



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**  
**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

# **Trampolíny, jako nejčastější příčina úrazů u dětí**

## **Trampolines as the most common source of injuries for kids**

Bakalářská práce

Studijní program:           Bakalářský  
Studijní obor:                Zdravotnické záchranářství

Autor bakalářské práce:   Aneta Jirků  
Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Lucia Vrábelová

---

**Kladno 2023**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Jirků** Jméno: **Aneta** Osobní číslo: **499581**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Zdravotnické záchranářství**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Trampoliny jako nejčastější příčina úrazů u dětí**

Název bakalářské práce anglicky:

**Trampolines as the Most Common Source of Injuries for Kids**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude zjištění vztahu fyzické zdatnosti a připravenosti dětí k četnosti i závažnosti úrazů na trampolíně. Obecná část se bude věnovat tématu fyzické i mentální přípravy dětí ve vztahu k prevenci závažnějších forem těchto úrazů. Praktická část bude obsahovat konkrétní údaje o četnosti, závažnosti a mechanismu dětských úrazů způsobených na trampolíně. Zdrojem těchto údajů budou konkrétní anonymizované kauzistiky dětských pacientů z různých zdravotnických zařízení. Cílem této práce bude prokázat, že fyzická i mentální připravenost dětí a jejich kladný vztah k pohybu má jednoznačný vliv na snížení míry rizika vzniku úrazu na trampolíně.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Dětské polytrauma, FRELICH Michal a kol., ed. 1., Praha: Grada, 2022, 272 s., ISBN 978-80-271-2561-6
- [2] PILNÝ Jaroslav a kol., Úrazy ve sportu a jak jim předcházet, ed. 2., Praha: Grada, 2018, 176 s., ISBN 978-80-271-0757-5
- [3] VRCHOVECKÁ Pavlína, Základy gymnastické přípravy dětí, ed. 1., Praha: Grada, 2020, 96 s., ISBN 978-80-271-1284-5

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Lucia Vrábelová**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

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

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

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Trampolíny, jako nejčastější příčina úrazů u dětí vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Praze dne 16.05.2023

.....  
Aneta Jirků

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala vedoucí své bakalářské práce Mgr. Lucii Vrábelové za vstřícnost, trpělivost, ochotu a cenné rady. Dále také patří poděkování MUDr. Radovanu Hudákovi, lékaři z kliniky dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole za konzultace a poskytnutí materiálů potřebných k vypracování bakalářské práce. V neposlední řadě děkuji i všem rodičům, kteří mi umožnili nahlédnout do zdravotní dokumentace svých dětí.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce s názvem Trampolína jako nejčastější příčina úrazů u dětí se zabývá problematikou zranění, která si děti přivodila při skákání na trampolíně. Věnuje se nejčastějším příčinám jejich vzniku, typům úrazů a v neposlední řadě také preventivním opatřením, která rizika při skákání snižují.

Teoretická část se zaměřuje na anatomii dětského pohybového aparátu, přičemž podrobně rozebírá problematiku dětské kosti, kloubu i svalu. Dále se věnuje specifikům dětského vývoje v oblasti tělesné i duševní; součástí této kapitoly je i popis rozdílů mezi pohybovým aparátem dítěte a dospělého. V této části je uveden přehled preventivních opatření zohledňujících relevantní aspekty fyzické i mentální přípravy, kterou by mělo projít každé dítě, které se chce v budoucnu bavit skákáním na trampolíně. Ty jsou v teoretické části rozdělené na několik základních druhů. V neposlední řadě uvádí teoretická část nejčastější příčiny úrazů vzniklých na trampolíně a nastiňuje jejich typologii.

Praktická část je zpracována formou několika případových studií, které popisují mechanismus úrazu, průběh zdravotní péče a tělesnou konstituci dětských pacientů před úrazem. Cílem této bakalářské práce je prokázat, že fyzická a mentální připravenost dětí má jednoznačný vliv na snížení míry rizika vzniku úrazu na trampolíně.

### **Klíčová slova**

Trampolína; dětský úraz; pediatrie; fyzická příprava; mentální příprava; tělesná kompozice

## **ABSTRACT**

This undergraduate thesis, entitled Trampolines as the most common cause of injury for kids, addresses the issue of injuries sustained by children while jumping on a trampoline. It focuses on the most common causes, the types of injuries, and last but not least, preventive measures that reduce the risks when jumping.

The theoretical part deals with the anatomy of the child's musculoskeletal system, discussing in detail the child's bones, joints and muscles. It also discusses the specifics of children's physical and mental development, and the differences between the child's and adult's musculoskeletal systems are described in this chapter. As part of the preventive measures, this part of the thesis summarizes the physical and mental preparation that every child who wants to have fun jumping on a trampoline in the future should undergo; these are divided into several basic types in the theoretical part. Last but not least, it contains the most common causes and types of injuries occurring on a trampoline.

The practical part is presented in the form of several case studies that describe the probable cause of the injury, the course of medical care and the body composition of the pediatric patients before the injury. The aim of this thesis is to demonstrate that the physical and mental preparedness of children has a clear impact on reducing the risk of trampoline injury.

## **Keywords**

Trampoline; child injury; pediatrics; physical preparation; mental preparation; body composition

## Obsah

1	ÚVOD .....	9
2	CÍLE PRÁCE .....	10
3	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU .....	11
3.1	Anatomie dětského pohybového aparátu.....	11
3.1.1	Dětská kost .....	11
3.1.2	Osifikace .....	12
3.2	Vývoj dítěte.....	15
3.2.1	Morfogenetické předpoklady pohybu .....	16
3.2.2	Vývoj pohybu dle věku dítěte .....	20
3.3	Vývojová psychologie dětí .....	21
3.3.1	Duševní vývoj v období dětství .....	21
3.4	Fyzická příprava dětí ke skákání na trampolíně.....	27
3.4.1	Švihadlo .....	28
3.4.2	Skákací panák .....	28
3.4.3	Nestabilní plošiny .....	29
3.4.4	Malé trampolíny .....	29
3.4.5	Rovné skoky na velké trampolíně.....	30
3.4.6	Akrobatické prvky .....	30
3.5	Mentální příprava ke skákání na trampolíně .....	31
3.6	Typy trampolín .....	32
3.6.1	Jump arény .....	32
3.6.2	Skákací hrady .....	34
3.6.3	Domácí trampolíny .....	35

3.6.4	Gymnastické trampolíny.....	35
3.7	Nejčastější příčiny a typy úrazů na trampolíně .....	36
3.7.1	Příčiny .....	36
3.7.2	Typy úrazů.....	38
4	METODIKA .....	40
5	VÝSLEDKY .....	41
5.1	Kazuistika 1.....	41
5.2	Kazuistika 2 .....	42
5.3	Kazuistika 3 .....	43
5.4	Kazuistika 4 .....	44
5.5	Kazuistika 5 .....	45
5.6	Kazuistika 6 .....	46
5.7	Kazuistika 7 .....	47
5.8	Shrnutí.....	48
6	DISKUZE.....	50
7	ZÁVĚR.....	59
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	60
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	61
10	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ .....	64
11	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	65
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	66



# 1 ÚVOD

Skákání na trampolíně představuje oblíbenou aktivitu pro děti i dospělé. Trampolíny poskytují zábavu, příležitost ke cvičení i vylepšení koordinačních a vytrvalostních schopností. Nicméně jsou také zdrojem mnoha úrazů, zejména u dětí, které bývají jejich nejčastějšími uživateli. I když jsou trampolíny obecně považovány za bezpečné, výskyt úrazů na nich zůstává vysoký. Tento fakt způsobuje obavy u rodičů, trenérů i lékařů a vyvolává otázky o bezpečnosti a účinnosti preventivních opatření.

Cílem této bakalářské práce je poskytnout přehledné informace o dětských úrazech způsobených na trampolíně a jejich příčinách. Práce se bude zaměřovat na analýzu faktorů, které vedou k poraněním, a zároveň na účinnost různých preventivních opatření, která rozvíjejí fyzickou i mentální stránku dítěte a tím minimalizují riziko vzniku vážných úrazů. Mimo jiné může být zdrojem informací pro rodiče, trenéry nebo výchovné pracovníky, jelikož její součástí v teoretické části bude zjednodušená metodika základní přípravy dětí bez předešlých sportovních zkušeností na jejich první skoky.

Tato práce by mohla být zároveň přínosem pro lékaře a zdravotnické záchranáře i studenty oboru zdravotnické záchranářství, jelikož pro jejich práci je znalost nejčastějších mechanismů úrazů a jejich specifika neméně důležitá. Doufám, že tento text přispěje k lepšímu porozumění úrazům tohoto typu a pomůže ke snížení rizik, která s sebou tato moderní zábava přináší. Prodejci se dnes předhánají v reklamní kampani na prodej trampolín, avšak důrazné upozornění na možná rizika a jejich případnou prevenci úplně chybí.

## 2 CÍLE PRÁCE

Samotným cílem mé bakalářské práce je pokusit se prokázat souvislost mezi fyzickou a mentální připraveností dětí a rizikem úrazů na trampolíně. To znamená, že se práce bude snažit potvrdit pomocí případových studií, že děti, které jsou fyzicky i mentálně lépe připraveny, jsou méně náchylné k úrazům při skákání na trampolíně.

Zároveň se práce bude nemalou měrou věnovat preventivním opatřením, která by mohla přispět ke snížení rizika úrazů vzniklých při skocích na trampolíně. Tato preventivní opatření se budou zaměřovat na samotnou mentální i fyzickou přípravu dítěte k této činnosti.

Předkládaná práce by tedy měla mít jak teoretický, tak praktický přínos v oblasti prevence úrazů na trampolíně. Zlepšení fyzické i mentální připravenosti dětí by mohlo pomoci snížit míru úrazů a tím zlepšit celkovou bezpečnost při skákání na trampolíně.

## 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

### 3.1 Anatomie dětského pohybového aparátu

#### 3.1.1 Dětská kost

##### 3.1.1.1 Vývoj

Svůj počátek má vývoj kostí již v prenatálním období, kdy se vytváří blastémy, které jsou primární vývojovou fází jednotlivých kosterních útvarů. Abychom se dostali k finální verzi kosti, je třeba, aby proběhla tzv. morfogeneze. Morfogeneze je „*sekvenciální a kaskádový proces*“ [1, s. 74] a skládá se ze dvou základních fází:

1. vzniku mezenchymového blastému. Ten probíhá přibližně od 33. do 37. dne vývoje plodu. „*Morfologicky je první stádium charakteristické vzájemnou chemotaxí buněk mezenchymu a prekursorů monocytů*“ [1, s. 75], na nichž se nachází velké množství receptorů pro kostní morfogenetické proteiny – BMP. Tyto proteiny patří mezi růstové faktory a ovlivňují mimo jiné osifikaci a morfogenezi kostní dřeně. „*Mezenchymový blastém má zatím jen nezřetelný tvar budoucí kosti*“ [1, s. 75];
2. vývoje chondrogenního blastému. K tomuto procesu dochází přibližně v období mezi 37. a 44. dnem vývoje a toto období je provázeno primárně diferenciací a proliferací chondroblastů, zároveň se snižuje množství fibronektinu v buňkách. BMP vzniká ve zvětšujících se kulatých chondroblastech [1].

Kosti plní v konečné fázi svého vývoje hned pět základních funkcí:

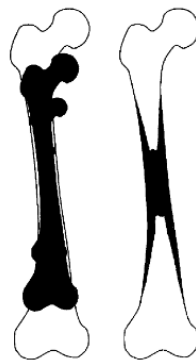
1. tvoří tělesnou oporu a zároveň chrání některé životně důležité orgány;

2. poskytují prostor pro začátky a úpony svalů;
3. jsou hematogenní neboli krvetvorné;
4. udržují homeostázu minerálů v lidském těle;
5. žlutá kostní dřeň je zásobárnou energie.

### 3.1.2 Osifikace

Osifikace by se dala definovat podle Dylevského jako proces syntézy specifických kolagenů, proteoglykanů a depozice hydroxyapatitu. Zjednodušeně se však jedná o tzv. kostnatění, tedy přeměnu chrupavky v kost. Tento proces se dělí na primární a sekundární. Výsledkem primární fáze je vznik vláknité neboli fibrilární kosti, která také nese název kost primární. Tvorba lamelární kosti, která má definitivní jak tvar, tak i strukturu, je součástí sekundární osifikace [1].

Dlouhé kosti, jako je například kost stehenní, začínají osifikovat v době, kdy se objeví kostní límec uprostřed chrupavky. Zralá chrupavka uprostřed kosti má nízkou hustotu buněk a hypertrofické chondrocyty, ty mají za následek uvolnění chemických faktorů, které indukují osteogenezi v periferní části chrupavky. Hypertrofická chrupavka je později prostoupena cévami, což vede buď k přímé resorpci chrupavky, nebo k přechodné fázi tvorby endochondrální kosti. Tímto procesem vzniká dřeňový kanál a endostální povrch [2].



