligament hlezna. Další rozpor mezi autory je v postavení chodidla při instabilitě hlezenního kloubu. De Ridder et al (2013) spojují instabilitu hlezna s everzním postavením chodidla. Naopak Monaghan et al (2006) pozorovali inverzní postavení chodidla po distorzi hlezna.

Různí autoři se specializují na jiné změny, které mohou vznikat při změněné funkci akrální části dolní končetiny. Autoři jako Beckman a Buchanan (1995), nebo Li et al (2018) sledují ve svých pracích změny aktivity a zapojení svalů dolní končetiny u instabilních hlezenních kloubů. Obě tyto práce shledávají změny zapojení svalů oproti kontrolní skupině. Friel et al (2006) uvádí v souvislosti s aktivitou svalů dolní končetiny po poranění hlezna, že dochází ke snížení svalové síly abduktorů kyčelního kloubu na stejnostranné končetině, což dle Friela et al (2006) má vliv na řízení stability pánve ve frontální rovině.

Myers (2014) nepřímou k problematice patologie hlezna vidí důležitost v řetězení poruch v myofasciálních řetězcích, které propojují celé tělo a rozkládají napětí do jednotlivých segmentů daného řetězce.

Naproti tomu autoři jako Bell-Jenje et al (2016), Ota et al (2014), Lima et al (2018) a Crosbie et al (1999) hledají souvislost mezi omezeným rozsahem pohybu hlezna a změnami provedení pohybu dolní končetiny. Lima et al (2018) dochází k závěru, že omezení dorzální flexe vede k valgóznímu vychylování kolene při dynamických úkonech. Bell-Jenje et al (2016) pozorovali při step-down testu zvýšení valgosity kolene a addukce kyčelního kloubu. Ota et al (2014) oproti přechozím autorům pozorovali zvýšení extenze a varózní držení kolene při terminální části opory v krokovém cyklu. Crosbie et al (1999) pozorovali rozdílnou délku kroku mezi končetinou s omezenou dorzální flexí a končetinou bez omezení.

Co se týče souvislosti postavení pánve a funkce hlezenního kloubu popisuje Poděbradská (2018) funkční zkrat dolní končetiny a sešikmení pánve jako možný následek snížení klenby nožní. Toto snížení klenby mimo jiné sledovali Brown et al (2008) u mechanické instability hlezna.

Všechny tyto práce mapují rozličné změny související se stavem po poranění hlezenního kloubu. Jejich výsledky jsem využil jako teoretický podklad pro výzkum této práce, a tedy k vysvětlení možných mechanismů generalizace poruch od kotníku k pánvi, které mohou vést k typickému držení pánve po poranění hlezenního kloubu.

Důvodem k sepsání této práce je kromě chuti psát o funkčních poruchách fakt, že distorze hlezenního kloubu je stále brána jako lehké zranění, které velké množství ortopedů, jak hezky popisuje Poděbradská (2018), léčí pouze imobilizací a následným „rozběháním“. Touto prací bych chtěl dokázat, že toto poranění může mít bez potřebné terapie vliv na změny držení těla, které mohou dále vést ke vzniku bolestí a poruch i ve vzdálených místech pohybového aparátu.

# 1 Teoretická část

## 1.1 Anatomie dolní končetiny

### 1.1.1 Kostra

#### 1.1.1.1 Pánev

Pánev (*pelvis*) je uzavřený útvar, který je tvořen dvěma pánevními kostmi (*os coxae*) a kostí křížovou (*os sacrum*). Tyto 3 části jsou spojeny pomocí křížokyčelního kloubu (*articulatio sacroiliaca*), spony stydké (*symphysis pubica*) a vazů pánve (Čihák, 2011).

Samotná pánevní kost se za vývoje skládá ze tří synchondrózou spojených kostí, a to kosti kyčelní (*os ilium*), sedací (*os ischii*) a stydké (*os pubis*). Na zevní straně pánevní kosti, v její dolní části, se nachází kloubní jamka kyčelního kloubu (*acetabulum*). Horní část pánevní kosti tvoří hřeben kyčelní (*crista iliaca*), který je vpředu zakončen hmatným výběžkem *spina iliaca anterior superior* (dále jen SIAS) a vzadu zakončen hmatným výběžkem *spina iliaca posterior superior* (dále jen SIPS) (Čihák, 2011).

#### 1.1.1.2 Kost stehenní a kyčelní kloub

Kost stehenní (*femur*) je nejmohutnější kost v těle. Mezi její hlavní části patří hlavice (*caput femoris*), krček (*collum femoris*), tělo kosti (*corpus femoris*) a rozšířené kloubní hrboly (*condyli femoris*). *Collum femoris* a *corpus femoris* neprobíhají ve stejné ose (Čihák, 2011). Jejich dlouhé osy svírají mezi sebou kolodíafyzární úhel, jehož průměrná hodnota je 125°. Dlouhá osa *collum femoris* je vytočena dopředu a svírá tak s frontální rovinou antevertzní úhel o průměrné hodnotě 10° (Dylevský, 2009).

Kyčelní kloub (*articulatio coxae*) představuje spojení mezi pánevním pletencem a dolní končetinou. Kloubní plochy tvoří hlavice kosti stehenní (*caput femoris*) a jamka pánevní kosti (*acetabulum*). *Articulatio coxae* (dále jen art.) je kloub kulovitý omezený s hlubokou jamkou. (Čihák, 2011).

#### 1.1.1.3 Kosti bérce, česka a kolenní kloub

Bérec tvoří kost holenní (*tibia*) a kost lýtková (*fibula*), které jsou spojeny pomocí tibiofibulárního kloubu (*art. tibiofibularis*), vazivové membrány (*membrána interossea cruris*) a vazivového spojení distálních konců (*syndesmosis tibiofibularis*) (Čihák, 2011).

Fibula se připojuje ke kosti holenní z laterální strany. Rozdělujeme ji na hlavici (*caput fibulae*), krček, (*collum fibulae*), tělo (*corpus fibulae*) a zevní kotník (*malleolus lateralis*) (Čihák, 2011).

Tibia je nosná kost bérce, kterou rozdělujeme na 3 úseky. První proximálně uložený úsek tvoří dva široké kloubní hrboly (*condylus medialis et lateralis*). Druhý úsek představuje tělo holenní kosti (*corpus tibiae*). Poslední úsek vybíhá distálně po mediálním okraji tibie jako vnitřní kotník (*malleolus medialis*) (Čihák, 2011).

Češka (*patella*) je sezamská kost v úponové šlaše čtyřhlavého stehenního svalu. Její přední plocha (*facies anterior*) je za vzata do šlasy svalu. Zadní plocha (*facies articularis*) mezi kondyly femuru (Čihák, 2011).

Koleno (*art. genus*) je největší a nejsložitější kloub v těle, ve kterém se spojuje femur s tibií. Kloubní hlavici představují condyli femoris a kloubní jamku tvoří horní plocha condylů tibie společně s menisky (viz dále), které vyrovnávají jejich vzájemné nerovnosti. Součástí kolenního kloubu je ještě patella, která artikuluje s femurem (Čihák, 2011).

Kontakt mezi tibií a femurem je téměř v horizontální rovině. Osa tibie ve stoji míří svisle dolů, zatímco osa těla femuru je od vertikály odkloněna. Tím vzniká zevně otevřený úhel mezi osami tibie a femuru, který za fyziologické situace činí 170 – 175° (Čihák, 2011). Čihák (2011) uvádí, že v klinické praxi se namísto tohoto tupého abdukčního úhlu využívá jeho doplňující úhel do vertikály, označovaný jako Q-úhel.

#### 1.1.1.4 Kostí a klouby nohy

Noha je akrální oblastí dolní končetiny, která se skládá z 26 kostí. Z toho je 7 kostí tarzálních (*zánártních*), 5 metatarzálních (*nártních*) a 14 phalangů (*článků prstů*) (Véle, 2006).

Zánártní kosti (*ossa tarsi*) společně tvoří úsek nohy zvaný tarsus. Kost hlezenní (*talus*) skloubená s kostmi bérce, kost patní (*calcaneus*) připojená zdola k talu a posunutá laterálně, kost loďkovitá (*os naviculare*) připojená vpředu k talu, 3 kosti klínové (*os cuneiforme mediale, intermedium et laterale*), které jsou zpředu přikloubené k os naviculare, a kost krychlová (*os cuboideum*), která zepředu artikuluje s os calcaneus (Čihák, 2011).

Kosti nártní (*ossa metatarsi*) společně tvoří střední část nohy zvanou nárt (*metatarsus*). Je to 5 kostí, které společně navazují na tarzální kosti a jednotlivě tvoří spojení s phalangy. Každý metatarz má 3 části: širší proximální úsek (*basis ossis metatarsi*), protáhlé tělo (*corpus ossis metatarsi*) a hlavici (*caput ossis metatarsi*).

Kosti prstů (*ossa digitorum*), neboli články prstů (*phalanges*) tvoří 5 prstů nohy. Každý článek má 3 části: proximální širší úsek (*basis phalangis*), střední tělo článku (*corpus phalangis*) a hlavici (*caput phalangis*). Podle polohy článku na prstu rozeznáváme phalanx proximális, phalanx media a phalanx distalis. Palec jako jediný prst na noze má pouze dva články, nenachází se u něj phalanx media (Čihák, 2011).

#### Horní zánártní kloub

Horní zánártní kloub (*art. talocruralis*), neboli horní hlezenní kloub představuje spojení kostí bérce a nohy. Je to kloub složený, ve kterém se stýká tibia a fibula s talem. Svým tvarem se podobá kladkovému kloubu (Čihák, 2011). Kladka talu je vpředu přibližně o 5 mm širší.

Hlavici kloubu tvoří horní vyklenutá plocha talu (*trochlea tali*). Kloubní jamku představuje vidlice tvořená zevním a vnitřní kotníkem (Čihák, 2011). Trochlea tali je vpředu širší, a proto při dorsální flexi v kloubu (viz dále) oddaluje od sebe oba kotníky (Vařeka, 2009).

#### Dolní zánártní kloub

Dolní zánártní kloub je označení pro spojení mezi talem a dalšími tarzálními kostmi. Hlavními oddíly skloubení jsou *art. subtalaris* (*art. talocalcanea*) a *art. talocalcaneonavicularis* (Čihák, 2011).

*Art. subtalaris*, neboli dolní hlezenní kloub je spojení talu a os calcaneus (Dylevský, 2009). Kloubní plochy tvoří hlavice na kosti patní a zadní jamka na kosti hlezenní. Je to kulovitý kloub, jehož osa probíhá šikmo od zadní zevní strany mediálně a nahoru (Čihák, 2011).

*Art. talocalcaneonavicularis* je sferoidový kloub, ve kterém artikuluje talus, os calcaneus a os naviculare. Hlavici kloubu tvoří *caput tali* a dvě plochy na spodní straně talu. *Caput tali* artikuluje s kloubní jamkou na os naviculare a spodní plochy artikulují s jamkami na kosti patní (Čihák, 2011).

### 1.1.2 Měkké struktury

Měkké struktury tvoří funkční propojení pohybového aparátu (Myers, 2014). Pro pohyb v kloubu jsou důležité šlachy přenášející svalovou sílu a vazy, které spojují klouby, stabilizují je a v krajních případech i vymezují jejich rozsah pohybu (Janura, 2003).

#### 1.1.2.1 Měkké struktury pánve a kyčelního kloubu

Na pánvi rozeznáváme vazy (*ligamentum*) zesilující křížokyčelní kloub a spojující kyčelní kosti s křížovou kostí a bederními obratli (Čihák, 2011).

Ligamentum (dále jen lig.) sacroilica anterius, posterius a interosseum jsou vazy zesilující kloubní pouzdro křížokyčelního kloubu (Čihák, 2011).

Lig. sacrospinale a sacrotuberale jsou vazy spojující kost sedací s křížovou kostí. Lig. sacrospinale jde od trnu sedací kosti k os sacrum a os coccygeum (*kostrč*), lig. sacrotuberale jde od křížové kosti a kostrče na sedací hrbol (*tuber ischiadicum*) (Čihák, 2011). Dylevský (2009) uvádí, že se tyto vazy podílejí na pohybu v křížokyčelním kloubu, kdy omezují pohyb křížové kosti dozadu při pohybu těla vpřed.

#### 1.1.2.2 Měkké struktury kolenního kloubu

Vazivový aparát, kloubní pouzdro a tvar kloubních ploch představují statické stabilizátory kolenního kloubu Dylevský et al (2001).

Menisky jsou vazivové chrupavky, které vyrovnávají nerovnosti mezi kloubními plochami femuru a tibie (Čihák, 2011).

Kloubní pouzdro je slabé, upíná se při okraji kloubních ploch a je spojeno s menisky (Čihák, 2011).

Po stranách zesilují kloubní pouzdro postranní vazy (*lig. collaterale mediale et laterale*) (Čihák, 2011).

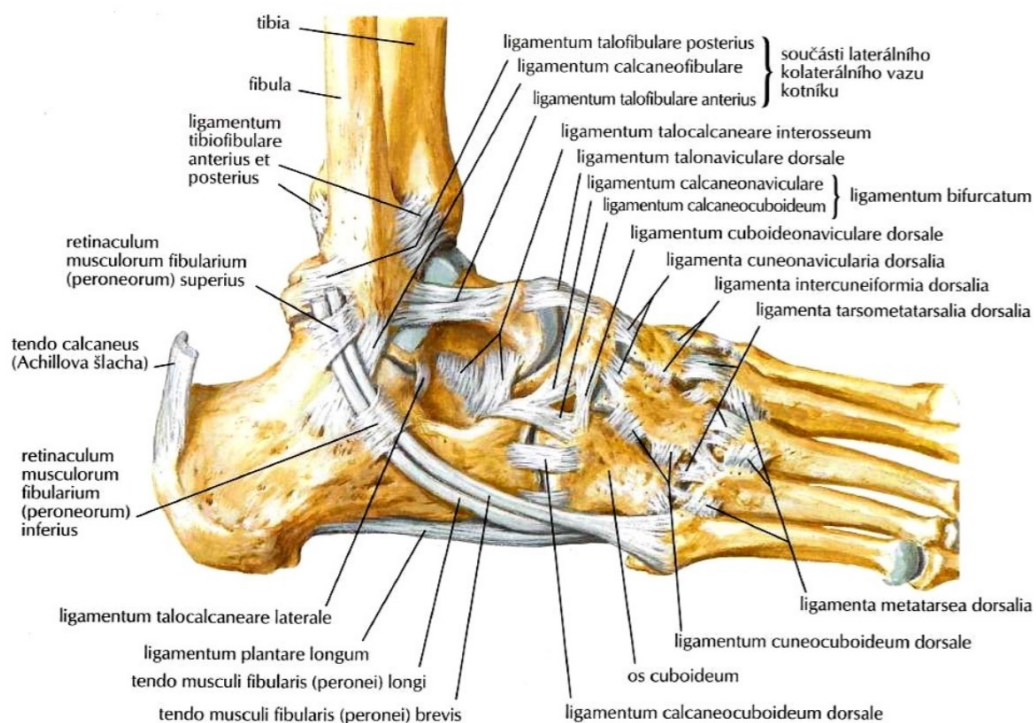
Zvláštností kolene jsou vazy probíhající uvnitř kloubu. Nitrokloubní zkřížené vazy jsou dva, lig. cruciatum anterius (dále jen LCA) a lig. cruciatum posterius (dále jen LCP). LCA začíná na vnitřní ploše laterálního kondylu femuru a upíná se do area intercondylaris anterior na tibii. LCP jde od zevní plochy mediálního kondylu femuru do area intercondylaris posterior tibie (Čihák, 2011). Oba vazy zpevňují kolenní kloub, kdy LCA brání vnitřní rotaci a posunu bérce dopředu a LCP omezuje zevní rotaci a posun bérce dozadu (Dylevský, 2009).

