UNIVERZITA KARLOVA

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Šimon Hádek

Epidemiologie a terapie úrazů na trampolínách

Bakalářská práce

Praha 2024

Autor práce: **Šimon Hádek**
Vedoucí práce: **MUDr. Radovan Hudák**
Oponent práce: **MUDr. Jana Smetanová**
Datum obhajoby: **2024**

Bibliografický záznam

HÁDEK, Šimon. Epidemiologie a terapie úrazů na trampolínách. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2024. 103 s., 3 přílohy. Vedoucí bakalářské práce Radovan Hudák.

Abstrakt

S nárůstem oblíbenosti trampolín u dětí dochází ke zvyšování počtu úrazů spojených se skákáním na trampolínách u dětí, a to nejen v České republice, ale na celém světě. Epidemiologie je nástroj, který se v souvislosti s četností výskytu tohoto fenoménu využívá pro popis a pro vytvoření statistických údajů, které umožňují daný trend za určité časové období monitorovat, porovnávat s okolními zeměmi a vytvářet očekávání do budoucnosti.

V rámci praktické části bylo provedeno retrospektivní zmapování úrazů u dětí souvisejících s pobytem na trampolíně za roky 2022 a 2023. Z databáze Fakultní nemocnice v Motole byly extrahovány relevantní informace pro tvorbu epidemiologických dat – typ úrazu, věk a pohlaví dítěte, typ a závažnost traumatu, léčebný proces, délka léčby a případné komplikace. Na základě těchto informací byl vytvořen dotazník, který byl následně vyplněn zákonnými zástupci dětských pacientů a došlo tak k doplnění případných chybějících informací.

V neposlední řadě došlo také ke zmapování statistických údajů a tvorbě epidemiologických ukazatelů souvisejících s terapií proběhlou u dětských pacientů po úrazu na trampolíně, byly představeny dvě kazuistiky pacientů hospitalizovaných ve Fakultní nemocnici v Motole v souvislosti s úrazem na trampolíně.

Bylo prokázáno, že většina pacientů přijatých s úrazem vzniklým na trampolíně se pohybovala ve věkové kategorii do 6 let včetně, přičemž pohlaví dítěte nehrálo žádný důležitý faktor. Jako nejčastější příčina zranění na trampolíně se jevil pád, špatný dopad a podvrtnutí. Úrazy se nejčastěji stávaly na samotné ploše trampolíny, a to za přítomnosti dvou a více osob na skákací ploše. Nejčastějším typem úrazu byly zlomeniny, dále zhmožděniny či podvrtnutí, jednalo se převážně o úrazy dolních končetin, úrazy horních končetin a méně o úrazy osového orgánu. Ve většině případů byly tyto úrazy řešeny konzervativně, pouze asi v 5 % byla provedena operativní léčba. Nejvíce se úrazy stávaly v květnu, za rok 2022 bylo více úrazů v prostředích jump center, v roce 2023 naopak převažovaly úrazy na domácích trampolínách.

Klíčová slova

[epidemiologie, terapie, úrazy, trampolína, statistika]

Abstract

With the increase in popularity of trampolines among children, there is an increase in the number of injuries associated with jumping on trampolines among children, not only in the Czech Republic, but all over the world. Epidemiology is a tool that is used in connection with the frequency of occurrence of this phenomenon to describe and to create statistical data that allow the given trend to be monitored over a certain period, to be compared with other countries and to create expectations for the future concerning this trend.

As part of the experimental part, a retrospective mapping of children's injuries related to the trampoline was carried out for the years 2022 and 2023. Relevant information for the creation of epidemiological data was extracted from the database of the Faculty Hospital in Motol - type of injury, age and gender of the child, type and severity of trauma, treatment process, duration of treatment and possible complications. Based on this information, a questionnaire was created, which was then filled out by the parents of the patients, and thus any missing information was added.

Finally, there was also the mapping of statistical data and the creation of epidemiological indicators related to the therapy carried out in children's patients after a trampoline accident, two case reports of patients hospitalized at the Faculty Hospital in Motol in connection with a trampoline accident were presented.

It was shown that most patients admitted with a trampoline injury were in the age group up to and including 6 years, with the gender of the child playing no important factor in the injury. Falling, bad impact and sprains appeared to be the most common causes of trampoline injuries. Injuries most often occurred on the trampoline surface itself, in the presence of two or more people on the jumping surface. The most common type of injury was fractures, followed by contusions or sprains, mostly injuries to the lower limbs, less injuries to the upper limbs and the axial organ. In most cases, these injuries were treated conservatively, only in about 5% of operative treatment was performed. Most injuries occurred in May, in 2022 there were more injuries in the jump centre environment prevailed, on the contrary in 2023, most injuries happened on trampolines at home.

Keywords

[epidemiology, therapy, injuries, trampoline, statistic]

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením MUDr. Radovana Hudáka, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 29. 4. 2024 Šimon Hádek

Poděkování

MUDr. Radovanu Hudákovi, z Kliniky dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. LF UK a FN Motol, za vedení mé bakalářské práce a trpělivost, při jejím zpracovávání.
MUDr. Martinu Balounovi, z Ortopedické kliniky FNB, 1. LF UK a IPVZ, za podnětné diskuse o problematikách osteosyntéz a fysikální léčby.
Bc. Jiřině Hádkové, z Gynekologicko-porodnické kliniky 2. LF UK a FN Motol, za poskytnutí útočiště v obou sférách.
Úžasným spolužačkám Háně, Lídě, Helče a Helče, za dlouhodobou podporu v rámci mého celého studia.
Kolegyni Karolíně Kulichové, za pomoc a odborné rady v oblasti zpracovávání statistik v Microsoft Excel.
Pacientům a jejich zákonným zástupcům, za svolení ke zpracování kazuistik.
V neposlední řadě i mé rodině.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK **10**

ÚVOD **11**

1 TEORETICKÁ ČÁST **12**

1.1 EPIDEMIOLOGIE 12
1.1.1 Epidemiologické ukazatele 12
1.1.2 Epidemiologické údaje o pacientech 13
1.1.3 Epidemiologie ve světě 13
1.2 ÚRAZY 15
1.2.1 Zlomeniny 15
1.2.2 Dětské zlomeniny 15
1.2.3 Zhmoždění 17
1.2.4 Podvrtnutí 18
1.2.5 Vymknutí částečné a úplné 18
1.2.6 Přetížení 18
1.3 TERAPIE 19
1.3.1 Konzervativní léčba 19
1.3.2 Operační léčba 22
1.4 HOJENÍ 24
1.4.1 Hojení kostí 24
1.4.2 Hojení vazů 24
1.5 DÉLKA HOJENÍ VYBRANÝCH ÚRAZŮ 25
1.5.1 Zlomeniny 25
1.5.2 Zhmoždění 26
1.5.3 Podvrtnutí 26
1.5.4 Vymknutí částečné a úplné 26
1.5.5 Poranění vazů 27
1.6 MOŽNÁ FYZIOTERAPEUTICKÁ INTERVENCE 27
1.7 TRAMPOLÍNY 28
1.7.1 Mechanika trampolín 28
1.7.2 Pružinové trampolíny 29
1.7.3 Vzduchové trampolíny 31
1.7.4 Trampolínové úrazy 32

2 PRAKTICKÁ ČÁST **33**

2.1 CÍLE 33
2.1.1 Cíl 1 33
2.1.2 Cíl 2 33
2.2 HYPOTÉZY 33
2.2.1 Hypotéza 1 33
2.2.2 Hypotéza 2 33

3 METODIKA **34**

4 VÝSLEDKY **35**

4.1 ROK 2022 35
4.1.1 Pacienti 35
4.1.2 Úrazy 38
4.1.3 Okolnosti úrazů 41
4.1.4 Terapie 44
4.1.5 Dotazník 48
4.1.6 Kazuistika 56
4.2 ROK 2023 58
4.2.1 Pacienti 59
4.2.2 Úrazy 62
4.2.3 Okolnosti úrazů 65
4.2.4 Terapie 68
4.2.5 Dotazník 72

4.2.6 Kazuistika 84
4.3 PREVENCE 86
5 DISKUZE 87
5.1 SROVNÁNÍ ROKŮ 2022 A 2023 87
5.2 SROVNÁNÍ SITUACE VE SVĚTĚ A ČR 88
5.3 ZODPOVĚZENÍ HYPOTÉZ 88
ZÁVĚR 90
REFERENČNÍ SEZNAM 91
SEZNAM PŘÍLOH 95
PŘÍLOHY 96
SEZNAM TABULEK 99
SEZNAM OBRÁZKŮ 100
SEZNAM GRAFŮ 101

SEZNAM ZKRATEK

BMI - body mass index
CZ - Česká republika
č. - číslo
ČR - Česká republika
DK - dolní končetina
ESIN - Elastic Stable Intramedullary Nailing
F - Francie
FN - Fakultní nemocnice
FNM - Fakultní nemocnice v Motole
HK - horní končetina
L - levá
LF - lékařská fakulta
lig. - ligamentum
LSPP - lékařská služba první pomoci
m. - musculus
MKN-10 - mezinárodní klasifikace nemocí, 10. revize
mm. - musculi
OS - osteosyntéza
P - pravá
RHB - rehabilitace
ROM - range of motion, rozsah pohybu
RTG - rentgenové vyšetření
SMS - short message service
tzv. - takzvaně
UK - Univerzita Karlova
USA - Spojené státy americké
vs. - versus

ÚVOD

S nárůstem počtu trampolín v domácnostech i se zvýšením oblíbenosti jump center dochází ke zvyšování počtu úrazů vzniklých na trampolínách. Ze studie ve Spojených státech amerických, shrnující pouze dětské úrazy na trampolínách v letech 2009 až 2018, vyplývá, že celkový počet úrazů převyšuje číslo 800 000. Z toho mezi nejčastěji diagnostikované úrazy patří zlomeniny (34%), dále podvrtnutí (33%) a poranění měkkých tkání (14%). Tyto úrazy jsou lokalizované především na horních a dolních končetinách (71,6%), v oblasti krku a hlavy již dochází k menší úrazovosti (21,9%). Ve Fakultní nemocnici v Motole (FNM) je tento trend také patrný, v posledních letech též dochází k navyšování počtu úrazů na trampolínách.

Tato bakalářská práce se zabývá provedením retrospektivního zmapování úrazů specificky u dětí vzniklých za rok 2022 a za rok 2023. Cílem této práce je získání a vytvoření epidemiologických dat souvisejících s problematikou úrazů na trampolínách, specificky v dětském věku. Tato práce se dále zaměřuje na zpracování statistických údajů týkajících se typu a průběhu terapie u těchto dětských pacientů.

Teoretická část je zaměřena na představení epidemiologie a popis nejčastějších možných úrazů vzniklých v souvislosti se skákáním na trampolíně. Jsou uvedeny i informace týkající se délky a procesu hojení poškozené tkáně, dále je představena možnost terapie, a to konzervativní a operační, a možnosti fyzioterapeutické intervence u pacientů.

V rámci praktické části došlo s využitím databáze FNM k systematickému zaznamenání jednotlivých případů, přičemž tyto případy byly řazeny podle typu úrazu, věku, pohlaví, typu a závažnosti traumatu, dále podle léčebného postupu, délky léčby a případných komplikací. Následně byla vyvozena z těchto údajů statistika úrazů na trampolínách, byly zaznamenány a vytvořeny i statistické údaje týkající se využitých typů terapeutických postupů. Dalším krokem bylo vytvoření a rozeslání dotazníků rodičům s doplňujícími otázkami cílenými na zisk informací specifických k danému úrazu dítěte, a z těchto údajů pak byly vyvozovány další závěry, například kde docházelo k úrazu nejčastěji a jaké byly jeho okolnosti.

Dále byly v praktické části představeny dvě kazuistiky dětských pacientů, jejichž úraz na trampolínách byl uveden jako důvod hospitalizace na dětské části FNM.

V závěrečné části bakalářské práce byly představeny a shrnuty výsledky výzkumu a došlo k jejich porovnání s dostupnými zahraničními statistickými údaji.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Epidemiologie

Slovo epidemiologie pochází z řeckých slov epidēmios, tedy převládající, a logos – nauka. Z definic epidemiologie by se dalo vybírat, jen v anglicky psané literatuře mezi roky 1978 a 2017 bylo zaznamenáno 102 definic epidemiologie. Nejpočetněji byla epidemiologie definována v rámci medicínské sféry. Starší definice počítají s jejím výkladem ve vztahu k šířícím se infekčním onemocněním. Dnes se ale epidemiologie zabývá rozšířením i dalších chorob neinfekčních, úrazů a událostí. (Frérot, 2018; Kábrt, 2015)

Epidemiologie je obor medicínské vědy studující příčinu, rozvoj a možnou prevenci různých proměnných, zejména onemocnění a úrazů. Je to obor neustále se rozvíjející, i díky novým technologiím a přístupům v medicíně, které přináší mnoho dat ke zpracování. (Olshan, 2019)

Hlavním cílem epidemiologie je identifikovat vzorce a trendy výskytu nemocí a zdravotních problémů v populaci a určit příčiny těchto jevů. To zahrnuje sběr a analýzu dat o nemocích, rizikových faktorech, prostředí a sociodemografických charakteristikách populace. Na základě těchto analýz mohou epidemiologové identifikovat preventivní opatření a intervence zaměřené na snížení výskytu nemocí a zlepšení zdraví populace. (Drnková, 2019; Šejda, 2005)

1.1.1 Epidemiologické ukazatele

Tyto ukazatele poskytují kvantitativní informace o rozšíření nemocí, zdravotních stavů a rizikových faktorů v určité populaci. Mezi epidemiologické ukazatele patří:

1. **Incidence** – poměr nových případů nemoci za určitý čas k počtu obyvatel určité populace.
2. **Prevalence** – poměr počtu všech nemocných k počtu obyvatel, stanovuje míru výskytu nemoci v určité populaci v daném časovém okamžiku.
3. **Morbidita** (nemocnost) – poměr počtu nemocných k počtu obyvatel v riziku v dané populaci.
4. **Mortalita** (úmrtnost) – poměr počtu zemřelých na danou nemoc k počtu obyvatel dané populace, lze jím hodnotit závažnost nemocí a účinnost zdravotní péče.
5. **Smrtnost** (letalita) – poměr počtu zemřelých na danou nemoc k počtu nemocných danou nemocí.

(Drnková, 2019; Šejda, 2005)

Vzhledem k tomu, že náš výzkum, popsaný v praktické části práce, je vztažený pouze na jednu nemocnici a jednu ambulanci, nelze relevantně vztáhnout počet nemocných k počtu osob v dané populaci. Nelze tedy stanovit výše popsané ukazatele, pouze smrtnost, která byla v obou rocích měření nulová.

1.1.2 Epidemiologické údaje o pacientech

V epidemiologii se k analýze využívají různé informace o pacientovi. Mezi ty klíčové patří:

1. Demografické údaje – zahrnují věk, pohlaví, etnickou příslušnost, socioekonomický status a další charakteristiky populace.
2. Zdravotní stav – informace o aktuálním zdravotním stavu pacienta, včetně prodělaných nemocí, symptomatických stavů, léčby a lékařské historie.
3. Expoziční faktory – takové, které mohou ovlivnit výskyt nemocí, například genetické predispozice, životní styl, expozice toxickým látkám nebo sociální a environmentální faktory.
4. Geografické údaje – identifikace místa a času výskytu nemocí, může poskytnout důležité informace o geografických a sezónních vzorech nemocí.
5. Kontakty a interakce – informace o styku s ostatními lidmi a zvířaty v případě infekčních nemocí.
6. Imunitní status – informace o imunitním stavu pacienta, včetně imunizace a předešlým expozicím k infekci, v případě infekčních nemocí.

(Tuček, 2022)

BMI

Dalším hodnotícím faktorem může být i hodnota body mass index (BMI), v překladu index tělesné hmotnosti. BMI je číslo, které se používá jako orientační měřítko přiměřenosti vztahu tělesné hmotnosti a tělesné výšky. Vypočítá se vydělením tělesné hmotnosti v kilogramech druhou mocninou výšky v metrech. BMI má ale omezenou výpovědní hodnotu, jelikož nezohledňuje věk, pohlaví a tělesnou stavbu člověka. Například u kulturisty by nám předpovídalo obezitu, přičemž podíl tukové hmoty kulturisty je výrazně nižší než podíl hmoty svalové.

Pro určení BMI u dětí se proto používají tzv. růstové grafy (Příloha č. 2 a 3), jinak percentilové grafy, které zohledňují pohlaví i věk dítěte. Umožňují nám porovnat růst dítěte s hodnotami běžnými v celé populaci. Křivky v grafu znázorňují tzv. percentily – sady hodnot, které rozdělují hodnoty celé populace na dílčí části. Spadá-li například dítě nad 97. percentil, patří do 3% skupiny dětí, které jsou těžší než zbylých 97 % dětí.

Váhové skupiny dětí můžeme rozdělit následovně:

podváha = 3. a nižší percentil
mírná podváha = 10. a nižší percentil
ideální váha = 10. až 90. percentil
nadváha = 90. a vyšší percentil
obezita = 97. a vyšší percentil

(Dětská obezita, c2023-2024; Index tělesné hmotnosti (BMI), 2024; Nadváha a obezita u dětí a dospívajících, 2024; Růstové grafy ke stažení, c2023-2024; Šejda 2005)

1.1.3 Epidemiologie ve světě

V anotaci této práce je vyházeno z dat studie od Husseina, roku 2022. Tato studie z USA, shrnuje úrazy na trampolínách u dětí v letech 2009 až 2018. Děti byly

rozřazeny do tří kategorií dle věku. Batolata do 2 let věku; děti mezi 2 roky a 12 lety věku; adolescenti od 12 let do 18 let věku. Za 8 let bylo zaznamenáno celkem 800 969 úrazů, z toho 433 827 (54,2 %) se stalo na domácích trampolínách a 86 372 (18,1 %) na sportovištích. Z celkového počtu bylo hospitalizováno 36 786 (4,6 %) dětí.
Nejčastějšími úrazy byly zlomeniny (34 %), podvrtnutí (33 %) a zhmožděniny (14 %). Nejčastěji to byly úrazy dolních končetin (41,1 %), horních končetin (30,5 %) a osového orgánu (21,9 %). Úrazy muskuloskeletálního aparátu byly častější u adolescentů (67,6 %), u batolat šlo nejčastěji o poranění měkkých tkání a orgánů. V průběhu 8 let nebyl žádný úraz fatální. (Hussein, 2022)

Studie z USA, mezi lety 2009 a 2017, zohledňující i roční období vzhledem k úrazům na trampolínách přišla s následujícími výsledky. Celkem zaznamenali 295 192 trampolínových úrazů, průměrný věk dětí byl 8,4 let. Z celkového počtu dětí bylo 52 % dívek, nejvíce úrazů bylo na jaře (37 %) a v létě (30 %). Nejčastějším mechanismem úrazu byl pád, nebo špatný dopad (30 %), poté vypadnutí (19 %). (Williams, 2021)

Nárůst úrazů v trampolínových centrech popisuje i studie z USA v letech 2010 a 2014. Kde v roce 2010 bylo přijato 581 úrazů z trampolínových center a v roce 2014 to bylo už 6932, což je přibližně 1000% nárůst, přitom se počet úrazů na domácích trampolínách nezměnil. (Kasmire, 2016)

Kanadská studie, mapující trampolínou úrazy v letech 2012 až 2016, uvádí následující. Průměrný věk návštěvníků trampolínových center je přibližně 10 let, zatímco průměrný věk dětí s úrazem na domácí trampolíně je 8 let. Nejvíce byla zranění lokalizována na dolní končetině, horní končetině a osovém orgánu. Z domácích trampolín bylo zaznamenáno 5481 pacientů a 563 z trampolínových center. (Rao, 2019)

Evropská studie, konkrétně z Francie, vypracovávána v rámci jedné nemocnice, zaměřená na období mezi rokem 2019 a 2020, přináší následující: celkový počet pacientů s úrazem na trampolíně činil 103 pacientů. Průměrný věk dětí byl 8,35 let, dětí do 6 let věku byla přibližně třetina. Nejčastěji byly úrazy lokalizované na dolních končetinách (53 %), poté na horních končetinách (36,5 %) a ke konci na osovém orgánu (10,5 %). Ze 103 pacientů bylo 17 operováno, kde dětí do 6 let bylo 4, dětí mezi 6 a 10 lety bylo 7. Mezi operovanými zlomeninami byly 4 suprakondylické zlomeniny pažní kosti. Celkový počet zlomenin byl 39, z toho 26 (66,7 %) na horní končetině, kde bylo 6 suprakondylických zlomenin pažní kosti. 12 zlomenin bylo lokalizováno na dolní končetině, z čehož byly 4 trampolínové zlomeniny (zlomeniny proximální tibie). Nedošlo k žádným zlomeninám na osovém orgánu. Úrazů bez zlomenin bylo 54, z toho 41 na dolních končetinách (76 %), kde se nejčastěji jednalo o podvrtnutí (45,3 %). Na horní končetině bylo nejčastěji poraněno zápěstí. K poranění osového orgánu došlo celkem dvakrát. Z 86 nezávažných úrazů, bylo 69 řešeno imobilizací (80 %), z čehož sádrová fixace byla použita 48krát (70 %). Nejvíce úrazů bylo zaznamenáno v červnu a červenci. (Runtz, 2022)

1.2 Úrazy

Úrazy jsou běžným a rozmanitým jevem, který může postihnout každého jednotlivce v průběhu jeho života. Mohou způsobit řadu následků, od pouhých zhmoždění a bolestí, přes fyzická poškození, omezení funkce, psychickou újmu, až k nejzávažnějším, jako je invalidita až smrt. Úrazy mohou být způsobeny různými faktory, například pády, dopravními nehodami, sportovní aktivitou, domácími úrazy, teplotními úrazy a dalších situací spojených s rizikem poškození. (Tuček, 2022)

Dále jsou uvedeny nejčastější typy úrazů, s přihlédnutím k dětskému věku a pobytem na trampolíně.