Obrázek 1 - schematické znázornění růstu dlouhých kostí [2]

### 3.1.2.1 Růst kostí

Růst kosti probíhá dvěma směry, do délky a do šířky. Do délky kost roste díky růstovým chrupavkám neboli fýzám, do šířky pak pomocí periostu. Růst kosti je ovšem ovlivněn i mechanickými faktory, které působí na růstové chrupavky. Například zvýšený axiální tlak na chrupavku vede ke zpomalení, v krajních případech i k zástavě prodlužování kosti. Naopak snížení tohoto tlaku může vést k jejímu urychlení [1].

### 3.1.2.2 Embryonální a fetální kost

Tento typ kosti je tvořen hyalinní chrupavkou. Ke konci fetálního období, tedy přibližně v průběhu devátého měsíce, je tato chrupavka hlavně v oblasti diafýzy nahrazována primární kostí neboli fibrilární kostí a je pro ni typická hrubá úprava vláken, jejichž svazky probíhají buď paralelně, anebo vytvářejí různé vrstvy [1].

### 3.1.2.3 Dětská kompaktní a spongiózní kost

Novorozenecké kosti jsou tvořeny kostní tkání ve dvou formách, a to: substantia compacta, česky hutná kost, a substantia spongiosa neboli trámčitá kost. Větší část tvoří výše zmiňovaná kompaktní vrstva, díky níž je kost novorozence relativně pevná. Rozdíly mezi kompaktní a spongiózní jsou jen velice malé a hranice mezi nimi je značně neostrá [1].

Ve třetím měsíci se kompaktní vrstva poměrně rapidně ztenčuje a proces zužování probíhá až do konce prvního roku dítěte. Toto ztenčení ovšem nemá významný vliv na samotnou pevnost kosti, jelikož funkci kompakty přebírá velmi silný a pružný periost [1].

Od prvního do třetího roku života postupně mizí původní fibrilární kost a tvoří se tzv. osteonová hnízda, jedná se o skupiny osteonů se širokými centrálními kanálky. Co se týká spongiózy, dochází zde k celkové přestavbě primární struktury, vznikají tzv. sekundární trámce, které jsou o něco tenčí a jemnější než trámce primární [1].

Mezi třetím a sedmým rokem dochází ke zrychlené osteonizaci kompakty a ke vzniku dalších sekundárních trámců. Od sedmi do dvanácti let se vytváří definitivní složení kosti a tvoří se sekundární osteony, jejichž počet lamel trvale roste a zvyšuje se i jejich délka [1].

#### 3.1.2.4 Stavba dětského kloubu

Všeobecně se jedná o útvar, který se skládá z: kloubních konců kostí, které spojuje, kloubních chrupavek, pouzdra a dalších intraartikulárních struktur. Všechny tyto struktury jsou vyvinuty už u novorozenců, jen některé z nich nemají definitivní tvar nebo složení [1].

Například kloubní chrupavky jsou u dětí znatelně tlustší a jsou oproti dospělým kloubům bohatší na chondroblasty a chondrocyty, které tvoří podle Dylevského (2012) v dospělosti pouze přibližně 2 % objemu, u dětí pak 10–15 %. Kloubní hlavice a jamky jsou zase u novorozenců tvarově zaoblené, jejich hrany a výstupky se formují až během života. Kloubní pouzdra jsou zase na rozdíl od výše zmiňovaných chrupavek tenčí než v dospělosti, to ovšem nečiní žádný větší problém, a to díky svalovému aparátu [1]

#### 3.1.2.5 Dětský sval

Svaly jsou součástí svalové tkáně, která je vysoce specializovaná a dokáže svým smrštěním nebo naopak uvolněním vyvolat pohyb. Tuto svalovou tkáň

dělíme do tří skupin, a to na: hladkou, kosterní a srdeční. Každá z nich má rozdílné složení a funkci [1].

Hladkou svalovinu nedokážeme ovládat vlastní vůlí a tvoří stěny orgánů, z tohoto důvodu se někdy označuje termínem orgánová. Její základní stavební jednotkou jsou vřetenovité buňky. Kontrakce jsou velmi pomalé a hladké svaly jsou v podstatě neunavitelné [1].

Kosterní svaly neboli příčně pruhované svaly jsme schopni ovládat vlastní vůlí. Upínají se na kosti a díky nim se může naše tělo pohybovat přesně tak, jak si přejeme, resp. co nám naše centrální nervová soustava dovolí. Kontrakce jsou rychlé [1].

Srdeční sval je tvořen těsně spojenými buňkami a je ovládán systémem srdeční automacie. Kontrakce jsou v tomto případě rychlé a rytmické [1].

Novorozenec se rodí s vyvinutými všemi svalovými skupinami i jednotlivými svaly jako dospělý jedinec. Rozdíly jsou tedy ve velikosti a hmotnosti svalů, ve vnitřní struktuře a v prostorové orientaci. Svalová vlákna jsou u dětí v každé věkové kategorii různě tlustá, vždy však převažuje určitá tloušťka, ta se pak zvyšuje v závislosti na četnosti používání daných svalů [1].

## **3.2 Vývoj dítěte**

U dětí dochází při jejich vývoji k mnoha změnám, které se týkají jak somatických, tak funkčních parametrů. Mezi somatické parametry řadíme výšku, váhu a množství tělesného tuku. K funkčním parametrům pak patří činnost vnitřních orgánů a zároveň jejich reakce na vnější podněty [3].

### 3.2.1 Morfogenetické předpoklady pohybu

Obecně lze pohyb definovat jako změnu polohy nebo tvaru objektu v prostoru a v čase. Komplikovanější organismy jsou schopny záměrného a cíleného pohybu díky pohybovému systému, který je složený ze tří podsystémů:

- 1) opěrného – kam řadíme kosti, klouby a vazy;
- 2) hybného, případně efektorového systému – sem patří kosterní svaly;
- 3) řídicího neboli koordinačního – jedná se o receptory, centrální a periferní nervy.

Důležitých pro pohyb je však i mnoho dalších orgánových systémů, například trávicí, dýchací a oběhový [3].

#### 3.2.1.1 Počátky pohybu

Pohyb je jedním z nejzákladnějších projevů života. Již od pradávna se člověk snažil pochopit, jak se jeho tělo pohybuje a jaké jsou základní mechanismy, které pohyb umožňují. V této kapitole se budu zabývat počátky pohybu lidského organismu, konkrétně v období embryonálního a fetálního vývoje.

V prvních týdnech po početí dochází k vytvoření embrya, které se postupně rozvíjí a formuje do podoby lidského těla. Jedním z klíčových procesů v tomto období je vznik základních tkání a orgánů včetně kostí, svalů a nervů, které jsou nezbytné pro pohyb. V této fázi je však pohyb téměř neexistující, protože ještě nejsou plně vyvinuty svaly, které by ho umožnily [1].

Za počátek spontánní hybnosti je považován šestý gestační týden. Od této doby se začínají tvořit první svalové buňky, které jsou schopné se stahovat.



Tyto buňky jsou nejprve umístěny kolem trávicího traktu, ale postupně se šíří do ostatních částí těla. Když jsou svaly dostatečně vyvinuté, začínají se pohybovat v reakci na nervové signály z mozku. V této fázi vývoje je pohyb ještě velmi omezený a nekoordinovaný [1].

Pohybové aktivity plodu se považují za holokinetické, jedná se o tzv. velké pohyby. Pokud pak mluvíme o lokální pohybové reakci, jedná se o ideokinetickou aktivitu. Výše jsem zmiňovala, že počátek spontánní hybnosti je v 6. gestačním týdnu, matka ovšem zaznamenává pohyby až po šestnáctém týdnu gravidity, kdy velikost těla plodu naráží do pomaleji se zvětšující děložní dutiny [1].

Rozlišujeme dva základní typy pohybů:

- 1) primární spontánní pohybovou aktivitu – jedná se o nesofistikovaný a chaotický pohyb v 7.–8. týdnu vývoje plodu;
- 2) primární cílenou, volní a stimulovanou pohybovou aktivitu – to už je sofistikovaný a koordinovaný pohyb, který je postupně řízený na spinální, kmenové a později (po 8. týdnu vývoje) na supraspinální úrovni [1].

Během fetálního období dochází k dalšímu rozvoji. Plod začíná více posilovat své svaly a nervy a vykonávat složitější pohyby, jako jsou kopání, švihání pažemi a zaujímání různých poloh. Tyto pohyby jsou důležité pro rozvoj motorických dovedností, které jsou nezbytné pro pozdější chůzi, běh a jiné složitější pohyby. V této fázi se také vyvíjejí reflexy, které umožňují plodu reagovat na podněty a připravovat se na život po narození [3].

### 3.2.1.2 Pohybová soustava

Pohybový aparát je tvořen dvěma soustavami:

1. pohybovou – ta je tvořena svalovou tkání a zajišťuje různé pohyby a udržení určitých poloh těla;
2. opěrnou – jedná se o pasivní pohybový aparát, který se skládá z kostí a kloubních spojení [1].

Ve zkratce můžeme říci, že pohybová soustava, jak už z názvu vyplývá, zajišťuje pohyb lidského těla a ten je ovládán centrální nervovou soustavou [3].

Její vývoj je velice závislý na pohybu jedince – pokud jsou jednotlivé struktury pohybového aparátu dostatečně používány a stimulovány, jejich vývoj je rychlejší a kvalitnější [4].

### 3.2.1.3 Kostí

Lidská kostra se skládá z několika druhů kostí, a to dlouhých, krátkých a plochých. Ještě v předškolním věku není plně dokončen výše zmiňovaný proces osifikace a kosti tedy nejsou ještě definitivně pevné. Na stavbu a pevnost kostí má pohyb velice pozitivní vliv, tudíž pohybem velice přispíváme ke správnému vývoji naší opěrné soustavy [1].

Timmons, Naylor a Pfeiffer (2007) publikovali článek, v němž popisují, jak zkoumali tři skupiny dětí, přičemž jedna byla experimentální a další dvě pak kontrolní. Hledali odpověď na otázku, jaký vliv má pohyb na denzitu neboli hustotu kostí [5].

První skupina, konkrétně ta experimentální, se účastnila pravidelných pohybových aktivit, vždy 20 minut za den, celkem 50 týdnů, a zároveň byl dětem podáván vápník jako doplněk stravy [5].

Druhá skupina, tedy první z kontrolních, podstupovala stejnou pohybovou přípravu jako skupina experimentální, ovšem místo vápníku jim byl podáván pouze přípravek placebo [5].

Kontrolní skupina číslo dvě se neúčastnila žádných odborně vedených pohybových aktivit a nedostávala ani žádné doplňky stravy nebo přípravky jakkoli podporující růst kostí [5].

Z výsledků vyplývá, že největší nárůst hustoty kostí byl zaznamenán u experimentální skupiny, která vykonávala pohyb, a ještě užívala doplňky stravy. Hned za nimi byla první kontrolní skupina – tyto děti se pravidelně věnovaly pohybu, ale místo vápníku jim bylo podáváno placebo. Na posledním místě, co se týče kostní denzity, skončila druhá kontrolní skupina, která se ani nevěnovala pohybu, ani nedostávala žádné přípravky. Zajímavé je, že rozdíly mezi těmito třemi skupinami byly zřejmé i po 12 měsících od ukončení výzkumu [3; 5]

#### 3.2.1.4 Svaly

Dětské svaly se od svalů dospělých liší hlavně v množství svalové hmoty. Té má dospělý jedinec více než dítě. Dětská svalovina se ale také odlišuje samotným uspořádáním svalových vláken – v průběhu vývoje dochází i k jejich postupnému zpevnění [1].

#### 3.2.1.5 Klouby

Kloub jako takový se skládá hned z několika částí, jako jsou kloubní plocha, pouzdro, dutina, a dalších kloubních struktur, např.: vazů. Jedná se o spojení dvou, případně i více kostí, které je pohyblivé. Vyvíjí se s věkem, kdy například předškoláci nemají klouby ani zdaleka tak pevné, jako jsou klouby v dospělosti.

To dětem zajišťuje sice větší mrštnost a pohyblivost, ale na druhé straně jsou jejich klouby mnohem náchylnější k úrazům [1].

### 3.2.2 Vývoj pohybu dle věku dítěte

Pokud budu vycházet z všeobecných doporučení fyzioterapeutů, lékařů a dalších odborníků, kteří se problematikou trampolín zabírají, uvádí se jako vhodný věk pro začátek skákání na trampolíně 6 let [6].

V prvním roce života se tělo dítěte začíná postupně vertikalizovat, dostává se z lehu přes sed až do stoje. Dítě sice stojí, ale je i na pevné podložce velice nestabilní, tudíž postavíme-li ho na trampolínu, jejíž povrch se mění s každým pohybem, je pro dítě téměř nereálné udržet rovnováhu. V jednom roce je sice tělo na pády z menší výšky (ze stoje) připraveno, ale vzhledem k již zmiňované nestabilitě povrchu odrazové plochy trampolíny je případný pád velice nekoordinovatelný. Na konci období prvního roku začíná dítě zkoušet nejisté první kroky [6].