### 1.1.2.3 Měkké struktury nohy

Vazivový aparát nohy zpevňuje kloubní pouzdra jednotlivých kloubů, omezuje rozsah pohybu a vytváří vzájemnou vazbu mezi klouby (Dylevský, 2009).

Vnitřní postranní vaz (*lig. collaterale mediale*) neboli lig. deltoideum je pevný vaz, který má hlubokou a povrchovou vrstvu. Hluboká vrstva probíhá mezi vnitřním kotníkem a talem a má zásadní význam pro stabilitu kloubu na vnitřní straně nohy. Povrchovou část tvoří vazy jdoucí od tibie na os naviculare a os calcaneus (Dylevský, 2009).

Vnější postranní vaz (*lig. collaterale laterale*) je soubor tří vazů na laterálním okraji hlezenního kloubu jdoucích z malleolus lateralis fibulae (viz obrázek 1.) (Dylevský, 2009). Lig. talofibulare anterius jde dopředu na collum tali (Čihák, 2011) a dle Dylevského (2009) je primárním stabilizátorem hlezenního kloubu. Lig. calcaneofibulare běží dozadu a dolů na kost patní (Čihák, 2011). Lig. talofibulare posterius je vaz jdoucí dozadu na processus posterior tali (Čihák, 2011).



**Obrázek 1. Vazivový aparát hlezenního kloubu (pravá noha, pohled z laterální strany)**  
(Netter, 2010)



### 1.1.3 Svaly

#### 1.1.3.1 Svaly kyčelního kloubu a stehna

Anatomicky rozděluje Čihák (2011) svaly kyčelního kloubu a stehna. Na kyčelním kloubu rozeznává přední a zadní skupinu svalů a v hloubce uložené svaly pelvitrochanterické. Na stehně dělí Čihák (2011) svaly dle lokalizace na skupinu ventrální, dorsální a mediální.

Bartoníček a Heřt (2004) rozdělují svaly pohybující kyčelním kloubem dle převládající funkce na flexory, extenzory, krátké zevní rotátory, abduktory a adduktory.

Podle funkce rozděluje Véle (2006) svaly v této oblasti na jednokloubové, rozpínající se mezi pánví a stehenní kostí a pohybující pouze kyčelním kloubem a dvoukloubové svaly, jež jdou z pánve až na kosti bérce a pohybují kloubem kyčelním i kolenním. Dylevský (2009) dvoukloubové svaly již řadí ke svalům kloubu kolenního.

Dle dělení Bartoníčka a Heřta (2004) řadíme mezi flexory kyčelního kloubu především musculus (dále jen m.) iliopsoas, m. rectus femoris a m. sartorius. Mezi extenzory především m. gluteus maximus a dvoukloubové m. semitendinosus, m. semimembranosus a dlouhou hlavu m. biceps femoris. Jako abduktory kyčelního kloubu uvádí m. gluteus medius, m. gluteus minimus a m. tenzor fasciae latae. Nejčetnější skupinou svalů jsou adduktory, do kterých Bartoníček a Heřt (2004) řadí m. pectineus, m. gracilis, m. adduktor longus, m. adduktor brevis a m. adduktor magnus.

#### 1.1.3.2 Svaly kolenního kloubu

Svaly kolenního kloubu primárně rozdělujeme dle funkce na flexory a extenzory (Bartoníček, Heřt, 2004).

Jediným extenzorem je m. quadriceps femoris, který sestává ze čtyř hlav, kdy nejdelsí hlava svalu, m. rectus femoris, je dvokloubová a pohybuje jak kolenem, tak kyčlí. V kyčelním kloubu provádí m. rectus femoris opačný pohyb než na koleni a je tak flexorem kyčelního a extenzorem kolenního kloubu (Bartoníček, Heřt, 2004).

Flexory kolenního kloubu jsou široká skupina svalů, jež kromě m. popliteus a krátké hlavy m. biceps femoris tvoří dvoukloubové svaly, mezi které patří dlouhá hlava m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis a m. sartorius (Bartoníček, Heřt, 2004).

### 1.1.3.3 Svaly hlezenního kloubu a nohy

Svaly pohybující hlezenním kloubem jsou z velké míry svaly bérce, které se dlouhými šlachami upínají na kosti nohy (Čihák, 2011). Žádná ze šlach se však neupíná na talus (Vařeka, 2009). Svaly rozdělujeme dle polohy a funkce na extenzory, peroneální svaly a na povrchové a hluboké flexory (Bartoníček, Heřt, 2004).

Extenzory začínají na přední ploše tibie a fibuly a jdou po přední ploše hlezna směrem na dorsum nohy. Funkcí těchto svalů je dorsální flexe v hlezenním kloubu. Patří mezi ně m. tibialis anterior, m. extenzor hallucis longus a m. extenzor digitorum longus (Bartoníček, Heřt, 2004).

Peroneální svaly běží po laterální straně bérce. Jejich šlachy spolu se šlachou m. tibialis anterior podpírají klenbu nohy (Čihák, 2011).

Hluboké flexory nohy jsou svaly na zadní straně bérce, jejichž šlachy probíhají za vnitřním kotníkem. Patří mezi ně m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus (Bartoníček, Heřt, 2004).

Povrchové flexory představuje m. plantaris a m. triceps surae, který tvoří jednokloubový m. soleus a dvě dvoukloubové hlavy m. gastrocnemius (Bartoníček, Heřt, 2004).

Z kineziologického hlediska rozděluje Véle (2006) svaly nohy na dlouhé zevní svaly (*extrinsic muscles*), které byly výše popsány, a krátké vnitřní svaly (*intrinsic muscles*).

## 1.2 Kineziologie dolní končetiny

### 1.2.1 Kineziologie pánve a kyčelního kloubu

Pánev je konečným segmentem axiálního systému a tvoří tak spojení mezi páteří a dolními končetinami (Véle, 2006). Dylevský (2009) uvádí, že slouží k přenosu sil mezi vertikalizovaným trupem a dolními končetinami. Podle Véleho (2006) je pánev strukturou zajišťující pevnou, stabilní, ale mírně pružící bázi páteři a zároveň tvoří mezičlánek ve spojení dolních končetin a páteře. Pro zajištění této funkce je důležitý minimální pohyb nutačního rázu v křížokyčelním skloubení (Véle, 2006). Dle Dylevského (2009) tento pohyb pro rovnovážnou funkci pánve nestačí a většina pohybu pánve se odehrává v kyčelních kloubech. Dle Poděbradské (2018) tento vztah funguje i opačně, kdy pánev mění své postavení v závislosti na poloze kyčelních kloubů a vzájemné délce dolních končetin.

Kyčel je kloub kulovitý omezený se třemi stupni volnosti (Kapandji, 2011). Pohyby kyčelního kloubu nejsou pouze pohyby dolní končetiny vůči pánvi, ale z funkčního hlediska oba kyčelní klouby nesou trup a pomocí balančních pohybů napomáhají udržení rovnováhy (Čihák, 2011).

### 1.2.2 Kineziologie kolenního kloubu

Kolenní kloub je nejsložitější a největší kloub v lidském těle (Kolář, 2009). Jeho základní postavení je nulová flexe. Základní pohyby v koleni jsou flexe a extenze doprovázené rotačními pohyby bérce.

Pohyb v koleni je funkčně propojen pomocí dvoukloubových svalů s pohybem v kyčelním kloubu (Véle, 2006).

Osa kolenního kloubu je dána vzájemným postavením kosti stehenní a kostí bérce, jež nazýváme Q-úhel (Dylevský, 2009). Dle Poděbradské (2018) je postavení kolen reakcí na pozici v kloubu kyčelním a hlezenním. Koleno může být vybočeno zevně (*genu varus*) nebo vnitřně (*genu valgus*) (Kapandji, 2011).

Kolenní kloub slouží ke zkracování a prodlužování dolní končetiny v bipedálním postoji a chůzi. Jeho správná funkce a postavení je důležité jak pro stoj a krokový mechanismus, tak i délku končetin, která se změnou postavení změní (Véle, 2006).

### 1.2.3 Kineziologie hlezenního kloubu a nohy

Horní hlezenní kloub je kloub jednoosý kladkový s jedním stupněm volnosti (Vařeka, 2009). Dle Kapandjeho (2011) je fyziologicky rozsah pohybu v hlezenním kloubu 30° do dorsální flexe (extenze) a 50° do plantární flexe. Osa hlezenního kloubu probíhá hroty laterálního a mediálního kotníku a v průběhu pohybu mění svoji pozici a orientaci (Vařeka, 2009). Pohyb v kotníku je tak dle Vařeky (2009) mnohem složitější než pouhá flexe a extenze. Dylevský (2009) uvádí, že při plantární flexi dochází současně k inverzi nohy a při dorsální flexi k everzi. Krom toho je každý pohyb v hlezenním kloubu doprovázen rotačním pohybem fibuly, za kterou táhají lig. talofibulare anterius (Vařeka, 2009).

Subtalární kloub je kloubem kulovitým, jehož kloubní plochy jsou nekongruentní a stabilita kloubu je tak závislá na okamžitém vzájemném postavení kloubních ploch (Dylevský, 2009). Pohyb v kloubu probíhá okolo šikmé osy (Vařeka, 2009). Jedná se především o rotační pohyb ve frontální rovině, dle Vařeky (2009) je to tedy především

supinace a pronace s částečnou addukcí a abdukci. Pohyb v subtalárním kloubu je často spojen s pohybem v hlezenním kloubu. Při propojení pohybů obou kloubů dochází k inverzi a everzi nohy (Vařeka, 2009).

Zbylé klouby nohy spolu artikulují a vytvářejí funkční jednotku, která je fyziologicky vyklenutá (Vařeka, 2009). Noha je vyklenuta ve dvou směrech, podélně a příčně. Za fyziologických podmínek se při stožení noha opírá o 3 body, hrbol patní kosti a hlavičky 1. a 5. metatarsu. Nejvyšším bodem chodidlové strany nohy je talus (Čihák, 2011), který přenáší síly z vyšších etáží pohybového systému na klenbu (Vařeka, 2009). Dle Kapandjiho (2011) je nožní klenba architektonická struktura, která spojuje svaly, vazy a klouby nohy do jednoho funkčního systému.

Podélně je noha vyklenuta více na tibiální straně chodidla než na fibulární. Na udržení podélné klenby participují vazy plantární strany nohy orientované podélně, plantární aponeuróza a svaly jdoucí longitudinálně chodidlem – musculus tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus, a krátké svaly planty (Čihák, 2011).

Příčná klenba je v podstatě po celé délce nohy. Její zadní oblouk se klene v úrovni os cuboideum a os naviculare. Přední oblouk je mezi 1. a 5. metatarssem (Vařeka, 2009). Příčnou klenbu dle Dylevského (2009) udržuje šlašitý třmen, kterým ji společně podchycují m. tibialis anterior a m. peroneus longus.

### **1.3 Funkce dolní končetiny**

Dolní končetiny jsou orgánem opory a lokomoce vzpřímeného těla na dvou končetinách v prostoru (Dylevský, 2009).

#### **1.3.1 Posturální funkce dolní končetiny**

Posturální systém neboli systém „hold“ je součástí hrubé motoriky a slouží k udržení zaujaté polohy v prostoru, nastavení a udržení optimální vzájemné polohy všech segmentů těla a k centraci kloubů (Véle, 2006). Dolní končetiny jsou důležitou součástí tohoto systému, jelikož tvoří opěrnou bázi lidského těla, nesou jeho váhu a svým nastavením udávají podklad pro zaujetí polohy těla v prostoru (Dylevský, 2009).

### 1.3.2 Lokomoční funkce dolní končetiny

Lokomoční systém neboli systém „move“ je součástí hrubé motoriky umožňující pohyb těla v prostoru. Lokomoční a posturální systémy spolu spolupracují tak, aby byla zajištěna stabilita těla v každé pozici, nedocházelo k přetěžování tělesných struktur a byl umožněn pohyb (Véle, 2006).

Oblastí, jež umožňuje pohyb v lidské bipedální lokomoci jsou dolní končetiny. Jejich pohyb lze rozdělit do tří oblastí dle hlavních kloubů na oblast kyčle, kolene a nohy (Véle, 2006).

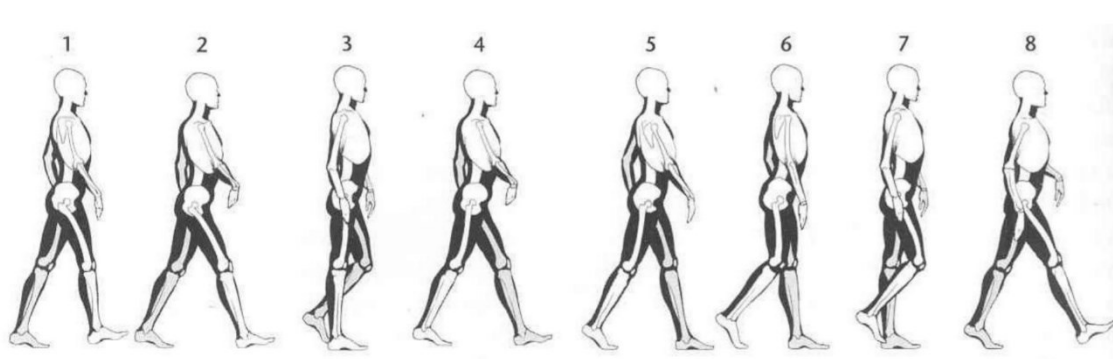
Kyčelní kloub při chůzi pohybuje celou dolní končetinou, čímž umožňuje pohyb. Při chůzi, ve fázi opory na jedné končetině krokového cyklu (viz níže), je udržována rovnováha pánve pomocí aktivity okolních svalů (Véle, 2006).

Koleno při chůzi zkracuje a prodlužuje délku dolní končetiny, čímž zmenšuje vychylování těžiště těla (Dylevský, 2009).

Noha zprostředkuje kontakt těla s terénem. Je uzpůsobena pro bipedální lokomoci a je schopna reagovat na nerovnosti terénu, čímž poskytuje oporu pro tělo (Véle, 2006).

Vařeka (2009) rozděluje chůzi na fázi zahajovací, cyklickou a fázi ukončení. Cyklická fáze tvoří krokový cyklus a má 8 fází (obrázek 2). Názvosloví je různé dle jednotlivých autorů jako například Vaughan (1992), nebo Perry a Davids (1992).