1.2.1 Zlomeniny

Neboli fraktury, jsou poranění kostí, při kterých dochází k poruše kontinuity kosti. Většinou se jedná o traumatickou příčinu na zdravé kosti, dochází k nim ale i na patologicky změněných kostech. (Douša, 2021; Vyhnánek, 2003)

1.2.1.1 Dělení zlomenin

Zlomeniny můžeme dělit podle mnoha kritérií, například dle:

1. Segmentu zlomené kosti na – diafyzární, metafyzární, epifyzární, intraartikulární a luxační.
2. Rozsahu poranění na – úplné a neúplné (fisury a infrakce).
3. Lomné linie na – příčné, šikmé, podélné, spirální a tříštivé.
4. Vzájemného uložení fragmentů na – dislokované a nedislokované.
5. Komunikace se zevním prostředím na – otevřené a zavřené.
6. Mechanismu poranění na – přímé a nepřímé (v místě vzdáleném od působení sil).
7. Působených sil na kost na – trakční, rotační, ohybové, kompresivní, a střižné. (Dohnálek, 2020; Douša, 2021; Vyhnánek, 2003)

Kompresivní zlomenina

Tato zlomenina je charakteristická pro části spongiozních kostí. Vzniká při působení kompresních (tlakových) sil na trámčinu kosti. Nejčastěji se s ní můžeme setkat u zlomenin obratlových těl. (Dohnálek, 2020; Ráčková, 2016)

1.2.2 Dětské zlomeniny

Kosti dětí se v některých vlastnostech liší od kostí dospělých. Právě kvůli těmto odlišným vlastnostem dochází u dětí i k jiným typům zlomenin než u dospělých.

1.2.2.1 Vlastnosti dětského skeletu

Dětské kosti jsou obvykle pevnější a pružnější díky vyššímu poměru organické kostní hmoty. Tím jsou tak odolnější mechanickému zatěžování, ale jsou měkčí. Periost dětské kosti je mnohem silnější než u dospělých. Dětská kost roste pomocí růstových

plotének, které jsou zároveň nejslabším místem dětské kostry. Při úrazech tak většinou dojde k jejímu poranění než například ke zlomeninám metafýzy, jako u dospělých. Dále má dětská kost bohatší cévní zásobení a je schopná velké remodelace po úrazech. Proces hojení prochází jako u dospělých několika fázemi, akorát hojení u dětí je rychlejší, i právě díky bohatšímu cévnímu zásobení. Kromě epifyzeolýz a epifyzárních zlomenin jsou pro dětský věk také typické některé lokalizace zlomenin. Jedná se o lokalizace, ve kterých je dětská kost tenká a méně odolná, například se může jednat o zlomeninu klíční kosti, nebo o suprakondylickou zlomeninu kosti pažní. (Guřan, 2008; Paldrychová, 2015)

1.2.2.2 Zlomeniny typické pro dětský věk

Avulzní zlomeniny

K těmto zlomeninám dochází tahem svalů, při kterém se odlomí část kosti s jeho úponem. Děje se tak z důvodu větší síly šlach a svalů než růstových štěrbin některých apofýz. Nejčastěji se jedná o avulzní zlomeninu apofýzy pánve, spina iliaca anterior superior, tahem za musculus (m.) sartorius. (Dohnálek, 2020; Hudák, 2021)

Subperiostální zlomeniny

Tzv. torus zlomenina, vzniká prolomením pouze části obvodu kosti, přičemž periost zůstává nad místem zlomeniny nepoškozen. Zlomenina je stabilní a nemá tendence k dislokacím. Nejčastěji se vyskytuje v oblasti metafýzy. (Douša, 2021; Paldrychová, 2015; Ráčková, 2016)

Zlomeniny z ohnutí

Tzv. bowing fracture, vzniká při ohnutí kosti, za hranici její elasticity. Na rentgenovém snímku není patrná linie lomu, pouze je zde patrný náznak prohnutí kosti. Nejčastěji se vyskytuje na kostech předloktí a bérce. (Douša, 2021; Paldrychová, 2015; Ráčková, 2016)

Zlomenina vrbového proutku

Tzv. greenstick fracture, vzniká též při ohnutí kosti. Název této zlomeniny je odvozen od podobnosti zlomeniny s naprasknutím vrbového proutku. Liší se tím, že na straně ohnutí nedochází k poruše periostu. Periost se je natržen, nebo porušen na opačné straně, než je ohnutí. Nejčastěji se vyskytuje na kostech předloktí. (Paldrychová, 2015; Ráčková, 2016)

Trampolínová zlomenina

Zlomenina proximální části tibie je specifickým typem zlomeniny spojeným se skákáním na trampolíně, z tohoto důvodu se jí přezdívá tzv. trampolínová zlomenina. Tento typ zlomeniny typicky vzniká následujícím mechanismem: jelikož děti často neskákají na trampolíně pouze o samotě, ale ve více lidech, dochází ke vzájemné desynchronizaci skokanů – děti tak dopadají na odrazovou plochu trampolíny v různých chvílích. Hlavním problémem je následně váhový rozdíl jednotlivých skokanů – lehčí skokan dopadá na plochu trampolíny, která je velkým množstvím kinetické energie

rozpohybovaná směrem vzhůru. Ve chvíli, kdy lehčí jedinec dopadá na tuto plochu, je kinetická energie pohybující se plochy trampolíny přenášena proti klesající dolní končetině dopadajícího dítěte. Jelikož dopad na plochu trampolíny je zpravidla prováděn s hyperextendovanými koleny, tak je kinetická energie trampolíny mířena do anteriorní části kortexu tibie a vzniká tam kompresivní síla, zároveň dochází k distrakci posteriorního kortexu tibie. Výsledkem těchto sil je zlomenina proximální části tibie, přičemž v některých případech může dojít i k anteriornímu náklonu proximální růstové štěrbiny. (Jääskelä, 2020)

Linie zlomu je na rentgenu často velmi tenká, v některých případech může být viditelným příznakem na rentgenovém snímku pouze přední náklon růstové štěrbiny – z tohoto důvodu může být trampolínová zlomenina chybně diagnostikována (často bývá zaměňována za naražení tibie). Léčba bývá zpravidla konzervativní, kdy je provedena imobilizace postižené končetiny sádrovou fixací. Pokud se jedná o komplikovanější případ, zlomenina může být řešena i operativním přístupem. Závažnost této zlomeniny se různí – v případě změny postavení růstové štěrbiny může docházet k narušení fyziologického průběhu růstu dolní končetiny, podle tzv. Cohenova fenoménu se však nepředpokládá progrese deformity do valgózního postavení kolene. (Jääskelä, 2020; Jeong, 2021; Zaccaria, 2023)

Dle dosavadních výzkumů se trampolínová zlomenina vyskytuje převážně u mladších dětí, zejména u dětí do 6 let – v případě, že na jedné trampolíně skáče naráz více lidí, tak mají kvůli nižší hmotnosti oproti ostatním jedincům vyšší riziko úrazu. Dále se trampolínová zlomenina vyskytuje častěji na jaře, a to pravděpodobně kvůli slabosti kostí, která je způsobená nedostatkem fyzické aktivity a vitaminu D v průběhu zimních měsíců. (Jääskelä, 2020)

1.2.3 Zhmoždění

Zhmožděniny, také pohmožděniny, či kontuze, jsou běžným typem poranění, která nastávají, když je tělo nárazem, tlakem nebo otřesem vystaveno síle, která způsobuje poškození měkkých tkání. Poškozena může být kůže, podkoží, svaly, klouby, cévy a nervy, aniž by došlo k přerušení kůže nebo zlomení kostí. Projevují se nejčastěji bolestí, otoky a citlivostí v poraněné oblasti. (Vilímková, 2011)

Kůže a podkoží

Při zhmoždění kůže a podkoží dochází k prasknutí kapilár i větších cév v kůži a podkoží a vzniká tak hematom. Projevuje se bolestí v místě poranění. (Ráčková, 2016)

Sval

Při zhmoždění svalu dochází ke vzniku hematomu mezi svalovými fibrilami. Projevuje se tak bolestí a drobným funkčním omezením při zapojení svalu. Může se projevit i tzv. svalovým stuporem, tedy neschopností kontrakce. (Dohnálek, 2020; Ráčková, 2016)

Kloub

Při zhmoždění kloubu dochází v jeho okolí a v kloubní dutině k otoku a tvorbě hematomu. Projevuje se bolestí, otokem a omezeným rozsahem pohybu. Při větším poranění může dojít i k zakrvácení kloubu, tzv. hemarthros. (Dohnálek, 2020; Křístková, 2008)

1.2.4 Podvrtnutí

Neboli distorze, vzniká při překročení fyziologického rozsahu pohybu (ROM) v kloubu. Dochází při něm i k dočasné dislokaci kloubních ploch, které se po ukončení působení síly vrací do původní polohy. Obvykle zahrnuje i poškození vazů, okolních měkkých tkání, nebo ostatních kloubních zařízení. Nejčastěji vzniká při rychlé změně směru pohybu, pádu, zejména při sportovních úrazech. Projevuje se bolestí, otoky, zarudnutím, omezením pohybu a citlivostí postiženého kloubu. (Dohnálek, 2020; Ráčková, 2016)

1.2.5 Vymknutí částečné a úplné

K částečnému vymknutí neboli subluxaci a úplnému vymknutí neboli luxaci, dochází při působení náhlého a silného násilí na kloub. Dojde při něm k oddálení kloubních ploch a k porušení vazivových struktur kloubu. U subluxace se mohou částečně kloubní plochy dotýkat. Příznaky mohou zahrnovat bolest, otok, defiguraci a poškození funkce kloubu. Léčba zahrnuje repozici, tedy navrácení do původního stavu a následnou fixaci. (Erlichová, 2012; Křístková, 2008)

Pronatio dolorosa

Neboli bolestivá pronace, je částečné vymknutí hlavičky radia z ligamentum (lig.) anulare radii, s typickým klinickým projevem flekčního a pronačního držení lokte. Nejčastěji k němu dochází u dětí do 6 let věku po zatažení za končetinu, jelikož tyto děti ještě nemají úplně vyvinutou hlavičku radia a vaz ji nedostatečně fixuje. Dítě je neschopno provést aktivní extenzi a supinaci. Po provedení specifického repozičního manévru, většinou s typickým lupavým fenoménem, bolest ustupuje okamžitě a dítě může ruku plně používat. (Hudák, 2021)

Spondylolistéza

Jedná se o skluz obratlového těla v sagitální rovině směrem ventrálně. Nejčastěji k němu dochází v bederní krajině. Klinicky se projevuje bolestí do oblasti hýždí, stehen a dolní bederní páteře, která se zvyšuje se zátěží. Dále může být přítomen spazmus paravertebrálních svalů, či kontraktura ischiokrurálních svalů. (Uhrmacherová, 2012)

1.2.6 Přetížení

Coxitis parainfecta

Nebo také tranzientní synovialitida kyčelního kloubu. Jde o neprogresivní dětské onemocnění, projevující se bolestí, omezením pohybu a typickým odmítáním chůze

či kulháním. Dochází k otoku kloubního pouzdra až k výpotkům v kyčli. Často má dítě v anamnéze prodělání infektu horních cest dýchacích v posledních 14 dnech. (Dungl, 2014)

Fyzická aktivita, například na trampolíně, může tedy být potenciálním spouštěčem coxitis po nedoléčeném infektu.

Morbus Osgood-Schlatter

Jedná se o postižení tuberozity holenní kosti z opakovaného přetěžování tahem přes lig. patellae. Nejčastěji se projevuje u sportujících chlapců mezi 10 a 15 lety věku. Klinickými příznaky bývá bolest po námaze, otok a zduření měkkých tkání. Léčba spočívá především v klidovém režimu. (Dungl, 2014)

Blokády

Vznikají jako funkční poruchy z nevhodného zatěžování a přetěžování jakýchkoliv struktur. Projevují se bolestí, omezením a snížením rozsahu pohybu, bez morfologických změn. Blokády vznikají náhle a lze je odstranit manipulací. (Uhrmacherová, 2012)

Svalové spasmy

Spasmus můžeme definovat jako zvýšené klidové napětí svalu. Vzniká nejčastěji při poranění kloubu, nebo jiných částí hybného systému. Při palpaci cítíme zvětšení a zduření svalového bříška, kdy pacient uvádí bolestivost v celém průběhu svalu. Při delším působení spasmu mohou ve svalu vznikat patologické změny, například kontraktury. (Uhrmacherová, 2012)

Kontraktury

Jde o všechny stavy fixovaného svalového zkrácení. Nejčastěji na podkladě svalových spasmů, kdy při jejich delším působení dochází k vazivové přestavbě svalu. Například může jít o získané torticollis, což je zkrácení m. sternocleidomastoideus, s typickým nakloněním hlavy na postiženou stranu a rotací na opačnou. (Hudák, 2021; Kolář, 2009)

1.3 Terapie

Terapie je široký termín, který označuje proces léčby jednotlivce. Hlavními přístupy v léčbě je konzervativní léčba a operační léčba. V následující části jsou představeny hlavně metody využité u pacientů po úraze na trampolíně.

1.3.1 Konzervativní léčba

Konzervativní léčba se zaměřuje na nechirurgické metody s cílem využít samohojící potenciál pacienta. Tento přístup je často preferován jako první volba léčby pro řadu zdravotních a poúrazových stavů. Konzervativní léčba je bezpečná, neinvazivní a nese nízké riziko vzniku sekundárních komplikací. Tři základní principy

konzervativní léčby stanovil rakouský chirurg Lorenz Böhler (1885-1973). Jedná se o repozici, retenci a rehabilitaci. (Douša, 2021)

1.3.1.1 Repozice

V případě dislokovaných zlomenin, částečných a úplných vymknutí, je třeba co nejdříve segment reponovat. U zlomenin může repozice probíhat tahem za končetinu v opačném směru tahu svalů dislokující zlomeninu. Některé zlomeniny lze reponovat dlouhodobou extenzí fixačními pomůckami, která je zároveň retencí. U částečných a úplných vymknutí může dojít ke spontánní repozici, bez jakékoli intervence ošetřujícího. U přetrvávajících vymknutí přistupujeme k repozici repozičními manévry. Následně na segment přikládáme sádrovou fixaci, či ortézu pro retenci a následné zhojení měkkých tkání. (Douša, 2021; Vyhnánek, 2003)

1.3.1.2 Retence

Neboli fixace, imobilizace, znehybnění. Slouží k udržení dosaženého výsledku repozicí, byla-li indikována a k zhojení porušených tkání. Imobilizace je nejčastěji prováděna sádrovou fixací, a to přes dva klouby, výjimkou může být zlomenina distálního radia (fixace pod loket), nebo zlomenina hlezenního kloubu (fixace pod koleno). V rámci imobilizací dolních končetin jsou pacientům předepisovány i francouzské hole jako kompenzační pomůcka sloužící k opoře při chůzi a odlehčování imobilizované končetiny.

Sádrová fixace

Nejčastější metoda imobilizace segmentů se hotoví pomocí sádrových obvazů. Sádrovou fixaci lze různě tvarovat, může se z ní tak vytvořit fixace na míru, například abdukční sádrový obvaz, nebo závěsný sádrový obsah na horní končetinu. Při aplikaci sádry je třeba vzpomenout na možné útlaky měkkých struktur pod sádrou.

Sádrová spika

Jde o vysoký sádrový obvaz, zahrnující většinou celou dolní končetinu s upevněním sádry i přes pánev. Většinou se tak konzervativně léčí zlomeniny stehenní kosti u dětí.

Obrázek 2 - sádrová fixace

dostupné z: https://www.cast21.com/blog/orthopedic-plaster-casts

Obrázek 1 - sádrová spika

dostupné z: https://www.mdpi.com/2227-9067/9/2/288

Elastická fixace

Často využívaná metoda fixace je pomocí elastického obvazu. Obvaz segment stabilizuje a zároveň kompresí působí na případný otok v segmentu.

Ortézy

Dle žádaného cíle mohou být flexibilní, nebo rigidní (tuhé). Jsou různé typy ortéz podle imobilizovaného segmentu. Například Désaultův obvaz pro luxace ramenního pletence, či některé zlomeniny pažní kosti.

Osmičková fixace/ Delbetovy kruhy

Typ fixace při zlomeninách klíční kosti, využívá tahu obou ramenních pletenců do retrakce.

Krční límec

Slouží k imobilizaci krční páteře pacienta, přikládá se preventivně při podezření na její poranění, nebo jako cílená léčba. Běžně se využívá Philadelphia límec a Schanzův límec.

Obrázek 4 - Désaultův obvaz

dostupné z: https://www.panop.cz/orteza-ramenniho-kloubu-dessaultuv-obvaz/p9.html

Obrázek 3 - Philadelphia límec

dostupné z: https://gemmedical.cz/ortezy-na-krk/342-krcni-limec-pevny-typ-philadephia.html

Náplasťová fixace

Nejčastěji se používá ke konzervativní léčbě zlomenin prstů, kdy se zlomený prst zafixuje k vedlejšímu zdravému. Poté se jedná o tzv. syndaktylii.

Obrázek 5 - náplasťová fixace

dostupné z: https://korshjafarniamd.com/buddy-taping-a-helping-hand-in-healing/

Šátkový závěs

Slouží k odlehčení postižené horní končetiny. Nejčastěji se používá trojcípý šátek se zavázáním a vyvěšením za krkem pacienta.

Obrázek 6 - alu dlaha

dostupné z: https://zdravotni-bandaze-a-ortezy.heureka.cz/ortex-016-dlaha-k-fixaci-prstu-ruky-a1/

Dlahy

Běžně používané dlahy jsou hliníkové tzv. alu dlahy. Nejčastěji se přikládají na prsty ruky.

Korzety

Jde o prefabrikované celotělové ortézy, nejčastěji z umělých hmot, sloužící k imobilizaci více etáží páteře. Jsou vytvářeny na míru pacienta a využívají se také například k léčbě skolióz.

Obrázek 7 - Jewet korzet

dostupné z: https://www.ortholand.com.tr/en/ud/hiperekstansiyon-korse-jewet.html

Jiné

Mohou sem spadat například improvizované dlahy přiložené k postiženému segmentu, následně zajištěny obvazem.

1.3.1.3 Rehabilitace

Je nedílnou součástí konzervativní metody léčby ale i operační, v pooperačním období. Cílem rehabilitace je podpora maximálního uzdravení a návrat pacienta do jeho běžného života, nebo minimalizovat jeho omezení. Pomáhá předcházet sekundárním změnám, způsobených inaktivitou, například svalové hypotrofii. Nacvičuje ideální motorické vzory a zapojuje postižené segmenty do funkce. (Douša, 2021; Kolář, 2009)

V kapitole 1.6 se věnujeme vybraným možnostem fyzioterapeutické intervence.

1.3.2 Operační léčba

V případě komplikovanějších stavů, ohrožujících pacienta invaliditou nebo na životě, je nutné přistoupit na operační léčbu. Často se jedná o velmi dislokované ireponibilní zlomeniny, či zlomeniny otevřené, při kterých dochází ke krevním ztrátám. Dislokované zlomeniny se nejčastěji řeší krvavou repozicí a následnou fixací fragmentů osteosyntetickým materiálem, tzv. osteosyntézou. Po provedené operaci provádíme imobilizaci sádrovou fixací.