V druhém a třetím roce se chůze zdokonaluje, ale i tak dochází k častým pádům a ztrátám rovnováhy. Také se zpomaluje růst a dítě vypadá hubenější, protože jeho nohy rostou rychleji než ruce. Dítě rovněž udržuje vzpřímenější postoj [6].

Během čtvrtého roku života by mělo dítě zvládat bez problémů chodit a pomalu popoběhnout nějaký kratší úsek po rovině. Také zvládají chůzi po schodech nahoru i dolů, nejdříve s dopomocí, později bez [6].

Teprve v pátém roce je většina dětí schopna párkrát poskočit na pevné podložce. Během této doby se začíná vyhraňovat lateralita a rozvíjí se jemná motorika. V pěti letech už by dítě mělo být schopné běžet v nějakém náročnějším terénu a rychle sejít schody [6].

V šesti letech dítě většinou udrží delší dobu rovnováhu na jedné noze, zvládá běhat i s rychlými změnami směru a skákat do výšky i dálky [6].

### 3.3 Vývojová psychologie dětí

Vývojová psychologie se dá definovat jako studium biologického, emocionálního, kognitivního, osobního a sociálního rozvoje v průběhu celého života. Jedním z hlavních pojmů je růst, tento růst se dá popsat jako kontinuální a aditivní proces [7].

Rozlišujeme 6 základních principů růstu a rozvoje:

1. Vývoj má uspořádanou posloupnost, která je předvídatelná;
2. Rychlost vývoje je u každého člověka jedinečná;
3. Vývoj zahrnuje změnu;
4. Raný vývoj je kritičtější než pozdní;
5. Vývoj je produktem zrání a učení;
6. Ve vývoji existují individuální rozdíly [8].

#### 3.3.1 Duševní vývoj v období dětství

##### 3.3.1.1 Novorozenecké období

Fáze novorozenecká, „začíná porodem a její konec je z psychologického hlediska první vědomou aktivní reakcí na své sociální prostředí“ [9, s. 31], kterou je nejčastěji úsměv věnovaný matce. V této fázi se dítě adaptuje na podmínky nového prostředí, které je od nitroděložního velice odlišné. V plodové vodě mělo dítě téměř stálou tělesnou teplotu, zvuky i doteky byly poměrně tlumené a zrakové vjemy neexistovaly téměř žádné. Po porodu musí nově samo dýchat, udržovat tělesnou teplotu a přijímat potravu. Novorozenec je schopen reagovat pouze na omezený počet podnětů, proto je potřeba, aby byl jejich přísun přiměřený. Pokud

je podnětů moc, dítě přechází do útlumu. Může za to obranná reakce nezralého nervového systému. Naopak nedostatek podnětů vede ke zpomalení vývoje [9].

Novorozenci v procesu adaptace pomáhá celá řada nepodmíněných reflexů, se kterými přichází na svět. Jedná se o:

1. obranné reflexy: křik, kýchání, kašláni, zvracení, zívání, reflex očního víčka (ostré světlo nebo přibližující se předmět způsobí přivření oka), zornicový reflex (zornice reagují na osvětlení);
2. výživové reflexy: orální (otevírání úst), sací, polykací;
3. polohové reflexy: Vojtův reflex (dítě při zvednutí v poloze na boku napíná ručičku a nožičku na spodní straně, naopak končetiny na horní straně krčí), tonicko-šijový reflex (při položení dítěte na záda a pootočení jeho hlavičky na pravou stranu dopíná pravou horní končetinu a levou ohýbá);
4. pohybové reflexy: chůze (novorozenec dělá malé krůčky nohama, pokud jsou jeho chodidla lehce drážděny dotekem o podložku), lezení (novorozenec se pokouší lézt, pokud mu zatlačíme dlaněmi na chodidla), plavací reflex;
5. reflex ustrnutí: jde o reflex, kdy novorozenec ukončí veškerou svoji aktivitu (ustrne) a věnuje svou pozornost jednomu výraznému podnětu;
6. reakce na dotek: Babinského reflex (při zatlačení na spodní bříško palce u nohy se sevrou prsty), Robinsonův, tj. uchopovací reflex [9].

Nově narozené dítě dovede rozpoznávat různé smyslové vjemy. Ty sluchové už zná z prenatálního období, pozná tedy matčin hlas a reaguje na něj více než na jiné. Kolem třetího týdne už i vyhledává polohu hlavy tak, aby lépe slyšelo právě hlas své matky. Z psychologického hlediska je pro novorozence ovšem nejdůležitější kožní kontakt, zároveň je tak donucen vnímat změny polohy, například při zvednutí do výšky dostává dítě signál

pro sledování zrakem, který jinak v novorozeneckém období příliš nezapojuje [9].

Novorozenec už v tomto věku je schopen aktivně reagovat na některé podněty ze svého okolí. Nejdůležitějším zdrojem podnětů je pro něj v tuto dobu matka. Vazba mezi ní a dítětem vzniká už v rámci několika hodin po porodu, dochází tak k tzv. oboustranné adaptaci a k rozvoji vztahu mezi matkou a dítětem [9].

### 3.3.1.2 Kojenecké období

Z novorozence se do 29. dne života stává kojeneček. Toto období trvá do jednoho roku a jedná se o období největších změn. Na jeho začátku dítě převážně leží a k dorozumívání používá výhradně křik, na konci už většina dětí dělá první neohrabané krůčky a říká svá první slova [9].

V prvních měsících života u kojence dochází k senzomotorickému vývoji, u dítěte se rozvíjí schopnost vnímat a patřičně reagovat na podněty z okolí. Učí se také v jisté míře koordinovat své pohyby a získává tedy základní poznatky o tom, jak funguje jeho tělo a jak se pohybuje v prostoru [9].

Nedílnou součástí kojeneckého života je socializace, kdy se kojenci učí interagovat s ostatními lidmi. Sociální dovednosti kojenců se rozvíjejí prostřednictvím komunikace, napodobování a emočního vztahu s rodiči, případně dalšími pečovateli. Kojenec dokáže velmi dobře vycítit duševní rozpoložení své matky – pokud je neklidná či jakkoliv emočně nestabilní, u dítěte to může vést k neurotickému chování, jehož projevy jsou dlouhodobý pláč či mrzutost, nechutenství, odmítání jídla, špatný spánek apod. [9].

Děti jsou v tomto věku ve většině případů rodinou přijímány velice dobře a jejich okolí pozitivně reaguje na každý jejich projev. Často dochází až ke

zveličování kojencových výkonů, ale ani to není na škodu. Matčiny reakce dávají dítěti informaci o jeho hodnotě a poskytují mu tím základ pro jeho budoucí sebevědomí [9].

U kojenců se rovněž vyvíjí schopnost řeči a děti v kojenecké fázi se začínají učit komunikovat s okolím. Zkouší rozlišovat zvuky a některé napodobují. To ve výsledku vede k vyslovování slov, která později skládají v jednoduché věty. Tento proces je pro kojence velmi náročný, protože nejdříve se musí naučit ovládat hlas, pak vyslovovat jednotlivá slova a zároveň se učit jejich význam. Schopnosti řeči předchází tzv. předřečová období. Komunikaci neverbálními projevy vystřídají předverbální projevy, jako je křik, který má několik podob:

1. křik z hladu;
2. křik z bolesti;
3. křik ze strachu;
4. křik z lítosti [9].

Dětský pláč není dobré nikdy ignorovat. Spokojené dítě všemožně brouká a žvatlá, často používá tzv. slabičné mumlání, které nám může připomínat některá jednoduchá slova, např.: mama. Kojenec tímto způsobem posiluje svá mluvidla a upozorňuje na svou přítomnost. Chronologicky se vyvíjí dětská řeč takto:

1. broukání (1.–6. měsíc);
2. žvatlání (6.–7. měsíc);
3. napodobivé žvatlání (7.–8. měsíc) [9].

Význam slov začíná dítě chápat okolo šestého měsíce a první smysluplné slovo, tedy slovo, jehož význam chápe, vysloví přibližně v prvním roce života [9].



Kojenci se učí rozpoznávat a regulovat své emoce. V tom jim jsou velkou podporou a pomocí rodiče, případně další pečovatelé, kteří dětem poskytují podporu a učí je identifikovat emoce jak své, tak i lidí kolem nich. Zároveň se vytváří silná citová vazba mezi dítětem a pečovatelem. Tento proces je pro psychický vývoj dítěte naprosto klíčový [9].

### 3.3.1.3 Batolecí období

V batolecím období se nachází dítě ve věku od jednoho roku do tří let. Z batolete se postupně stává mnohem samostatnější jedinec a jeho vazba na matku se začíná postupně snižovat. Batolecí období se v některých zdrojích dokonce nazývá dobou autonomie. Pozornost batolete je spíše krátkodobá – nedokáže se dlouho soustředit na jednu věc a její kvalita je ovlivněna i mírou zájmu dítěte o dané téma [9].

Co se týká paměti, dala by se označit za mimovolní. Dítě si pamatuje to, co dostatečně upoutalo jeho pozornost. Některé zážitky pak zůstávají v paměti velice dlouho a to v případě, že se jedná buď o velice příjemnou událost, nebo naopak velice nepříjemnou. Tyto prožitky pak mají vliv na citové rozpoložení dítěte v budoucnu. Například pokud je prožitek silně stresující, dítě ho ještě neumí zpracovat a v budoucnu u něj může vést ke vzniku různých úzkostí, které si člověk nedokáže vysvětlit [9].

Batole má už vyvinuté nepřeborné množství různých emocí, avšak zatím postrádá racionální úsudek a jeho emoce jsou tedy často považovány za přehnané. Velice výrazná je u dětí od jednoho do tří let žárlivost – většina z nich má konkrétní oblíbenou hračku, na kterou jsou fixované, často se u nich projevuje pozitivní vztah k mladším dětem a mají tendenci o ně pečovat [10].

#### 3.3.1.4 Předškolní období

Do této skupiny patří děti od tří do šesti, případně sedmi let, v závislosti na věku při nástupu do první třídy povinné školní docházky. V předškolním věku dochází k významnému vývoji v oblasti kognitivních, emocionálních a sociálních schopností dítěte, jinými slovy učí se vnímat, chápat a reagovat na svět kolem sebe [9].

V rámci kognitivního vývoje děti přicházejí na řešení všemožných problémů, cíleně si zapamatovávají nové informace a učí se nové věci. Dále se také rozvíjí schopnost komunikace s ostatními v jejich věkové kategorii i mimo ni. Co se týká samotného myšlení předškoláka, má některé rysy, které platí pro většinu:

1. Magičnost – předškoláci mají tendenci myslet si, že to oni jsou spouštěči některých situací. Například když letí letadlo, dítě má pocit, že letí, protože si to ono samo přálo.
2. Egocentrismus – nechápe, že jiní lidé kolem něho mohou mít na některé věci jiný názor než on sám.
3. Absolutismus – myslí si, že každé jeho nové poznání je konečná a úplná pravda. Například pokud vidí psa plnit nějaký konkrétní povel, automaticky předpokládá, že toto chování je normální a přirozené pro všechny psy [9].

U předškoláků se vyvíjí i takzvaná schopnost kresby, která se všeobecně považuje za velice přirozený vyjadřovací způsob. Dítě díky kresbám dokáže ukázat světu dospělých své chápání reality a je pro ně tento způsob mnohem jednodušší než složité popisování. I samotná schopnost kresby se postupně formuje, děti začínají klasickým čaráním, které nevede k žádnému konkrétnímu tvaru [9].

Postupem času předškolák postoupí od čar k tzv. hlavonožcům – postavám, které mají pouze kolečko představující hlavu, dvě čáry dole jako nohy a dvě nahoře jako ruce, občas se v kolečku objeví i jednoduchý obličej [9].

Po období hlavonožců následuje stádium intelektuálního naivismu. Obrázky jsou kreslené podle toho, co dítě ví, nikoliv podle toho, co vidí. Tedy například kreslí-li nějakou postavu z profilu, bude mít pravděpodobně dvě oči i přesto, že v tu chvíli je vidět pouze jedno [9].

Přibližně v sedmi letech přichází fáze vizuálního realismu, kdy je dítě schopné nakreslit obraz, který vidí před sebou, a v konečné fázi vývoje kresby už umí i vyjádřit prostor [9].

#### 3.3.1.5 Mladší školní věk

Jako mladší školní věk se označuje doba povinné školní docházky, tedy od přibližně šesti do patnácti let s tím, že kolem jedenáctého až dvanáctého roku života přichází na řadu puberta. S nástupem dítěte do školy rodina ztrácí své dominantní postavení v rámci socializace, její místo přebírají spolužáci a o něco méně pak učitelé. Na pozdější vývoj dítěte, hlavně na jeho sebevědomí, má obrovský vliv pozice, kterou získá ve svém novém kolektivu [9].