Kromě zmíněného ještě dělí Vařeka (2009) chůzi na fázi jedné a dvojí opory, na základě počtu končetin opírajících se o podložku.



**Obrázek 2. Jednotlivé fáze chůze pravé dolní končetiny: 1 – počáteční kontakt pravé dolní končetiny, 2 – fáze zatížení, 3 – střed stojné fáze, 4 – terminální fáze stoje, 5 – předšvihová fáze, 6 – počáteční švihová fáze, 7 – střed švihové fáze, 8 – terminální fáze švihu (Kolář, Valouchová, 2009)**

### 1.3.3 *Funkce kloubů nohy*

Nohy jsou segmenty těla, jež jsou v přímém kontaktu s podložkou a přijímají tak tíhovou sílu těla a zároveň reakční sílu podložky. Noha se tak přijímáním informací z podložky, svým nastavením a generací sil podílí na korekci držení těla (Vařeka, 2009).

Klenba nožní je dána vzájemným postavením jednotlivých kloubů, kvalitou vazivového aparátu a aktivitou okolních svalů (Vařeka, 2009). Tíhové síly těla jsou skrze talus přenášeny na zbytek kloubů nohy a pomocí architektiky klenby nožní rozloženy na body opory (viz výše) (Vařeka, 2009).

### 1.4 *Poruchy pohybového systému*

Z hlediska etiologie rozdělujeme poruchy pohybové soustavy na strukturální, funkcionální a funkční (Poděbradská, 2018).

Mezi strukturální poruchy řadíme organické poranění tkáně, jehož lokalita se nemění (Kolář, Lewit, 2009). Tento typ poruchy je dobře verifikovatelný zobrazovacími metodami. Řadíme sem poruchy vrozené, traumatické, metabolické, degenerativní, systémové a tumory (Poděbradská, 2018).

Funkcionální poruchy vznikají na podkladě duševní choroby. Každá tato choroba může somatizovat do pohybového aparátu a projevit se bolestí v tomto systému (Poděbradská, 2018).

Dle Koláře a Lewita (2009) může jak strukturální, tak funkcionální porucha zapříčinit vznik funkční poruchy. Poděbradská (2018) takto vzniklou funkční poruchu nazývá funkční nadstavbou, která tak představuje funkční poruchu pohybového systému vzniklou na podkladě změněného pohybového stereotypu vlivem předchozí strukturální, nebo funkcionální poruchy (Poděbradská, 2018).

Funkční poruchy představují poruchy funkce pohybové, respektive neuromuskulární soustavy. Představují tak změny pohybového programu, který se adaptuje na aktuální situaci (Kolář, Lewit, 2009). Dle Poděbradské (2018) se jedná o funkční poruchy pohybové soustavy, které jsou klinickou manifestací reflexních změn. Poděbradská (2018) dále uvádí, že se tyto změny mohou projevit změnou držení těla.

#### **1.4.1 Vznik funkční poruchy a funkční nadstavby**

Funkční poruchy vznikají ve chvíli, kdy na relativně „normální“ tkáň působí vyvolávající faktory (stres, sportovní a profesní přetížení, chronická únava, špatný pohybový stereotyp), jež působí přetížení. Na toto působení reaguje tkáň tvorbou reflexních změn (viz níže). Pokud tyto vyvolávající faktory přetrvávají, dochází k tvorbě funkčních poruch pohybového aparátu. Při správně vedené terapii může dojít k optimalizaci změněné funkce, což dokazuje reverzibilitu funkčních poruch (Poděbradská, 2018).

Pokud nedojde k adekvátní terapii, dochází k přechodu funkční poruchy na poruchu strukturální, která je již nevratná, tedy ireverzibilní (Kolář, Lewit, 2009).

Strukturální poruchy skrze změnu kvality nebo tvaru tkáně mění i pohybový stereotyp a působí přetížení v ostatních částech pohybového aparátu, což vede ke vzniku reflexních změn. Tento typ funkční poruchy nazýváme funkční nadstavbou na strukturální poruchu. Funkční nadstavba má stejné vlastnosti jako každá funkční porucha (Poděbradská, 2018).

#### **1.5 Reflexní změny**

Reflexní změny jsou změny napětí a pohyblivosti měkkých tkání. Vznikají na podkladě přetížení organismu, nebo změněného pohybového stereotypu. Jejich primární úlohou je informování organismu o přetížení v různých oblastech pohybové soustavy. Reflexní změny, pokud nejsou odstraněny, jsou často příčinou vzniku funkční poruchy, a naopak funkční poruchy často vytvářejí reflexní změny i ve vzdálených oblastech (viz níže) (Poděbradská, 2018).

Reflexní změny nalézáme v etáži svalově-fasciové, vazivově-kloubní a etáži kůže a podkoží (Poděbradská, 2018).

##### **1.5.1 Etáž svalově-fasciová**

V etáži svalově-fasciové dělíme reflexní změny na ty, které postihují kontraktilní tkáň, nekontraktilní a pouze tkáň fasciální (Poděbradská, 2018).

V kontraktilní, tedy svalové tkáni se reflexní změny projevují nejčastěji vznikem spouštěcího bodu (trigger point) (Simons et al, 1999).

Nekontraktilní tkáň je tvořena vmezeřeným vazivem, jež obaluje jednotlivá vlákna, snopce i celý sval (Stecco, Hammer, 2015). Reflexní změna na této úrovni znamená

gelifikaci vmezeřeného vaziva, jež vede ke ztrátě kluznosti jednotlivých snopců svalu, zhoršení perfuze uvnitř svalu a k následným funkčním a strukturálním změnám (Poděbradská, 2018).

U fascií má reflexní změna stejnou podobu jako u vazivového stromatu svalu. Dochází vlivem gelifikace ke vzájemnému přilepení hlubokých a povrchových fascií, čímž se sníží jejich skluznost. To jednak znemožní plynulé zkrácení svalu, jež je fascií pokryt, a jednak dochází ke změně informací, které tato fascie přenáší do zbylých částí pohybového aparátu (Myers, 2014).

### **1.5.2 Etáž vazivově-kloubní**

Na této etáži nalézáme reflexní změny v podobě kloubních blokády, kloubní hypermobility a s nimi spojené změny tonu kloubních pouzder a ligament (Lewit, 2003).

### **1.5.3 Etáž kůže a podkoží**

Na této etáži se reflexní změny projevují zvýšenou potivostí, zvýšeným dermatografizmem a taktilní hyperestézií. Obecně tyto změny na kůži nazýváme hyperalgickou kožní zónou (Poděbradská, 2018).

## **1.6 Generalizace funkčních poruch v lidském těle**

Funkční poruchy mají několik charakteristických vlastností. Mezi jednu z nich patří jejich generalizace neboli šíření poruch a reflexních změn do vzdálených oblastí pohybového aparátu (Poděbradská, 2017).

### **1.6.1 Modely generalizace funkčních poruch**

Mechanismus této generalizace neboli řetězení je v dnešní době vysvětlován několika modely (Poděbradská, 2017).

Lewit (2003) dle svého kybernetického modelu přisuzuje klíčovou roli v řetězení funkčních poruch centrální nervové soustavě (dále jen CNS). Ta vyhodnocuje příchozí informace a reaguje na ně pohybem, jehož podoba je dána pohybovým programem. Při poruše pohybové soustavy vytvoří CNS náhradní pohybový program, čímž CNS kompenzuje vzniklou poruchu na úkor ekonomicity pohybu. Tato změna vede k nadměrnému užívání některých oblastí pohybového aparátu, jejich přetěžování a vzniku reflexních změn (Lewit, 2003).



Druhým modelem generalizace funkčních poruch je mechanický model. Ten vychází z anatomických a biomechanických vztahů mezi strukturami pohybové soustavy na základě svalově-vazivových smyček (Poděbradská, 2017). Tyto smyčky zprostředkovávají propojení funkce svalů a kloubů. Při změně napětí v jednom segmentu se tento změněný stav šíří i do dalších svalů a měkkých tkání a mohou tak vznikat reflexní změny kdekoliv v dané smyčce (Véle, 2006).

Kompromisem mezi prvními dvěma je posturální model, který v sobě spojuje jak důležitost CNS a řízení pohybu, tak anatomické struktury a jejich propojení (Dvořák, Vařeka, 2001)

### *1.6.2 Dělení generalizace funkčních poruch*

Z didaktického hlediska se generalizace dělí dle směru šíření na ascendentní a descendentní a dle zastoupení etáží v šíření na horizontální a vertikální. V praxi tyto typy generalizace nevidíme nikdy samostatně, jelikož se vždy prolínají (Poděbradská, 2018).

Horizontální generalizace představuje šíření poruch v jedné etáži řízení pohybu, respektive ve stejném typu tkáně, nebo struktury. V praxi to znamená, že svalový trigger point generalizuje vznikem trigger pointu v dalším svalu (Poděbradská, 2018).

Vertikální generalizace je šířením funkčních poruch v pohybovém aparátu mezi jednotlivými etážemi. Znamená to přechod reflexní změny z jedné etáže na druhou, například vznik hyperalgie kožní zóny při kloubní bloádě, nebo vznik trigger pointu ve svalu přecházejícím danou kloubní bloádou (Poděbradská, 2018).

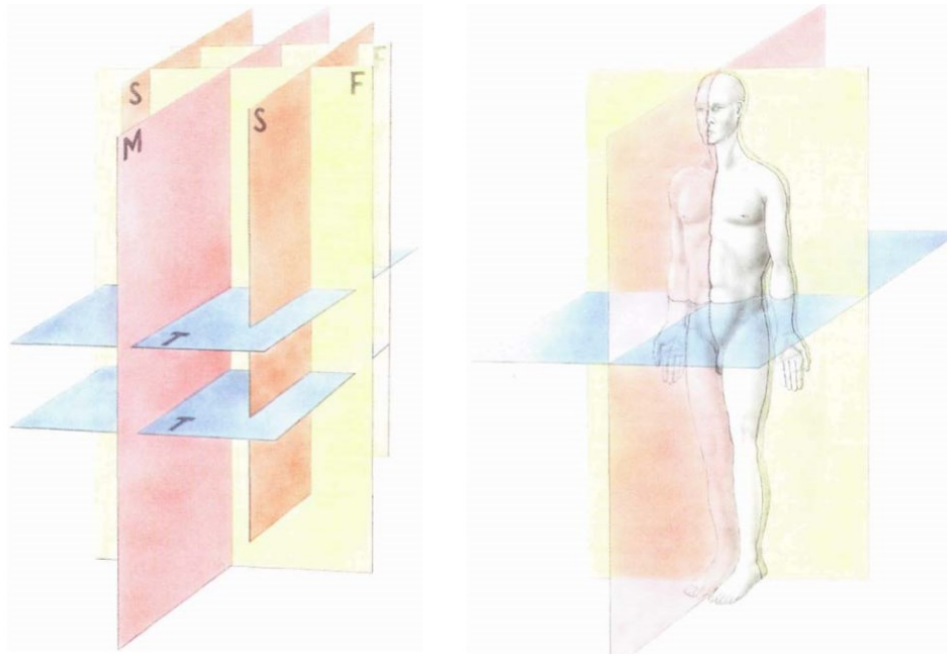
### *1.7 Změny postavení pánve*

Dle rozdělení těla do základních rovin (obrázek 3) rozlišujeme změny postavení pánve v rovině sagitální, frontální a transverzální (Haladová, 2010). Změny postavení představují vzájemnou asymetričnost, nebo odchylku od normy v postavení SIAS, SIPS a cristae iliacae (Poděbradská, 2018).

V rovině sagitální se hodnotí na pánvi postavení SIAS vůči SIPS. Jejich vzájemné postavení by mělo být ve stejné výšce s maximální odchylkou 1 cm. Při postavení SIAS níže, než SIPS se jedná o antevertzi pánve. V opačné situaci, kdy jsou SIAS výše, než SIPS popisujeme retrovertzi pánve (Poděbradská, 2018).

Ve frontální rovině hodnotíme vzájemné postavení levé a pravé SIAS a SIPS a vzájemné postavení kraniálních okrajů cristae iliacae. Při snížení všech tří struktur na jedné straně oproti druhé popisujeme tzv. šikmou pánev (Poděbradská, 2018).

V transverzální rovině hodnotíme rotace pánve pohledem shora od lopatek. Asymetrie je určena prominencí pánve směrem vzad (Poděbradská, 2018).



**Obrázek 3. prostorové znázornění rovin těla (M – rovina mediální, S – rovina sagitální, F – rovina frontální, T – rovina transverzální) (Čihák, 2011)**

## 1.8 Patologie hlezenního kloubu nohy

### 1.8.1 Poranění ligamentózního aparátu hlezna

Ligamentózní aparát hlezenního kloubu je složitá struktura vazů, která stabilizuje kloub v oblasti zevního a vnitřního kotníku (Koudela, 2002).

Poranění ligamentózního aparátu představuje strukturální poruchu v oblasti hlezenního kloubu (Poděbradská, 2018). Z traumatického hlediska rozděluje Dungl (2005) ligamentózní aparát na tři samostatné skupiny, a to na skupinu na tibiální (mediální) straně kloubu, na fibulární (laterální) straně a na skupinu vazů syndesmózy. Vazy hlezna mohou být poraněny samostatně, nebo jako součást maleolárních fraktur (Dungl, 2005).

Nejčastějším poraněním hlezenního kloubu je distorze (podvrknutí). Při distorzi dochází ke krátkodobému oddálení kloubních ploch a distenzi, nebo ruptuře vazů a kloubního pouzdra. Nejčastěji je postižena laterální skupina ligament hlezna, především lig. talofibulare anterius a anterolaterální část kloubního pouzdra (Kolář et al 2009). Toto postižení laterálních ligament někteří autoři označují dle mechanismu vzniku za inverzní poranění hlezenního kloubu (Beckman, Buchanan, 1995).

Při distorzi dochází k akutně vzniklé bolesti, otoku, omezení rozsahu pohybu v kloubu, především do dorzální a plantární flexe, a mechanické a funkční instabilitě kloubu v rovině frontální (Kotrányiová, 2007).

Mechanická instabilita kloubu vzniká akutně distenzí nebo rupturou laterálního vazivového aparátu hlezna. Chronicky k ní dochází patologickou ligamentózní laxitou, která může být vrozená, nebo získaná předešlými poraněními ligament (Kalvasová, 2009).

Funkční instabilita hlezenního kloubu představuje poruchu v řízení pohybu, která vzniká na podkladě poruchy proprioceptivní aference z laterálních ligament hlezenního kloubu (Delahunt, 2007). Je to neuromuskulární deficit, jež způsobuje změny svalové koordinace a zhoršení polohocitu a pohybecitu v kloubu (Hertel, 2000).