1.3.2.1 Repozice

V případě operační léčby se jedná o krvavou repozici, samotná repozice bez osteosyntézy se provádí velmi zřídka. (Vyhnánek, 2003)

1.3.2.2 Osteosyntéza

Jde o nejčastější operační fixaci zlomeniny kovovým implantátem. Tyto implantáty jsou vyrobeny z kvalitních kovů, jako je nerezová ocel, titan nebo slitina kobalt-chrom. Tyto kovy mají požadované vlastnosti jako je biologická snášenlivost, vysoká mechanická pevnost, odolnost proti korozi a možnost opracování před implantací. Osteosyntézy můžeme dělit na nestabilní a stabilní. (Douša, 2021; Dungl, 2014)

Nestabilní osteosyntéza (adaptační)

Tato metoda osteosyntézy udržuje postavení fragmentů, ale neposkytuje pevnou fixaci, je třeba její doplnění o sádrovou fixaci. Neumožňuje tedy brzké zahájení rehabilitace. (Dungl, 2014)

Stabilní osteosyntéza

Při této metodě osteosyntéz dochází k dosažení primárního hojení a stabilní fixace fragmentů, nevyžadující sádrovou fixaci. Pacientovi je tedy umožněno brzké zahájení rehabilitace. (Dungl, 2014; Vyhnánek, 2003)

Kirschnerův drát

Jedná se o nejčastěji používaný osteosyntetický materiál u dětí. Zavádí se do kosti tak, aby procházel linií lomu a zajistil fixaci fragmentů. Jeho výhodou je možnost zavedení přes růstovou ploténku, aniž by došlo k jejímu poškození. Nejčastěji se Kirschnerovy dráty využívají na stabilizaci suprakondylické zlomeniny pažní kosti. S použitím vázacího drátu s ním lze vytvořit tzv. tahovou cerkláž, která se dá využít na zlomeniny okovce nebo čéšky. (Dungl, 2014; Gurán, 2009; Paldrychová, 2015)

ESIN

Další osteosyntetickou technikou, často využívanou u dětí je elastic stable intramedullary nailing (ESIN), tedy elastické stabilní nitrodřeňové hřebování. Jde o minimálně invazivní techniku, která poskytuje elastickou a zároveň stabilní osteosyntézu fragmentů. Při volbě adekvátního průměru, umožňuje hřeb v místě zlomeniny mikro pohyby a kompresi během chůze, která přispívá k rychlejšímu hojení kosti. Díky ESIN je možná krátkodobá hospitalizace a rychlá rekonvalescence, bez nutné imobilizace sádrovou fixací. Nejčastěji se k jejímu provedení volí Prevotovy, Enderovy pruty. (Poukarová, 2012; Vasilescu, 2014)

1.3.2.3 Extrakce kovových implantátů

Extrakci implantátů u miniinvazivních přístupů lze provádět ambulantně, v lokální anestezii. U extrakcí v celkové anestezii je třeba opakovaného operačního zákroku na operačním sále. (Paldrychová, 2015)

1.4 Hojení

1.4.1 Hojení kostí

U hojení kostí rozlišujeme dva typy hojení, primární a sekundární (nepřímé).

Hojení primární (přímé)

Podmínkou pro primární hojení je těsný kontakt fragmentů, je tedy typické pro hojení po stabilních osteosyntézách. Na hojení se nejvíce podílí cévy Haversových kanálků. Při tomto hojení dochází k přímému resorbování poškozené tkáně osteoklasty a budování nové osteoblasty. Při tomto hojení nevzniká osifikující periostální svalek, na rozdíl od hojení sekundárního. Proces hojení je tedy na rentgenovém snímku nesledovatelný. Zlomeniny zhojeny primárně mají větší riziko refraktury, než zlomeniny zhojeny sekundárně pevnějším svalkem. (Opálková, 2013; Ráčková, 2016; Šedivá, 2015)

Hojení sekundární

Sekundární hojení je typické u zlomenin zvolených ke konzervativnímu způsobu léčby, či při použití zevních fixátorů. Sekundární hojení probíhá ve třech fázích a je závislé na dostatečném cévním zásobení, zejména z periostu a Haversových kanálků. Dochází k tvorbě pevného kostního svalku. Celý proces trvá asi 8-12 týdnů.

1. **Zánětlivá fáze**
   V místě zlomeniny se vytváří hematom, který stimuluje vznik zánětu. Tím umožní infiltraci neutrofily a makrofágy, které zpracovávají nekrotickou tkáň v oblasti zlomeniny.
2. **Reparační fáze**
   Navazuje na zánětlivou fázi a trvá asi 3 týdny. Dochází k vazivové přestavbě hematomu na granulační tkáň, do které pronikají fibroblasty a vzniká primitivní vazivový svalek.
3. **Osifikační fáze**
   Navazuje na reparační fázi a dochází v ní k osifikaci svalku a jeho remineralizaci. Následně se ve směru působení zátěže remodeluje trámčina kosti a dochází ke zhojení.
   (Opálková, 2013; Ráčková, 2016; Šedivá, 2015)

1.4.2 Hojení vazů

Hojení vaziva probíhá ve třech fázích, je zakončeno vytvořením pevné vazivové struktury.

1. **Zánětlivá fáze**
   Začíná ihned po poranění a trvá asi 4-6 dní. V místě poranění dochází reakcí trombocytů k zástavě krvácení porušených vazů a vzniku koagula.
2. **Proliferační fáze**

Navazuje na zánětlivou fázi a trvá asi 3 týdny. Z koagula vytvářejí fibroblasty novou síť kolagenních vláken, které prorůstají cévami. V této fázi je ideální segment fixovat, jelikož při časné mobilizaci dochází k tvorbě kolagenu III. typu, který je méně odolnější, než právě vznikající.

3. **Maturační fáze**
   Navazuje na proliferační fázi a k úplné remodelaci vaziva dochází asi po 12 měsících. Chtěná je i adekvátní rehabilitace pro prevenci sekundárních komplikací imobilizace. Zároveň řízené protahování svalů a pohyby v kloubech pomáhají formovat kolagenní vlákna do optimálního směru pro následné zatěžování.

(Svobodová, 2013)

1.5 Délka hojení vybraných úrazů

Tato kapitola teoretické části práce slouží jako vodítko ke stanovení průměrných dob léčby, potažmo hojení u vybraných úrazů, léčených konzervativně. Podle typu poranění a jeho příslušné průměrné délky hojení byla v praktické části přiřazena k úrazům, u kterých nebyly dodány informace o rekonvalescenci od zákonných zástupců z dotazníku, orientační doba hojení. Tím byla vytvořena lepší představa o délce omezení běžného života pacientů po úraze na trampolíně.

1.5.1 Zlomeniny

U léčení zlomeniny se doba hojení u konzervativní léčby pohybuje od 6 do 12 týdnů, v tabulce níže představíme určité zlomeniny, u kterých se doba průměrná doba hojení může lišit. (Divišová, 2022; Erlichová, 2012; Opálková, 2013)

lokalizace	segment	doba hojení nekomplikované	doba hojení komplikované	zdroje
osový orgán	obratel	6-16 týdnů		(Uhrmacherová, 2012; Vilímková, 2011)
horní končetina	klíční kost	5-6 týdnů		(Poukarová, 2012)
	paže	3-4 týdny	4-6 týdnů	(Paldrychová, 2015; Poukarová, 2012)
	předloktí	4-6 týdnů	6-8 týdnů	(Erlichová, 2012; Mikulková, 2010)
	zápěstí	8-12 týdnů		(Erlichová, 2012; Poukarová, 2012)
	ruka	4-6 týdnů		(Erlichová, 2012; Mikulková, 2010)
	prsty	3-4 týdny		(Dohnálek, 2020; Mikulková, 2010)

dolní končetina	čéška	3-6 týdnů		(Dohnálek, 2022; Šedivá, 2015)
	bérec	3-8 týdnů	10-12 týdnů	(Divišová, 2022; Dohnálek, 2022; Šedivá, 2015)
	hlezno	6-8 týdnů		(Divišová, 2022; Dohnálek, 2022; Křístková, 2008; Svobodová, 2015; Šedivá, 2015)
	noha	4-6 týdnů	8-12 týdnů	(Divišová, 2022; Dohnálek, 2022; Křístková, 2008; Svobodová, 2015; Šedivá, 2015)
	prstce	3 týdny		(Svobodová, 2015; Šedivá, 2015)

Tabulka 1 - Průměrné doby hojení u vybraných zlomenin.

1.5.2 Zhmoždění

Zhmoždění většinou nepředstavují závažná poranění, která by vyžadovala speciální terapii. Na zevní sílu reaguje podkoží a svaly tvorbou hematomu. Léčení urychluje klidový režim, či krátkodobá imobilizace v rámci dní. V přítomnosti otoku, nebo bolesti, lze přikládat na místo poranění studené obklady. (Divišová, 2022; Dohnálek, 2020; Šedivá, 2015)

1.5.3 Podvrtnutí

Při relativně malém podvrtnutí, které nijak nepoškodí vazivové struktury kloubu, vystačíme s imobilizací ortézou, či elastickým obinadlem, s délkou imobilizace 2 až 3 týdnů. Trendem bývá tzv. funkční léčba, kdy imobilizace trvá minimální dobu a je časně zahájena rehabilitace. Naopak u parciálních ruptur vaziva, nebo úplných, volíme imobilizaci sádrovou fixací na 3 až 4 týdny. V případě nutnosti operačního zákroku, se sádrová fixace ponechává na dobu 6 týdnů, s následným doléčením v ortéze. (Divišová, 2022; Dohnálek, 2020; Svobodová, 2013; Šedivá, 2015)

1.5.4 Vymknutí částečné a úplné

Délka léčby se odvíjí od velikosti, složitosti kloubu a četnosti měkkých struktur, které mohou být při vymknutích postiženy. Defigurované postavení je třeba reponovat. Kloub může na poranění reagovat zvýšenou tvorbou kloubní tekutiny, tedy výpotkem. U větších kloubů, například u ramene a kolena se volí imobilizace ortézou, u menších kloubů postačí fixace elastickým obinadlem, či u kloubů ruky náplasťovou fixací. Doba fixace se pohybuje v rozmezí od 3 do 8 týdnů. (Divišová, 2022; Dohnálek, 2020; Erlichová, 2012)

1.5.5 Poranění vazů

Kolenní kloub

Při poranění kolaterálních vazů, při které dojde pouze k natažení, nebo parciální ruptuře, imobilizujeme koleno ortézou, či sádrovou fixací na dobu 3 až 6 týdnů. (Divišová, 2022; Králová, 2008; Šedivá, 2015)

Hlezenní kloub

Pokud poranění nevyvolává instabilitu, stačí kloub imobilizovat po dobu 2 až 3 týdnů. Při instabilitě v kloubu je nutná delší imobilizace, i sádrovou fixací, na 4 až 6 týdnů. (Křístková, 2008; Šedivá, 2015)

1.6 Možná fyzioterapeutická intervence

Fyzioterapeutická intervence v případě sádrové imobilizace

V případě, že je při konzervativní léčbě aplikována sádrová fixace, je potřeba postupovat dle následujících kroků:

V první fázi nastává v poraněné tkáni zánět a dochází k regeneraci. V průběhu tohoto období je pravděpodobné, že bude docházet k otokům a k bolestem postižené oblasti, proto je s výhodou držet postiženou končetinu v elevované poloze. Probíhá vertikalizace pacienta a nácvik chůze s pomocí francouzských holí (zatížení končetiny je povoleno dle instrukcí operatéra), a to i chůze ze schodů a do schodů, důležitý je i nácvik samostatné mobility pacienta na lůžku. V průběhu první fáze je ale možné již začít s izometrickými cvičeními svalstva, a to i svalstva překrytého sádrovou fixací. Dále je podstatné se zaměřit na udržení ROM v okolních kloubech, udržení svalové síly a kondice pacienta.

Po sejmutí sádrové fixace nastává postupné rozhýbávání imobilizovaného segmentu. Nejprve je potřeba získat fyziologický ROM v daném segmentu, rozhýbávání se ale týká i měkkých tkání – je potřeba se zaměřit na práci s kůží, podkožím, fasciemi a svaly. Vzhledem k dlouhodobé inaktivitě je přítomna hypotrofie svalstva, proto je dalším cílem získání svalové hmoty a vyrovnání stranových asymetrií. Zpočátku je možné provádět izometrická cvičení, dále analytické pohyby (u aktivního cvičení je potřeba opět respektovat povolené a kontraindikované pohyby ze strany operatéra). Následně je důležitý i nácvik opěrné a fázické funkce končetiny, pro podporu rychlejšího příbytku svalů je možné přidávat odpor proti cvičení a ztěžovat cvičení přidáváním závaží. V neposlední řadě je důležité se zaměřit i na nácvik stability segmentu a zapojení segmentu do tělesného schématu tak, aby byl pacient schopen fungovat na stejné úrovni, jako před úrazem. (Opálková, 2013; Paldrychová, 2015; Rehabilitation after traumatic injury, 2022; Rehabilitation in Sport, c2024)

Chůze s odlehčením s dopomocí francouzských holí

Správná chůze s oporou o francouzské hole by měla probíhat následujícím způsobem: nejprve je potřeba vybrat vhodnou výšku francouzských holí. Francouzské hole by měly být nastaveny tak, aby v případě, že pacient má volně svěšené paže podél těla, se madlo nacházelo v úrovni zápěstí. Výšku francouzských holí je třeba nastavovat v obuvi, ve které bude nacvičována chůze. (Pösingerová, 2022)

Samotný nácvik chůze se snaží co nejvíce přiblížit fyziologickému vzoru chůze. Pacient je nejprve instruován k opření obou berlí před své tělo ve směru chůze. Následuje opření operované končetiny mezi berle (zatížení operované končetiny je korigováno dle pokynů operatéra). Operovaná končetina by měla být pokládána na patu a zdvihána přes palec, tím je simulováno fyziologické odvíjení plosky nohy při chůzi. Dále je také při pohybu operované končetiny důležité dbát o přirozenou flexi v kloubech dolní končetiny (kyčelní kloub, kolenní kloub a hlezenní – s omezením dle fixovaného segmentu), a také se snažit o extenzi v kloubech dolní končetiny (zejména extenzi v kyčelním kloubu a v kolenním kloubu – opět dle omezení fixovaného segmentu). Pacient pokračuje vzepřením se o ruce a přesunem zdravé končetiny před obě berle. Tento cyklus je neustále opakován, je potřeba při něm dbát na napřímení trupu a udržení ramen ve správném postavení (nesmí docházet k elevaci a protrakci ramen). Dále je důležité kontrolovat lehkou flexi v loktech a aktivitu břišní stěny – udržením těchto atributů je možno předejít přetížení m. trapezius, zkrácení musculi (mm.) pectorales a dalším obtížím (bolesti hlavy, blokády krční a hrudní páteře). (Pösingerová, 2022)

1.7 Trampolíny

Trampolína jako taková je sportovní nářadí užívané v gymnastice. Často je zaměňována za zábavní zařízení, které nabízí radost a fyzickou aktivitu pro lidi všech věkových skupin. Trampolíny umožňují jejich uživatelům po doskoku na jejich plochu odraz. Trampolíny můžeme nacházet jak v domácím prostředí, sportovním odvětví a neposledně v komerční sféře, jako jsou pouťové atrakce a tzv. jump centra – trampolínová centra.

1.7.1 Mechanika trampolín

Trampolíny můžeme obecně definovat jako sportovní zařízení s odrazovou plochou, která je schopna uživatele při jeho doskoku na tuto plochu odrazit do výšky. Vše se tak děje na základě zákona zachování energie. Pružná tělesa mají schopnost akumulovat energii. Při dopadu uživatele na plochu trampolíny, se jeho kinetická energie přeměňuje na potenciální energii pružin. Při odpružení, natažení pružin, se tato energie přeměňuje a dává zpět uživateli kinetickou energii, který je díky ní odražen do výšky. Jedná se o ráz pružný. (Menčík, 2021; Menčík, 2018)

Pokud jsou ale změněny podmínky odrazové plochy, například je na trampolíně druhá osoba, skákající nesynchronně, může dojít k situaci, kdy uživatel dopadá na plochu, která byla napružena druhou osobou. V tomto případě nedochází k odpružení a jedná se o ráz nepružný, kdy se kinetická energie dopadajícího spotřebuje spíše

na rozrušení jeho tkání, než na rozrušení trampolíny a vzniká úraz. (Menčík, 2021; Menčík, 2018)

Další situace může nastat při skákání více osob na trampolíně. Více osob najednou může přednapružit trampolínu jednomu uživateli tak, že následná sečtená kinetická energie vymrští uživatele mnohem výš, než kam by se byl schopný dostat sám. Pokud to uživatel nečeká, může tato situace vyústit v závažný úraz. Při běžném skákání je také část kinetické energie uživatele disipována, tedy zmařena. Nejčastěji disipace energie probíhá v podobě tření, či právě při úrazech. Kinetická energie uživatele závisí i na jeho hmotnosti, čím bude hmotnost uživatele vyšší, tím bude vyšší i jeho kinetická energie. (Menčík, 2021)

Skáče-li uživatel na plochu trampolíny z větší výšky, má tím větší polohovou energii, čím je výš. Při pádu z výšky na plochu se tak uvolní energie, kterou je třeba připočítat ke kinetické energii uživatele. Přeměněná energie tedy bude také vyšší. (Menčík, 2021)

Typy trampolín můžeme rozdělit podle akumulátoru potencionální energie při doskoku, na dva základní typy, pružinové a vzduchové.

Pružinové

Přeměnu kinetické energie na potenciální zde zprostředkovávají pružiny, které napínají odrazovou plochu (většinou plachta, pevná síť), po celém jejím obvodu, na pevný rám konstrukce trampolíny. Čím větší, tužší a tvrdší pružiny na trampolíně jsou, tím více energie jsou schopny akumulovat a poté odrazit uživatele do větší výšky. Nalézáme je proto u profesionálních gymnastických trampolín. Pružinové trampolíny mají většinou kruhový nebo obdélníkový tvar. K pružinovým trampolínám lze zařadit i takové, u kterých jsou pružiny nahrazeny elastickým lanem, neb jejich mechanismus zůstává stejný. (Menčík, 2021)

Vzduchové

Modulátorem energie je zde stlačovaný vzduch, uzavřený v zařízení. U některých typů se stlačený vzduch přelévá do více vzduchových komor, například skákací hrad.

1.7.2 Pružinové trampolíny

1.7.2.1 Běžné trampolíny

Plocha trampolín se u jednotlivých typů může lišit velikostí i tvarem. Nejběžněji se jedná o kruhové trampolíny, tvary mohou být ale i mnohoúhelníkové. Trampolíny mohou být dle konstrukce vyvýšené, či zabudované do země.

Domácí trampolíny

Zřejmě nejznámějším typem trampolíny je domácí trampolína. Nejběžněji je to trampolína kruhová, na vyvýšené kovové konstrukci, kde pružícím prvkem jsou pružiny. Trampolína může být doplněna ochrannou sítí, která by měla zabránit

případnému vypadnutí uživatele a ochranným polštářem po obvodu, kryjícím pružiny. S trampolínami se můžeme setkat v hojném počtu na zahradách u rodin s dětmi.

Pouťové trampolíny s jištěním

Tato pouťová atrakce, také známa jako Bungee trampolína, pojednává o skákání na trampolíně s vysokým jištěním v sedáku, na ramenech konstrukce mimo trampolínu. Často je kolem konstrukce umístěno více trampolín dokola. Velikost a tvar plochy trampolín se může lišit.

Jumping trampolíny

Jde o malé trampolíny, nejběžněji nízké, s pomocným madlem na přidržování při skákání. Jumping je skupinové cvičení na těchto malých trampolínách, pod vedením instruktora.

Obrázek 8 - jedna z možných podob domácí trampolíny

dostupné z: https://jysk.co.uk/inspiration/trampoline-safety-children

Obrázek 9 - pouťové trampolíny s jištěním

dostupné z: https://www.monstereventhire.co.uk/products/bungee/bungee-trampoline/

1.7.2.2 Gymnastické trampolíny

Profesionální

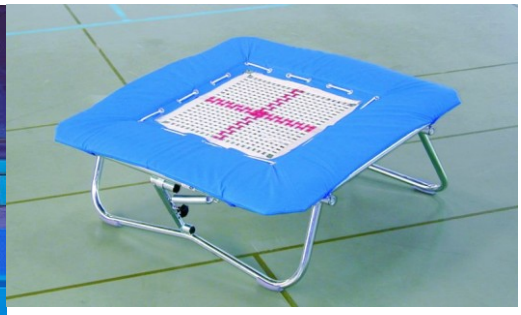
Odrazová plocha u těchto trampolín je typicky obdélníková a pružiny jsou tužší a tvrdší. Jejich parametry tedy vedou k většímu odrazu a slouží k provádění akrobatických prvků, jako jsou například přemety, salta a vruty. Využívají se i při závodění ve skocích na trampolíně na letních olympijských hrách. Tyto trampolíny jsou výhradně určeny pro gymnasty, kteří soustavně a pravidelně trénují pod odborným dohledem kvalifikovaného trenéra ve skocích na trampolíně. Obdobné typy těchto trampolín jsou bohužel volně přístupné v téměř každém jump centru.

Školní

Školními trampolínami myslíme odrazové pomůcky na hodinách tělesné výchovy při výuce gymnastiky. Nejběžněji jde o malé, čtvercové trampolíny s kovovou konstrukcí.

Obrázek 10 - profesionální gymnastická trampolína

dostupné z: https://agf.az/en/disciplines/tra/

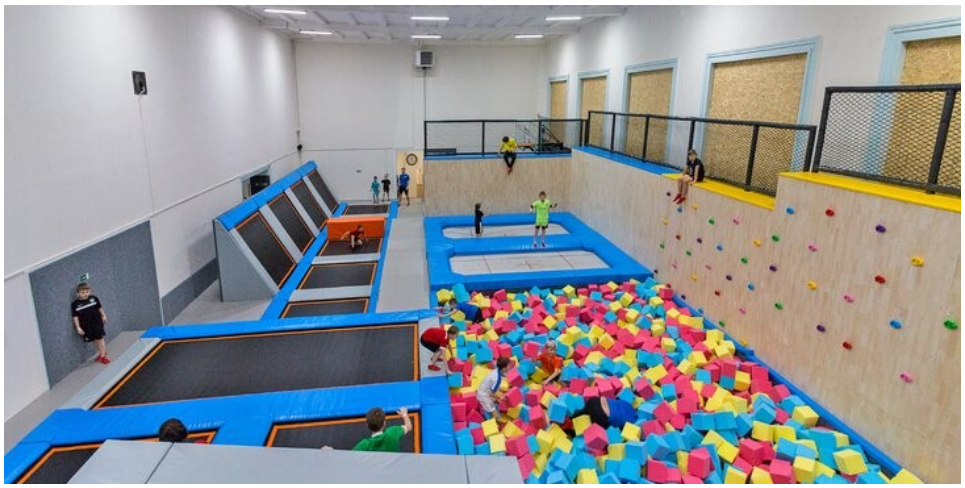


Obrázek 11 - školní gymnastická pomůcka

dostupné z: https://kocian-sport.cz/trampoliny/minitrampoliny/minitramp-125

1.7.2.3 Jump centra

Jump centra, také jump areny, jump parky, hop areny či trampolínová centra, jsou zařízení o velké rozloze, s velkým počtem trampolín. Nejčastěji zde nacházíme trampolíny obdélníkových tvarů, s různou tvrdostí pružin. Některé trampolíny mohou být dokonce i nakloněné. Součástí těchto center může být i dopadiště s molitanovými kostkami pro tlumení pádů. Jump centra díky své oblíbenosti zaznamenávají poslední dobou velký rozmach a jistě poskytují i vysoké zisky.