### 3.4 Fyzická příprava dětí ke skákání na trampolíně

Skákání na trampolíně se řadě lidí jeví jako skvělá zábava: děti při ní vybíjejí svou přebytečnou energii a rodiče naopak nějakou dobijí, protože na trampolíně děti přece zavřou a ona je za ně pohlídá, a dokonce i zabaví. Tento postoj je však není správný a zbývá od něj už jen pověstný malý krůček k neštěstí. Trampolína jako taková je gymnastické náčiní, pro jehož používání je potřeba dítě dostatečně připravit a při skákání ho mít pod dohledem [11; 12].

MUDr. Hudák, lékař působící na klinice dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a ve Fakultní nemocnici v Motole, který se této problematice aktuálně intenzivně věnuje, vypracoval se svým týmem návrh několika aktivit, dovednostních předstupňů, které by mělo každé dítě absolvovat a zvládnout před samotným použitím trampolíny.

### **3.4.1 Švihadlo**

Prvním stupněm je klasické skákání přes švihadlo na pevné podložce. Tímto pohybem dítě postupně posílí svaly celého těla, díky doskokům z malé výšky a na obě nohy nejsou zbytečně přetěžovány klouby, naopak si postupně zvykají na tento druh zátěže. Zároveň se zlepšuje fyzická vytrvalost, tudíž se redukuje i úrazy z únavy [13; 14].

Když dítě zvládá klasické skákání přes švihadlo, může přejít na náročnější cvičení. Jednou z dalších aktivit může být například skákání přes švihadlo s různými variacemi, jako je skákání na jedné noze, vysoké skoky nebo skákání ve smyčce. Dítě by mělo být při těchto cvičeních pod dohledem dospělého a postupovat postupně podle svého tempa, aby nedošlo k přetížení nebo úrazu [14].

### **3.4.2 Skákací panák**

Další skvělou průpravu pro skákání na trampolíně představuje klasický skákací panák, kterého známe z dětství. V dnešní době už tato zábava bohužel není tak častá jako dřív. Dítě skáče po rovné a pevné ploše a zároveň střídá skákání po obou a po jedné noze, s nohama u sebe i od sebe, skákání v různých směrech a zařazuje dokonce i obraty ve výskoku. Zlepšuje se tak tedy celková zručnost, obratnost, rovnováha orientace ve vzduchu [13].

### 3.4.3 Nestabilní plošiny

Když dítě zvládá odrazy z pevné podložky, může postupovat k odrazům z nestabilních ploch. Tyto odrazy jsou o něco náročnější, protože dítě musí udržet rovnováhu na nestabilní ploše a zároveň zajistit dostatečnou sílu k odrazu. K tomu mohou pomoci různé balanční pomůcky, jako jsou balance boardy nebo bosu míče, které vyžadují stálost těla a koordinaci pohybů [15].

Při odrazech z nestabilních ploch dochází k zapojení mnoha svalových skupin, zejména nohou, břicha a zad. Dítě si tak postupně posiluje svaly, což je důležité nejen pro zlepšení pohybového projevu, ale i pro celkovou fyzickou kondici. Vnitřní svalový systém je také zapojen a zpevněn, což pomáhá předcházet zraněním a zlepšit stabilitu těla [15].

Kromě posilování svalů a zlepšování koordinace mají odrazy z nestabilních ploch i další výhody. Například pomáhají zlepšit proprioceptivní vnímání (vnímání polohy a pohybu těla) a zvyšují schopnost těla rychle reagovat na změny okolního prostředí [13; 15].

### 3.4.4 Malé trampolíny

Dříve, než se dítě postaví na velkou trampolínu, je dobré, aby začalo na malých trampolínách, které jsou mnohem blíže k zemi, dítě tedy při případném pádu „neletí“ z takové výšky. Malá trampolína zároveň neodráží ani zdaleka takovou silou jako velká. Postupně se tedy skokan seznamuje s fungováním trampolíny, prakticky si osvojuje, jak působí jednotlivé síly a jaké svaly musí používat v konkrétních situacích [13].

### **3.4.5 Rovné skoky na velké trampolíně**

Po absolvování těchto všech mezistupňů by dítě mělo být připravené na skákání na velké trampolíně. Začínat musí ovšem postupně od rovných skoků, tak aby nevyskočilo příliš vysoko, musí mít totiž stále pod kontrolou polohu svého těla. Zároveň by mělo vědět, jak se chovat, když už náhodou kontrolu ztratí – při pádu se musí zpevnit, nesmí dávat pod sebe ruce ani nohy a musí se přetočit ideálně na záda nebo břicho [13].

### **3.4.6 Akrobatické prvky**

Pokud se dítě chce věnovat jakýmkoli akrobatickým cvikům, je důležité, aby trénovalo pod odborným dohledem. Akrobatické cviky, zejména salta, mohou být velmi technicky náročné a rizikové, pokud nejsou prováděny správně. Proto je ideální, aby děti měly instruktora nebo trenéra, který jim může pomoci s technikou provedení a zajišťuje bezpečnost během cvičení [13].

Dále děti musí být dostatečně silné a obratné na to, aby mohly provádět základní skoky a odrazy bez jakýchkoliv problémů. Například odraz z nohou do sedu a zpět, odraz do lehu na záda a zpět a odraz na břicho a zpět jsou základní skoky, které by dítě mělo zvládnout bez problémů před tím, než se pustí do složitějších cviků, jako jsou salta. Pokud děti cvičí na veřejných trampolínách, měly by mít na sobě také vhodné sportovní oblečení, které jim umožní pohybovat se volně a pohodlně. Kromě zvládnutí základních cviků by děti měly také umět správně padat a rozložit náraz [13].

Další nezbytností při nácviku akrobatických prvků by mělo vhodné vybavení trampolíny i jejího okolí ochrannými pomůckami, jako jsou ochranné sítě, chrániče pružin nebo přídatné žíněnky, které minimalizují riziko zranění.

### 3.5 Mentální příprava ke skákání na trampolíně

Psychická příprava je velice důležitá téměř v jakémkoli oboru lidské činnosti. Má totiž za úkol připravit osobu na situace, ve které se ocitá poprvé, nemá s nimi zkušenost, a i proto funguje jako stresový faktor. Do takových situací se můžou dostat i děti, a to už i při „pouhém“ skákání na trampolíně. Psychická příprava je pro dítě všestranně výhodná, směřuje totiž k rozvoji schopností ve sportu, ale i k rozvoji osobnosti [16].

U dětí do deseti let věku je téměř neustále aktivní mozková frekvence alfa. V tuto chvíli je mozek uvolněný a velmi kreativní. Zároveň je při této frekvenci extrémně rychlá schopnost učení. Primární je v tomto věku u dětí vytvořit tzv. zdravé sebevědomí, optimistický pohled na svět a kladný vztah k pohybu celkově, ne pouze k jednomu konkrétnímu [17; 18].

Od 11 do 18 let se už mozková frekvence alfa mísí s mozkovou frekvencí beta, která se vyznačuje logickým a racionálním myšlením. Období dospívání bývá hlavně z pohledu psychologie velice náročné jak pro dítě, tak pro jeho okolí. Důležité pro jedince v tomto věku je stanovení si konkrétních cílů, na které se může soustředit a jichž může postupně dosahovat [17; 19; 20].

Velice důležitou roli v každém věku hraje motivace, dalo by se říci, že je takovým hnacím motorem. Rodič, případně trenér mohou vytvořit prostředí, které bude motivaci dítěte posilovat, ale primárně musí vycházet z dítěte samotného. Obecně je motivace dělena na dva typy, přičemž nejlépe funguje, když se tyto typy vzájemně doplňují.

1. Externí motivace – dítě je motivováno vnějšími podněty. Například, když se naučím salto na trampolíně, budu obdivován spolužáky.

2. Interní motivace – dítě má vnitřní motivaci k tréninku například u výše zmiňovaného salta nejen z důvodu, že bude obdivován, ale samotný nácvik ho baví a přináší mu pozitivní emoce [17; 19; 20].

Velice důležitým faktorem mentální přípravy ke skokům na trampolíně je schopnost vizualizace neboli představy. Pokud si dítě dokáže představit, jak má určitý skok na trampolíně vypadat, je pro něj mnohem jednodušší jej pak provést v realitě [17; 19].

### **3.6 Typy trampolín**

Používání trampolín zažívá v posledních letech boom. Spolu s tím úměrně roste jak nabídka komerčních prostorů, kde je skákání na trampolínách hlavní aktivitou, pro kterou návštěvníci tyto provozy navštěvují, tak možnost nákupu trampolíny pro soukromé využití. V této kapitole si představíme jednotlivé typy trampolín a zvláštní pozornost budeme věnovat tomu, jaké rizikové faktory jejich užívání přináší, respektive jakými způsoby a prostředky je u nich zajištěna bezpečnost a prevence zranění jejich uživatelů.

#### **3.6.1 Jump arény**

Jedná se o prostor s velkým množstvím trampolín různých typů a velikostí. Skákat zde můžou jak děti, tak dospělí. Počet těchto míst stále stoupá na celém území České republiky a tyto podniky se vzájemně předhánějí ve velikosti i různorodosti atrakcí. Největší jump aréna v ČR je momentálně tzv. Hop Arena v Čestlicích, která se pyšní počtem 53 trampolín a k tomu ještě 12 dalšími atrakcemi [13; 21].

V tomto typu zařízení je bezpečnost zajištěna většinou krátkým vstupním školením a zároveň přehledem bezpečnostních pravidel v písemné podobě.



Odborný dohled nad jejich dodržováním ale bývá často minimální [13; 21]. Bezpečnostní pravidla jsou formulována např. takto:

1. V prostoru trampolín jsou návštěvníci povinni dbát zvýšené opatrnosti a pozornosti při sportovních aktivitách, nepřeceňovat své síly.
2. V prostoru parku je při sportovních činnostech zakázáno: skákat na jedné noze, vždy skákejte na obou nohách naráz, odkládat jakékoliv předměty či oblečení na trampolíny, skákání dvojitých, trojitých salt či jakýchkoliv akrobatických prvků, sedat nebo lehat na trampolíny či dopadové plochy, přeskakovat na obsazenou trampolínu, jakékoliv zápasení s ostatními návštěvníky nebo jakákoliv jiná hrubost, strkání, běhání, nahánění se a závodění v celém parku (platí i mimo prostor atrakcí), klouzání se na svažující se stěně trampolíny, vstupovat pod trampolíny a do zázemí parku, chytání, šplhání a věšení se na jakékoliv vyvýšené žíněnky nebo sítě, skákat na bezpečnostní žíněnky, které zakrývají konstrukci trampolín a pružiny, skáče se vždy uprostřed trampolíny, skákání nebo věšení se na oplocení.
3. Skákání salt, nebo jiných rizikových skoků je možné pouze pod vedením trenéra.
4. Na Slackline a na žebříku může být vždy pouze jedna osoba.
5. Návštěvníci jsou povinni na trampolínách skákat v bezpečných vzdálenostech od sebe, aby nedošlo ke vzájemnému střetu a případnému úrazu. Při odpočinku na vyvýšeninách je nutné věnovat pozornost ostatním skákajícím. Skákání z plošin je možné, pouze pokud na dané trampolíně nikdo neskáče.
6. Na jedné trampolíně může skákat pouze jedna osoba – platí i pro delší trampolínové pásy.
7. Maximální hmotnost skákající osoby je 130 kg.

8. Pokud návštěvník pocítí jakoukoliv nevolnost nebo únavu, je povinen přerušit sportovní aktivitu.
9. Při pádu nesmí návštěvník dávat ruce dozadu / za sebe / pod sebe, ale musí je držet při těle a bradu tlačít k hrudníku. Doporučuje se při skákání mít zavřená ústa a stisknuté zuby, aby nedošlo k poranění jazyka.
10. Návštěvník nebo příslušná odpovědná osoba návštěvníka (zákonný zástupce, dozor) bere na vědomí a souhlasí se zápisem úrazu, nehody a okolností se vznikem úrazu včetně svědků úrazu nebo nehody do knihy úrazů, kterou je provozovatel za tímto účelem povinen vést [21; 22].

### 3.6.2 Skákací hrady

Velké nafukovací stavby se staly novým trendem v oblasti zábavy pro děti. Značné množství firem se chlubí pronájmem nebo dokonce prodejem velkých nafukovacích hradů. Tato zařízení, která dříve bývala běžná pouze jako pouťové atrakce, se stávají stále populárnější volbou pro rodinné oslavy a dětské narozeninové party. K dispozici jsou různé konstrukce jako například hrad pro princezny nebo strašidelný hrad. Kromě toho se stavby liší v rozložitosti a vybavenosti, existují rozmanité varianty od jednoduchých s pouhými skákacími prvky až po ty s prolézačkami a skluzavkami.