Dlouhodobými následky distorze hlezenního kloubu, bez optimální terapie, je vznik chronické instability, tedy zvýšení rozsahu pohybu do addukce a inverze, a omezení rozsahu pohybu ve zbylých směrech (Kotrányiová, 2007). Poděbradská (2018) uvádí, že vlivem omezení pohybu v kloubu při imobilizaci dochází ke gelifikaci synoviální tekutiny, která vede ke vzniku blokády kloubu. Kotrányiová (2007) přiřazuje omezení pohybu v kloubu spíše adhezi měkkých tkání.

### ***1.9 Funkční nadstavba inverzní distorze hlezenního kloubu***

Dle výše uvedeného dochází při inverzní distorzi hlezenního kloubu k poranění laterálních ligament hlezenního kloubu a ke vzniku akutní instability vlivem nedostatečné funkce poraněných vazů, změně proprioceptivní aference, vytvoření otoku, změně postavení chodidla a omezení rozsahu pohybu do zbylých směrů (Kotrányiová, 2007).

### 1.9.1 Funkční změna zapojení svalů dolní končetiny

Beckman a Buchanan (1995) pomocí EMG testování zjistili, že u skupiny pacientů po inverzním poranění hlezenního kloubu dochází ke změně zapojení m. gluteus medius a m. peroneus longus při balanční aktivitě dolní končetiny po inverzním pohybu v hlezenním komplexu kloubů. Tento fakt uvádí jako zpomalení reflexní reakce svalstva kyčelního kloubu a holeně při rovnovážných aktivitách akrální části dolní končetiny. Podle Beckmana a Buchanana (1995) dochází vlivem instability hlezna po jeho inverzním poranění ke změně pohybového programu při pohybu dolní končetiny.

Li et al (2018) pozorovali pomocí EMG změny v aktivitě svalů dolní končetiny u respondentek s chronickou instabilitou hlezenního kloubu při doskoku. Respondentky s instabilním hlezem vykazovaly oproti kontrolní skupině zvýšenou kokontrakci svalů hlezenního kloubu a sníženou volní izometrickou aktivitu dorzálních flektorů hlezenního kloubu. Významně byla zvýšena aktivita m. tibialis anterior a na stehně m. rectus femoris. Naopak sníženou aktivitu vykazoval m. biceps femoris (Li et al, 2018). Touto změněnou svalovou aktivitou dochází dle Li et al (2018) ke zvýšené vnitřní rotaci v koleni a zvýšení excentrického svalového momentu extenzorů kolene.

Bullock-Saxton (1994) se ve své práci zaměřila na změny zapojení svalů při extenzi v kyčelním kloubu po inverzním poranění hlezenního kloubu. V práci vycházela z Jandovo (1982) stereotypu extenze v kyčli a měřila aktivaci svalů, které Janda uvádí jako aktivní při tomto stereotypu. Zjistila tak, že probandi po poranění hlezenního kloubu mají oproti kontrolní skupině odlišné zapojování svalů při extenzi v kyčli, především opožděnou aktivitu m. gluteus maximus. Kromě aktivity svalů měřila Bullock-Saxton (1994) ještě vibrační cití hlezenního kloubu. Vnímání vibrací bylo u probandů s poraněným kotníkem značně zhoršeno oproti kontrolní skupině. Změnu ve funkci receptorů vidí Bullock-Saxton (1994) v obecné rovině jako hlavní faktor, který vede ke změně pohybového stereotypu dolní končetiny po inverzním poranění hlezenního kloubu.

### 1.9.2 Funkční změny na podkladě myofasciálních řetězců

Dle Poděbradské (2017) představuje generalizace poruch skrze myofasciální řetězce mechanický model fungující na podkladě anatomických a biomechanických vztahů jednotlivých segmentů těla (viz výše).

#### 1.9.2.1 Svalové řetězce dle Véleho

Véle (2006) uvádí širokou škálu svalových řetězců ve kterých svaly spolupracují na provádění pohybů. Jednotlivé svaly jsou přepojeny přes pevné segmenty. Spojení dvou svalů přes jeden kostní segment tvoří svalovou smyčku. Každý sval pro svoji aktivitu, tedy zkrácení, potřebuje pevný bod (punctum fixum), ke kterému se bude moci stahovat. Tah svalů v řetězci směřuje k předchozímu punctu fixu, svaly tak přitahují další segment k původnímu, nebo udržují jeho pozici. Takto fixovaný kostní segment se stává oporou pro další pohybový segment, čímž se vytvářejí dílčí punctum fixum.

Tímto způsobem dochází k integraci funkce jednotlivých svalů ve svalovém řetězci. Tyto svaly se vzájemně ovlivňují. Při změně funkce jednoho svalu, nebo jeho punctum fixum reagují ostatní tvorbou reflexních změn (Poděbradská, 2018). Dle tohoto modelu dochází ke generalizaci poruch vlivem vzniku reflexních změn ve svalech daného řetězce (Poděbradská, 2018).

Véle (2006) popsal několik řetězců a smyček, které souvisí se změnou svalové funkce klenby nožní a hlezenního kloubu.

Řetězec spojující nohu s hrudníkem: os cuneiforme I – m. peroneus longus – tibia – fascia cruris – m. biceps femoris + m. adductor longus – m. obliquus abdominis internus – m. obliquus abdominis externus druhé strany – hrudník

První smyčka tvořící třmen držící podélnou klenbu: fibula – m. peroneus longus – metatarz I. – os. Cuneiforme – m. tibialis anterior – tibia

Druhá smyčka tvořící třmen držící podélnou klenbu: fibula – m. peroneus brevis – calcaneus – os. cuboideum – m. tibialis posterior – tibia

#### 1.9.2.2 Anatomické linie (anatomy trains) dle Myerse

Myers (2014) funkčně spojuje svalovou a fasciální tkáň. Stejně jako Stecco a Hammer (2015) uvádí, že svalové funkční propojení probíhá skrze vazivovou tkáň, a ne přes vytváření dílčích pevných bodů. Propojuje svalovou a vazivovou tkáň do jednoho funkčního celku, který se organizuje do funkčních anatomických linií, podobně jako

svalové řetězce. Pro optimální funkci tohoto funkčního celku je důležitá jeho tensegrálnost, která představuje optimální rozložení napětí v celé zapojené linii (Myers, 2014).

Myers (2014) rozdělil tělo do 5 dlouhých linií od chodidla až po hlavu. Patří sem přední povrchová linie, boční linie, spirální linie, hluboká přední linie a zadní povrchová linie (obrázek 4).

Myers (2014) uvádí, že změna svalů nebo fascií v jakékoliv části těchto linií se může projevit kdekoliv v jejím průběhu. Jako příklad udává Myers (2014) pacientku s plantární fascitidou, která pociťovala bolesti v protějším rameni a po ošetření chodidla tyto vzdálené bolesti polevily.

Kromě napětí v jednotlivých liniích Myers (2014) předpokládá, že přes sval, který je společný pro více linií se může aktivita šířit i do dalších linií.

Myers uvádí, že při chůzi se tělo pohybuje přes 4 klouby (metatarzofalangeální, hlezenní, kolenní, kyčelní) okolo kterých musí být optimální napětí měkkých tkání. Chůze je dle Myerse (2014) pohyb skládající se z velkého množství rotací, u kterých je signifikantní aktivita ve spirální linii. Spirální linie dle něj spojuje pohyb nohy s pohybem a pozicí pánve, kdy její změna může znamenat snížení SIAS, SIPS, nebo obou zároveň. Skrze tuto linii tak dojde k dynamické i statické změně držení pánve (Myers, 2014).



**Obrázek 4. anatomické linie (Myers, 2014)**

### **1.9.3 Funkční změny na podkladě omezení dorzální flexe hlezna**

Terada et al (2013) uvádí, že obvyklým následkem poranění laterálních ligament hlezna je omezená dorzální flexe v horním hlezenním kloubu. Drewes et al (2009) prokázali toto omezení při běhu u probandů s chronickou instabilitou hlezna. Naproti tomu Denegar et al (2002) toto omezení ve své studii nepotvrdili a popisují pouze omezení zadního posunu talu v talocrurálním kloubu. Nightingale et al (2007) přisuzují omezení dorzální flexe imobilizaci představující terapii poranění hlezenního kloubu. V souvislosti s imobilizací pozorovali Geboers et al (2000) snížení svalové síly do dorzální flexe po imobilizaci hlezna.

Crosbie et al (1999) ve své studii zjistili, že omezená dorzální flexe má vliv na zkrácení opěrné fáze dané končetiny a zkrácení švihové fáze končetiny kontralaterální, čímž dochází k asymetrickému zatěžování těla.

Lima et al (2018) ve svém systematickém review dochází k závěru, že toto omezení dorzální flexe zapříčiňuje vznik valgózního kolene při dynamických úkonech na straně poraněného kotníku.

Bell-Jenje et al (2016) píšou, že omezená dorzální flexe v hleznu vede při step-down testu ke zvýšení valgozity kolene a zvýšení addukce v kyčli. Dle Bell-Jenje et al (2016) jsou tyto změny znatelné již při omezení pod 17° dorzální flexe v hlezenním kloubu. To samé ve své studii uvádí Fong et al (2011), jež dodávají, že omezení dorzální flexe zvyšuje odporové síly podložky na danou končetinu.

Naproti tomu Ota et al (2014) ve své studii pozorovali, že při omezené dorzální flexi v hlezenním kloubu dochází ke zvýšení extenze v koleni a jeho varóznímu držení při terminální části opory v krokovém cyklu. Dle Oty et al (2014) to může vést k poklesu kontralaterální pánve ve fázi opory na jedné noze, kterou pozorujeme například u pozitivního trendelenburgova testu.

### **1.9.4 Funkční změny postavení pánve po distorzi hlezenního kloubu**

Pánevní, jakožto mezičlánek ve spojení dolních končetin a páteře (viz výše), reaguje na poruchu okolních segmentů změnou svého postavení (Poděbradská, 2018).

Friel et al (2006) popisují jako následek distorze hlezenního kloubu oslabení abduktorů kyčelního kloubu, které jsou důležitými stabilizátory pánve ve frontální rovině. Dle Friela et al (2006) tyto svaly zajišťují postavení pánve ve frontální rovině.

MacKinnon a Winter (1993) vidí důležitost abduktorů kyčle v regulaci sešikmení pánve v průběhu chůze, především při opoře na jedné noze.

Chen et al (2005) sledovali souvislost mezi pozicí v hlezenním kloubu, pozicí pánve a napětím pánevního dna. Zjistili, že se změnou postavení v hlezenním kloubu se mění postavení pánve v sagitální rovině a zároveň aktivita pánevního dna.

V souvislosti s distorzí hlezenního kloubu popisují autoři i změny postavení chodidla. Tyto změny dle Vařeky (2009) znamenají změnu působení tíhové síly těla přes talus na chodidlo a zpětně i změnu působení reakční síly podložky přes talus na tělo. V tomto kontextu uvádí Myers (2014), že postavení os calcaneus v zatížení úzce souvisí s nastavením zadní části trupu a funkcí art. sacroiliaca. Poděbradská (2018) dává do souvislosti postavení chodidla a funkční délku dolní končetiny. Dle jejích závěrů snížená podélná klenba v zatížení způsobuje funkční zkrat dolní končetiny, který vede k šikmé pánvi ve frontální rovině na straně zkratu. De Ridder et al (2013) pozorovali toto snížení podélné klenby, tedy everzní postavení chodidla, u probandů po distorzi hlezenního kloubu v průběhu chůze. Ke stejnému závěru, že následkem distorze hlezna a poranění laterálních ligament je everzní postavení chodidla, došli také Brown et al (2008), kteří toto postavení spojují s mechanickou instabilitou hlezenního kloubu. Naproti tomu Monaghan et al (2006) pozorovali inverzní postavení chodidla u probandů a chronickou instabilitou hlezenního kloubu.

### **1.10 Klinické vyšetření**

Je ambulantním vyšetřením pacienta pomocí aspekce, palpace, auskultace a měření těla a jeho částí. Slouží k odhalení zdravotního problému, nebo změn pacienta (Gross et al, 2005).

#### **1.10.1 Anamnéza**

Anamnéza představuje rozhovor, pomocí kterého se snažíme získat důležité informace pro odhalení změn a poruch pacienta (Gross et al, 2005).

#### **1.10.2 Aspekce**

Je vyšetření pohledem, při kterém sledujeme postavu pacienta ve stoji zepředu, zezadu a z boku. Sledujeme jednak cíleně jednotlivé části pohybového aparátu, jednak komplexně celý pohybový systém jako celek. Hledáme stranové asymetrie a změny



postavení jednotlivých bodů na těle a jejich odchylky od normy (Haladová, Nechvátalová, 2010).

Při vyšetření dolních končetin sledujeme:

- Postavení klenby nožní – jestli není zvýšená nebo snižená.
- Postavení paty – zda je valgózní, nebo varózní.
- Postavení kotníků – jejich vzájemné postavení.
- Postavení kolenních kloubů – zda nejsou ve valgozitě, varozitě, zda nejsou rotovány, nebo jedno není výše než druhé.
- Postavení SIAS a SIPS – jejich vzájemnou pozici ve frontální, sagitální a transverzální rovině.
- Vzájemné postavení cristae iliacae (Haladová, Nechvátalová, 2010).

### **1.10.3 Palpace**

Palpace je fyzikální vyšetření, při kterém hodnotíme lidské tělo pomocí našich rukou. Hodnotíme lokalizaci jednotlivých struktur, kvalitu měkkých tkání a jejich vzájemnou posunlivost (Lewit, 2009).

V rámci palpace je důležitý pojem palpační iluze. Jedná se o mylnou lokalizaci pevných struktur. Ty mohou být špatně lokalizovány vlivem změn v napětí měkkých tkání, nebo nezkušeností palpujícího terapeuta. Nezkušený terapeut si může posunem palpujících prstů po těle pacienta doslova „nahrnout“ měkké tkáně pod prsty a danou oblast tak lokalizovat na špatném místě (Lewit, 2009).

### **1.10.4 Antropometrické vyšetření**

Antropometrie je soubor diagnostických technik k měření rozměrů, stavby a tvaru lidského těla. Při antropometrickém vyšetření měříme délkové vzdálenosti antropometrických bodů a jejich vzájemné postavení (Haladová, Nechvátalová, 2010).

Délka dolní končetiny se v antropometrii měří dvojí. Strukturální délka představuje vzdálenost od výběžku trochanter major na stehenní kosti po malleolus lateralis. Funkční délka se měří od SIAS po malleolus medialis. U strukturální délky měříme vzdálenost dolní končetiny, kdežto u funkční délky vzdálenost od bodu na pánvi po vnitřní kotník. Pomocí těchto měření můžeme odlišit strukturální a funkční zkrat dolní končetiny (Haladová, Nechvátalová, 2010).

## 2 Cíle práce, výzkumné otázky a hypotézy

### 2.1 *Cíle práce*

Zanalyzovat funkční antropometrické změny postavení trupu po traumatu hlezna. Hodnocení bude provedeno analýzou postavení pánve se zřetelem na postavení spina iliaca anterior superior, spina iliaca posterior superior a analýzou výšky postavení crista iliaca na obou stranách.

### 2.2 *Výzkumné otázky*

Jaké je postavení pánve u pacientů po poranění hlezenního kloubu?