Obrázek 12 - jump centrum, zahrnující velké i malé trampolíny s dopadištěm

dostupné z: https://www.slevomat.cz/akce/2110222-pojdte-si-zaskakat-vstup-do-jump-areny-v-liberci

1.7.3 Vzduchové trampolíny

1.7.3.1 Skákací hrady

Neodmyslitelně patří ke každé akci pro děti, jakou jsou narozeninové oslavy, dny dětí a poutím. Obyčejný skákací hrad disponuje velkou skákací plochou, sofistikovanější mohou obsahovat různé prolézačky a skluzavky. Na skákacích hradech

většinou skáče více dětí najednou, proto i zde hrozí rizika úrazů. Skákací hrad má v sobě více navzájem propojených vzdušných komor, ve který se při skákání vzduch přelévá. Z důvodu netěsností některých spojů, je do skákacího hradu neustále vháněn vzduch skrze kompresor.

1.7.3.2 Vzduchové trampolíny

Nejčastěji se jedná se o velkou obdélníkovou nafukovací plachtu, uchycenou v zemi, do které je taktéž neustále vháněn vzduch. Mohou se lišit tvarem základny, či výškou při nafouknutí. Stejně jako u skákacího hradu zde většinou skáče více dětí najednou.

1.7.3.3 Nafukovací trampolíny

Jedná se o uzavřené systémy, do kterých se vzduch nahustí. Tvary se různí, mohou to být kruhové, čtvercové či i obdélníkové trampolíny. Řadíme sem i gymnastické tréninkové pásy. Dle míry nahuštění se poté liší jejich odrazové vlastnosti.

Obrázek 13 - vzduchová trampolína

dostupné z: https://www.onyx-wood.cz/vzduchove-trampoliny/

1.7.4 Trampolínové úrazy

Jako trampolínový úraz, jsme si definovali takový úraz, který byl zapříčiněný pobytem pacienta na zařízení s odrazovou plochou, která se přímo, nebo nepřímo podílela na vzniku úrazu, např. pádem pacienta na plochu či pacientovým vymrštěním z plochy. V praktické části zpracujeme jejich epidemiologii.

2 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části bakalářské práce si představíme cíle práce, hlavní hypotézy, metodiku práce a interpretujeme získané výsledky.

2.1 Cíle

Z anotace této bakalářské práce vyvstal jako hlavní cíl zpracování epidemiologie úrazů na trampolínách za rok 2022 a 2023, a to především u dětí. Dalším cílem je vytvořit statistiku terapií těchto úrazů.

2.1.1 Cíl 1

Prvním cílem je zpracování epidemiologie úrazů za rok 2022 a 2023. Epidemiologie odhalí, jaké modality zapříčiňují úrazovost. Například, zda má vliv na úrazovost věk, pohlaví, BMI, typ trampolíny, počet osob na trampolíně, zda má dítě průpravu skákáním a další. Epidemiologie také popíše, jaké úrazy jsou na trampolínách nejčastější a jaká je možná prevence těchto úrazů.

2.1.2 Cíl 2

Druhým cílem je zpracování statistiky terapie těchto úrazů. Statistika ukáže, kolik úrazů bylo řešeno konzervativně, kolik operačně, jaké metody konzervativní léčby byly využity, jaké operační strategie byly využity, jaká byla délka hojení úrazů a zda mají pacienti nějaké následky po úrazech.

2.2 Hypotézy

2.2.1 Hypotéza 1

Je výskyt zlomenin u pacientů ošetřených ve FNM srovnatelný se zahraničím, nebo se v některých parametrech signifikantně liší?

2.2.2 Hypotéza 2

Jsou děti, do šesti let věku, více náchylnější k některým typům úrazů na trampolínách?

3 METODIKA

V cílech práce se nastínila skupina obyvatel pro výzkum epidemiologie úrazů na trampolínách a to zejména děti. Jako dítě rozumíme lidskou bytost, mladší osmnácti let. V rámci Fakultní nemocnice v Motole jsme se rozhodli k zmapování úrazů na trampolínách výhradně u dětí a to pro pacienty Ortopedické ambulance, přijaté na Dětské pohotovosti spadající pod Oddělení urgentního příjmu a LSPP dětí. Ortopedickou ambulanci obsluhuje Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. LF UK a FN Motol. K získání dat nám posloužil interní systém registru pacientů nemocnice, Chorobopis. Jako přístup k registru jsme použili počítač napojený na nemocniční síť a se svolením pana MUDr. Radovana Hudáka se přes jeho přístup dostali do registru pacientů. Následující práci představovalo postupné procházení lékařských zpráv z ošetření pacientů na Dětské pohotovosti. Ve zprávách jsme hledali doslovně, zda pacient prodělal úraz na trampolíně, či se mu úraz stal v souvislosti s návštěvou jump center, skákacích hradů, vzduchových trampolín a dalších, již zmíněných typech trampolín. Následně jsme získaná data za každého pacienta zanášeli do tabulky. Z informací o pacientech to bylo: rodné číslo, datum ošetření a lékařská zpráva z ošetření. Další doplňující informace jako bylo: pohlaví, výška, váha a telefonický kontakt na zákonné zástupce jsme získali z karty pacienta v Chorobopisu, po zadání rodného čísla. Z výšky a váhy jsme poté stanovili BMI.

Všechny informace jsme dále vložili do tabulky v programu Microsoft Excel a z lékařské zprávy vybrali skutečnosti blíže popisující úraz, (pokud byla zpráva více rozvedená) například typ trampolíny, počet osob na trampolíně a další. Ke každému pacientovi bylo do tabulky zaznamenáno i číslo diagnózy dle MKN-10, popis diagnózy a terapie.

Dále jsme rozeslali na telefonní čísla zákonných zástupců SMS zprávu s prosbou o vyplnění dotazníku s doplňujícími otázkami na okolnosti úrazu a rekonvalescence. Dotazník pro zákonné zástupce pacientů, jsme vytvořili v nástroji Google Forms, odkaz na dotazník byl součástí SMS zprávy. Počet otázek v dotaznících pro roky 2022 a 2023 se lišil, jelikož jsme data za rok 2022 doptávali zpětně a nepočítali s vysokou zpětnou vazbou. Dotazník pro rok 2023 byl tedy obsáhlejší.

Odpovědi z dotazníků jsme přiřadili do tabulky k pacientům přes telefonní číslo zákonného zástupce, který vyplňoval dotazník, kde první otázkou bylo právě telefonní číslo, na které mu přišla SMS zpráva. Po urovnání všech informací v tabulce, jsme přistoupili k samotnému zpracovávání epidemiologie úrazů.

4 VÝSLEDKY

4.1 Rok 2022

Za rok 2022 bylo na Dětské pohotovosti ve FNM přijato celkem 9996 pacientů. Z toho u 320 příjmů byla uvedena v lékařské zprávě spojitost s trampolínami.

Po seřazení dat v tabulce jsme si všimli u tří pacientů duplicitních záznamů. Šlo o opětovnou návštěvu pohotovosti pacienty, z důvodu nezlepšeného stavu po ošetření. Tyto příjmy nebudeme počítat do celkového počtu pacientů, jelikož se nejedná o nový úraz, ale pouze o kontrolu již k zaznamenanému pacientovi.

Dále nám v rámci dotazníkového šetření na SMS zprávu, s žádostí o vyplnění dotazníku, odpověděl jeden zákonný zástupce s informací, že byl špatně interpretován úraz ošetřujícím lékařem a nejednalo se tedy o úraz spojený s trampolínami, nýbrž s pádem z nízké hrazdy. Tento příjem také nebudeme počítat do celkového počtu pacientů.

Po výše zmíněných skutečnostech se počet příjmů, respektive jednotlivých pacientů, ve spojitosti s trampolínami, upravil na 316. Z celkového počtu 9996 přijatých pacientů, tvoří 3,16% pacienti po úraze spojeným s trampolínami.

Na prosbu o vyplnění dotazníku „Trampolínové úrazy 2022“ nám odpovědělo kladně 122 zákonných zástupců, vyplněním dotazníku.

4.1.1 Pacienti

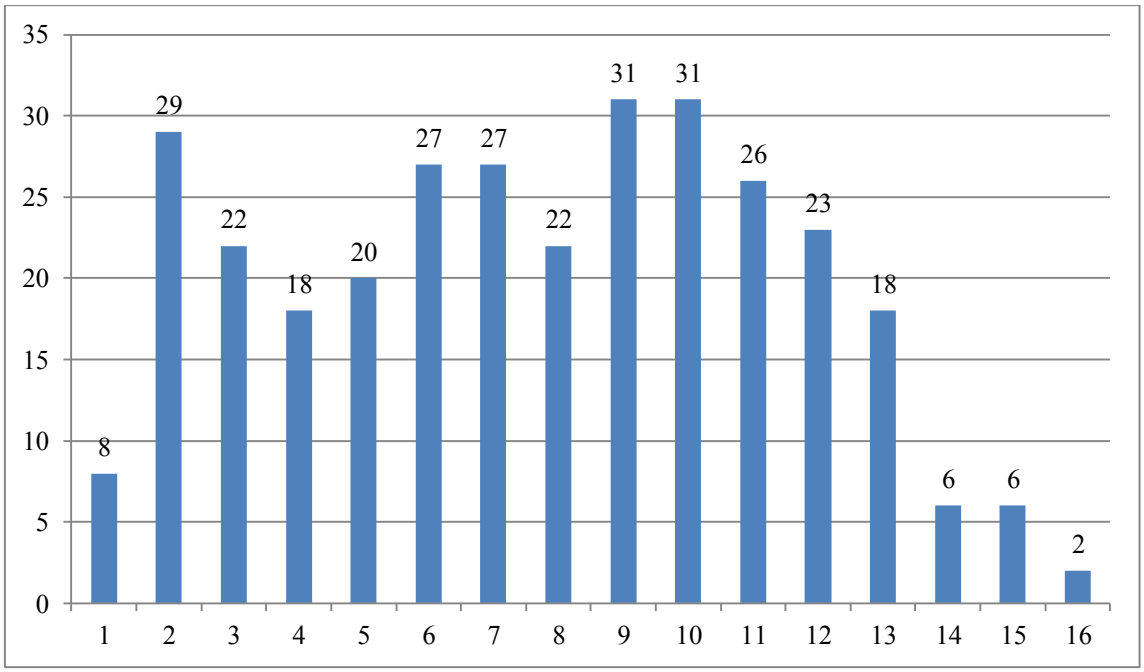
Věkové rozložení

Věkové rozložení pacientů pokrylo škálu od 1 roku do 16 let.

Konkrétně pacientů s věkem 1 rok bylo 8, s věkem 2 roky 29, s věkem 3 roky 22, s věkem 4 roky 18, s věkem 5 let 20, s věkem 6 let 27, s věkem 7 let 27, s věkem 8 let 22, s věkem 9 let 31, s věkem 10 let 31, s věkem 11 let 26, s věkem 12 let 23, s věkem 13 let 18, s věkem 14 let 6, s věkem 15 let 6 a s věkem 16 let 2.

Průměrný věk tedy činil 8 let. Nejvíce bylo dětí ve věku 9 a 10 let, v zastoupení 31 dětí u každého.

Dětí do 6 let včetně, bylo 124 (39,24%) tedy více než třetina ze všech.



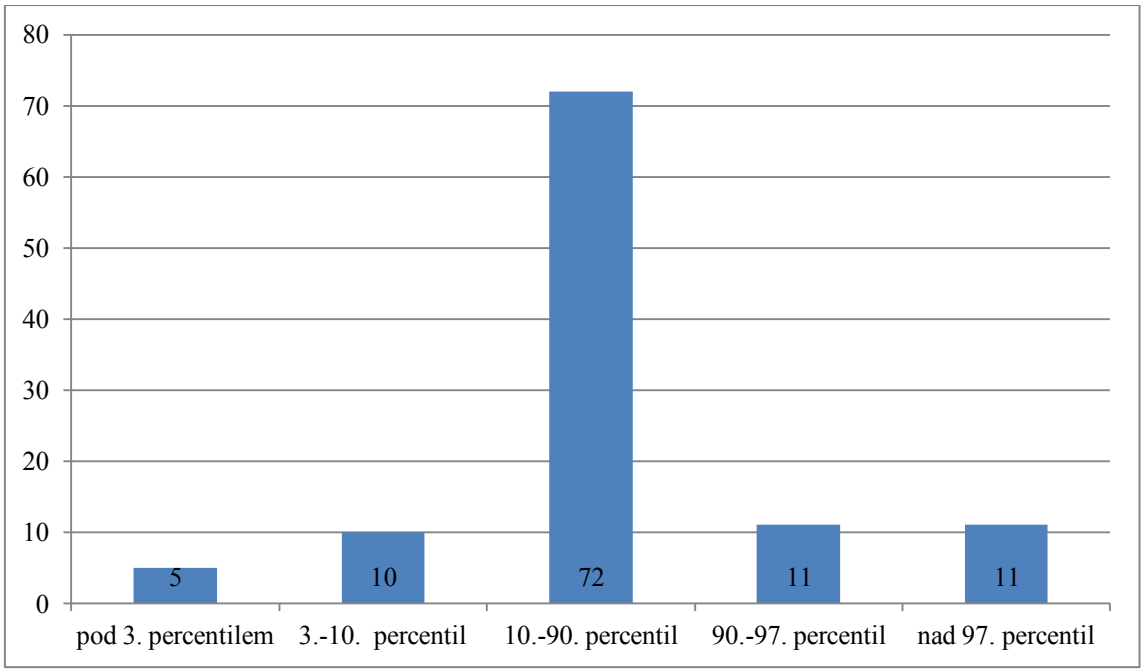
Graf 1 - Věkové rozložení pacientů. Na ose x věk od 1roku do 16 let. Na ose y počet pacientů (n).

Rozložení dle pohlaví

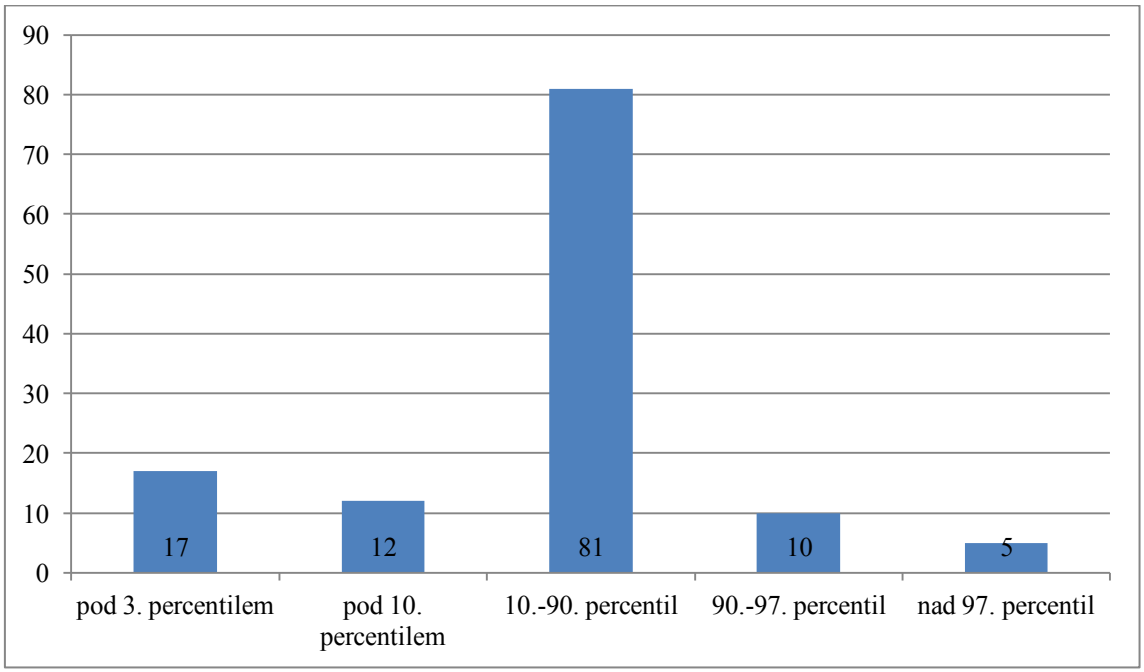
Z 316 pacientů bylo 149 chlapců (47,15%) a 167 dívek (52,85%). Z tohoto rozložení nic nenapovídá tomu, aby jedno pohlaví bylo k úrazům na trampolínách náchylnější, než to druhé.

Rozložení dle BMI

BMI se nám podařilo určit u 234 pacientů, někteří nebyli při vyšetření změřeni a zváženi, nebo v systému byla uvedená nerelevantní měření. Například údaj o výšce byl ze dne vyšetření a údaj o hmotnosti byl doplněn na kontrole o 2 měsíce později. U 109 chlapců (průměrné BMI 17,3) a u 125 dívek (průměrné BMI 16,3).
U chlapců bylo nejvíce pacientů s ideální váhou (66,06%), u dívek taktéž (64,80%).



Graf 2 - Rozložení dle BMI, chlapci. Na ose x jednotlivé percentily. Na ose y počet pacientů (n).



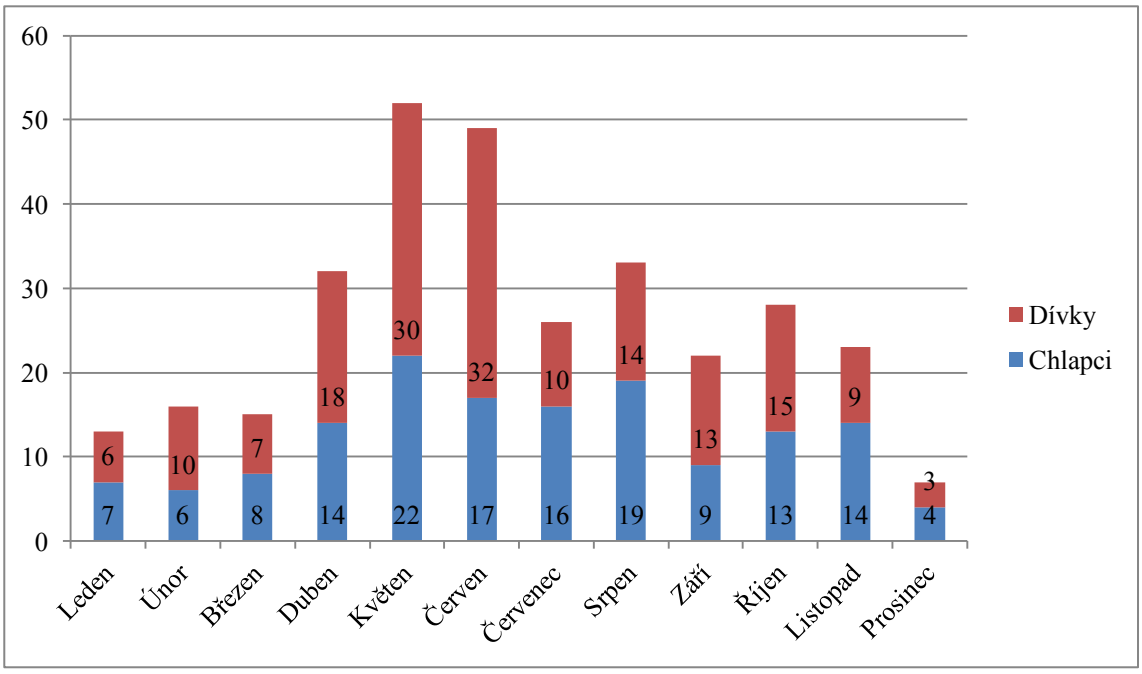
Graf 3 - Rozložení dle BMI, dívky. Na ose x jednotlivé percentily. Na ose y počet pacientů (n).

Rozložení dle měsíců

Nejvíce trampolínových úrazů bylo zaznamenáno v měsíci květnu (52), ve kterém bylo zároveň přijato nejvíce pacientů (1136), v procentovém zastoupení trampolínových úrazů 4,58%. Přisuzujeme to příznivému květnovému počasí po delším chladnějším období, kdy děti tráví větší čas venku a častěji na domácích trampolínách. Tedy je více příležitostí, kdy si pořídit úraz, čemu přispívá i navazující měsíc červen, který je druhý v četnosti trampolínových úrazů (49).