Nebezpečí ovšem číhá i v těchto nevinných prostorách. Děti je zde většinou velké množství a skáčou jedno přes druhé. Prostor se tak stává velice nepřehledný a povrch skákacího hradu nestabilní, navíc jakýkoliv odborný dohled většinou chybí [13; 23].

### **3.6.3 Domáci trampolíny**

Domáci trampolíny jsou k dispozici v mnoha velikostech a typech, aby vyhověly potřebám různých uživatelů. Existují trampolíny úplně malé o průměru třeba 100 cm, které jsou využívány nejčastěji jako sportovní pomůcka na hubnutí, a mnohá fitcentra nabízejí přímo lekce jumpingu zaměřené na zlepšení kondice a spalování tuků. Tyto trampolíny mohou být různé, některé mají jen skákací plochu, jiné jsou vybaveny i madlem, kterého se skokan při skákání drží [13].

Dále jsou k dispozici velké trampolíny kruhového nebo obdélníkového tvaru o průměru až několika metrů a obecně platí, že čím je trampolína rozměrnější, tím poskytuje větší odraz [13].

Je důležité mít na paměti, že bezpečnost je nejdůležitějším faktorem při používání jakékoliv trampolíny. Proto by tyto velké měly být vybaveny ochrannými sítěmi a chrániči pružin. Pomocí těchto prvků chrání uživatele před úrazy zapříčiněnými vypadnutím ze skákací plochy nebo poraněním o konstrukci a samotné pružiny. [13].

Výběr správné trampolíny by měl zohlednit potřeby a účel použití, stejně jako úroveň zkušeností a věk uživatele. Měl by se také brát v úvahu prostor, který je k dispozici pro její umístění [13].

### **3.6.4 Gymnastické trampolíny**

Jedná se o specifický typ trampolíny, který není vhodný pro domácí použití a často se vyskytuje ve veřejných trampolínových parcích nebo profesionálních tréninkových centrech. Jedná se o trampolínu obdélníkového tvaru, která se vyznačuje větší tuhostí a lepším odrazem než běžné domácí trampolíny. To může

být nebezpečné při nesprávném použití, zejména pokud člověk skáče s příliš velkou silou nebo trampolínu používá nepřiměřený počet lidí zároveň [13].

Zatímco běžné domácí trampolíny mají obvykle ochranné sítě kolem skákacího pole, které chrání skokany před pádem mimo trampolínu, gymnastické trampolíny tyto sítě nemají a spoléhají pouze na chrániče pružin, které mohou být méně efektivní při ochraně před zraněním. Z tohoto důvodu by měly být tyto trampolíny používány pouze pod dohledem zkušeného trenéra nebo instruktora [13].

## 3.7 Nejčastější příčiny a typy úrazů na trampolíně

### 3.7.1 Příčiny

Úraz na trampolíně nejčastěji vzniká na samotné ploše, kdy může dojít ke špatnému doskoku, odmrštění, dopadu na nepřípravenou část těla a další. Podle MUDr. Hudáka vzniká na ploše trampolíny až 70 % úrazů ze všech trampolínových nehod, poranění způsobená při vypadnutí mimo konstrukci trampolíny tvoří tedy jen 30 % [13].

I když jsou poranění způsobená samotnou konstrukcí trampolíny méně častá, neměly by být opomíjeny. Pokud je trampolína špatně sestavena nebo neodpovídá standardům bezpečnosti, může to mít pro skokany vážné důsledky. Jedním z nejčastějších zranění způsobených konstrukcí trampolíny je skřípnutí části těla do pružin. Pokud trampolína nemá jejich chránič, existuje riziko, že



Obrázek 2 - pružina zabodnutá v zádech chlapce

prsty nohy nebo ruky budou vklíněny do mezer mezi pružinami. Další nebezpečí představují vystřelené pružiny, které mohou způsobit vážná poranění, pokud nejsou správně umístěny nebo jsou poškozeny. Proto je důležité zkontrolovat stav trampolíny před každým použitím a zajistit, aby byla v souladu s bezpečnostními normami [13].

Skákání na trampolíně často probíhá ve více lidech, a i to může být velmi nebezpečné. Jedním z rizik je fakt, že trampolína má velice nepředvídatelný povrch, což znamená, že skokané nevědí, kdy přesně dopadnou a jaký bude jejich doskok. To může vést k nebezpečným situacím, například když dítě dopadne na napnutou nohu a tím si způsobí zlomeninu nebo jiné zranění [13].

Další riziko přináší nepoměr hmotností skákajících, který může být příčinou nekontrolovatelných letů i pádů. Skokan s větší hmotností může snadno nechtěně vyvrstít lehčího skokana do velké výšky. Ten v letu zcela ztrácí kontrolu nad směrem a rotacemi, což může skončit velmi nebezpečným pádem. Proto je důležité dodržovat určitá pravidla, jako je například skákání vždy jen jeden po druhém a s ohledem na hmotnostní rozdíly skokanů [13].

Ve výčtu příčin úrazů nelze opomenout ani ty, které vzniknou v důsledku chronického přetížení. Skákání na trampolíně vyžaduje od těla specifické pohyby, které se liší od běžných tělesných pohybů. Příliš časté a intenzivní používání trampolíny může vést k přetížení svalů a kloubů a to může nakonec vyústit ve vážná zranění, jako jsou například svalové trhliny, záněty šlach nebo dokonce únavové zlomeniny. Proto je důležité postupně zvyšovat intenzitu a čas strávený na trampolíně, abychom se vyhnuli přetížení těla a předešli zraněním. Kromě toho je nevyhnutelné trampolínu používat pod dohledem dospělé osoby, aby byla zajištěna bezpečnost a prevence úrazů [13].

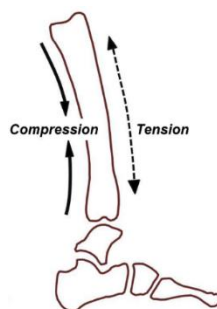
### 3.7.2 Typy úrazů

Mezi nejčastější a zároveň nejméně závažné typy úrazů patří pohmoždění a přetížení, což může nastat například při špatném doskoku nebo intenzivním skákáním bez dostatečného odpočinku [13].

Podvrtnutí je dalším častým úrazem, který může nastat při špatném doskoku u pokusů o akrobatické prvky nebo při skákání na příliš tvrdém nebo naopak příliš měkkém povrchu. Samotné podvrtnutí není nijak závažným úrazem a jeho léčba není náročná. Jestliže se ale podobný mechanismus úrazu několikrát opakuje, není vyloučeno trvalé poškození měkkých tkání [13].

Závažnější a neméně časté jsou například blokády páteře, které vznikají při neočekávaných a trhavých pohybech trupem nebo hlavou. V extrémních případech může dojít k poranění páteře a míchy, což může mít za následek trvalé poškození zdraví, nebo dokonce smrt. Proto je důležité vždy dodržovat bezpečnostní pravidla a používat kvalitní trampolíny s dostatečnou ochranou, jako jsou například chrániče pružin nebo bezpečnostní sítě [13].

A samozřejmě nesmíme opomíjet ani zlomeniny kostí. Nejčastěji se lámou kosti končetin. Tyto fraktury pak mohou být dislokované i nedislokované, v extrémních případech i otevřené. Typickým úrazem na trampolíně je tzv. trampolínová zlomenina, kdy dojde ke zlomení horní části kosti holenní neboli tibie těsně pod kolenem. Vzniká typicky při dopadu z větší výšky, kdy v přední



Obrázek 3 - působení sil na kost při dopadu z výšky, vznik trampolínové zlomeniny [13]

části kosti dochází k tenzi a v zadní naopak je kompresi. Kost se tedy ohýbá směrem vzad, až dojde k jejímu prasknutí [13].

V souvislosti s úrazy u dětí také stojí za zmínku srovnání odlišných vlastností hojení kostí dětského a dospělého věku. U dětí dochází ve srovnání s dospělým pacientem méně často k poranění vazů a k luxacím. Vazy jsou totiž v dětském věku pevnější, proto u dítěte dojde častěji ke zlomenině než k přetržení vazů a vykloubení. Příčinou je poměrně malá mechanická odolnost růstové chrupavky, jejíž pevnost je znatelně nižší než pevnost kosti [24].

Další zajímavostí je fakt, že dětská kost má vysokou schopnost remodelace poúrazové deformace, tato vlastnost ovšem s přibývajícím věkem postupně mizí. Samostatným problémem u dětí je poraněná růstová ploténka, kdy může dojít po zhojení zlomeny k postupně progredující deformaci kosti následkem poruchy růstu [24].

## 4 METODIKA

K naplnění výsledků práce byla zvolena metoda kvalitativního výzkumu. K tomuto výzkumu byly použity jednotlivé případové studie. Tyto studie jsou v práci podrobně pospány.

Sběr dat probíhal retrospektivně. Převážnou část jsem získala s dopomocí MUDr. Radovana Hudáka, což je lékař z kliniky dětské a dospělé ortopedie a traumatologie ve Fakultní nemocnici v Motole, a další jsem získala z vlastních zdrojů. Dětské pacienti, kteří v kazuistikách figurují, byli ošetřeni hned v několika různých nemocnicích, a to ve fakultní nemocnici v Motole, v Thomayerově nemocnici, v nemocnici Rudolfa a Stefanie v Benešově u Prahy a v Uherskohradištské nemocnici. V seznamu příloh této práce je k nahlédnutí vzor informovaného souhlasu, pro rodiče. Vyplněné mám v rámci zachování anonymity pacientů pouze u sebe.



## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Kazuistika 1

13letý chlapec byl přijat na dětské oddělení v Uherskohradištské nemocnici po pádu na trampolíně.

**Mechanismus úrazu:** chlapec skákal salto na trampolíně, ta ho po doskoku odmrštila do velké výšky a vzhledem k tomu, že salto nebylo při doskoku zcela dotočené, po odmrštění padal směrem na hlavu. Kvůli tomu si strčil ruce pod sebe, ty mu ale zajely pod ochrannou žíněnkou přes pružiny, která byla špatně připravená. Ke zlomenině došlo právě ohnutím přes jednu z pružin.

**Diagnostický souhrn:** fraktura colii radii dislokovaná a bowing (zlomenina z ohnutí) fraktura ulny na levé horní končetině

**Stav při přijetí:** váha: 49,8 kg; výška: 165,0 cm; krevní tlak: 133/84; tepová frekvence: 83/min; GCS 15; spolupracuje; VAS udává na 5–6

**Souhrn hospitalizace:** Chlapec byl přijat k hospitalizaci po úrazu levého předloktí při pádu na trampolíně, dle rentgenového snímku dislokovaná fraktura krčku rádia a Bowing fraktura ulny. V celkové anestezii provedená repozice obou kostí předloketních se současným zavedením Kirschnerových drátů, perioperačně překryt ATB. Přiložená vysoká sádrová fixace na 6 týdnů.

Pooperační průběh bez komplikací, traumatologická kontrola před propuštěním s uspokojivými výsledky, periferie levé horní končetiny bez neurocirkulačního deficitu. V celkově dobrém stavu předáván do ambulantní péče.

Po 6 týdnech byla chlapci odstraněna sádrová fixace s následnou individuální rehabilitační péčí. Po dvou měsících od úrazu byl přijat na kliniku dětské chirurgie a traumatologie v Thomayerově nemocnici k vyndání drátů zavedených v Uherském hradišti. Výkon proběhl bez komplikací.

## 5.2 Kazuistika 2

Chlapec starý 4 roky a 10 měsíců skákal na trampolíně společně se svým starším bratrem a při pádu došlo ke zlomení jeho levé stehenní kosti.

**Mechanismus úrazu:** chlapec dopadl z výšky na plochu trampolíny na kolena o chvíli později než starší a hmotnostně těžší bratr. Tudíž dopadová plocha trampolíny byla znatelně tvrdší než normálně, tělo 4letého chlapce nevydrželo tak silný nápor sil působících proti sobě.



Obrázek 4 - rentgenový snímek zlomeniny stehenní kosti



Obrázek 5 - rentgenový snímek zlomeniny stehenní kosti po zavedení Prevotových prutů [13]

Ve fakultní nemocnici Motol byl tento úraz řešen zavedením Prevotových prutů a nasazením trakční dlahy.

**Váha:** 21 kg; **Výška:** 112 cm

Po 4 měsících extrakce Prevotových prutů s následnou postupnou plnou zátěží operované končetiny a rehabilitací.



Obrázek 6 - rentgenový snímek po 3 měsících léčby [13]

### 5.3 Kazuistika 3

Dívka ve třech letech skákala na trampolíně, upadla bez jasné příčiny (zřejmě se jednalo o vyčerpání, skákala již delší dobu). Po pádu si stěžovala na bolest v oblasti bérce, nemohla chodit.