### 2.3 *Hypotéza*

U většiny (>90 %) pacientů po poranění hlezenního kloubu dochází k sešikmení pánve na straně poraněného hlezenního kloubu.

### 3 Metodika výzkumu

#### 3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Soubor vybraných probandů byl složen z deseti basketbalistů ve věku od 17 do 21 let. Podmínkou pro přijetí do výzkumu bylo poranění hlezenního kloubu, léčba bez fyzioterapeutické intervence, stejná anatomická délka dolních končetin a stav bez předchozího poranění kolene na straně poraněného hlezenního kloubu. Vyšetření 4 až 8 týdnů po vzniklém poranění hlezenního kloubu.

#### 3.2 Metodika sběru dat

**Forma výzkumu:** smíšený výzkum

Získaná data jsou kvalitativně zpracována do 10 kazuistik a navzájem statisticky porovnána.

**Sběr dat:** polostrukturovaný rozhovor, antropometrické vyšetření, pozorování a jeho fotografické zaznamenání a palpační ozřejmění pozice jednotlivých struktur.

- Polostrukturovaný rozhovor obsahoval základní anamnestické údaje jakožto iniciály, pohlaví, věk, typ poranění kotníku, stranu poranění, typ léčby po poranění a časový interval od vzniku poranění.
- Pomocí antropometrické metody byla změřena anatomická a funkční délka dolních končetin.
- V rámci palpáce byly vyhledány důležité antropometrické body na pánvi. Jednalo se o SIAS, SIPS a cristae iliacae.
- Aspekci byli probandí vyšetřeni zepředu, zezadu a z boku. Na pánvi bylo hodnoceno vzájemné postavení SIAS a SIPS ve všech rovinách a při palpačním ozřejmění bylo vyšetřeno vzájemné postavení obou cristae iliacae v rovině frontální a vybočení pánve v rovině transverzální. Kromě cíleného vyšetření pánve bylo zaznamenáno držení dolních končetin.
- Palpačně nalezené a viditelně označené antropometrické body pánve byly fotograficky zaznamenány zepředu a zezadu.

### 3.3 *Porovnání získaných dat*

U probandů se statisticky hodnotily tyto parametry: Vzájemné postavení SIAS, vzájemné postavení SIPS, vzájemné postavení cristae iliacaе a jejich kombinace pro posouzení postavení pánve ve frontální rovině.

Pro statistické zpracování postavení jednotlivých struktur bylo využito bodování 0-1, kde hodnota „1“ představovala snížení sledované struktury na straně poraněného hlezenního kloubu oproti straně nepostižené a hodnota „0“ představovala jakékoliv jiné postavení sledované struktury. V této škále představuje pozitivitu hodnota „1“.

Četnost získaných hodnot z měření jednotlivých struktur byla zpracována pomocí funkce „COUNTIF“, zaznamenána do četnostní tabulky a znázorněna pomocí grafu.

U jednotlivých probandů bylo zhodnoceno, zda vykazují pozitivitu ve vyšetřovaných parametrech pomocí funkce „KDYŽ“. Probandi vykazující pozitivitu ve všech třech sledovaných parametrech byli označeni hodnotou „A“. Probandi nevykazující pozitivitu ve všech parametrech byli označeni hodnotou „B“. Hodnota „A“ zde kóduje snížení všech tří struktur, tedy sešikmení pánve na straně poraněného hlezenního kloubu. Hodnota „B“ představuje jakékoliv jiné postavení pánve.

Četnost výsledných hodnot jednotlivých probandů byla zaznamenána pomocí funkce „COUNTIF“ do četnostní tabulky, vyhodnocena aritmetickým průměrem a převedena do grafického znázornění.

Pro ověření hypotézy byla výsledná četnost hodnot jednotlivých probandů porovnána s očekávanou četností pomocí „chi kvadrát testu“

Ke zpracování byl použit program Microsoft Excel 2016

### 3.4 *Etické aspekty*

Pacienti byli informováni o průběhu vyšetření, fotografickém záznamu a nakládání s tímto záznamem. Informovaný souhlas podle vzoru vedení ZSF JČU a podmínek GDPR je uschován u autora práce (ukázka souhlasu viz příloha 1.).

## 4 Praktická část

### 4.1 Kazuistika 1

**Iniciály:** TP

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 2000

**Nynější onemocnění:** 6 týdnů po inverzním poranění laterálních ligament hlezna vpravo.

**Předchozí poranění:** 2018, 2019 a 2020 inverzní distorze hlezenního kloubu.

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** léčba ortézou (14 dní), bez fyzioterapeutické intervence.

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně snižené, postavení kotníků symetrické
- Postavení kolen: patelly symetricky postavené, kolena ve stejné výši bez vybočení v rovině frontální a rotací v rovině transverzální
- Postavení SIAS: symetrické postavení ve frontální rovině (viz příloha 2.)
- Postavení SIPS: pravá SIPS je níž, než levá (viz příloha 3.)
- postavení pánve v sagitální rovině: lehké anteverzní držení pánve
- postavení pánve ve frontální rovině: symetrické postavení cristae iliacae
- postavení pánve v transverzální rovině: levá SIAS posunuta ventrálně oproti pravé

### Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	99	99
Funkční	101	101

## 4.2 Kazuistika 2

**Iniciály:** RM

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 1999

**Nynější onemocnění:** 7 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s inverzním poranění laterálních ligament hlezna vpravo.

**Předchozí poranění:** 2018 distorze hlezenního kloubu vpravo.

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** Poranění hlezenního kloubu v obou případech léčeno konzervativně ortézou, bez fyzioterapeutické intervence.

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně snižené na pravé straně víc, na pravé straně mediální kotník v nižším postavení
- Postavení kolen: patelly směřují ventrálně, pravá patella níže než levá, lehké valgózní vybočení vpravo, bez rotací v rovině transverzální
- Postavení SIAS: pravá SIAS je níže než levá (viz příloha 4.)
- Postavení SIPS: pravá SIPS je níže než levá (viz příloha 5.)
- postavení pánve v sagitální rovině: lehké anteverzní držení pánve
- postavení pánve ve frontální rovině: pravá crista iliaca níže, než levá
- postavení pánve v transverzální rovině: pánev bez rotace v rovině transverzální

### Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	83	83
Funkční	89	88

### 4.3 Kazuistika 3

**Iniciály:** VP

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 2003

**Nynější onemocnění:** 8 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s poraněním laterálních ligament hlezna vlevo.

**Předchozí poranění:** bez předchozího poranění dolních končetin.

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** léčba ortézou (14 dní), bez fyzioterapeutické intervence.

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně snížené, postavení kotníků symetrické
- Postavení kolen: levá patella směřuje zevně, kolena ve stejné výši, levé koleno vybočeno valgózně v rovině frontální
- Postavení SIAS: symetrické postavení ve frontální rovině (viz příloha 6.)
- Postavení SIPS: levá SIPS je níž, než pravá (viz příloha 7.)
- postavení pánve v sagitální rovině: lehké anteverzní držení pánve
- postavení pánve ve frontální rovině: symetrické postavení cristae iliacae níže
- postavení pánve v transverzální rovině: bez rotace v rovině transverzální

### Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	96	96
Funkční	99	99

#### 4.4 Kazuistika 4

**Iniciály:** MŠ

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 2002

**Nynější onemocnění:** 6 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s poraněním laterálních ligament hlezna vlevo.

**Předchozí poranění:** 2016 a 2018 distorzní poranění levého hlezna, 2017 distorzní poranění pravého hlezna.

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** při každém poranění léčba ortézou (14 dní), vždy bez fyzioterapeutické intervence.

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně lehce snížené, postavení kotníků symetrické
- Postavení kolen: patelly symetricky postavené, kolena ve stejné výši, lehké valgózní vybočení levého kolene, bez rotací v rovině transverzální
- Postavení SIAS: symetrické postavení ve frontální rovině (viz příloha 8.)
- Postavení SIPS: levá SIPS je níže, než pravá (viz příloha 9.)
- postavení pánve v sagitální rovině: bez vybočení
- postavení pánve ve frontální rovině: levá crista iliaca níže, než pravá
- postavení pánve v transverzální rovině: levá SIAS posunuta ventrálně oproti pravé

#### Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	92	92
Funkční	94	94



#### 4.5 Kazuistika 5

**Iniciály:** DH

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 2002

**Nynější onemocnění:** 6 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s poraněním laterálních ligament hlezna vlevo.

**Předchozí poranění:** bez přechozího poranění dolních končetin.

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** léčba ortézou (14 dní), bez fyzioterapeutické intervence.

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně snižené, snížení více znatelné na levé noze, postavení kotníků symetrické
- Postavení kolen: patelly symetricky postavené, kolena ve stejné výši bez vybočení v rovině frontální a rotací v rovině transverzální
- Postavení SIAS: levá SIAS je níže, než pravá (viz příloha 10.)
- Postavení SIPS: levá SIPS je níže, než pravá (viz příloha 11.)
- postavení pánve v sagitální rovině: pánev bez posunu v sagitální rovině
- postavení pánve ve frontální rovině: levá crista iliaca níže, než pravá
- postavení pánve v transverzální rovině: levá SIAS posunuta ventrálně oproti pravé

#### Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	85	85
Funkční	91	91

#### 4.6 Kazuistika 6

**Iniciály:** JS

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 2003

**Nynější onemocnění:** 7 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s poraněním laterálních ligament hlezna vlevo.

**Předchozí poranění:** 2018 distorze kotníku vlevo

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** v obou případech poranění léčba ortézou (14 dní), bez fyzioterapeutické intervence.

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně lehce snižené, postavení kotníků symetrické
- Postavení kolen: patelly symetricky postavené, kolena ve stejné výši bez vybočení v rovině frontální a rotací v rovině transverzální
- Postavení SIAS: pravá SIAS je níže než levá (viz příloha 12.)
- Postavení SIPS: levá SIPS je níže, než pravá (viz příloha 13.)
- postavení pánve v sagitální rovině: bez vychýlení v rovině sagitální
- postavení pánve ve frontální rovině: cristae iliacaе ve stejné výši
- postavení pánve v transverzální rovině: pravá SIPS posunuta dorzálně oproti levé

#### Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	93	93
Funkční	102	102

#### 4.7 Kazuistika 7

**Iniciály:** LM

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 2000

**Nynější onemocnění:** 7 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s poraněním laterálních ligament hlezna vpravo.

**Předchozí poranění:** bez předchozího poranění dolních končetin

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** bez fyzioterapeutické intervence. Distorze léčena konzervativně ortézou na 14 dní.

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby bez známek snížení oboustranně
- Postavení kolen: patelly symetricky postavené, kolena ve stejné výši bez vybočení v rovině frontální a rotací v rovině transverzální
- Postavení SIAS: pravá SIAS je níže než levá (viz příloha 14.)
- Postavení SIPS: pravá SIPS je níže, než levá (viz příloha 15.)
- postavení pánve v sagitální rovině: bez vychýlení v rovině sagitální
- postavení pánve ve frontální rovině: pravá crista iliaca níže postavená, než levá
- postavení pánve v transverzální rovině: levá SIPS posunuta dorzálně oproti pravé

#### Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	87	87
Funkční	95	94

#### 4.8 Kazuistika 8

**Iniciály:** PŠ

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 1999

**Nynější onemocnění:** 8 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s poraněním laterálních ligament hlezna vlevo.

**Předchozí poranění:** 2014 distorze kotníku vlevo i vpravo, 2015 distorze kotníku vlevo, 2016 operace LCA vlevo, 2018 distorze hlezenního kloubu vlevo.

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** Ve všech případech poranění hlezenního kloubu léčba konzervativní ortézou na 14 dní bez fyzioterapeutické intervence. Po operaci kolene dlouhodobá intervence fyzioterapie založená na podpoře stabilizace kolenního kloubu a posílení svalů v oblasti kolene.

#### **Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně lehce snížené, postavení kotníků symetrické
- Postavení kolen: patelly symetricky postavené, kolena ve stejné výši, oboustranné valgózní vbočení v rovině frontální
- Postavení SIAS: levá SIAS je níže než pravá (viz příloha 16.)
- Postavení SIPS: levá SIPS je níže, než pravá (viz příloha 17.)
- postavení pánve v sagitální rovině: bez vychýlení v rovině sagitální
- postavení pánve ve frontální rovině: levá crista iliaca níže, než pravá
- postavení pánve v transverzální rovině: pravá SIPS posunuta dorzálně oproti levé

#### **Antropometrické vyšetření**

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	90	90
Funkční	97	98

#### 4.9 Kazuistika 9

**Iniciály:** MB

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 1999

**Nynější onemocnění:** 7 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s poraněním laterálních ligament hlezna vlevo.

**Předchozí poranění:** 2016 2x distorze hlezenního kloubu vpravo, 2017 distorze hlezenního kloubu vlevo, 2018 distorze hlezenního kloubu vpravo.

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** ve všech případech poranění léčba ortézou (14 dní), bez fyzioterapeutické intervence.