Největší procentové zastoupení trampolínových úrazů bylo v měsíci srpnu a to 5,06% z 652 přijatých pacientů, tedy 33 pacientů s trampolínovým úrazem.

V lednu bylo přijato 650 pacientů, z toho 13 (2,00%) s trampolínovým úrazem.
V únoru bylo přijato 796 pacientů, z toho 16 (2,01%) s trampolínovým úrazem.
V březnu bylo přijato 912 pacientů, z toho 15 (1,64%) s trampolínovým úrazem.
V dubnu bylo přijato 914 pacientů, z toho 32 (3,50%) s trampolínovým úrazem.
V květnu bylo přijato 1136 pacientů, z toho 52 (4,58%) s trampolínovým úrazem.
V červnu bylo přijato 983 pacientů, z toho 49 (4,98%) s trampolínovým úrazem.
V červenci bylo přijato 594 pacientů, z toho 26 (4,38%) s trampolínovým úrazem.
V srpnu bylo přijato 652 pacientů, z toho 33 (5,06%) s trampolínovým úrazem.
V září bylo přijato 895 pacientů, z toho 22 (2,46%) s trampolínovým úrazem.
V říjnu bylo přijato 1061 pacientů, z toho 28 (2,64%) s trampolínovým úrazem.
V listopadu bylo přijato 850 pacientů, z toho 23 (2,71%) s trampolínovým úrazem.
V prosinci bylo přijato 580 pacientů, z toho 7 (1,21%) s trampolínovým úrazem.

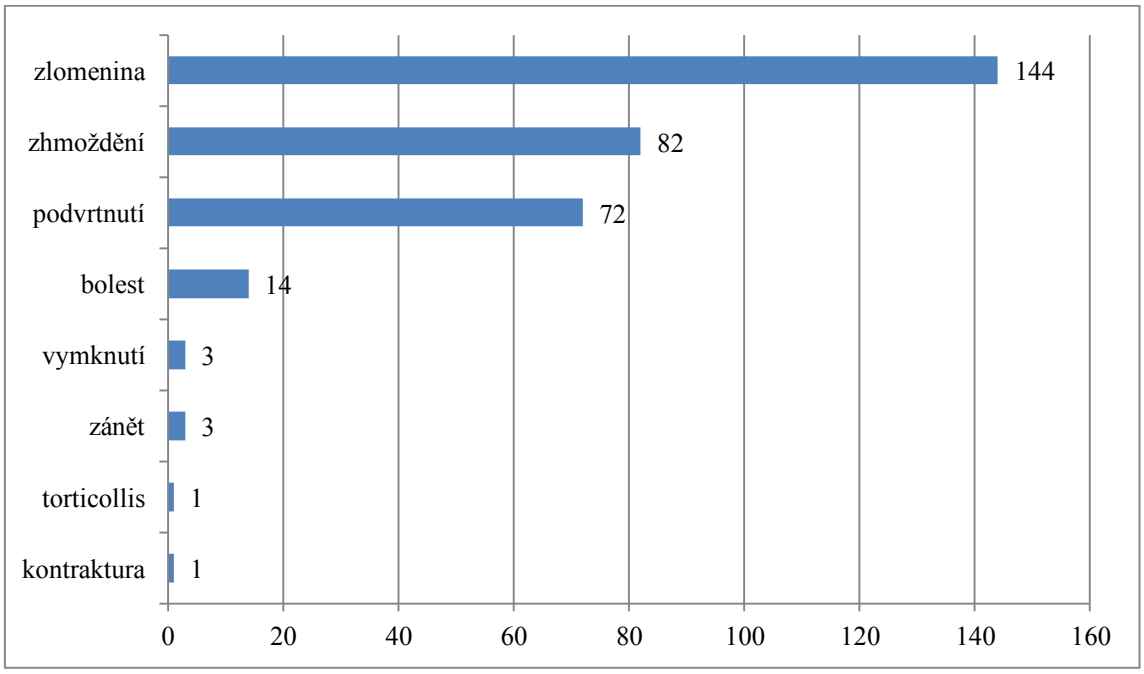


Graf 4 - Rozložení dle měsíců. Na ose x kalendářní měsíce. Na ose y počet pacientů (n).

4.1.2 Úrazy

Celkově bylo stanoveno 320 diagnóz. Jelikož čtyřem pacientům byly stanoveny dvě diagnózy, celkový počet se proto liší od celkového počtu pacientů (316). Některé diagnózy byly častější a opakovaly se, tedy počet různých diagnóz je 68.

Nejčastějšími stanovenými diagnózami byly: zlomeniny, v počtu 144 (45%); zhmožděniny, v počtu 82 (25,63%); podvrtnutí, v počtu 72 (22,5%); bolesti, v počtu 14 (4,38%); vymknutí, v počtu 3 (0,94%); záněty, v počtu 3 (0,94%); torticollis, v počtu 1 (0,31%) a kontraktura, v počtu 1 (0,31%).



Graf 5 - Souhrn všech úrazů. Na ose x počet pacientů (n). Na ose y jednotlivé úrazy.

Nejčastěji byly úrazy lokalizovány na dolních končetinách (190; 59,38%), poté na horních končetinách (94; 29,38%) a na osovém orgánu (36; 11,25%).

Zlomeniny

Ze 144 zlomenin bylo 75 na dolních končetinách (52,08%), 60 na horních končetinách (41,67%) a 9 na osovém orgánu (6,25%).

Ze všech zlomenin bylo 29 dislokovaných (20,14%). Z 29 dislokovaných zlomenin si 13 vyžádalo operační řešení (44,83%). Ze všech zlomenin byla 1 otevřená (0,69%), indikovaná k operačnímu řešení.

Z typicky dětských zlomenin bylo zaznamenáno: 15 epifyzeolýz, 15 avulzních zlomenin, 15 trampolínových zlomenin, 10 subperiostálních zlomenin, 9 suprakondylických zlomenin pažní kosti a 1 zlomenina z ohnutí.

lokalizace	segment/kost	počet
osový orgán	C obratel	
	T obratel	7
	L obratel	1
	křížová	1
	kostrč	
horní končetina	lopatka	
	klíční	4
	pažní	20

	loketní	
	vřetenní	16
	loketní a vřetenní	9
	zápěstní a záprstní	1
	články prstů	10
dolní končetina	pánevní	
	stehenní	5
	čéška	3
	holenní	17
	lýtková	9
	holenní a lýtková	1
	vnější kotník	21
	zánártní a nártní	10
	články prstců	9

Tabulka 2 - Počet zlomenin dle jednotlivých kostí.

Na dolních končetinách šlo nejčastěji o zlomeninu vnějšího kotníku (21; 28%). Na horních končetinách šlo nejčastěji o zlomeninu dolního konce pažní kosti (15; 25%). Na osovém orgánu šlo nejčastěji o zlomeninu hrudního obratle (6; 66,67%). Průměrný věk pacientů se zlomeninou je 8,41. Dětí do 6 let včetně se zlomeninou bylo 59 (47,58%). Z 15 trampolínových zlomenin, se 13 vyskytovalo u dětí do 6 let včetně (86,67%).

Zhmožděniny

Z 82 zhmožděnin bylo 44 na dolních končetinách (53,66%), 29 na horních končetinách (35,37%) a 9 na osovém orgánu (10,98%). Ze všech zhmožděnin na dolních končetinách, byly 2 z přetížení. Ze všech zhmožděnin osového orgánu, byla 1 blokáda hrudní páteře. Na dolních končetinách šlo nejčastěji o zhmoždění jiných a neurčených částí nohy pod kotníkem (15; 34,09%). Na horních končetinách šlo nejčastěji o zhmoždění jiných částí zápěstí a ruky (9; 31,03%). Na osovém orgánu šlo nejčastěji o zhmoždění dolní části zad a pánve (7; 77,78%). Průměrný věk pacientů se zhmožděninou je 7,72. Dětí do 6 let včetně bylo 34 (27,42%).

Podvrtnutí

Ze 72 podvrtnutí bylo 60 na dolních končetinách (83,33%), 10 na osovém orgánu (13,89%) a 2 na horních končetinách (2,78%). Ze všech podvrtnutí na dolních končetinách, byly 3 spojeny s natažením vazivového aparátu. Ze všech podvrtnutí na osovém orgánu byly 3 funkční blokády krční páteře. Na dolních končetinách šlo nejčastěji o podvrtnutí hlezenního kloubu (45; 75%). Na osovém orgánu se nejčastěji jednalo o podvrtnutí krční páteře (7; 70%). Na horních končetinách se jednalo o podvrtnutí ramenního kloubu (1; 50%) a podvrtnutí prstu ruky (1; 50%).
Průměrný věk pacientů s podvrtnutím je 8,63. Dětí do 6 let včetně bylo 20 (16,13%).

Bolesti

Ze 14 bolestí bylo 9 na dolních končetinách (64,29%) a 5 na osovém orgánu (35,71%). Na dolních končetinách šlo nejčastěji o bolesti mnohočetné lokalizace (5; 55,56%). Na osovém orgánu se nejčastěji jednalo o bolesti krční páteře (3; 60%). Průměrný věk pacientů s bolestí v kloubu je 7,37. Dětí do 6 let včetně bylo 6 (4,84%).

Vymknutí

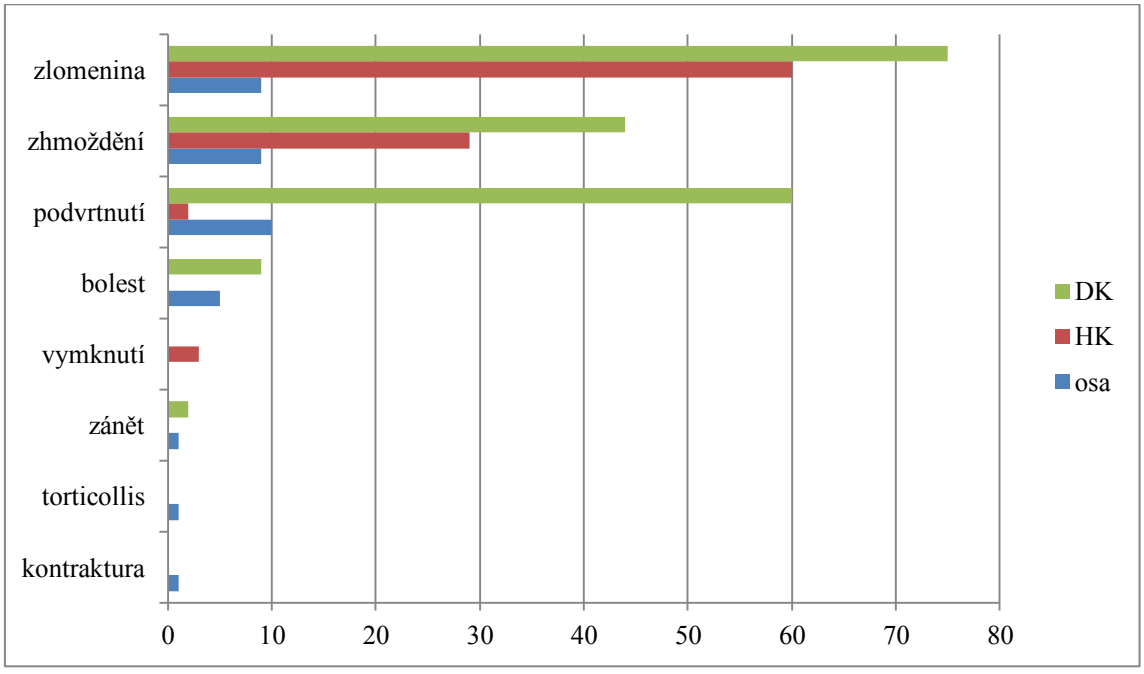
Ze 3 vymknutí byly 3 na horních končetinách (100%).
Ve všech případech se jednalo o pronatio dolorosa (3; 100%). Průměrný věk pacientů s vymknutím je 2,66. Dětí do 6 let včetně bylo 3 (2,41%).

Záněty

Ze 3 zánětů byly 2 na dolní končetině (66,67%) a 1 na osovém orgánu (33,33%). Přesněji na dolní končetině se jednalo o coxitis parainfecta (1; 50%) a atopickou dermatitidu (1; 50%) po kousnutí hmyzem, na osovém orgánu se jednalo o sakroileitis (1; 100%). Po podání příslušné medikace obtíže pacientů odezněly. Průměrný věk pacientů se zánětem je 4,9. Dětí do 6 let včetně bylo 2 (1,61%).

Torticollis

Torticollis bylo lokalizováno na osovém orgánu (100%), stejně tak kontraktura (100%). Průměrný věk u torticollis je 13,85, u kontraktury 9,86. Dětí do 6 let včetně u torticollis a kontraktury je 0 (0%).

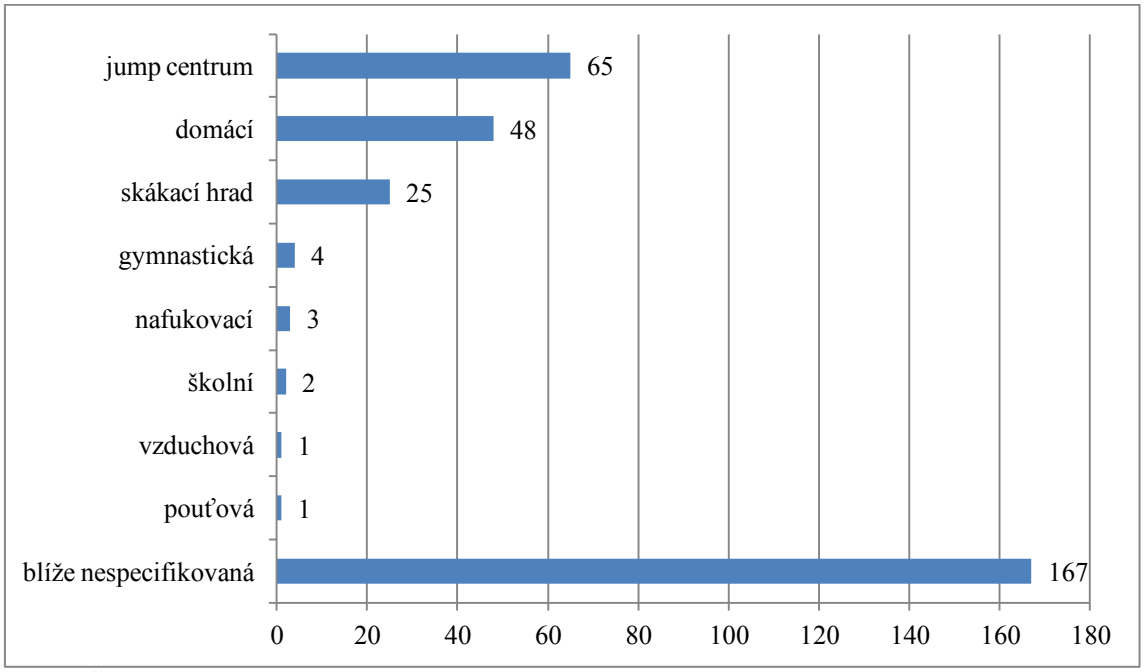


Graf 6 - Souhrn všech úrazů dle lokalizace. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé úrazy.

4.1.3 Okolnosti úrazů

Níže představujeme jednotlivé okolnosti úrazů, po sloučení dat z lékařských zpráv a odpovědí z dotazníku. Pro neurčitost dat z lékařských zpráv, vybíráme pouze vybrané modality, které jsou vzhledem k určitosti co nejvíce relevantní.

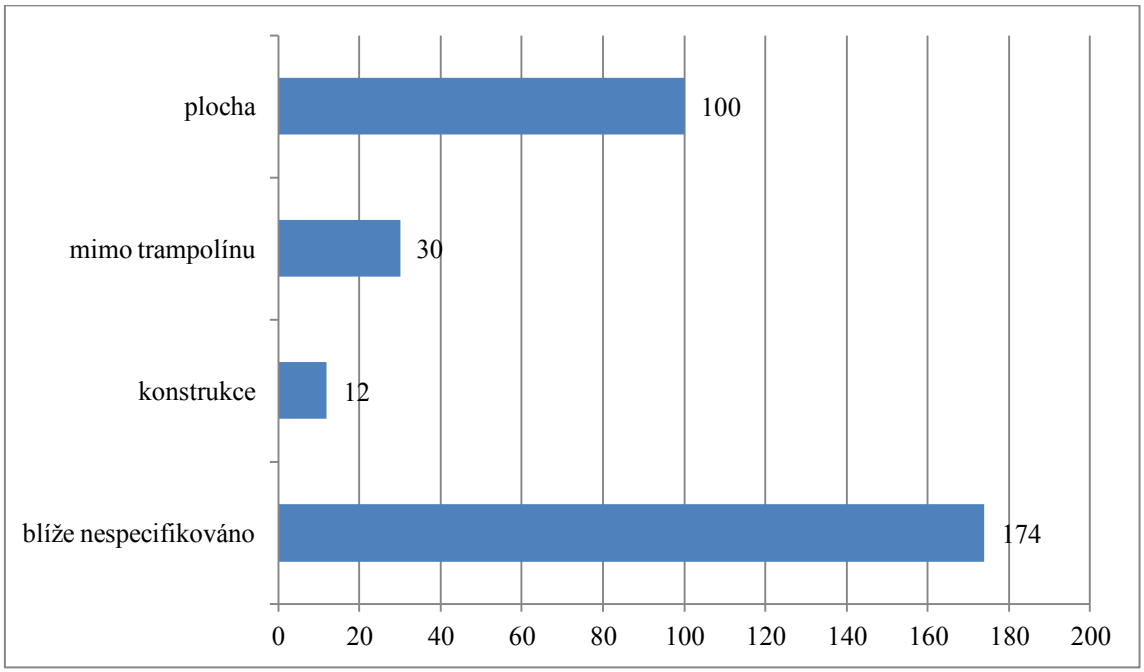
Dle typu trampolíny



Graf 7 - Četnost úrazů dle typu trampolíny. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé typy trampolín.

Nejčastěji se úrazy stávaly v jump centrech (65; 20,57%), na domácích trampolínách (48; 15,19%) a na skákacích hradech (25; 7,92%). Bohužel u 167 případů nemůžeme přesně určit typ trampolíny.

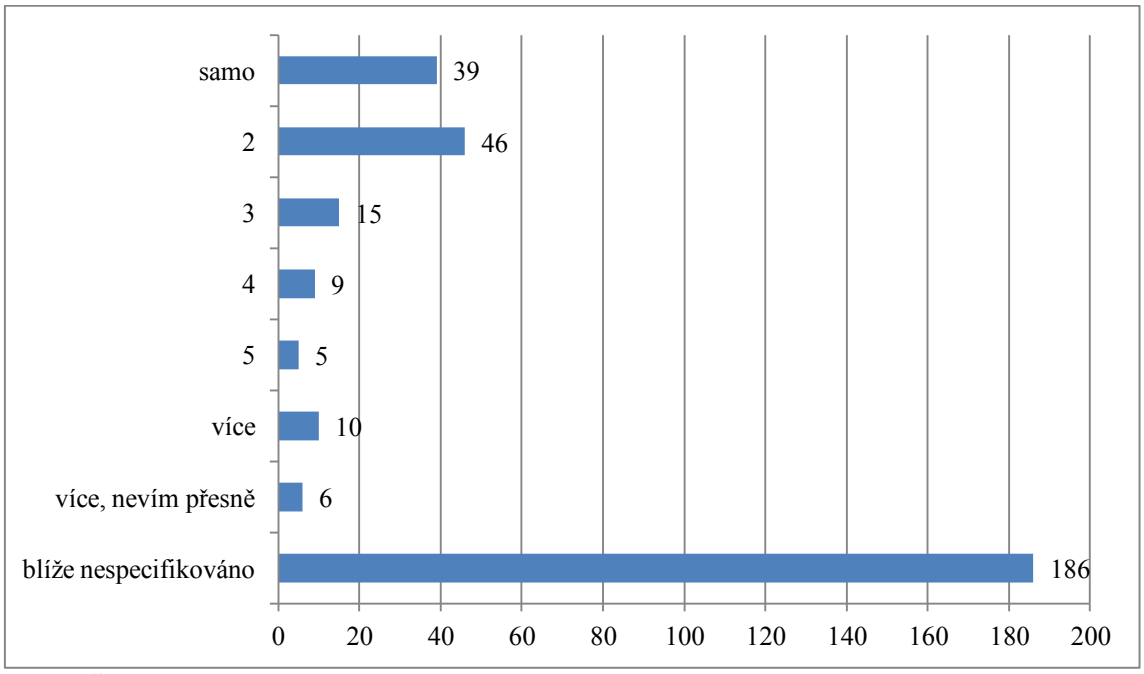
Dle místa úrazu



Graf 8 - Četnost úrazů dle místa úrazu. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivá místa úrazu.

Nejčastěji se úrazy stávaly na ploše trampolíny (100; 31,65%), mimo trampolínu (30; 9,50%) a o konstrukci trampolíny (12; 3,80%). Bohužel u 174 případů nemůžeme přesně určit místo úrazu.