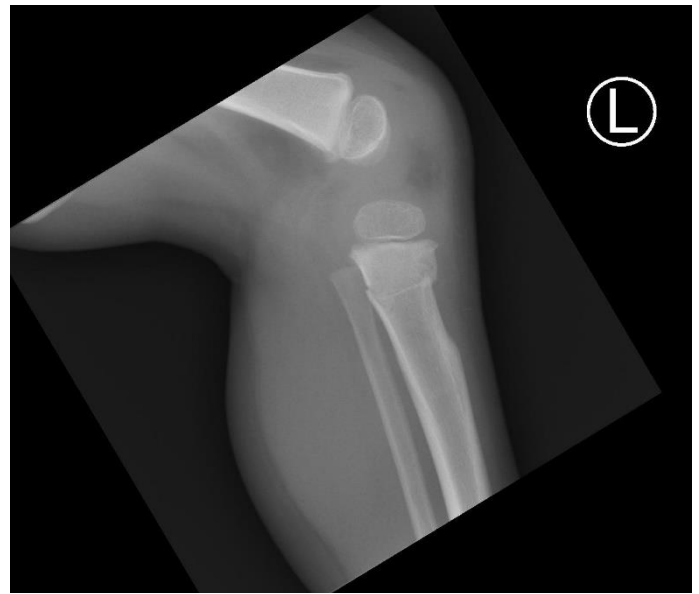
**Diagnostický souhrn:** fraktura horní části holenní kosti – tzv. trampolínová zlomenina

**Terapie:** vysoká sádrová fixace na 6 týdnů, poté extrakce sádrové fixace s následnou rehabilitací a postupným zvyšováním zátěže na končetinu.

**Výška:** 94 cm; **váha:** 13,9 kg



Obrázek 7 - rentgenový snímek trampolínové zlomeniny zepředu [13]



Obrázek 8 – rentgenový snímek trampolínové zlomeniny z boku [13]

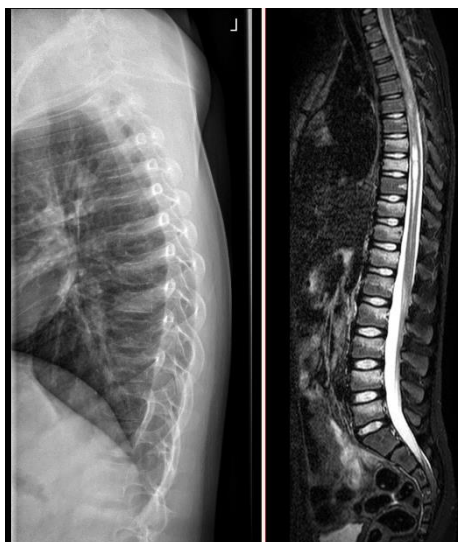
#### 5.4 Kazuistika 4

Chlapec 10 let a 4 měsíce starý po pádu z trampolíny, tedy z výšky přibližně 1,4 metry, upadl na záda mimo skákací plochu trampolíny.

**Diagnostický souhrn:** mnohočetné zlomeniny obratlů T6–L5 typu drobných kompresí, bez významější kyfotizace nebo stenozy páteřního kanálu, vedlejší nález je významná syringomyelie T3–T11 (přítomnost kavity v míše, která je vyplněna tekutinou)

**Terapie:** konzervativní s korzetem, klidový režim na 6 týdnů, bez tělesné výchovy a sportu. Postupná rehabilitace s obnovením plné hybnosti.

**Výška:** 143,5 cm; **váha:** 45 kg



Obrázek 9 - snímky páteře po pádu na záda  
[13]

## 5.5 Kazuistika 5

Dívka 14 let stará byla přijata na oddělení dětské chirurgie a traumatologie v Thomayerově nemocnici po pádu na trampolíně,

**Mechanismus úrazu:** dívka se pokoušela o salto s vrutem, který nedotočila a upadla na natažené ruce. Primárně byla ošetřena v nemocnici Benešov, odkud byla s diagnostikovanou dislokovanou zlomeninou levého radia přijata k definitivnímu ošetření v Thomayerově nemocnici.

**Objektivní nález:** v celkově dobrém stavu, levá horní končetina ve vysoké sádrové dlaze, ta je pevná a netísňá, prsty teplé, dobře pohyblivé, bez známek neurocirkulačního deficitu.

**Nynější stav:** příčná zlomenina na rozhraní proximální a střední třetiny diafýzy levého radia

**Terapie:** operace v celkové anestezii, kdy byla pod skiaskopickou kontrolou provedena repozice fragmentů a osteosyntéza jedním nitrodřeňovým drátem, díky kterému bylo dosaženo vyhovujícího postavení.

Tři dny po operačním výkonu byla pacientka v dobrém stavu propuštěna do domácí péče s vysokou sádrovou fixací na 4 týdny. Po jejich uplynutí došlo ke zkrácení fixace pod loket na 2 týdny. Následně sundání fixace, individuální rehabilitace 2 týdny. Po 2 měsících od úrazů plánovaná extrakce nitrodřeňových drátů.

Následná rehabilitace 6 týdnů s postupnou plnou zátěží. Do 3 měsíců od úrazů bez tělesné výchovy a sportu.

**Výška:** 163 cm; **váha:** 57 kg

## 5.6 Kazuistika 6

8letou dívku přijali na klinice dětské a dospělé ortopedie ve FN Motol. Před hospitalizací ji bodlo v zádech při skákání na trampolíně, ale lékaře nenavštívila, po týdnu se ovšem její bolesti v zádech zhoršily.

**Objektivní nález:** hrudní páteř je poklepově a palpačně citlivá, pohyblivost a rotace bolestivá, periferie v normě

**Nynější stav:** rentgen hrudní páteře odhalil oploštělou kraniální krycí desku šestého hrudního obratle, což znamená, že se jedná o kompresní zlomeninu tohoto obratle. Mimo to byly na snímku vidět ještě dvě již zhojené kompresní zlomeniny hrudních obratlů, desátého a jedenáctého.

Z důvodu zlomeniny šestého hrudního obratle byla dívka indikována k dovyšetření na magnetické rezonanci, zde byla zlomenina verifikována. Pacientce byl indikován klidový režim a po pěti dnech byla propuštěna v dobrém stavu do domácího ošetřování. Následných 6 týdnů klidový režim, bez tělesné výchovy a sportu.

**Výška:** 130 cm; **váha:** 31 kg.

Po jednom roce se pacientka cítí dobře, bolesti nemá a její pohyblivost je bez omezení. Udržuje mírně špatné držení těla. Po kontrole rentgenem jsou těla obratlů již přiměřené výše, může tedy fungovat bez omezení.

## 5.7 Kazuistika 7

Chlapec 12 let byl přijat na chirurgické ambulanci v Thomayerově nemocnici. Po pádu na trampolíně si stěžuje na bolest levé dolní končetiny v oblasti kolene.

**Stav při přijetí:** levá dolní končetina bez defigurace a většího otoku, koleno bez náplně, palpačně citlivost v oblasti distálního femuru, hybnost volná, periferie v normě.

**Mechanismus úrazu:** chlapci skákali na trampolíně ve dvou do velké výšky. Jeden z nich (nezraněný) pravděpodobně doskočil o malou chvíli dříve, trampolína se tedy pod jeho vahou prohla. Druhý z chlapců, ten zraněný, doskočil právě ve chvíli, kdy byla trampolína prohnutá pod vahou prvního z nich. Doskok zraněného chlapce tedy nastal o pár chvil později, než očekával, tím se stal velice nepředvídatelným. Zároveň se povrch trampolíny již neměl kam dále prohnout, a tak zraněný doskočil na velice tvrdou plochu, na což jeho tělo nebylo připraveno.

V nemocnici byl proveden rentgen kolene, který ukázal separaci epifýzy distálního femuru prakticky bez dislokace.

**Terapie:** fixace vysokými sádrovými dlahami, která trvala celkem 3 týdny. Po uplynutí této doby, byla pacientovi sundána sádrová dlaha, ale na poraněnou končetinu ještě týden nesměl došlapovat. Další dva týdny pak chodil s berlemi a měl povolen pouze mírný došlap na poraněnou nohu. Následovala cílená

rehabilitace s postupnou zátěží a kontroly u lékaře každý měsíc, jejich náplní bylo mimo jiné pravidelné přeměrování končetiny, jelikož se jednalo o zlomeninu v růstové zóně. Návrat k tělesné výchově a sportu byl možný až po půl roce od vzniku úrazu.

**Kontrola po třech letech:** chlapec je v celkově dobrém stavu, mírně kulhá, hybnost dolní končetiny bez omezení, na rentgenovém snímku jsou fýzy v anatomickém postavení.

**Výška:** 149 cm; **váha:** 57 kg

## 5.8 Shrnutí

Níže uvedená tabulka shrnuje tělesné kompozice, jako jsou věk, výška a váha dětí z předešlých kazuistik. Z těchto údajů byla vypočítána hodnota tzv. body mass indexu (BMI) neboli indexu tělesné hmotnosti, který ukazuje vztah mezi výškou, tělesnou hmotností a v případě dětí i mezi věkem. V posledním sloupci tabulky jsou uvedeny pravděpodobné příčiny vzniku úrazu u každé z kazuistik. Tato informace byla získána na základě analýzy údajů o tělesné kompozici dětí a dalších relevantních faktorů, jako je například způsob skákání na trampolíně [25].

*Tabulka 1 - věk, váha, výška, BMI a pravděpodobná příčina úrazu u dětí z jednotlivých kazuistik*

Kazuistika	Věk	Váha	Výška	BMI	Pravděpodobná příčina úrazu
1.	13 let	49,8 kg	165 cm	18,4	Podváha, špatné zabezpečení trampolíny



2.	4 roky a 10 měsíců	21 kg	112 cm	19,2	Nedostatečný věk, více lidí na trampolíně, optimální váha
3.	3 roky	13,9 kg	94 cm	21,5	Nedostatečný věk
4.	10 let a 4 měsíce	45 kg	143,5 cm	18,1	Nedostatečné zabezpečení, podváha
5.	14 let	57 kg	163 cm	21,5	Nedostatečná příprava na akrobatický prvek, optimální váha
6.	8 let	31 kg	130 cm	18,3	Podváha
7.	12 let	57 kg	149 cm	25,7	Nadváha, více dětí na trampolíně

## 6 DISKUZE

V dnešní době jsou trampolíny stále populárnější, zejména mezi dětmi a mladými lidmi, mohou poskytnout hodně zábavy a představují skvělý způsob, jak se aktivně bavit a zlepšovat svou kondici. Nicméně, zvyšující se počet úrazů na trampolínách ukazuje, že tyto sportovní nástroje představují určité nebezpečí. Zvláště u dětí jsou úrazy na trampolíně čím dál častější a mohou být poměrně vážné. Jedná se například o zlomeniny, výrony nebo poranění páteře.

Existuje několik důvodů, proč jsou úrazy na trampolínách čím dál častější. Jak již bylo zmíněno, trampolíny jsou dnes mnohem více dostupné pro širší veřejnost, a tak je využívá větší počet lidí. Dalším faktorem může být nedostatečné povědomí jejich uživatelů ohledně správného používání a bezpečnostních pravidel. Mnoho lidí si myslí, že skákání na trampolíně je velmi jednoduché a bezpečné, a tak při jeho vykonávání neberou potenciální rizika dostatečně v potaz.

Bezpečnostní pravidla by měla být jasně definována a vysvětlena všem uživatelům trampolín, aby byli schopni skákat bezpečně a bez rizika úrazu. Důležitým pravidlem je například, aby se na trampolíně vždy skákalo v přítomnosti dospělé osoby, která může v případě potřeby poskytnout pomoc a zároveň figuruje jako určitý dohled nad dodržováním bezpečnostních pravidel. Další pravidla mohou zahrnovat výběr vhodného místa pro umístění trampolíny, používání ochranných krytů na pružiny a uzavíratelných sítí nebo důsledné omezení počtu skákajících osob na trampolíně pouze na jednu.

Celkově platí, že trampolína může být zábavným a efektivním sportovním nástrojem, pokud jsou dodržována příslušná bezpečnostní pravidla a pokud si uživatelé trampolíny uvědomují potenciální rizika. V každém případě je důležité

myslet na to, že bezpečnost musí být vždy na prvním místě a že úrazům na trampolínách lze v mnoha případech snadno předejít.

Děti mají často problém se skákáním přestat i přes skutečnost, že už jsou unavené. Rodiče na druhé straně trampolínu rádi využívají jako prostor, kde se děti samostatně zabaví a není potřeba na ně nějak přehnaně dohlížet. Velice rizikové jsou pak všemožné akrobatické prvky, o které se děti pokoušejí bez jakékoliv přípravy. Sama se už spoustu let věnuji sportovní gymnastice a díky tomu vím, že jakýkoliv nový akrobatický prvek je potřeba trénovat postupně a že je nezbytné cíleně připravovat tělo na různé situace, které by mohly ve vzduchu nastat. Například je velice obtížné, z mého pohledu možná až nemožné, naučit se skákat salto vpřed se správnou, a tudíž i bezpečnou technikou, aniž by člověk uměl udělat kotoul vpřed na zemi se správnou technikou. Stejně tak je to se saltem vzad a v dnešní době se opravdu často setkávám s dětmi, které kotoul vzad nedokážou.