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně lehce snížené, postavení kotníků symetrické
- Postavení kolen: patelly symetricky postavené, kolena ve stejné výši bez vybočení v rovině frontální a rotací v rovině transverzální
- Postavení SIAS: pravá SIAS je níže než levá (viz příloha 18.)
- Postavení SIPS: pravá SIPS je níže, než levá (viz příloha 19.)
- postavení pánve v sagitální rovině: bez vychýlení v rovině sagitální
- postavení pánve ve frontální rovině: pravá crista iliaca níže, než levá
- postavení pánve v transverzální rovině: levá SIPS posunuta dorzálně oproti pravé

#### Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	94	94
Funkční	100	100

#### 4.10 Kazuistika 10

**Iniciály:** ZB

**Pohlaví:** Muž

**Rok narození:** 2000

**Nynější onemocnění:** 5 týdnů po distorzi hlezenního kloubu s poraněním laterálních ligament hlezna vlevo.

**Předchozí poranění:** bez předchozího poranění dolních končetin

**Sportovní anamnéza:** basketbal.

**Předchozí léčba/rehabilitace:** léčba řešena konzervativně v podobě ortézy na 7 dní

**Aspekce:**

- Postavení nohou: klenby oboustranně snižené, výrazněji na pravé straně
- Postavení kolen: patelly symetricky postavené, kolena ve stejné výši bez vybočení v rovině frontální a rotací v rovině transverzální
- Postavení SIAS: pravá SIAS je níže, než levá (viz příloha 20.)
- Postavení SIPS: pravá SIPS je níže, než levá (viz příloha 21.)
- postavení pánve v sagitální rovině: bez vychýlení v rovině sagitální
- postavení pánve ve frontální rovině: pravá crista iliaca níže, než levá
- postavení pánve v transverzální rovině: pravá SIPS posunuta dorzálně oproti levé

#### Antropometrické vyšetření

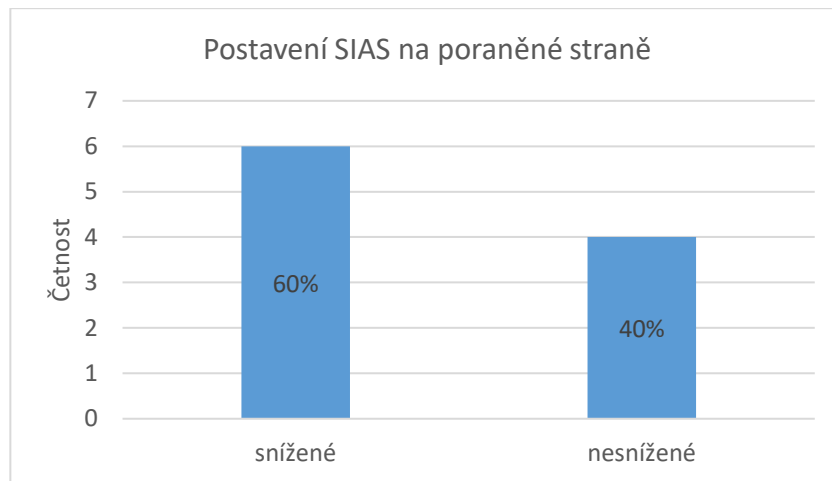
Tabulka 1 – délka dolní končetiny (cm)

Délka dolní končetiny		
/	LDK	PDK
Anatomická	87	87
Funkční	94	94

## 5 Výsledky

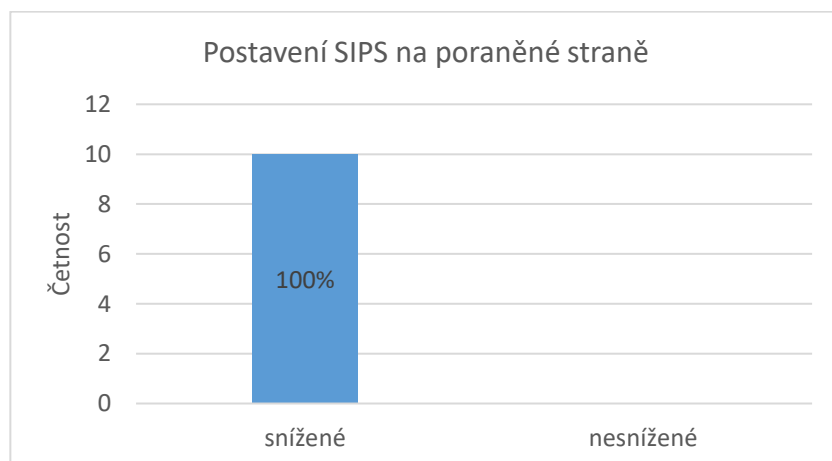
### 5.1 Výsledky hodnocení postavení jednotlivých struktur pányve

U 60 % probandů došlo ke snížení SIAS na straně poraněného hlezenního kloubu oproti druhé straně (viz graf 1).



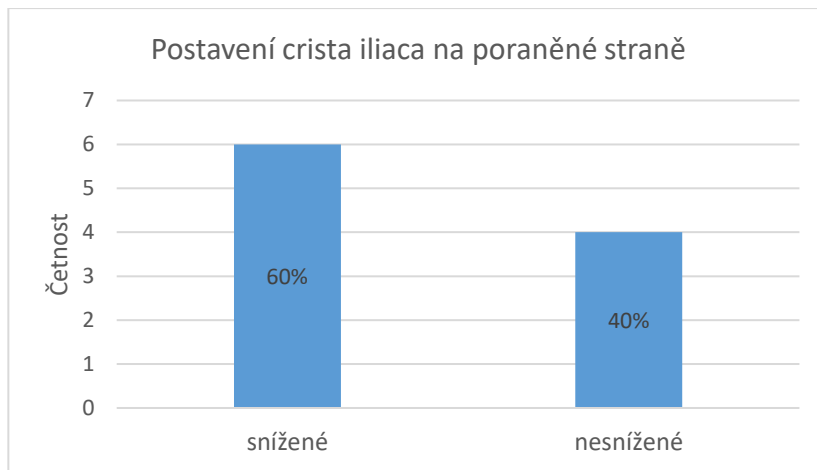
**Graf 1:** Postavení SIAS na straně po poranění hlezenního kloubu (zdroj vlastní)

U všech probandů došlo ke snížení SIPS na straně poraněného hlezenního kloubu oproti druhé straně (viz graf 2).



**Graf 2:** Postavení SIPS na straně po poranění hlezenního kloubu (zdroj vlastní)

U 60 % probandů došlo ke snížení crista iliaca na straně poraněného hlezenního kloubu oproti druhé straně (viz graf 3).

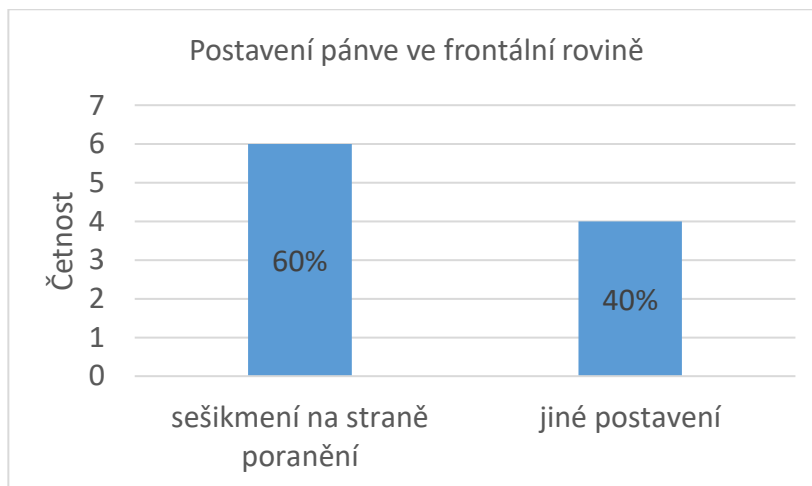


**Graf 3:** Postavení crista iliaca na straně po poranění hlezenního kloubu (zdroj vlastní)

### 5.2 Výsledky hodnocení postavení pánve ve frontální rovině

Hypotéza předpokládá, že u více než 90 % probandů po poranění hlezenního kloubu dochází k sešikmení pánve ve frontální rovině na straně poraněného kloubu.

U 60 % probandů došlo ke snížení všech tří pozorovaných struktur, respektive sešikmení pánve ve frontální rovině, na straně poraněného hlezenního kloubu. U zbylých probandů bylo nalezeno jiné postavení pánve (viz graf 4).



**Graf 4:** Postavení pánve ve frontální rovině na straně poraněného hlezenního kloubu (zdroj vlastní)



**Odpověď na hypotézu:**

Hypotéza nebyla potvrzena ( $p < 0,01$ ), neboť sešikmení pánve bylo nalezeno pouze u 60 % probandů. Pro konfiguraci postavení pánve u probandů po poranění hlezenního kloubu platí alternativní hypotéza.

**5.3 Postavení pánve u jednotlivých pacientů**

V celém výzkumném prvku se nacházely dvě schémata postavení pánve po poranění hlezenního kloubu. Šest probandů (proband 2, 5, 7, 8, 9 a 10) vykazovalo sešikmení pánve ve frontální rovině na straně poranění hlezenního kloubu. Zbylí čtyři probandi (proband 1, 3, 4 a 6) měli snížené postavení pouze SIPS na straně poraněného kloubu a zbylé struktury měli v symetrickém postavení s protější stranou. U těchto probandů (proband 1, 3, 4 a 6) byla navíc nalezena rotace pánve v rovině transverzální k neporaněné dolní končetině.

## 6 Diskuse

Tato práce se zabývá funkčními antropometrickými změnami trupu jakožto funkční nadstavbou poranění hlezenního kloubu. Dle Poděbradské (2018) funkční nadstavba představuje funkční změny vzniklé na podkladě strukturální poruchy jako je například akutní úraz. Mým cílem bylo pokusit se objektivizovat funkční nadstavbu a pokud možno popsat její schéma. Pro záznam změny postavení jsem si vybral pánev ze dvou důvodů. Jednak protože má dobře hmatné a zaznamenané antropometrické body, které se dají statisticky zpracovat a zároveň, jelikož její postavení lze dobře vyšetřit a popsat slovy. Druhý důvod je její funkce, kdy dle Poděbradské (2018) představuje křížovátku mezi trupem a dolními končetinami a dle Dylevského (2009) slouží k přenosu sil mezi vertikalizovaným trupem a dolními končetinami.

Výsledky práce ukázaly, že ani jeden z probandů neměl symetrické postavení pánve ve všech měřených bodech. Naopak u všech probandů došlo ke snížení SIPS na straně poraněného hlezenního kloubu. Celková konfigurace pánve však nebyla u všech probandů stejná. U 60 % probandů došlo ke snížení všech tří sledovaných struktur na straně poraněného hlezenního kloubu, tedy k sešikmení pánve na tuto stranu. Tato skupina probandů nebyla jednotná v postavení pánve v transverzální rovině. Zbýlých 40 % probandů vykazovalo snížení pouze SIPS na straně poraněného hlezenního kloubu. Oproti předešlé skupině měli všichni probandi stejný nález v transverzální rovině, kdy u všech čtyř probandů došlo k rotaci pánve na stranu zdravé dolní končetiny. Nalezeny tak byly dva typy postavení pánve a hypotéza, že u více jak 90 % probandů po poranění hlezenního kloubu dojde k sešikmení pánve na straně poraněného hlezenního kloubu, nebyla potvrzena.

Nalezení dvou konfigurací pánve nemusí výlučně znamenat, že postavení pánve je po poranění hlezenního kloubu u probandů nahodilé, ale ukazuje, že prvotní myšlenka jednotného schématu generalizace pro všechny probandy byla paušalizující a nedávala dostatečný význam individuálnosti pohybového systému každého probanda. Dle mého názoru v tomto ohledu hrají důležitou roli anatomické odlišnosti lidské kostry. Například Kolář (2009) popisuje, že anatomický tvar pánve má vliv na její statiku a funkci, jelikož její tvarové odlišnosti mění směr působících sil. To samé popisuje Kapandji (2011) pro kolodiazární úhel a úhel antevertze femuru. Tvar kostry spolu se vzájemnou konfigurací kloubů tak udávají směr vektorů působících sil, které determinují podobu generalizace poruch v lidském těle.

To by mohlo znamenat, že podoba funkční nadstavby strukturálního poranění může mít za důsledek jiné změny postavení pánve ve smyslu drobných odlišností na podkladě individuálního tvaru pohybového aparátu.

### **Modely generalizace funkčních poruch**

Ze všech tří modelů generalizace se nejvíce ztotožňuji s Vařekovým (2003) posturálním modelem. Dle mého názoru je při jakémkoliv poranění důležitá řídicí i mechanická složka. Řídicí složka na podkladě aferentních informací upravuje pohybový program tak, aby byla omezena nocicepce na minimum a nemohlo dojít k dalšímu poškození tkáně (Véle, 2006). Mechanická složka naopak rozkládá změny napětí do celého myofasciálního řetězce, čímž jej ovlivňuje jako celek (Myers, 2014).

### **Teoretický podklad práce**

V teoretické části této práce bylo popsáno velké množství možných funkčních změn souvisejících s poraněním hlezenního kloubu, omezením rozsahu pohybu v kloubu a vznikem funkční a/nebo mechanické instability hlezna. Jak jsem již zmínil výše, nejvíce se ztotožňuji s posturálním modelem generalizace poruch, tudíž si myslím, že vliv na postavení pánve má jak změna aference z ligament hlezenního kloubu, jak je popisována například u funkční instability (Kotrányiová, 2007), tak i mechanická změna pohyblivosti kloubu. Zajímavým propojením obou možných vlivů je Denegarem et al (2002) popsané omezení translačního pohybu talu vůči bérce po distorzi hlezenního kloubu.

V rámci změněného pohybového programu vidím důležitost pro alternaci postavení pánve jak ve změně síly abduktorů kyčelního kloubu po poranění hlezenního kloubu, jak ji popsal Friel et al (2006), tak i ve změně zapojení svalů dolní končetiny u instability kloubu, které se ve svých pracích věnovali Beckman a Buchanan (1995) a Li et al (2018). Naopak v tomto ohledu pro mě nejsou moc relevantní výsledky Bullock-Saxton (1994), která zjistila alternaci zapojení svalů při extenzi vleže bez zatížení končetiny, což je pohyb, který běžně v životě prakticky neděláme.

V rámci mechanické generalizace popisují autoři dva možné principy. První, který zmiňuje Véle (2006) nebo Myers (2014), se věnuje propojení funkce a generalizaci poruch v rámci myofasciálních řetězců. Druhý mechanismus se věnuje biomechanickým změnám postavení v kloubech a průběhu pohybu na základě omezení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu.

Propojení těla v rámci myofasciálních řetězců je dle mého názoru klíčové pro správnou stabilizaci těla v prostoru a pro provedení kvalitního pohybu s odpovídající posturální oporou. Tyto funkční řetězce jsou propojeny s ostatními složkami pohybového aparátu, čímž při vzniku poruchy v jedné části se šíří reflexní změny do dalších oblastí v rámci myofasciálního řetězce (Lewit, 2003). Mezi svaly se takto rozkládá napětí, které může způsobit úponové bolesti a postupně měnit svým tahem i strukturu těla. Distribucí tahu a napětí se aktivně podílí na držení těla (Myers, 2014).

Z mého pohledu je velice důležité pro změnu postavení pánve funkční ovlivnění pohybu kloubů dolní končetiny na podkladě změny postavení a rozsahu pohybu v kloubu hlezenním a na podkladě změny celkové konfigurace nohy. Dle popisu Vařeky (2009) je dolní končetina funkční celek, jehož segmenty se navzájem ovlivňují. Proto při omezení, nebo změně pohybu v jednom kloubu dochází zákonitě ke změně pohybu v kloubech ostatních. Podobný fenomén popisuje Kolář (2009) na páteři, kde při omezení rozsahu pohybu v jednom segmentu dojde k rozšíření pohybu v segmentech přiléhajících. Na dolní končetině je tato problematika složitá v tom, že každý kloub má jinou funkci, rozsah pohybu a jiný směr pohybu. Tím při přebírání pohybu jednoho kloubu druhým nedochází pouze k rozšíření pohybu v jiném pohybovém segmentu, ale k celkové změně provedení pohybu, nebo postavení v kloubu. V tomto ohledu souhlasím s autory Lima et al (2018), Bell-jenje et al (2016) a Fong et al (2011), kteří shodně uvádí, že vlivem omezení dorzální flexe dochází k valgizaci kolenního kloubu v průběhu pohybu. Bell-Jenje et al (2016) k tomu ještě navíc uvádí zvýšenou addukci v kyčelním kloubu. Naopak nesouhlasím s výsledky práce Oty et al (2014), kteří pozorovali varózní postavení v kolenním kloubu. Zajímavý výsledek publikovali v souvislosti s omezenou dorzální flexí Crosbie et al (1999), kteří pozorovali zkrácení stojné fáze krokového cyklu končetiny s omezenou dorzální flexí. Tato asymetrie znamená nerovnoměrné zapojování svalů poraněné a neporaněné strany.