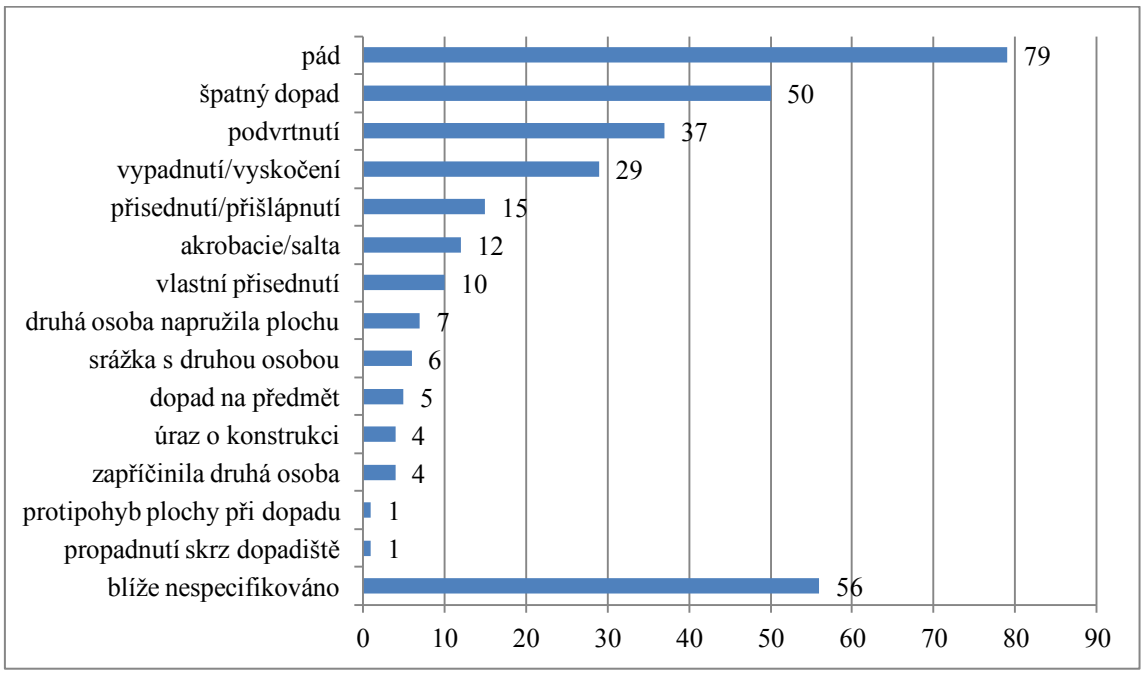
Dle počtu osob na trampolíně



Graf 9 - Četnost úrazů dle počtu osob na trampolíně. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé počty osob.

Nejčastěji se úrazy stávaly, když na trampolíně byly zároveň dvě osoby (46, 14,56%) a když byla jedna osoba samostatně na trampolíně (39; 12,34%). U 91 úrazů (28,80%) bylo na trampolíně přítomno více osob než jedna. Bohužel u 186 případů nemůžeme přesně určit počet osob na trampolíně.

Dle mechanismu úrazu



Graf 10 - Četnost úrazů dle mechanismu úrazu. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé mechanismy úrazu.

Nejčastěji se úrazy stávaly pádem (79; 25,00%), špatným dopadem (50; 15,82%) a podvrtnutím (37; 11,71%). 32 úrazů (10,13%) bylo zapříčiněno přítomností druhé osoby na trampolíně. U dvou případů vypadnutí došlo k vypadnutí kvůli nepřítomnosti ochranné sítě. Jeden pacient propadl v jump centru dopadištěm až skrz na zem. Bohužel u 56 případů nemůžeme přesně určit mechanismus úrazu.

Průměrná doba hojení úrazů

Průměrná doba hojení u všech úrazů byla 4,8 týdnů. Čtyři pacienti udávají neustálé hojení (k listopadu 2023). Nejkratší dobou hojení udává 1 pacient ihned.

4.1.4 Terapie

Konzervativní léčba vs. operativní léčba

Metoda konzervativní léčby byla zvolena u 301 pacientů (95,25%). Operační léčba byla zvolena u 15 pacientů (4,75%).

Hospitalizace

Hospitalizováno bylo 27 pacientů (8,54%). Z hospitalizovaných bylo 16 pacientů přeloženo na operační sál, 7 pacientů čekalo za hospitalizace na dovyšetření a 4 pacienti byli hospitalizováni pro odležení a observaci po konzervativní léčbě. Z 16 pacientů přeložených na operační sál, bylo 15 operováno. Všem pacientům, kteří čekali na dovyšetření, byla potvrzena diagnóza a indikována konzervativní léčba.

Operační léčba

Hospitalizováno bylo 16 pacientů, všichni byli přijati na operační sál. 15 pacientů bylo indikováno k operační léčbě. Jednomu pacientovi byla na operačním sále naložena sádrová spika a poté mu byl indikován Schedeho trakční režim v rámci konzervativní léčby subtrochanterické zlomeniny kosti stehenní.
Průměrný věk pacientů léčených operační léčbou byl 9,06. Dětí do 6 let včetně bylo 5 (4,03%).

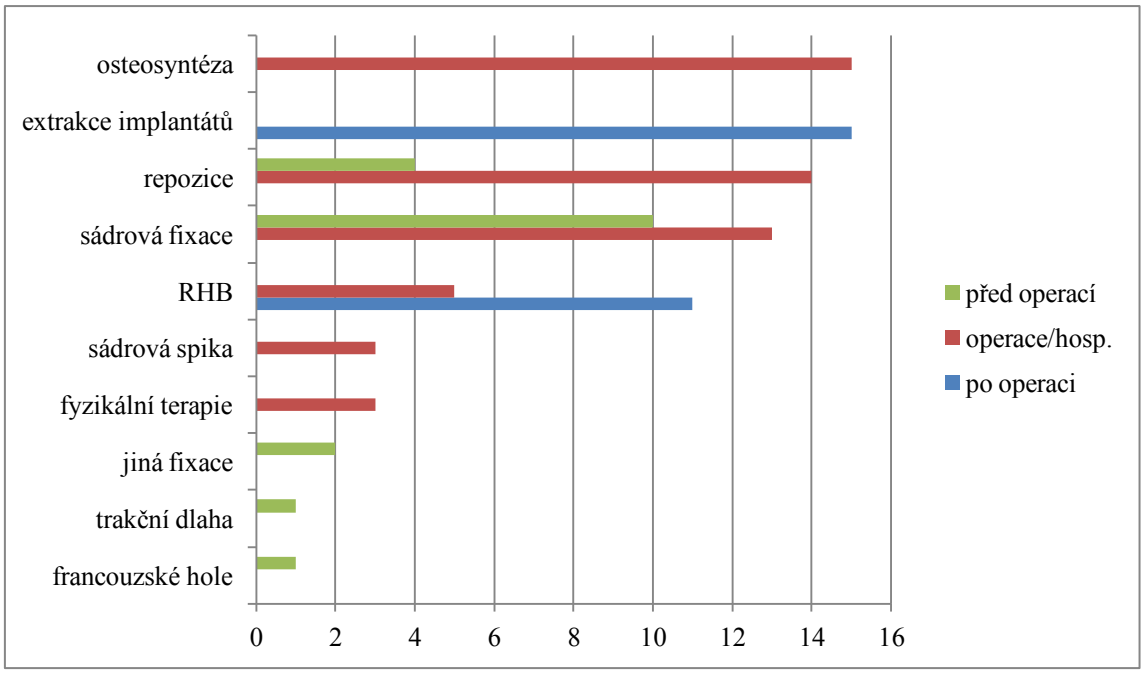
Pacientů, kteří mají stanovené BMI, bylo 10 s ideální váhou, 1 s nadváhou a 3 s obezitou.

Z 16 pacientů mělo 16 zlomeninu (100%). Z 16 zlomenin bylo 14 dislokovaných (87,50%), 14 zlomenin bylo reponováno. Z 14 repozic bylo 11 nekrvavých a 3 krvavé. U 15 zlomenin byla zvolena metoda léčby osteosyntézou. Z toho 8 bylo provedeno Kirschnerovými dráty (53,33%), 4 Prevotovými pruty (26,67%), 6 metodou ESIN (40%) - z toho třikrát Prevotovým prutem.

Extrakcí implantátů proběhlo 9 operačně, 2 ambulantně a o 4 nemáme informaci, zřejmě proběhlo mimo FNM.

Operované zlomeniny

Nejčastěji operovanými zlomeninami byla suprakondylická zlomenina kosti pažní (5; 33,33%), zlomenina kosti loketní a vřetení (5; 33,33%), zlomenina kosti stehenní (2; 13,33%), dále se jednalo o suprakondylickou zlomeninu kosti stehenní (1), zlomeninu kosti vřetenní (1) a distální abrupci lýtkové kosti (1).



Graf 11 - Operační léčba. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby.

Pacienti vzhledem k trampolínové anamnéze

Typ trampolíny

6 pacientů skákalo v jump centru, 5 doma, 1 na skákacím hradu, u 4 nelze typ přesně určit.

Místo úrazu

8 pacientům se úraz stal na ploše, 4 mimo trampolínu, 2 o konstrukci, u 2 nemáme informaci.

Počet osob na trampolíně

6 pacientů skákalo samo, 4 skákali ve dvou, 1 ve třech, 1 ve čtyřech, u 4 nemáme informaci.

Mechanismus úrazu

6 pacientů udává pád, 3 nevydařenou akrobacii/salto, 3 vypadli nebo vyskočili z trampolíny, 2 udávají podvtrnutí, 1 dopadl na předmět, 1 byl přisednutý nebo přišlápnutý druhou osobou.

Průměrná doba skákání pacientů, než se stal úraz činí 24 minut.

Dozor byl přítomný u 7 úrazů, nepřítomný u 6 a u 3 nemáme informace.

Průměrná doba hojení činí 6 měsíců.

Trvalé následky udávají 4 pacienti a to bolest (1), bolest po delší zátěži (1), bolest při určitých pohybech (1) a omezení pohybu do plného rozsahu (1).

Pravidelně skákalo na trampolíně 5 pacientů, občasně 6, 1 pacient skákal poprvé a u 4 nemáme informace.

Před skákáním se nerozcvičovalo 8 pacientů, 4 se rozcvičovali, u 4 nemáme informaci.

Při skákání si 11 pacientů dělalo pauzu, 1 pacient si pauzy při skákání nedělal, u 4 nemáme informace.

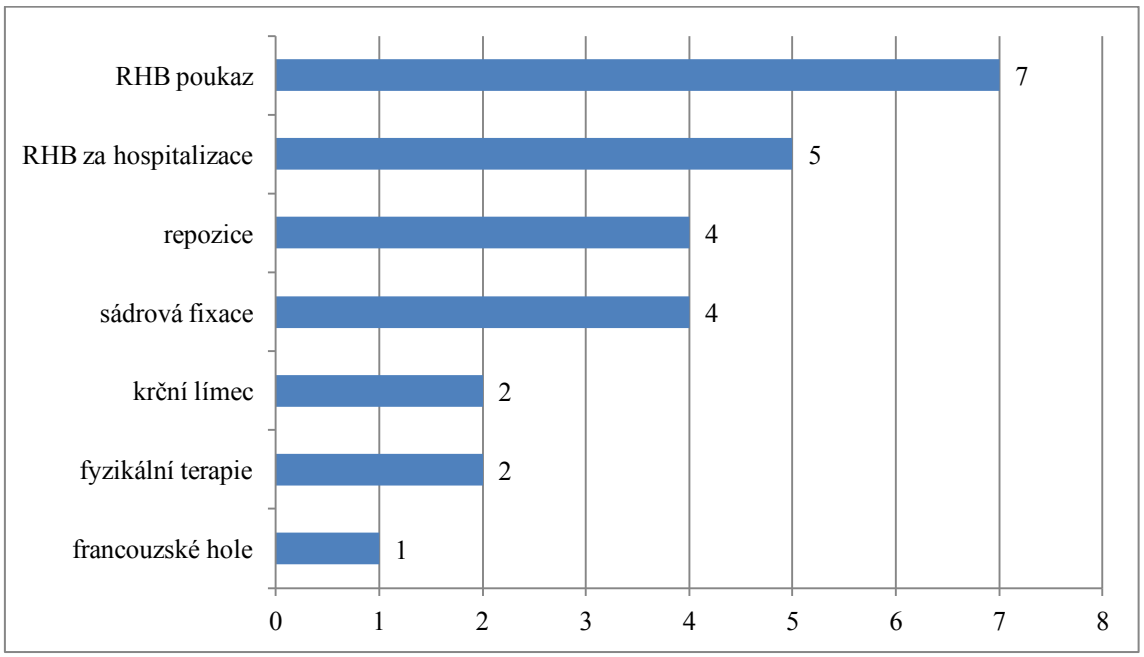
Z 16 pacientů 10 sportuje, 2 nesportují a u 4 nemáme informaci.

Hospitalizace bez operační léčby

Pacientů bez operační léčby bylo hospitalizováno 11. Z toho 7 čekalo na dovyšetření a 4 byly hospitalizováni pro odležení a observaci.

Z 11 pacientů mělo 5 kompresivních zlomenin obratlů, 2 podvrtnutí krční páteře, 3 zlomeniny dolní končetiny z toho 2 trampolínové a 1 zlomenina horní končetiny. Průměrný věk hospitalizovaných pacientů bez operační léčby je 11,27. Dětí do 6 let včetně bylo 1 (0,81%).

Pacientů, kteří mají stanovené BMI, bylo 9 s ideální váhou.



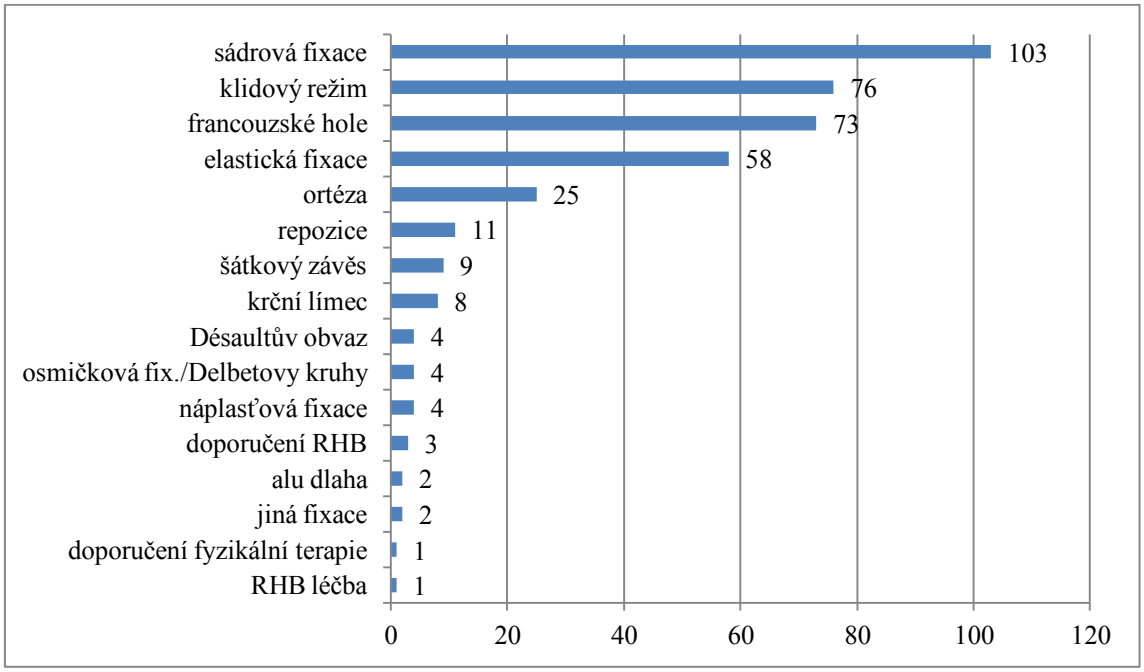
Graf 12 - Hospitalizace bez operační léčby. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby.

Nejčastěji byl v rámci hospitalizace bez operační léčby pacientům vydán poukaz na rehabilitace (7; 63,64%), podstoupena rehabilitace za hospitalizace (5; 45,45%) a provedena repozice s následným naložením sádrové fixace (4; 36,36%).

Konzervativní léčba bez hospitalizace

Konzervativní léčba bez hospitalizace byla zvolena u 289 pacientů (95,25%). Průměrný věk pacientů léčených konzervativní léčbou bez hospitalizace byl 8. Dětí do 6 let věku včetně bylo 117 (94,35%).

Pacientů, kteří mají stanovené BMI, bylo 44 s mírnou podváhou, 134 s ideální váhou, 20 s nadváhou a 12 s obezitou.



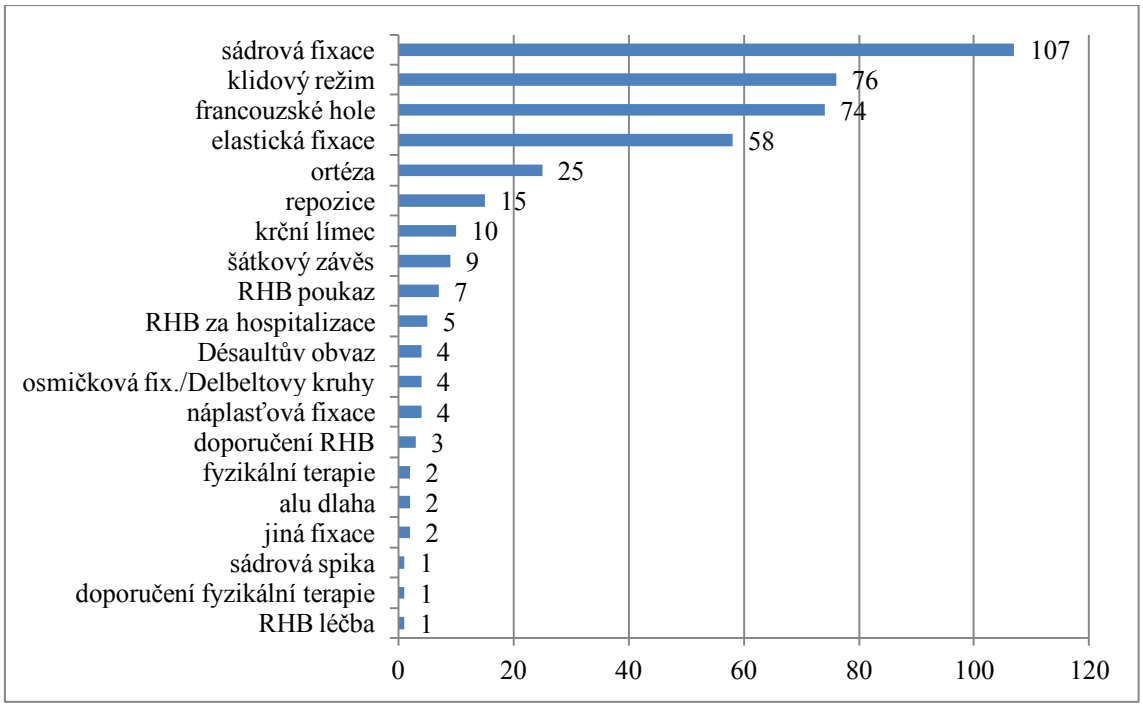
Graf 13 - Konzervativní léčba bez hospitalizace. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby.

Nejčastěji byla v rámci konzervativní léčby bez hospitalizace využita sádrová fixace (103; 35,64%), klidový režim (76; 26,30%) a elastická fixace (58; 20,06%). Jednomu pacientovi byla terapií metoda McKenzie.

Konzervativní léčba

Konzervativní léčba byla zvolena u 301 pacientů (95,25%). Průměrný věk pacientů léčených konzervativní léčbou byl 8,12. Dětí do 6 let věku včetně bylo 118 (95,16%).

Pacientů, kteří mají stanovené BMI, bylo 44 s mírnou podváhou, 134 s ideální váhou, 20 s nadváhou a 12 s obezitou.



Graf 14 - Konzervativní léčba. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby.

Nejčastěji byla v rámci konzervativní léčby využita sádrová fixace (107; 35,55%), klidový režim (76; 25,25%) a elastická fixace (58; 19,27%). Jednomu pacientovi byla terapií metoda McKenzie.