V kazuistice číslo jedna máme 13letého chlapce, který si po pádu na trampolíně zlomil obě kosti v předloktí, tedy ulnu i radius. Z jeho výšky 165 cm a váhy 49,8 kg můžeme vypočítat hodnotu BMI, který činí 18,4. Tato hodnota chlapce v tabulce BMI zařazuje do počínající podváhy, je tedy velice pravděpodobné, že pro skákání na trampolíně chlapec neměl vyvinutý dostatek svalové hmoty.

Dalším faktorem, který měl v tomto případě vliv na závažnost způsobeného úrazu, bylo podcenění zabezpečení trampolíny. Jak už jsem výše zmiňovala nedílnou součástí každé trampolíny je ochranná žíněnka, která zabraňuje kontaktu mezi pružinami a skokanem. Tento ochranný prvek musí být správně přidělán podle návodu od výrobce, aby mohl plnit svoji funkci. Což v případě chlapce z první kazuistiky nebyl. Jeho horní končetina se tak i přes přítomnost této zábrany při pádu dostala mezi pružiny a zaklíněním mezi ně došlo k jejímu

zlomení. Pokud by bylo její připevnění správné, dost možná by byl chlapcův úraz mnohem méně závažný, případně k němu nemuselo dojít vůbec.

Jelikož byly obě chlapcovy zlomeniny dislokované, podstoupil na sále zákrok v celkové anestezii, kde mu ulnu i radius reponovali osteosyntézou. Osteosyntetické dráty mu v Thomayerově nemocnici odstranili po dvou měsících. Tento výkon proběhl bez komplikací a chlapec tak mohl začít ruku pomalu rozhýbat. Myslím, že rehabilitace byla vzhledem k jeho váze a výšce před úrazem v jeho případě velice zdlouhavý proces. Ruka, která byla celé dva měsíce bez pohybu, zcela jistě ochabla a ztuhla.

Dalším faktem je, že s takovýmto úrazem je možný pohyb jen velice omezený, tudíž chlapcova síla a vytrvalost v průběhu léčby celkově klesly, bude tedy na místě, aby se postupně zvyšovala zátěž nejen na ruku, ale na celé tělo. Ideálně by měl před dalším skákáním projít jednotlivé stupně fyzické přípravy podle návrhu MUDr. Hudáka, která je zmiňována v teoretické části.

Druhá kazuistika nám oproti první ukazuje úraz dolní, nikoliv horní končetiny. Jedná se o případ, kdy 4letý chlapec skákal na trampolíně se svým bratrem a po pádu si zlomil levý femur neboli stehenní kost.

Na tomto případě vidíme hned několik porušení bezpečnostních pravidel při používání trampolíny. Chlapec byl pouze čtyři roky starý. Jak jsem zmiňovala v teoretické části, na trampolíně by měly skákat děti od šesti let, jemu tady chyběly ještě necelé dva roky. Ve čtyřech letech tělo ještě není připraveno a dostatečně zpevněno, aby zvládlo absorbovat síly, které na trampolíně působí.

Zároveň byli chlapci na trampolíně dva. To je další velice rizikový faktor, obzvláště když je jeden starší než druhý. Z kazuistiky neznáme věk nezraněného bratra, ale fakt, že byl starší, pravděpodobně svědčí o větší výšce a váze. V těchto

případech je časté, že dojde k odpružení menšího a lehčího ze skokanů do velké výšky a jeho let pak není možné jakkoliv kontrolovat a směřovat.

Údaje o váze 21 kg a výšce 112 cm chlapce zařazují v tabulce BMI do kolonky optimální váha. Problém tedy pravděpodobně netkvěl v chlapcově tělesné konstituci. Ovšem jeho věk 4 roky napovídá, že se zatím nejednalo o dostatečně sportovně připravené dítě, které by mohlo bezpečně využívat trampolínu.

Tento úraz byl stejně jako úraz v první kazuistice řešen chirurgicky, a to konkrétně zavedením Prevotových prutů a pooperačním nasazením trakční dlahy.

Kazuistika číslo tři přináší příklad úrazu pro trampolínu tak typický, že dokonce nese název trampolínová zlomenina. Jedná se o zlomeninu v horní oblasti holenní kosti těsně pod kolenem [13]. V tomto případě si ji přivodila tříletá dívka při pádu na trampolíně bez jasné příčiny. Vzhledem k tomu, že skákala již delší dobu, je tento pád přisuzován vyčerpání.

I v tomto případě vidíme úraz u dítěte, které není ještě dostatečně připravené ke skákání na trampolíně. Dítě ve třech letech samozřejmě cítí únavu, ale silnější je pro něj pozitivní prožitek ze skákání, a tak skáče dál i přes to, že jeho tělo by si potřebovalo odpočinout. Z této kazuistiky vidíme, že skokanovi nestačí být připravený pouze z hlediska tělesné stránky, ale velkou roli hraje i ta mentální.

Ve čtvrté kazuistice si chlapec starý 10 let přivodil úraz páteře po pádu na záda z trampolíny na zem. Trampolína jako taková má velice nestabilní povrch, který je v některých situacích velmi těžko předvídatelný, často dochází k odpružení do různých směrů a výšek. Když je dítě ve vzduchu, je prakticky nemožné, aby své tělo řídilo, to znamená, že pokud ho trampolína odmrští směrem mimo dopadovou plochu, tak mimo ni také dopadne.

Pro prevenci takových úrazů je většina domácích trampolín vybavena ochrannou sítí, která je napnuta po obvodu, tudíž chrání před vypadnutím. Ani ta ale není stoprocentní zárukou bezpečnosti. Pokud je síť starší a je každý den vystavena všemožným vlivům počasí, ztrácí svou pevnost a může tak velice často dojít k jejích protržení. Výjimkou nejsou ani případy, kdy se síť nějakým způsobem poškodila, a tak ji rodiče dítěte sundali a nechali trampolínu zcela bez ochrany.

Chlapcova výška 143,5 cm a váha 45 kg nám dávají hodnotu BMI 18,1, i on tedy spadá mezi děti s mírnou podváhou. Ovšem z mechanismu úrazu usuzují, že zde nejspíš problém nespočíval v jeho tělesné kompozici, ale buď v selhání ochranných prvků, nebo v jejich nepřítomnosti. Vzhledem k doporučenému věku pro začínající skokany (6 let) byl chlapec na skákání na trampolíně dostatečně starý.

Kazuistika s číslem pět hovoří o dívce, která se ve čtrnácti letech pokoušela o salto s vrutem. Jedná se pokročilý typ salta, ve kterém dochází k rotaci jak směrem vertikálním, tak horizontálním. Pro jeho zvládnutí je nutné nejdříve dokonale umět salto bez vrutů neboli obrátů. Dívka bohužel salto nestihla ve vzduchu dotočit, a to vedlo k pádu na natažené ruce.

V tomto případě její výška činila 163 cm a váha 57 kg, pokud vypočítáme její BMI, vyjde nám výsledek 21,5, který ji v tabulce řadí do optimální tělesné konstituce. Z tohoto faktu tedy můžeme usuzovat, že se jednalo o dívku s dobrými fyzickými předpoklady pro skákání na trampolíně. Dokonce i vzhledem k tomu, že se pokoušela o takto pokročilý akrobatický prvek, se můžeme domnívat, že mluvíme o dívce s jistou mírou akrobatické průpravy.

Příčinou jejího úrazu byla tedy nejspíš nedostatečná příprava na tento konkrétní prvek. V případě salt s obraty je nutné v tréninku věnovat dostatečný

čas nácviiku pohybu paží, díky nim se totiž tělo ve vzduchu roztočí horizontálním směrem. Tento pohyb je potřeba zautomatizovat natolik, že o něm dítě ve vzduchu vůbec nemusí přemýšlet, tělo ho jednoduše udělá samo. Na toto zautomatizování existuje řada průpravných cvičení, začíná se vleže, pokračuje do stoje, pak ve výskoku a až poté je dítě připravené zkusit svůj obrat v saltě, ovšem většinou s dopomocí jeho trenéra a dostatečným počtem žíněnek na dopadové ploše. Trampolína je až konečné stádium, protože kvůli jejímu nerovnému povrchu je potřeba, aby byl vrut při doskoku již zcela dotočený, jinak může dojít k výše zmiňovanému odmrštění.

Dalším problémem byl i samotný pád. Ve většině sportovních přípravek se začíná z důvodu bezpečnosti nácviikem pádu. Dítě se učí padat všemi směry, a to tak intenzivně, že pak, když opravdu dojde k nějakému pádu, opět nemusí vůbec přemýšlet a tělo vykoná potřebné pohyby samo. Základní poučkou při nácviiku padání je zvednutí paží. Dítě je nesmí dávat jakkoliv pod sebe, protože to pak vede k jejich zlomení. To, že dívka udává pád na natažené ruce, svědčí o tom, že zde samotná technika pádu byla špatná.

Šestá případová studie představuje dívku 8 let starou, která při skákání na trampolíně ucítila náhlou bolest v zádech. Tato bolest přišla zcela náhle bez známé příčiny. Lékaře navštívila až po týdnu, kdy bolest nemizela, naopak se začínala mírně stupňovat. Rentgenové vyšetření později odhalilo kompresní zlomeninu šestého hrudního obratle.

Narozdíl od několika předešlých kazuistik byl tento úraz řešen konzervativně. Pacientce byl indikován klidový režim a k tlumení bolesti byla použita běžná analgetika.

Její výška 130 cm a váha 31 kg udávají hodnotu BMI na 18,3, v tabulce tedy spadá do kategorie mírná podváha. U takto hubených dětí je skákání na

trampolíně poměrně rizikové. V případě této dívky páteř zřejmě neměla dostatečnou svalovou oporu, aby vydržela nápor sil působících na tělo. Gravitační síla tlačí tělo dolů, proti dopadové ploše trampolíny, dopadová plocha naopak působí na tělo směrem nahoru, aby dítě vymrštila zpět do vzduchu. Tyto síly tělo za normálních okolností zvládá vyrovnávat, ovšem u takto hubených dětí je nápor na páteř obrovský.

U kazuistiky číslo šest máme k dispozici i záznam z kontroly po jednom roce od úrazu. Tělo obratle je již zcela zhojeno a má správnou výšku, dívčina pohyblivost je zcela bez omezení. Jediným malým problémem je mírně špatné držení těla, které může a nemusí mít s úrazem souvislost.

Sedmý úraz uvedený v práci popisuje 12letého chlapce, který po pádu na trampolíně udává bolest v oblasti kolene. Rentgenové vyšetření ukázalo zlomeninu v distální části femuru, konkrétně separaci epifyzy distálního femuru. Díky tomu, že byla zlomenina prakticky bez dislokace, nebyla nutná operace, a i tento úraz, stejně jako kompresní zlomenina páteře v kazuistice číslo šest, byl řešen konzervativně, a to nasazením vysokých sádrových dlah. Poraněná končetina musela být v úplném klidu bez jakéhokoliv došlapu na ni.

Při výpočtu BMI tohoto chlapce mi vyšel výsledek 25,7, který ho v tabulce řadí mezi pacienty s mírnou nadváhou. Jeho fyzická připravenost tedy zřejmě nebyla dostatečná. A poměr jeho svalové hmoty k tělesné hmotnosti mohl být velice rozdílný. Je možné, že pokud by měl v poraněné noze svalové hmoty více, k pádu by vůbec nemuselo dojít, případně i kdyby k němu došlo, mohly zpevněné svaly předejít zlomení kosti.

Ovšem hlavním problémem ve vzniku jeho úrazu byl opět jako již výše počet dětí skákajících na trampolíně. Ve stejnou dobu se na ní vyskytovali dva chlapci



přibližně stejně staří. Toto chování je samozřejmě velice zábavné, ale neméně rizikové.

I v této kazuistice máme k dispozici záznam z kontroly u lékaře, tentokrát po třech letech od úrazu. Ta uvádí, že chlapec stále mírně kulhá. Vzhledem k uplynulé době od vzniku úrazu je možné, že kulhat bude už celoživotně. Není vyloučena ani varianta, že kulhání vzniklo na psychickém základě, takže přetrvává, i když je chlapcova končetina už zcela v pořádku.