Kromě pohybu v kloubech navzájem ovlivňuje funkci jednotlivých kloubů i jejich postavení. To dokládá Poděbradská (2018) na sešikmení pánve zapříčiněném snížením podélné klenby stejné strany. Myers (2014) zas spojuje změnu postavení os calcaneus s omezením funkce art. sacroiliaca stejné strany.

## **Komparace výsledků práce a teoretického podkladu**

Domnívám se, že vlivem poranění hlezenního kloubu dochází ke vzniku typického postavení pánve, tedy k celkovému přizpůsobení postury danému postavení v kotníku. Výsledné konfigurace pánve u probandů vykazují buďto snížení všech sledovaných struktur na straně poranění, nebo snížení SIPS na straně poranění a rotaci pánve ve směru neporaněného hlezenního kloubu. K tomuto postavení dle mého názoru vede změna aferentních informací z postižené nohy, změněný krokový cyklus, změna zatížení a provedení pohybu postižené končetiny a změněná konfigurace kostí nohy. Celkově se jedná o komplexní proces, na jehož základě dojde k určité konfiguraci pánve.

Změna aference, tak jak ji například popisuje u poranění hlezenního kloubu Bullock-Saxton (1994) na vibračním čítí, vede ke změně zapojení abduktorů kyčelního kloubu a dlouhých svalů nohy, které popisuje ve své práci Li et al (2018). K tomu se přidává reflexní oslabení abduktorů kyčelního kloubu, jak jej popsali Friel et al (2006). Tyto svaly jsou důležité pro stabilizaci pánve ve frontální rovině, jak to popisuje MacKinnon a Winter (1993).

Asymetrie krokového cyklu, jak jí pozorovali u pacientů po poranění hlezenního kloubu Crosbie et al (1999), vede k asymetrickému zatěžování dolních končetin a těla. Crosbie et al (1999) popisují zkrácení stojné fáze nohy po poranění hlezenního kloubu. Tato změna vede ke odlišnosti reakčních sil na dolní končetiny a asymetrickému zapojování svalů pletence pánevního a sešikmení pánve na straně končetiny s kratší fází opory v krokovém cyklu, což potvrzují výsledky studie Park et al (2016). Dle jejich výsledků dolní končetina s kratší fází opory má snížení pánve oproti druhé straně.

Kromě délky kroku se mění i stabilizace kloubů v zatížení v průběhu pohybu. Vlivem omezení dorzální flexe doprovázející poranění hlezenního kloubu dochází k valgizaci kolene a addukci v kyčelním kloubu, jak to popisují Bell-Jenje et al (2016) a Lima et al (2018). Tato změněná konfigurace v zatížení vede k funkčnímu zkrácení končetiny v průběhu pohybu vlivem mediálního vychýlení kolene a kyčle.

Tyto tři vlivy, tedy změna aferentních informací z nohy doprovázená odlišnou svalovou aktivitou, změna délky kroku a vychýlování nohy v průběhu zatížení vedou ke snížení pánve na straně poraněného hlezenního kloubu. Tato změna je doprovázena změněnou aktivitou v myofasciálních řetězcích, jak je popisuje Myers (2014). Tato konfigurace pánve koreluje s nálezem 60 % probandů. U zbylých 40 % se domnívám, že nedošlo ke stejnému nálezu vlivem jiného strukturálního podkladu jak kostí dolních končetin (viz výše) tak páteře. Rotace páteře v transverzální rovině u této skupiny může

být způsobena delší náročnou fází dolní končetiny po poranění hlezenního kloubu, při které dochází k rotaci pánve na stranu opěrné dolní končetiny.

Zajímavé by mohlo být vyšetření pružení art. sacroiliaca, zda vznikla jeho blokáda na podkladě poranění hlezenního kloubu v korelaci změněného postavení patní kosti, jak to ve své knize popisuje Myers (2014).

### **Limity práce**

V této práci využívám teoretických informací a vlastního výzkumu pro vyhodnocení postavení pánve u probandů po poranění hlezenního kloubu. Snahou bylo objektivizovat vyšetření pánve pomocí fotografického záznamu a získaná data kvantifikovat pro zvýšení jejich platnosti na širší prvek lidí. To bylo důvodem, proč jsem pro zpracování dat zvolil smíšený výzkum.

Největším limitem této práce byl počet vyšetřovaných probandů. 10 probandů je minimální počet pro vytvoření smíšeného výzkumu, který je statisticky nevýznamný. Z tohoto důvodu tato práce slouží spíše jako pilotní studie poukazující na určitou problematiku a možné její výsledky, které by bylo potřeba ověřit na větším prvku lidí.

Druhým limitem práce je subjektivnost palpačního vyšetření a palpační iluze. Fotografické zaznamenání je v celku objektivním nástrojem pro záznam. Vyšetřované struktury však byly zaměřeny pomocí palpačního vyšetření, které vždy nese určitou míru subjektivity. V rámci zaměřování pozice antropometricky významných bodů na těle hraje důležitou roli palpační iluze, která na podkladě napětí měkkých tkání a jejich zřasení může vyvolat milnou představu o postavení dané struktury. V tomto ohledu odpovídá přesnost v zaměření vyšetřovaných bodů mým palpačním schopnostem, které nejsou ověřitelné.

Při opětovném zpracování této problematiky bych se více zaměřil na kvalitativní stránku výzkumu a provedl bych zevrubnější funkční vyšetření kyčelního kloubu a pánve. To by posloužilo pro lepší zhodnocení mechanismů generalizace funkčních poruch zmíněných v teoretické části a vlivu poranění hlezenního kloubu nejen na postavení ale i funkci pánve a okolních struktur.

## 7 Závěr

Inspirací pro tuto práci bylo empirické pozorování změn postavení trupu u basketbalistů po poranění hlezenního kloubu. Ve teoretické části byla zmíněna generalizace funkčních poruch a změny dolní končetiny a pánve ve spojení se změnou funkce hlezenního kloubu a nohy. Tyto informace slouží jako teoretický podklad pro popsání mechanismu změny postavení pánve po poranění hlezenního kloubu. V praktické části bylo vyšetřeno a vyhodnoceno postavení pánve u 10 probandů po poranění hlezenního kloubu.

Cílem práce bylo zanalyzovat postavení pánve u probandů po poranění hlezenního kloubu. Výzkumná otázka zněla: Jaké je postavení pánve u pacientů po poranění hlezenního kloubu? Postavení pánve bylo zanalyzováno, popsáno a statisticky vyhodnoceno. Tím byl naplněn cíl práce a zodpovězena výzkumná otázka.

Výsledky práce ukázaly, že postavení pánve u probandů po poranění hlezenního kloubu není jednotné a k sešikmení na straně poraněného kloubu došlo jen u 60 % probandů. Tím nebyla potvrzena hypotéza práce.

Výsledné postavení pánve u probandů přesto vykazovalo podobné odchylky od symetrického držení, které mohou být způsobeny obdobným mechanismem generalizace funkčních poruch v pohybovém aparátu.

Tato práce by tak mohla sloužit jako pilotní studie poukazující na danou problematiku. Další studie by měly využít většího výzkumného prvku a statisticky tak validně zhodnotit nejen postavení pánve po poranění hlezenního kloubu, ale další možné změny funkce s tímto poraněním spojené.

Doufám, že tato práce poslouží jako ukázka vlivu poranění hlezenního kloubu na postavení těla, které může vést k dalším vzdáleným poruchám.

## 8 Seznam literatury

1. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J., 2004. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf. ISBN 80-734-5017-8.
2. BECKMAN, S., BUCHANAN, T., 1995. *Ankle inversion injury and hypermobility: Effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency: Effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. [online]. **76**(12), p. 1138-1143. [cit. 2019-10-15]. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(95\)80123-5](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(95)80123-5). ISSN 0003-9993. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999395801235>
3. BELL-JENJE, T., OLIVIER, B., WOOD, W., ROGERS, S., GREEN, A., MCKINON, W., 2016. *The association between loss of ankle dorsiflexion range of movement, and hip adduction and internal rotation during a step down test*. Manual Therapy. [online]. **21**, p. 256-261. [cit. 2019-10-05]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.09.010>. ISSN 1356-689X. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X15001848>
4. BROWN, C., PADUA, D., MARSHALL, S., GUSKIEWICZ, K., 2008. *Individuals with mechanical ankle instability exhibit different motion patterns than those with functional ankle instability and ankle sprain copers*. Clinical Biomechanics. [online]. **23**(6), p. 822-831. [cit. 2020-02-12]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2008.02.013>. ISSN 0268-0033. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003308000600>
5. BULLOCK-SAXTON, J., 1994. *Local Sensation Changes and Altered Hip Muscle Function Following Severe Ankle Sprain*. Physical Therapy. [online]. **74**(1), p. 17-28. [cit. 2020-01-19]. DOI: 10.1093/ptj/74.1.17. ISSN 0031-9023. Dostupné také z: <https://doi.org/10.1093/ptj/74.1.17>
6. CROSBIE, J., GREEN, T., REFSHAUGE, K., 1999. *Effects of reduced ankle dorsiflexion following lateral ligament sprain on temporal and spatial gait parameters*. Gait & Posture. [online]. **9**(3), p. 167-172. [cit. 2019-11-19]. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(99\)00010-7](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(99)00010-7). ISSN 0966-6362. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636299000107>



7. ČIHÁK, Radomír, 2011. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.
8. DE RIDDER, R., WILLEMS, T., VANRENTERGHEM, J., ROBINSON, M., PATAKY, T., ROOSEN, P., 2013. *Gait kinematics of subjects with ankle instability using a multisegmented foot model*. *Medicine and science in sports and exercise*. [online]. **45**(11), p. 2129-2136. [cit. 2019-11-05]. DOI: 10.1249/mss.0b013e31829991a2.
9. DELAHUNT, E., 2007. *Neuromuscular contributions to functional instability of the ankle joint*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. [online]. **11**(3), p. 203-213. [cit. 2019-11-17]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.03.002>. ISSN 1360-8592. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136085920700040X>
10. DENEGAR, C., HERTEL, J., FONSECA, J., 2002. *The Effect of Lateral Ankle Sprain on Dorsiflexion Range of Motion, Posterior Talar Glide, and Joint Laxity*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. [online]. **32**(4), p. 166-173. [cit. 2019-11-17]. DOI: 10.2519/jospt.2002.32.4.166. ISSN 0190-6011. Dostupné také z: <https://doi.org/10.2519/jospt.2002.32.4.166>
11. DOBEŠ, M., DYRHONOVÁ, O., KOLÁŘ, P., 2009, *Hlezno a noha*. IN: KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
12. DREWES, L., K., MCKEON, P., KERRIGAN C., HERTEL, J., 2009. *Dorsiflexion deficit during jogging with chronic ankle instability*. *Journal of Science and Medicine in Sport*. [online]. **12**(6), p. 685-687. [cit. 2019-11-03]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.07.003>. ISSN 1440-2440. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244008001503>
13. DUNGL, P., 2005. *Ortopedie*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0550-8.
14. DYLEVSKÝ, I, 2009. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.
15. DYLEVSKÝ, I., KUBÁLKOVÁ, L., NAVRÁTIL, L., 2001. *Kineziologie, kineziterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus. ISBN 80-902-3188-8.
16. FONG, D., HONG, Y., CHAN, L., YUNG, P., CHAN, K., 2007. *A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports*. *Sports medicine*. [online]. **37**(1), p. 73-94. [cit. 2019-11-02]. ISSN 0112-1642. Dostupné také z: <http://dx.doi.org/>

17. FONG, D., Chun-Man, J., BLACKBURN, T., NORCROSS, M., MCGRATH, M., PADUA, D., 2011. *Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics*. Journal of Athletic Training. 46. National Athletic Trainers' Association, [online]. **46**(1), p. 5-10. [cit. 2019-11-03]. DOI: 10.4085/1062-6050-46.1.5. ISSN 1062-6050. Dostupné také z: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.1.5>
18. FRIEL, Karen, Nancy MCLEAN, Christine MYERS a Maria CACERES, 2006. *Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain*. Journal of athletic training. 41. National Athletic Trainers Association. [online]. **41**(1), p. 74-78. [cit. 2019-11-03]. ISSN 1062-6050. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16619098>
19. GEBOERS, J., TUIJL, J., SEELEN, H., DROST, M., 2000. *Effect of immobilization on ankle dorsiflexion strength*. Scandinavian journal of rehabilitation medicine. 32. iRv, Hoensbroek, The Netherlands, [online]. **32**(2), p. 66-71. DOI: 10.1080/003655000750045578. ISSN 0036-5505. Dostupné také z: <https://doi.org/10.1080/003655000750045578>
20. GROSS, J., FETTO J., SUPNICK, E., 2005. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton. ISBN 80-725-4720-8.
21. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2010. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-516-7.
22. HERTEL, J., 2000. *Functional Instability Following Lateral Ankle Sprain*. Sports Medicine. vol. 29. [online]. . [cit. 2019-11-03]. DOI: 10.2165/00007256-200029050-00005. ISSN 0112-1642. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.2165/00007256-200029050-00005>
23. CHEN, C., HUANG, M., CHEN, T., WENG, M., LEE, C., WANG, G., 2005. *Relationship between ankle position and pelvic floor muscle activity in female stress urinary incontinence*. Urology. [online]. **66**(2), p. 288-292. [cit. 2020-03-03]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2005.03.034>. ISSN 0090-4295. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090429505003444>

24. JANDA, V., 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch: určeno pro rehabilitační pracovníky*. 1. vyd. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků. Učební texty (Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků). ISBN 57-855-84.
25. JANURA, M., 2003. *Úvod do biomechaniky pohybového systému člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0644-6.
26. KALVASOVÁ, E., 2009. Možnosti terapeutického řešení laterálních instabilit ligament hlezna. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. [online]. **15**(3), st. 87-95. [cit. 2019-11-01]. ISSN 1805-4552
27. KAPANDJI, I., 2011. *The physiology of the joints*. 6th ed., English ed. New York: Churchill Livingstone. ISBN 978-0-7020-3942-3.
28. KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
29. KOLÁŘ, P., LEWIT, K., 2009, *Funkční poruchy pohybové soustavy*. IN: KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
30. KOLÁŘ, P., VALOUCHOVÁ, P., 2009, *Chůze*. IN: KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
31. KOTRÁNYIOVÁ, E., 2007. Význam laterálních ligament hlezna. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. [online]. **13**(3), p. 122-129. [cit. 2019-11-03]. ISSN 1211-2658.
32. KOUDELA, K., 2002. *Ortopedická traumatologie*. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0392-6.
33. LEWIT, K., 2003. *Manipulační léčba*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně. ISBN 80-866-4504-5.
34. LIMA, Y., FERREIRA, V., DE PAULA LIMA, P., BEZERRA, M., DE OLIVEIRA, R., ALMEIDA, G., 2018. *The association of ankle dorsiflexion and dynamic knee valgus: A systematic review and meta-analysis: A systematic review and meta-analysis*. *Physical Therapy in Sport*. [online]. **29**, p. 61-69. [cit. 2019-10-08]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.07.003>. ISSN 1466-853X. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X16301614>