4.1.5 Dotazník

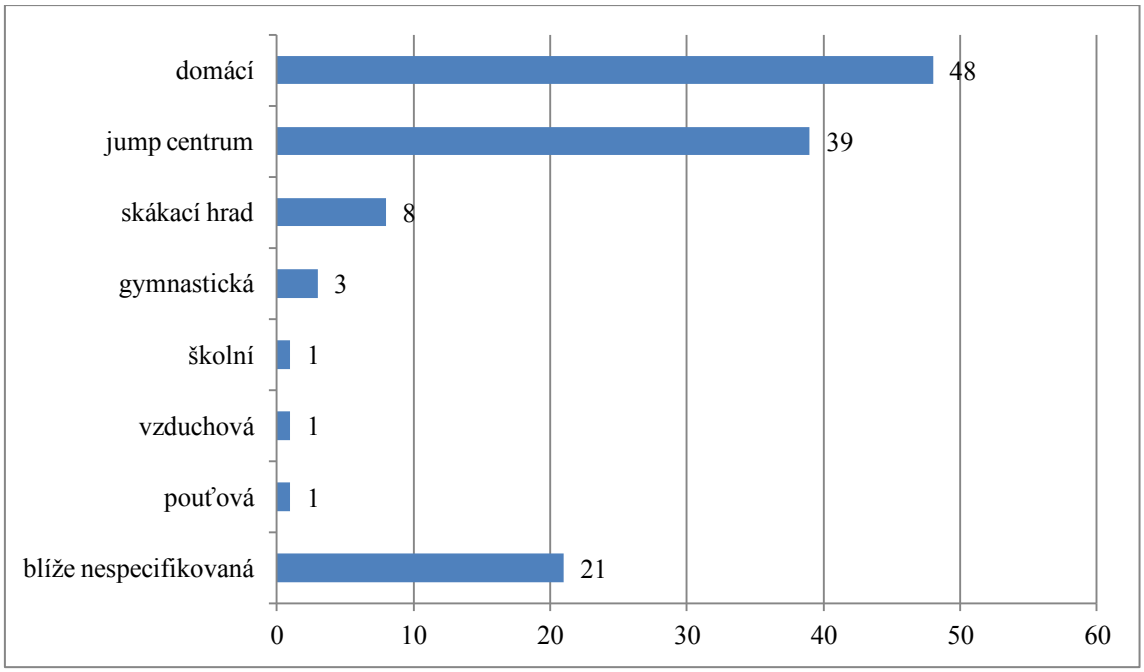
Dotazník s názvem „Trampolínové úrazy 2022“ měl celkem 16 otázek. Odpovědi byly otevřené i uzavřené, u některých otázek byl možný výběr z více možností. Dotazník vyplnilo celkem 122 zákonných zástupců.

Otázka č. 1) Vaše telefonní číslo, na které Vám přišla SMS s odkazem na dotazník.

Povinná otázka, pomocí telefonního čísla jsme odpovědi mohli přiřadit do tabulky k jednotlivým pacientům. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných).

Otázka č. 2) Kde se úraz stal? (typ trampolíny)

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných).

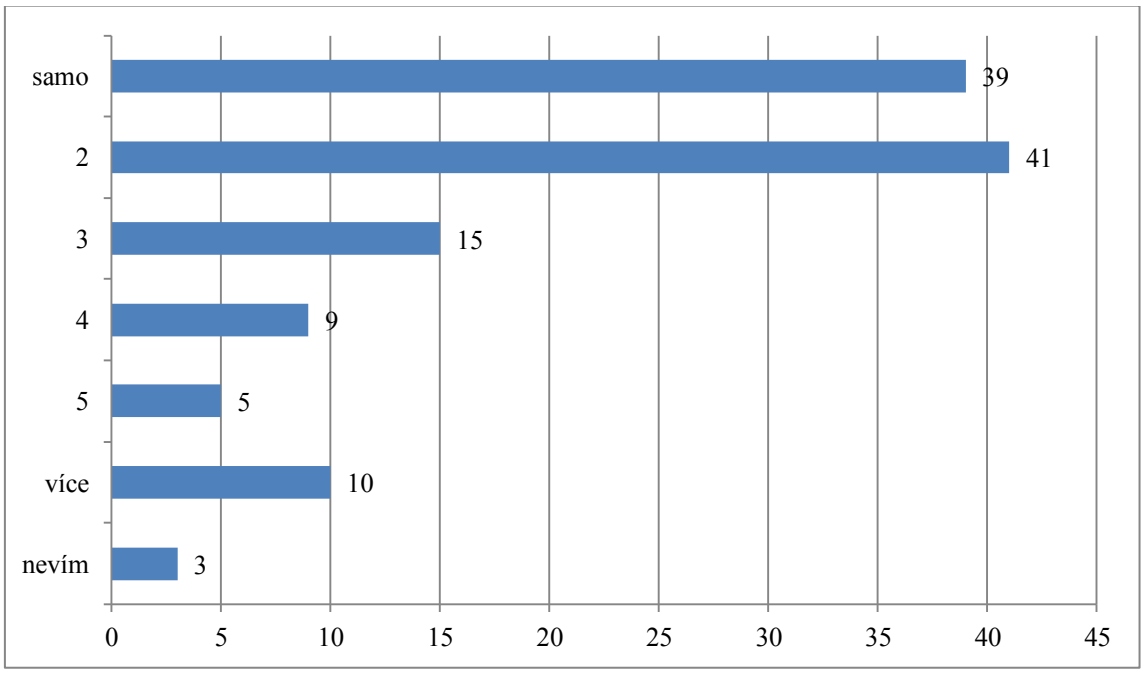


Graf 15 - Odpovědi na typ trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé druhy trampolín.

Nejčastěji k úrazům docházelo na domácích trampolínách (48; 39,34%), v jump centrech (39; 31,97%) a na skákacích hradech (8; 6,56%). Bohužel u 21 případů nemůžeme přesně určit typ trampolíny.

Otázka č. 3) Bylo Vaše dítě na trampolíně samo? (případně počet osob na trampolíně)

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných).

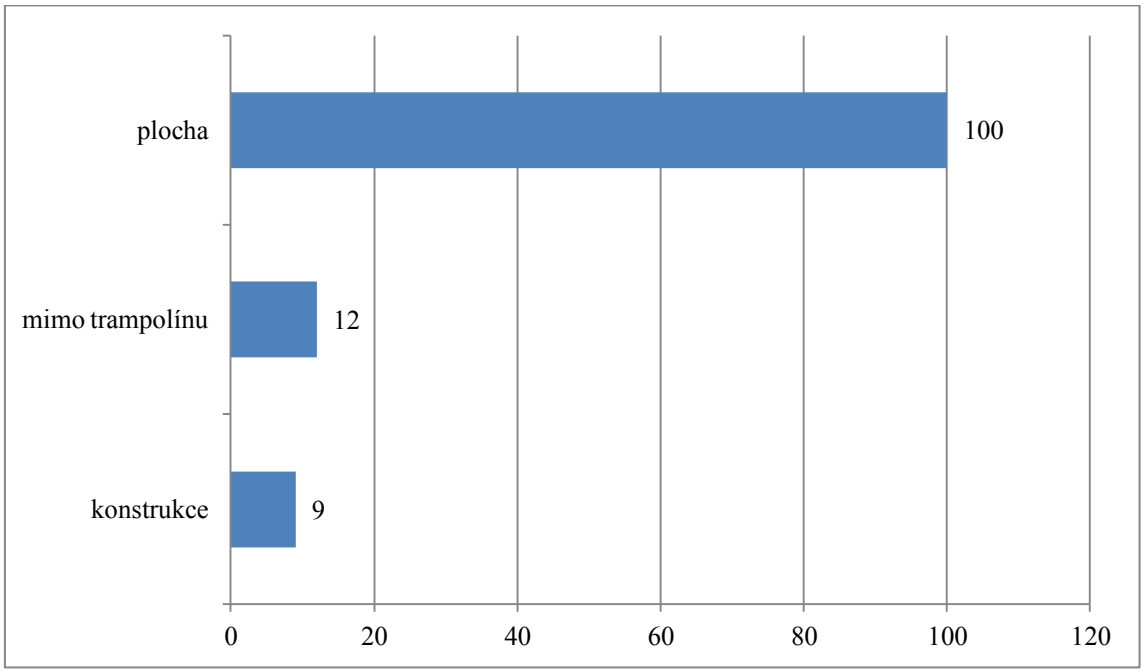


Graf 16 - Odpovědi na počet osob na trampolíně. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé počty osob.

Nejčastěji se úrazy stávaly, když na trampolíně byly zároveň dvě osoby (41, 33,61%) a když byla jedna osoba samostatně na trampolíně (39; 31,97%). U 80 úrazů (65,57%) bylo na trampolíně přítomno více osob než jedna.

Otázka č. 4) Stal se úraz na ploše trampolíny, nebo mimo ní?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 121 odpovědí (99,18% dotázaných).

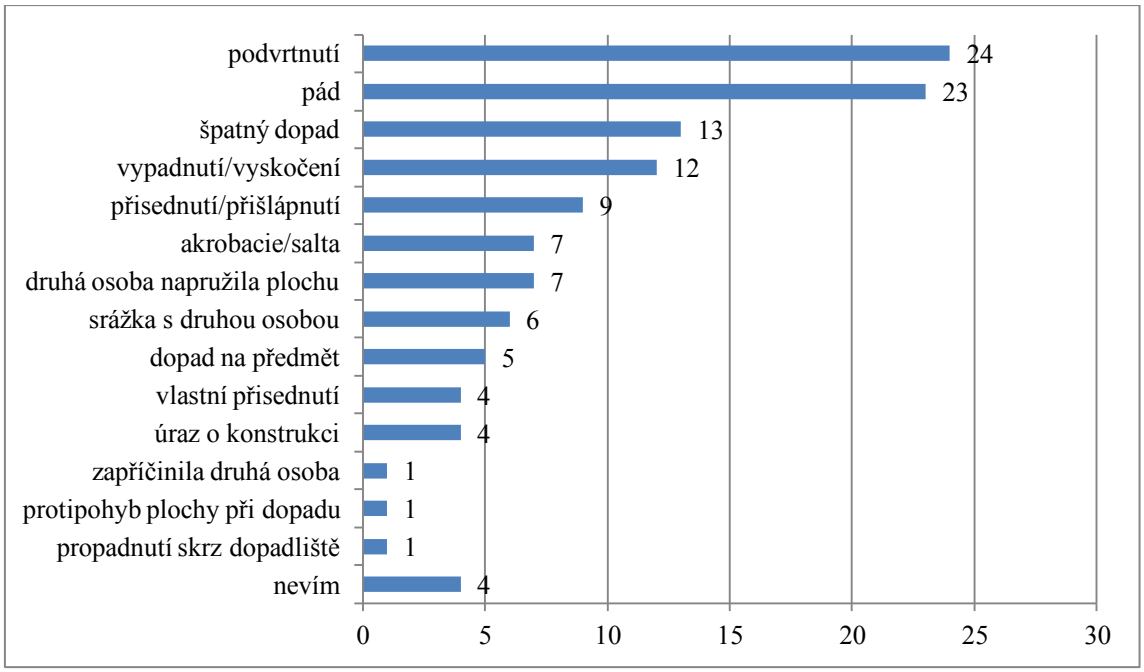


Graf 17 - Odpovědi na místo úrazu. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivá místa úrazu.

Nejčastěji se úrazy stávaly na ploše trampolíny (100; 82,64%), mimo trampolínu (12; 9,92%) a o konstrukci trampolíny (9; 7,44%).

Otázka č. 5) Jak se úraz stal? (pád, podvrtnutí, vypadnutí, náraz...)

Otázka s otevřenou odpovědí. Obdrželi jsme 121 odpovědí (99,18% dotázaných).

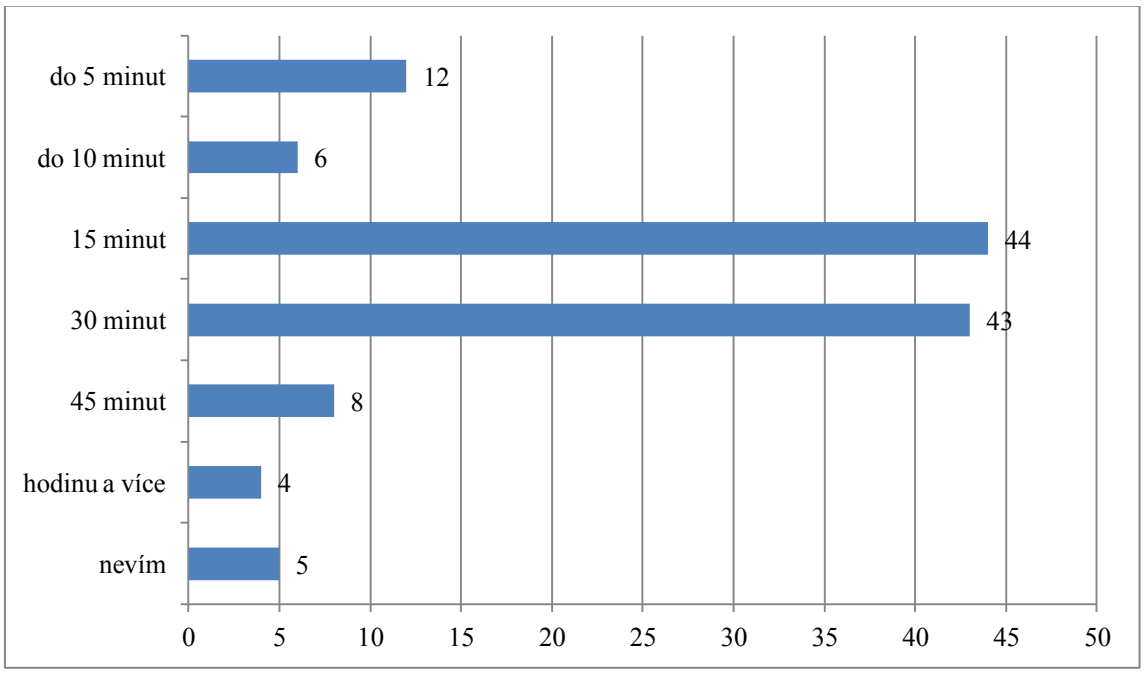


Graf 18 - Odpovědi na mechanismus úrazu. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé mechanismy úrazu.

Nejčastěji se úrazy stávaly podvrtnutím (24; 19,83%), pádem (23; 19,01%) a špatným dopadem (13; 10,74%). 23 úrazů (19,01%) bylo zapříčiněno přítomností druhé osoby na trampolíně. U dvou případů vypadnutí došlo k vypadnutí kvůli nepřítomnosti ochranné sítě. Jeden pacient propadl v jump centru dopadištěm až skrz na zem.

Otázka č. 6) Jak dlouho Vaše dítě skákalo, než se stal úraz? (odhadem, orientačně)

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných).

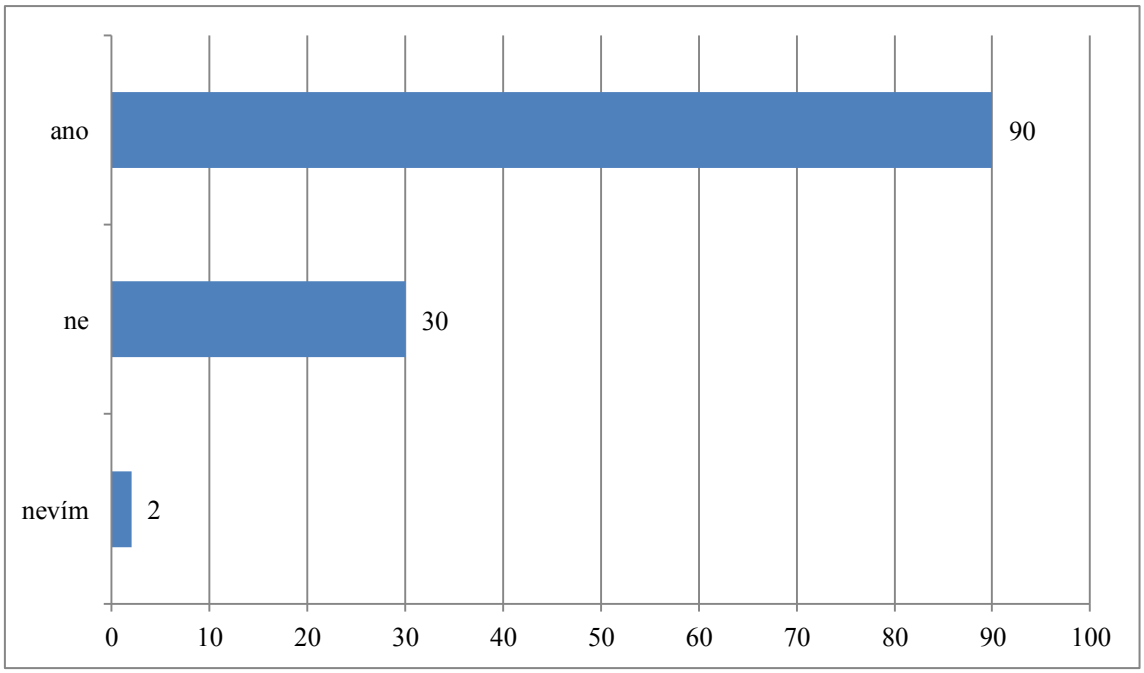


Graf 19 - Odpovědi na dobu skákání před úrazem. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé časy.

Nejčastěji pacienti skákali 15 minut, než se stal úraz (44; 36,07%). Průměrná doba skákání před úrazem činí 22,8 minut.

Otázka č. 7) Viděli jste úraz? Bylo Vaše dítě pod dozorem?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných).



Graf 20 - Odpovědi na dozor u trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Dozor byl přítomný u 90 úrazů (73,77%) z čehož 12 dělala jiná osoba a u 3 dozor byl, ale neviděl úraz.

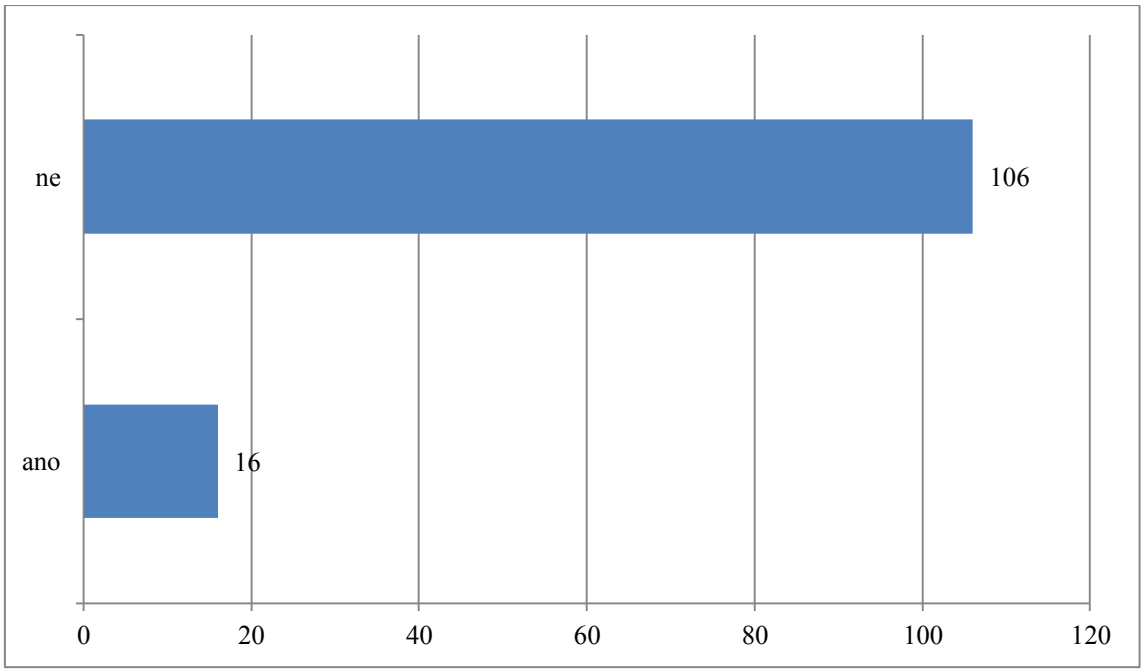
Otázka č. 8) Jak dlouho se úraz hojil? (za jak dlouho bylo dítě v pořádku)

Otázka s otevřenou odpovědí. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných). Průměrná doba hojení činí 7,9 týdnů.

Čtyři pacienti udávají neustálé hojení (k listopadu 2023). Nejkratší dobou hojení udává 1 pacient ihned.

Otázka č. 9) Má Vaše dítě po úrazu trvalé následky? (omezený rozsah pohybu, porušení nervu...)

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných).

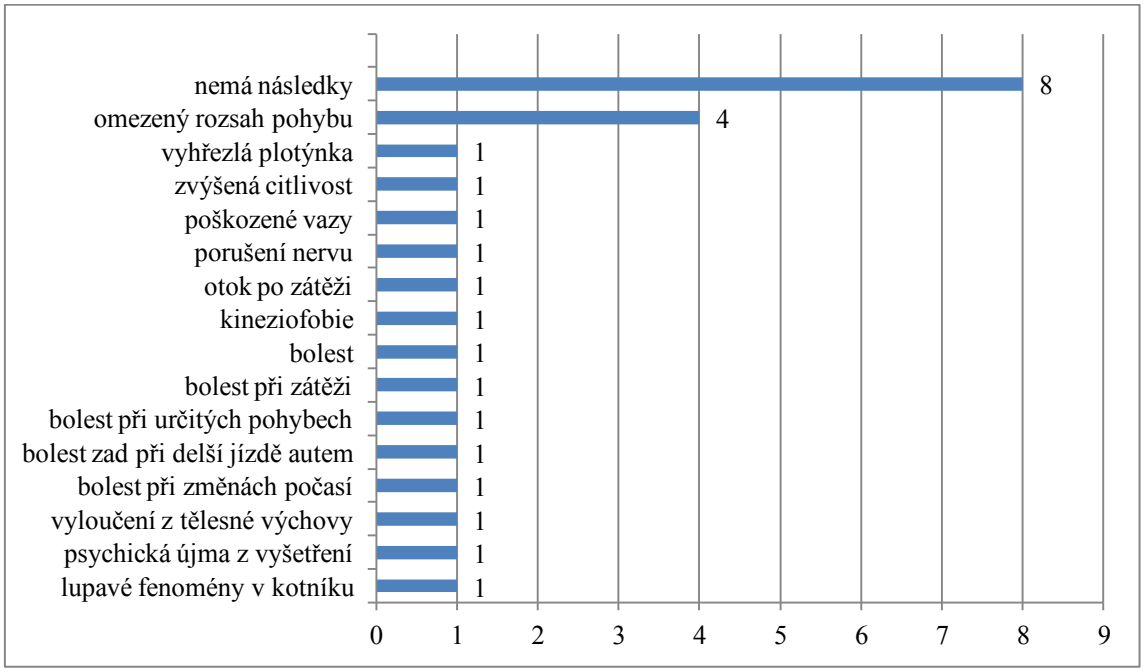


Graf 21 - Odpovědi na trvalé následky. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Trvalé následky po úrazu neguje 106 pacientů (86,88%).