Ze sedmi případů uvedených v práci jsou hned dva případy dětí, které skákaly na trampolíně i přes svůj velmi nízký věk. Jak už jsem zmiňovala výše, optimální věk pro skákání na trampolíně je šest let, ovšem ani jedno z těchto dětí danou věkovou hranici nedodrželo. Jednomu z nich byly 4 roky a 10 měsíců, z tohoto faktu vyplývá, že měl ještě téměř dva roky se skákáním počkat. Druhé dívce bylo dokonce o rok méně, to znamená, že byla pouze tři roky stará. Drobné dětské tělíčko v tomto věku stále není dostatečně vyvinuté.

Dále také ze všech kazuistik vyplývá, že trampolínové úrazy jsou pro děti i rodiče náročné nejen svou závažností, ale i dobou léčby. Úplná rekonvalescence vždy trvala minimálně 6 týdnů, takto dlouhý čas je pro děti velice limitující i vzhledem k nedostatku pohybu při léčbě úrazu.

V jedné z kazuistik se chlapec zranil při skákání na trampolíně se svým bratrem. Jak už jsem výše zmiňovala, skákání na trampolíně ve více lidech je jednou z nejrizikovějších aktivit. Conor Hurson ve svém článku uvádí, že v nemocnici v Dublinu ošetřili za rok 101 úrazů způsobených na trampolíně, z toho v 57 % případů byla na trampolíně spolu se zraněným současně ještě minimálně jedna další osoba [26].

Trampolínové úrazy nemusejí být úplně banální, naopak jsou často natolik závažné, že vyžadují chirurgické řešení. Konkrétně z mých sedmi případů vyžadovaly operační zákrok hned čtyři. Ve výše zmiňované Dublinské nemocnici bylo z celkového počtu 101 úrazů ošetřeno na sále pouze 12 [26].

Z případových studiích obsažených v této práci můžeme vidět přesně dva případy úrazu horní končetiny, tři úrazy dolní končetiny a dva úrazy páteře. Tyto výsledky jsou značně odlišné od údajů ze studie pocházejících z francouzské nemocnice z roku 2022, které tvrdí, že nejčastější byly úrazy horních končetin, konkrétně jich tvořilo přesně 70,6 % případů. V mých kazuistikách převažují (43 % tvoří) úrazy dolních končetin [27].

## 7 ZÁVĚR

V bakalářské práci s názvem Trampolíny jako nejčastější příčina úrazů u dětí jsem se zabývala příčinami, které k úrazům vedou, i jednotlivými typy úrazů. Mimo to jsem její část věnovala i prevenci těchto úrazů a tím se pokusila snížit míru rizika při samotném používání trampolín, což by mělo být jedním z hlavních zamýšlených přínosů práce.

V praktické části jsem popisovala sedm kazuistik ukazující úrazy dětí vzniklé při skákání na trampolíně. Jednalo se o dislokované zlomeniny ulny i radia, zlomeninu femuru, tzv. trampolínovou zlomeninu, zlomeniny obratlů, dislokovanou zlomeninu radia, kompresní zlomeninu hrudního obratle a separaci epifyzy distálního femuru. V analýze kazuistik jsme se soustředila mimo jiné i na tělesnou stavbu jednotlivých dětských pacientů v souvislosti s utrpenými poraněními. Snažila jsem se ukázat závislost mezi fyzickou připraveností a náchylností dětí k poranění. Tím byl splněn cíl práce.

Z výsledků výpočtů BMI vyplývá, že z mého vzorku kazuistik vznikly úrazy nejčastěji u dětí s podváhou. I když jsem tímto výsledkem velice překvapena, v začátcích svého výzkumu jsem očekávala úrazovost častější spíše u dětí s nadváhou, která je v současné době často diskutovaným problémem.

Mimo to bylo zjištěno, že úrazy na trampolíně vznikají často porušením bezpečnostních pravidel pro její užívání. Nejčastějšími přestupky jsou skákání ve více lidech, nedostatečné zabezpečení trampolíny ochrannými prostředky a nedodržení doporučeného věku k použití trampolíny.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BMI Body Mass Index

Kg Kilogramy

Cm Centimetry

ATB Antibiotika

BMP Bone morphogenetic protein

GCS Glasgow coma scale

VAS Vizuální analogová škála

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. DYLEVSKÝ, Ivan. *Dětský pohybový systém*. Olomouc: Václav Lukeš, 2012. ISBN 978-80-87419-18-2.
2. CARTER, D. R., M. C. VAN DER MEULEN a G. S. BEAUPRÉ. Mechanical factors in bone growth and development. *Bone*. 1996, **1996**(18), S5 – S10. Dostupné z: doi:10.1016/8756-3282(95)00373-8
3. SODOMOVÁ, Frederica. Pohybová příprava dětí předškolního věku. Praha, 2021. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Václav Bunc.
4. TIMMONS, Brian W., Patti - Jean NAYLOR a Karin A. PFEIFFER. Share on Physical activity for preschool children – how much and how?. Canadian Science Publishing [online]. NRC Research Press, 2007, 14.11.2007 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1139/H07-112>
5. KITTNAR, Otomar a kolektiv. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.
6. JOB. Trampolína není chůva, ale gymnastické náčiní, říká traumatolog. IDNES [online]. MAFRA, 1999 - 2023, 2.6.2022 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/radovan-hudak-trampolina-urazy-deti-zlomenina-rozstrel.A220601\\_110243\\_zdravi\\_job](https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/radovan-hudak-trampolina-urazy-deti-zlomenina-rozstrel.A220601_110243_zdravi_job)
7. MONASTERIAL, Hannah. Developmental Psychology. Academia [online]. [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/43164442/DEVELOPMENTAL\\_PSYCHOLOGY](https://www.academia.edu/43164442/DEVELOPMENTAL_PSYCHOLOGY)
8. YONAS, A. Developmental Psychology. *Developmental psychology*. 1993, 1993(4), 722 - 738.
9. ZACHAROVÁ, Eva. *Základy vývojové psychologie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2012. ISBN 978-80-7464-220-3.
10. LABUSOVÁ, Eva. Batolecí období (mezi prvními a třetími narozeninami). Šance dětem [online]. 2014 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z:

<https://sancedetem.cz/batoleci-obdobi-mezi-prvnimi-tretim-narozeninami#emocni>

11. Hlavní příčina letních úrazů dětí: trampolína. Ordinace.cz [online]. České Budějovice: Nemocnice České Budějovice [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://www.ordinace.cz/clanek/hlavni-pricina-letnich-urazu-deti-trampolina/>
12. DRTINOVÁ, Daniela. Hudák: Trampolíny nejsou pro děti bezpečné. Většina úrazů se stane na ploše. Aktuálně.cz [online]. Economia, 1999 - 2023, 25.5.2022 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: [https://video.aktualne.cz/dvtv/hudak-trampoliny-nejdou-pro-deti-bezpecne-vetsina-urazu-se-s/r~ce4a121edba611ec93abac1f6b220ee8/?fbclid=IwAR3AfEWEnMr-B1MvB3Baa9dB4N00-yXeKcUnIiKL9\\_n1aMqkhWFmLFMDSa4](https://video.aktualne.cz/dvtv/hudak-trampoliny-nejdou-pro-deti-bezpecne-vetsina-urazu-se-s/r~ce4a121edba611ec93abac1f6b220ee8/?fbclid=IwAR3AfEWEnMr-B1MvB3Baa9dB4N00-yXeKcUnIiKL9_n1aMqkhWFmLFMDSa4)
13. HUDÁK, Radovan. Úrazy na trampolínách. Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a Fakultní nemocnice v Motole, 2022.
14. 10 výhod skákání přes švihadlo. Švihej [online]. 2023 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://www.svihej.cz/blog/10-vyhod-skakani-pres-svihadlo/>
15. BEHM, David a Juan Carlos COLADO. The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation. International journal of sports physical therapy. 2012, 7(2), 226 - 241.
16. ŠTĚRBOVÁ, Dana, Hana PERNICOVÁ, Petr KROL, Michal ŠAFÁŘ a Cyril GAJA. Sportovní psychologie. Praha: Grada Publishing, 2022. ISBN 978-80-271-3136-5.
17. HVORECKÝ, Tomáš. PEDAGOGIKA, PSYCHOLOGIE, MENTÁLNÍ PŘÍPRAVA V ALPSKÝCH DISCIPLÍNÁCH. Učební texty pro trenéry alpských disciplín. (2), 2 - 13.
18. LOJA, Radka. Využívejte svůj mozek naplno. Jednoduchý tip, jak ho správně naladit. Forbes [online]. MediaRey, SE, 5.3.2018 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z:

<https://forbes.cz/vyuzivejte-svuj-mozek-naplno-jednoduchy-tip-jak-ho-spravne-naladit/>

19. WHITMORE, John. Coaching for Performance: The Principles and Practice of Coaching and Leadership. Velká Británie: Nicholas Brealey Pub, 2017. ISBN 9781473658127.
20. GONZALES, Daniel C. Tajemství mentálního tréninku: Jak zvládnout strach, otočit prohraný zápas a proměnit slabiny v přednosti. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0393-5.
21. HOPARENA Praha. HOPARENA by Summit [online]. 2013 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z: <https://hoparena.cz/praha>
22. Jumppark Letňany Praha [online]. Praha: MAURIT s.r.o, 2023 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://letnany.jumppark.cz/>
23. Skákací hrad pro děti Praha. Happy Times [online]. Říčany: Široká 241/25 251 01 Říčany, 2019 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z: [https://happytimes.cz/skakaci-hrad-pro-deti-praha/?gclid=CjwKCAjwo7iiBhAEEiwAsIxQET0YymjyhVTGWzcNvsciZLh4n8mBodHUYmxDS4yagXMPpNZamimtrxoCuX0QAvD\\_BwE](https://happytimes.cz/skakaci-hrad-pro-deti-praha/?gclid=CjwKCAjwo7iiBhAEEiwAsIxQET0YymjyhVTGWzcNvsciZLh4n8mBodHUYmxDS4yagXMPpNZamimtrxoCuX0QAvD_BwE)
24. HAVRÁNEK, Petr a et al. Dětské zlomeniny: Druhé doplněné a přepracované vydání. 2. Praha: Galén, spol. s r.o., 2012. ISBN 978-80- 7262-983-1.
25. TROJAN, Stanislav a a kolektiv. Lékařská fyziologie. 4. Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0512-5.
26. HURSON, Conor. Pediatric Trampoline Injuries. Journal of Pediatric Orthopaedics. Dublin, 2007, 27(7), 729 - 732. Dostupné z: doi:10.1097/BPO.0b013e318155ab1
27. RUNTZ, Adrien, Jérémie NALLET, Victor FONT, Mathilde ANRIOT, Caroline PECHIN, Jean LANGLAIS a Benoît DE BILLY. Trampoline injuries in children: A prospective study. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. Elsevier, 2022, 2022(108), 103 - 289. ISSN 1877-0568.

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – schematické znázornění růstu dlouhých kostí.....	12
Obrázek 2 – pružina zabodnutá v zádech chlapce.....	36
Obrázek 3 – působení sil na kost při dopadu z výšky, vznik trampolínové zlomeniny.....	38
Obrázek 4 – rentgenový snímek zlomeniny stehenní kosti.....	42
Obrázek 5 – rentgenový snímek zlomeniny stehenní kosti po zavedení Prevotových prutů.....	42
Obrázek 6 – rentgenový snímek po 3 měsících léčby.....	43
Obrázek 7 – rentgenový snímek trampolínové zlomeniny zepředu.....	44
Obrázek 8 – rentgenový snímek trampolínové zlomeniny zboku.....	44
Obrázek 9 – snímky páteře po pádu na záda.....	45



## 11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - věk, váha, výška, BMI a pravděpodobná příčina úrazu u dětí z jednotlivých kazuistik .....	48
---	----

## 12 SEZNAM PŘÍLOH

Informovaný souhlas  
a informace pro subjekt hodnocení

Název projektu: .....

**Hlavní řešitel, spoluřešitelé a jejich pracoviště:**

Hlavní řešitel: ..... studentka 3. ročníku oboru Zdravotnické záchranářství na  
FBMI ČVUT v Praze

Spoluřešitel, školitel: Mgr. Lucia Vrabelová., zaměstnanec FBMI ČVUT v Praze

Vážení rodiče,

Ráda bych vás požádala o možnost nahlédnutí do zdravotnické dokumentace vašeho dítěte, za účelem získání dat k praktické části mé bakalářské práce na téma:

Ze získaných dat nebudou vyvozovány jakékoli závěry o zdravotním, či psychickém stavu dětského pacienta.

Prohlašuji, že v bakalářské práci nebudou použita osobní data pacientů, a ani uvedeny skutečnosti, které by jakýmkoliv způsobem umožnily identifikaci pacientů, zdravotníků, či událostí.

Se získanými osobními daty bude nakládáno dle pravidel GDPR a budou bezpečně uložena u řešitelů projektu.

Podpis odpovědného řešitele:

.....

Datum:

Podpis zákonného zástupce

.....

Datum:

*Příloha 1 - vzor informovaného souhlasu*