35. LI, Y., KO, J., WALKER, M., BROWN, C., SCHMIDT, J., KIM, S., SIMPSON, K., 2018. *Does chronic ankle instability influence lower extremity muscle activation of females during landing?*. Journal of Electromyography and Kinesiology. [online]. **38**, p. 81-87. [cit. 2019-12-07]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2017.11.009>. ISSN 1050-6411. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641117303504>
36. MACKINNON, C., WINTER, D., 1993. *Control of whole body balance in the frontal plane during human walking*. Journal of Biomechanics. [online]. **26**(6), p. 633-644. [cit. 2019-11-09]. DOI: [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(93\)90027-C](https://doi.org/10.1016/0021-9290(93)90027-C). ISSN 0021-9290. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002192909390027C>
37. MOISAN, G., DESCARREAU, M., CANTIN, V., 2017. *Effects of chronic ankle instability on kinetics, kinematics and muscle activity during walking and running: A systematic review: A systematic review*. Gait & Posture. [online]. **52** p. 381-399. [cit. 2019-11-03]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.11.037>. ISSN 0966-6362. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636216306750>
38. MONAGHAN, K., DELAHUNT, E., CAULFIELD, B., 2006. *Ankle function during gait in patients with chronic ankle instability compared to controls*. Clinical Biomechanics. [online]. **21**(2), p. 168-174. [cit. 2019-10-23]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.09.004>. ISSN 0268-0033. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003305002147>
39. MYERS, T., 2014. *Anatomy trains: myofascial meridians for manual and movement therapists*. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier. ISBN 978-0-7020-4654-4.
40. NETTER, F., 2010. *Netterův anatomický atlas člověka*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2248-8.
41. NIGHTINGALE, E., MOSELEY, A., HERBERT, R., 2007. *Passive Dorsiflexion Flexibility after Cast Immobilization for Ankle Fracture*. Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007). [online]. **456**. [cit. 2019-10-24]. Dostupné také z: [https://journals.lww.com/corr/Fulltext/2007/03000/Passive\\_Dorsiflexion\\_Flexibility\\_after\\_Cast.13.aspx](https://journals.lww.com/corr/Fulltext/2007/03000/Passive_Dorsiflexion_Flexibility_after_Cast.13.aspx)

42. OTA, S., UEDA, M., AIMOTO, K., SUZUKI, Y., SIGWARD, S., 2014. *Acute influence of restricted ankle dorsiflexion angle on knee joint mechanics during gait*. *The Knee*. [online]. **21**(3), p. 669-675. [cit. 2019-12-19]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.01.006>. ISSN 0968-0160. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096801601400009X>
43. PARK, Y., LIM, Y., KOH, K., KIM, J., KWON, H., YANG, J., SHIM, J., 2016. *Association of spinal deformity and pelvic tilt with gait asymmetry in adolescent idiopathic scoliosis patients: Investigation of ground reaction force: Investigation of ground reaction force*. *Clinical Biomechanics*. [online]. **36**, p. 52-57. [cit. 2020-03-23]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.05.005>. ISSN 0268-0033. Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003316300626>
44. PERRY, J., DAVIDS, R., 1992. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function: Normal and Pathological Function*. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. [online]. **12**(6). [cit. 2019-11-23]. ISSN 0271-6798. Dostupné také z: [https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/1992/11000/Gait\\_Analysis\\_\\_Normal\\_and\\_Pathological\\_Function.23.aspx](https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/1992/11000/Gait_Analysis__Normal_and_Pathological_Function.23.aspx)
45. PODĚBRADSKÁ, R., 2017. Funkční poruchy pohybového systému. *Praktický lékař*. **97**(5), 198-201. ISSN 1805-4544.
46. PODĚBRADSKÁ, R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0874-9.
47. SIMONS, D., TRAVELL, J., SIMONS, L., TRAVELL, J., 1999. *Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins. ISBN isbn978-0683083637.
48. STECCO, C., HAMMER, W., 2015. *Functional atlas of the human fascial system*. Edinburgh: Elsevier. ISBN 978-070-2044-304.
49. TERADA, M., PIETROSIMONE, B., GRIBBLE, P., 2013. *Therapeutic interventions for increasing ankle dorsiflexion after ankle sprain: a systematic review: a systematic review*. *Journal of athletic training*. **48**. Musculoskeletal Health and Movement Science Laboratory, University of Toledo, OH, [online]. **48**(5), p. 696-709. [cit. 2019-12-03]. DOI: 10.4085/1062-6050-48.4.11. ISSN 1062-6050. Dostupné také z: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.4.11>

50. VAŘEKA, I., DVOŘÁK, R., 2001. Posturální model řetězení poruch funkce pohybového systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 8. 8(1), 33-37. ISSN 1211-2658.

## 9 Seznam obrázků

Obrázek 1: Vazivový aparát hlezenního kloubu (Netter, 2010)

Obrázek 2: Jednotlivé fáze chůze pravé dolní končetiny (Kolář et al, 2009)

Obrázek 3: Prostorové znázornění rovin těla (Čihák, 2011)

Obrázek 4: Anatomické linie (Myers, 2014)

## 10 Seznam tabulek

Tabulka 1 – proband č. 1 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 2 – proband č. 2 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 3 – proband č.3 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 4 – proband č. 4 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 5 – proband č. 5 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 6 – proband č. 6 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 7 – proband č. 7 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 8 – proband č. 8 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 9 – proband č. 9 délka dolní končetiny (cm)

Tabulka 10 – proband č. 10 délka dolní končetiny (cm)

**(veškerý obsah kapitoly tabulek pochází u vlastního zdroje)**



## 11 Seznam použitých zkratk

Art – articulatio

LCA – ligamentum cruciatum anterius

LCP – ligamentum cruciatum posterius

Lig – ligamentum

M – musculus CNS – centrální nervová soustava

SIAS – spina iliaca anterior superior

SIPS – spina iliaca posterior superior

## 12 Seznam příloh

Příloha 1 – vzor informovaného souhlasu probanda

Příloha 2 – Proband č. 1 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 3 – proband č. 1 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 4 – Proband č. 2 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 5 – proband č. 2 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 6 – Proband č. 3 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 7 – proband č. 3 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 8 – Proband č. 4 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 9 – proband č. 4 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 10 – Proband č. 5 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 11 – proband č. 5 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 12 – Proband č. 6 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 13 – proband č. 6 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 14 – Proband č. 7 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 15 – proband č. 7 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 16 – Proband č. 8 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 17 – proband č. 8 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 18 – Proband č. 9 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 19 – proband č. 9 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 20 – Proband č. 10 fotografická dokumentace, pohled zepředu

Příloha 21 – proband č. 10 fotografická dokumentace, pohled zezadu

Příloha 22 – četnostní tabulka postavení SIAS u probandů

Příloha 23 – četnostní tabulka postavení SIPS u probandů

Příloha 24 – četnostní tabulka postavení cristae iliacaе u probandů

Příloha 25 – četnostní tabulka postavení pánve ve frontální rovině u probandů

**(veškerý obsah kapitoly příloh pochází z vlastního zdroje)**

## Příloha 1 – vzor informovaného souhlasu probanda (zdroj vlastní)

### Informovaný souhlas

Vážená paní, vážený pane,

obracím se na Vás s prosbou o spolupráci. V současné době vypracovávám závěrečnou práci, v rámci které provádím výzkum, jehož cílem je pomocí krátkého dotazníku, vyšetření pohledem a pohmatem a fotografické dokumentace dokázat změnu postavení na trupu, která vznikla po poranění hlezenního kloubu. Celková délka vyšetření je 10 minut. V tomto čase změřím délku končetin, pohledem a pohmatem zhodnotím postavení jednotlivých částí těla od pasu dolů a nafotím záznam ve spodním prádle v rozsahu od ramen po chodidla. Fotografie budou celkem dvě. První z pohledu zepředu, druhá z pohledu zezadu.

Z účasti na výzkumu pro Vás vyplývají tyto výhody či rizika:

- Zabráni 10 minut času
- Vyšetření pohledem a pohmatem ve spodním prádle
- Fotografická dokumentace ve spodním prádle bez zachycení obličeje pro účel bakalářské práce
- Vyznačení spina iliaca anterior superior a spina iliaca posterior superior pomocí fixy, nebo samolepící pásky

### Prohlášení

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Student/ka mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli, metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, stejně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány a použity pro účely vypracování závěrečné práce studenta/ky.

Měl/a jsem možnost si vše řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit. Měl/a jsem možnost se studenta/ky zeptat na vše pro mne podstatné a potřebné. Na tyto dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď.

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu, způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Vyplněním tohoto informovaného souhlasu souhlasím s účastí ve výše uvedeném výzkumu.

.....  
**Podpis účastníka výzkumu**

Příloha 2 – Proband č. 1 fotografická dokumentace, pohled zepředu



Příloha 3 – proband č. 1 fotografická dokumentace, pohled zezadu





Příloha 4 – Proband č. 2 fotografická dokumentace, pohled zepředu



Příloha 5 – proband č. 2 fotografická dokumentace, pohled zezadu



Příloha 6 – Proband č. 3 fotografická dokumentace, pohled zepředu





Příloha 7 – proband č. 3 fotografická dokumentace, pohled zezadu



Příloha 8 – Proband č. 4 fotografická dokumentace, pohled zepředu



Příloha 9 – proband č. 4 fotografická dokumentace, pohled zezadu





Příloha 10 – Proband č. 5 fotografická dokumentace, pohled zepředu



Příloha 11 – proband č. 5 fotografická dokumentace, pohled zezadu



Příloha 12 – Proband č. 6 fotografická dokumentace, pohled zepředu





Příloha 13 – proband č. 6 fotografická dokumentace, pohled zezadu



Příloha 14 – Proband č. 7 fotografická dokumentace, pohled zepředu





Příloha 15 – proband č. 7 fotografická dokumentace, pohled zezadu



Příloha 16 – Proband č. 8 fotografická dokumentace, pohled zepředu



Příloha 17 – proband č. 8 fotografická dokumentace, pohled zezadu

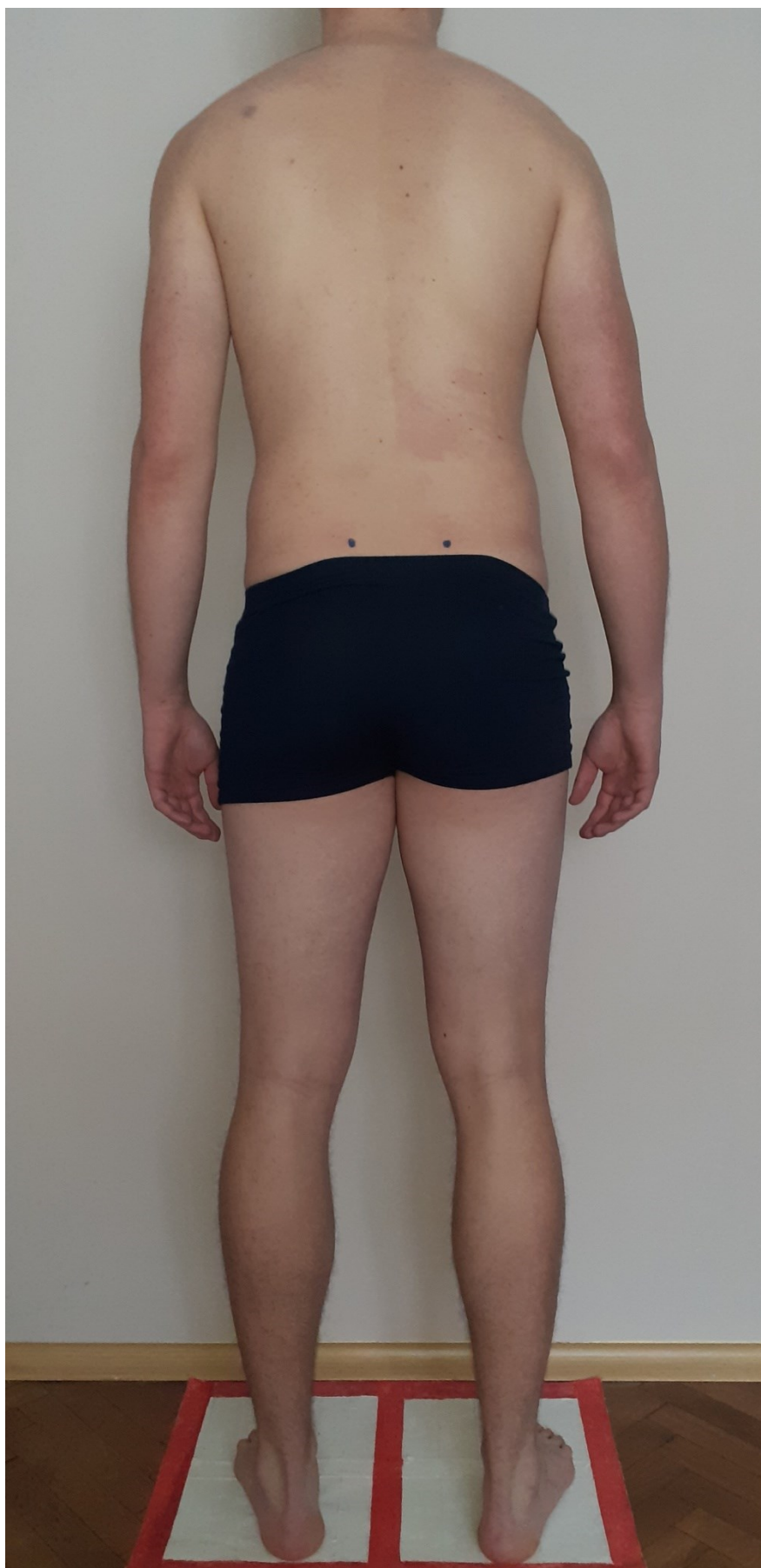




Příloha 18 – Proband č. 9 fotografická dokumentace, pohled zepředu



Příloha 19 – proband č. 9 fotografická dokumentace, pohled zezadu



Příloha 20 – Proband č. 10 fotografická dokumentace, pohled zepředu





Příloha 21 – proband č. 10 fotografická dokumentace, pohled zezadu



Příloha 22 – četnostní tabulka postavení SIAS u probandů

Postavení SIAS	četnost	procenta
Sníženo	6	60 %
nesníženo	4	40 %
celkem	10	100 %

Příloha 23 – četnostní tabulka postavení SIPS u probandů

Postavení SIPS	četnost	Procenta
snížené	10	100 %
nesnížené	0	0 %
celkem	10	100 %

Příloha 24 – četnostní tabulka postavení cristae iliacaе u probandů

postavení cristae iliacaе	četnost	Procenta
snížené	6	60 %
nesnížené	4	40 %
celkem	10	100 %

Příloha 25 – četnostní tabulka postavení pánve ve frontální rovině u probandů

Postavení pánve ve frontální rovině	četnost	Procenta
sešikmení na straně poranění	6	60 %
jiné postavení	4	40 %
celkem	10	100 %