Otázka č. 10) Pokud ano, jaké následky?

Otázka s otevřenou odpovědí, v návaznosti na předchozí otázku. Obdrželi jsme 26 odpovědí (21,31% dotázaných).

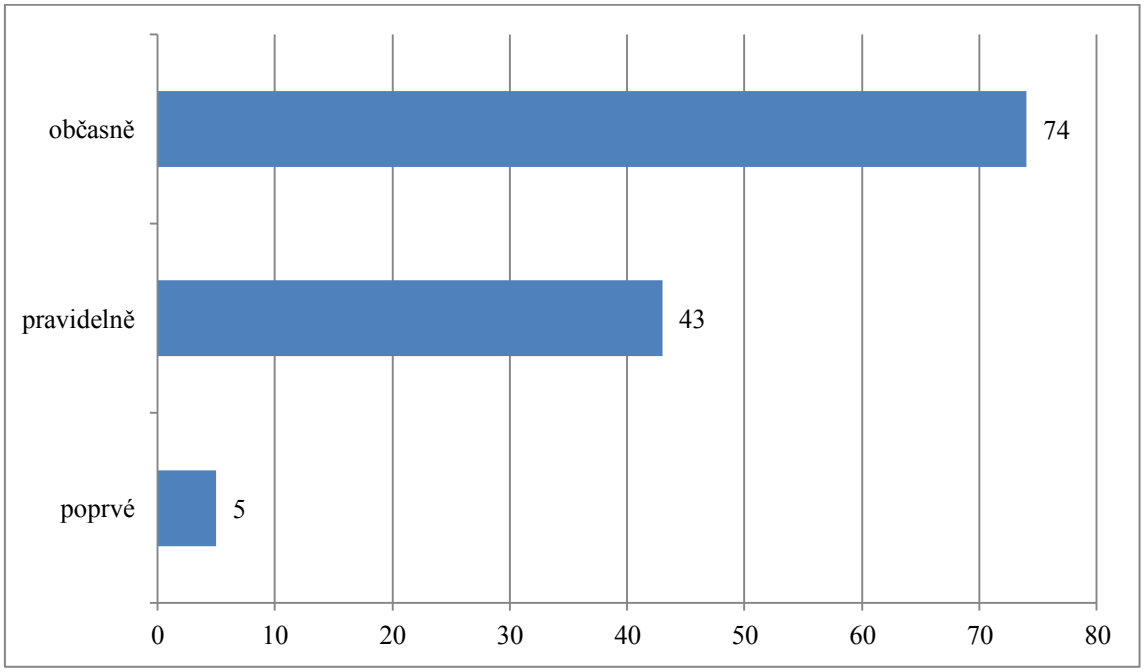


Graf 22 - Odpovědi na trvalé následky. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Trvalé následky neguje 8 pacientů, s předchozí otázkou tedy celkem 114 (93,44%). Pět pacientů popisuje bolesti. Čtyři pacienti udávají omezený rozsah pohybu.

Otázka č. 11) Skáče Vaše dítě na trampolíně pravidelně, nebo skákalo poprvé?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných).

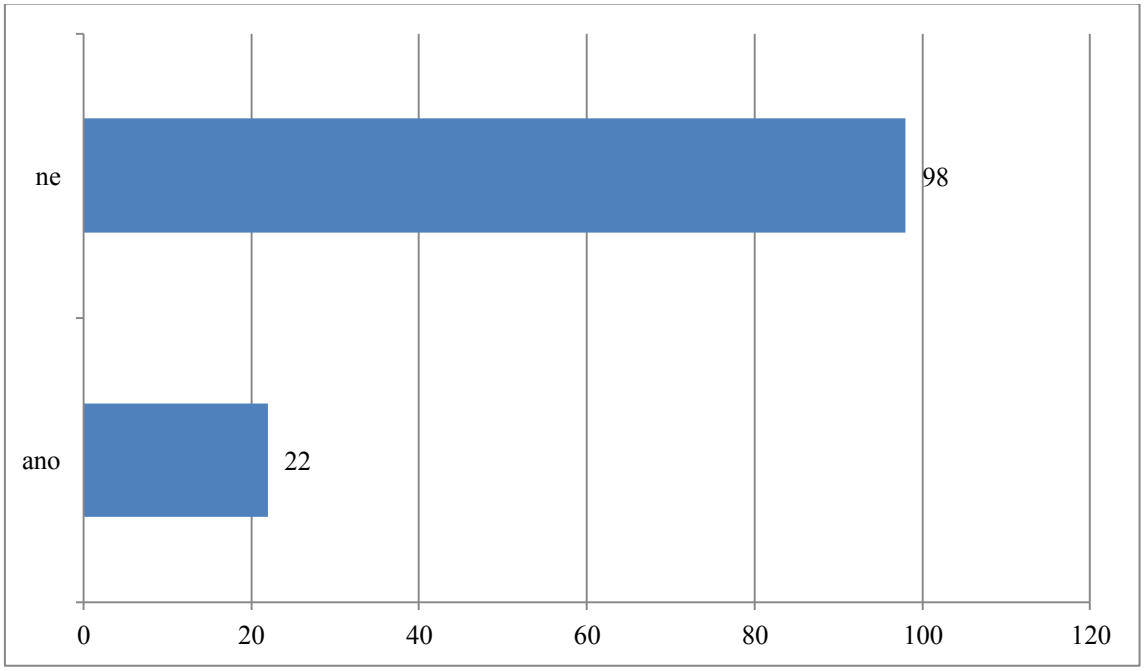


Graf 23 - Odpovědi na pravidelnost skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Nejvíce skáčou pacienti občasně (74; 60,66%), pravidelně (43; 35,25%). Poprvé skákalo 5 pacientů (4,10%).

Otázka č. 12) Rozcvičuje se Vaše dítě před skákáním?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 120 odpovědí (98,36% dotázaných).

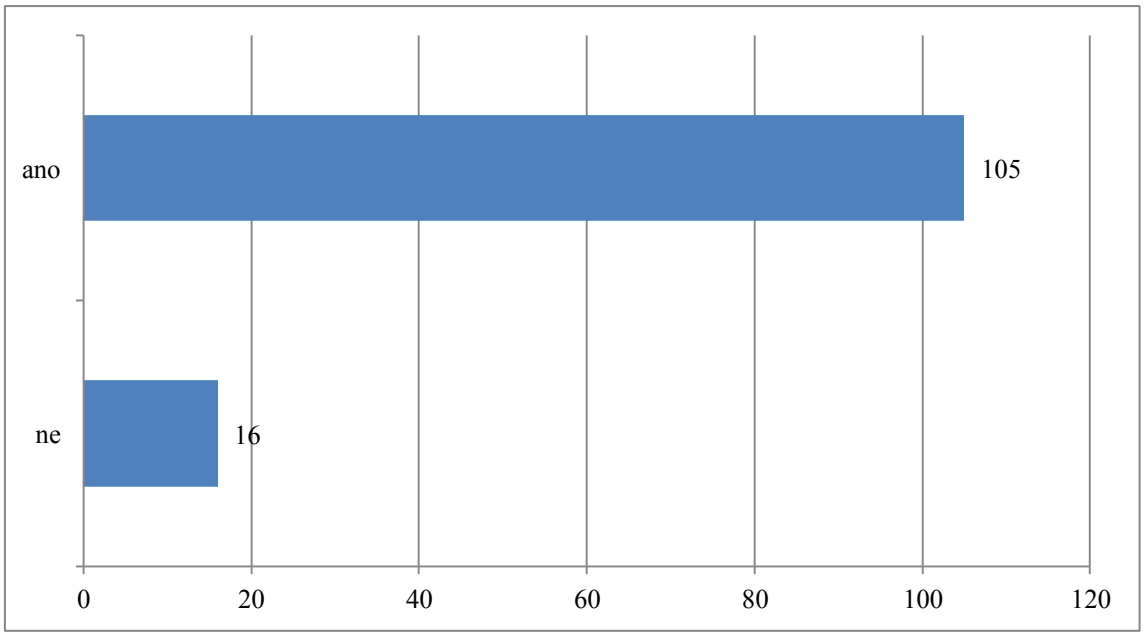


Graf 24 - Odpovědi na rozcvičování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Před skákáním se nerozcvičovalo 98 pacientů (81,67%). Rozcvičovalo se 22 pacientů (18,33%).

Otázka č. 13) Dělá si Vaše dítě mezi skákáním pauzy?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 121 odpovědí (99,18% dotázaných).

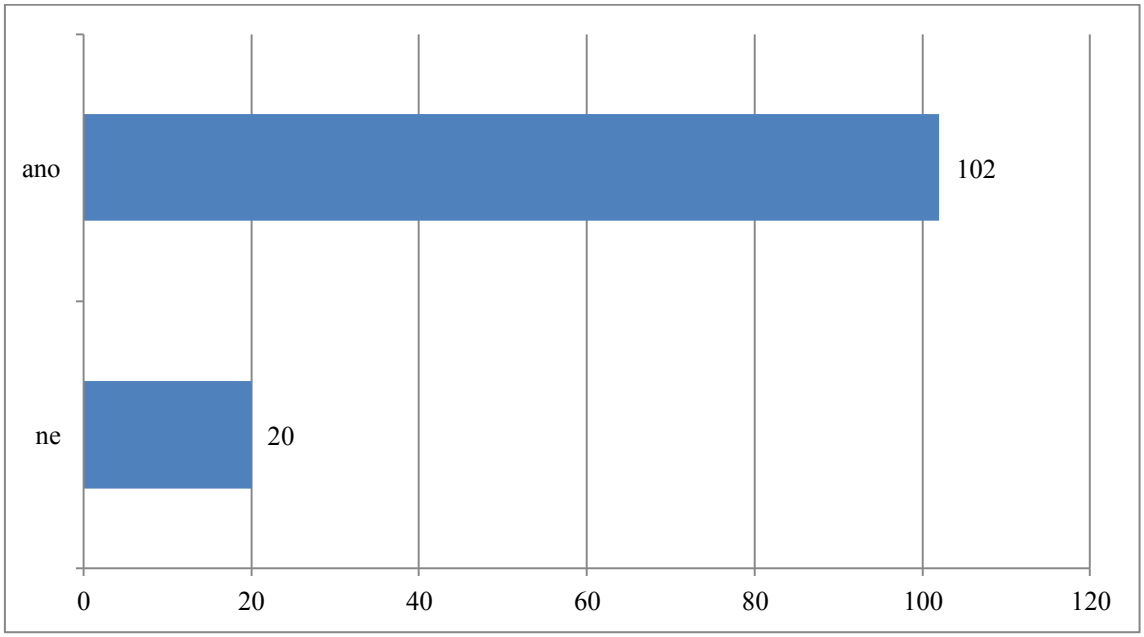


Graf 25 - Odpovědi na pauzy mezi skákáním. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Při skákání si dělalo pauzu 105 pacientů (86,77%), bez přestávek skákalo 16 pacientů (13,22%).

Otázka č. 14) Sportuje Vaše dítě?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 122 odpovědí (100% dotázaných).



Graf 26 - Odpovědi na sportování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Sportuje 102 pacientů (83,61%), nesportuje 20 pacientů (16,39%).

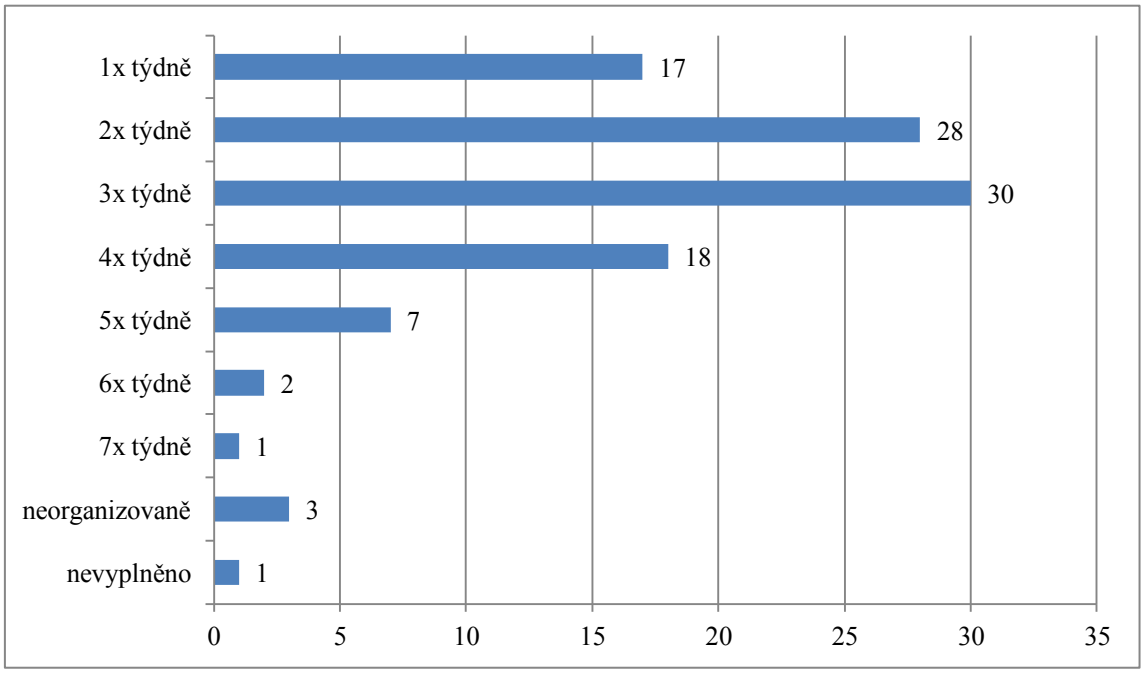
Otázka č. 15) Pokud ano, jaký sport provozuje?

Otázka s otevřenou odpovědí, v návaznosti na předchozí otázku. Obdrželi jsme 102 odpovědí (83,61% dotázaných).

Nejčastěji bylo vybráno více sportovních aktivit najednou. Sporty byly různorodé, přes gymnastiku, ragby, fotbal, atletiku až po jezdectví.

Otázka č. 16) Pokud ano, jak často sportuje?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi, v návaznosti na otázku č. 14. Obdrželi jsme 107 odpovědí (87,70% dotázaných).



Graf 27 - Odpovědi na četnost sportování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Nejčastěji pacienti sportují třikrát týdně (30; 28,04%), dvakrát týdně (28; 26,17%) a čtyřikrát týdně (18; 16,82%).

4.1.6 Kazuistika

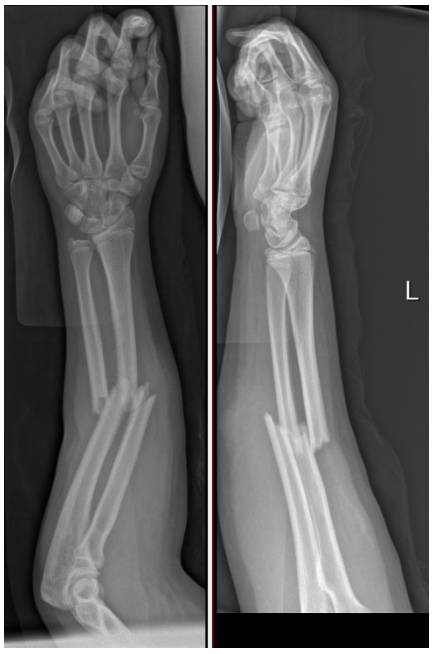
Vybraným pacientem na kazuistiku za rok 2022 je dívka, ročník narození 2010, přijata na Ortopedickou ambulanci. Po kontaktování zákonných zástupců ohledně účasti v kazuistice jsem poté spolu s informovaným souhlasem odeslal k vyplnění i dotazník „Úraz na trampolíně“, který je velmi podobný s dotazníkem „Trampolínové úrazy 2023“.

Pacientka, ročník narození 2010, BMI nad 97. percentilem, obezita.

Pacientka skákala v jump centru, tou dobou byla na trampolíně sama. Úraz se stal na ploše trampolíny, kde pacientka skákala asi 5-15 minut, poté se stal úraz. U trampolíny byl dozor a viděl úraz. Pacientka před úrazem skákala pravidelně na trampolíně. Před skákáním se nerozcvičovala, pauzy si dělá asi po 5-10 minutách. Před

úrazem měla trénink gymnastiky a parkouru. Před úrazem sportovala 2x týdně, gymnastiku, kolektivní a vodní sporty.

Úraz se stal, když se pacientka pokoušela o salto a nedotočila ho. Výsledkem byly otevřené zlomeniny obou předloktí, s asi 1 cm velkými, krvácejícími výbody.
Ošetření na ortopedické ambulanci: dezinfekce, sterilní krytí a naložení provizorních dlah. Následně příjem na operační sál, kde proběhla nekrvavá repozice a fixace zlomenin Prevotovými pruty s využitím techniky ESIN. Po výkonu naloženy sádrové fixace na obě předloktí. Po zhojení zlomenin přijata opakovaně na operační sál k extrakci kovových implantátů.



Obrázek 14 - RTG snímek dislokovaného L předloktí

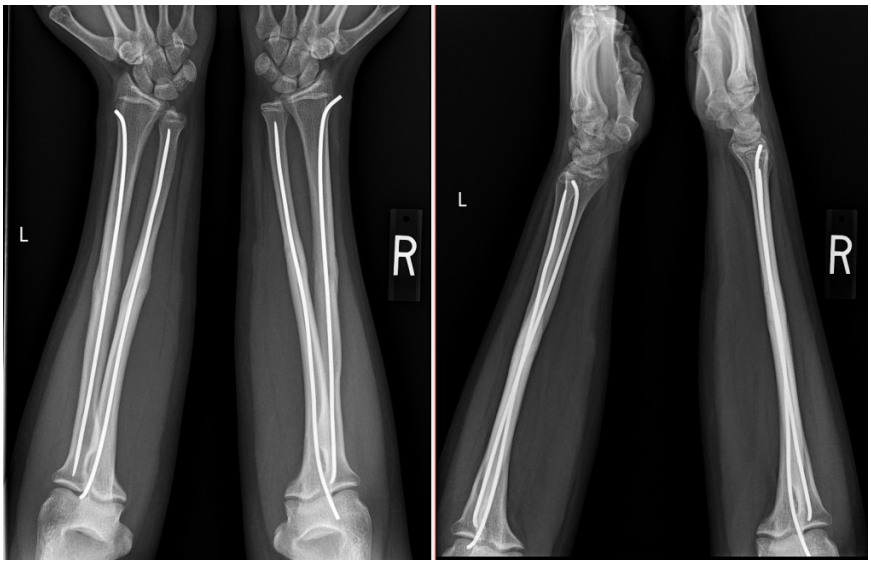
Obrázek 15 - RTG snímek dislokovaného P předloktí

Obrázek 17 - L předloktí po OS

Obrázek 16 - P předloktí po OS

Obrázek 18 - naložení sádrové fixace na obě HK

Hojení trvalo přibližně 1 rok, úraz nezanechal trvalé následky. Po úrazu pacientka ještě neskákala na trampolíně. Před úrazem znala z doporučených pravidel bezpečného skákání pravidlo samostatného skákání a pravidlo dozoru. Není si jistá, zda kdyby znala všechny doporučená pravidla, tak by předešla úrazu.



Obrázek 19 - RTG snímek obou předloktí, po 6 měsících, viditelný svalek

4.2 Rok 2023

Za rok 2023 bylo na Dětské pohotovosti ve FNM přijato celkem 10858 pacientů. Z toho u 301 příjmů byla uvedena v lékařské zprávě spojitost s trampolínami.

Po seřazení dat v tabulce jsme si všimli u tří pacientů duplicitních záznamů. Šlo o opětovnou návštěvu pohotovosti pacienty, z důvodu nezlepšeného stavu po ošetření. Tyto příjmy nebudeme počítat do celkového počtu pacientů, jelikož se nejedná o nový úraz, ale pouze o kontrolu již k zaznamenanému pacientovi.

Dále nám v rámci dotazníkového šetření na SMS zprávu, s žádostí o vyplnění dotazníku, odpověděl jeden zákonný zástupce s informací, že byl špatně interpretován úraz ošetřujícím lékařem a nejednalo se tedy o úraz spojený s trampolínami, nýbrž s pádem z balančního mostu na dětském hřišti. Tento příjem také nebudeme počítat do celkového počtu pacientů.

Po výše zmíněných skutečnostech se počet příjmů, respektive jednotlivých pacientů, ve spojitosti s trampolínami, upravil na 297. Z celkového počtu 10858 přijatých pacientů, tvoří 2,74% pacienti po úraze spojeným s trampolínami.

Na prosbu o vyplnění dotazníku „Trampolínové úrazy 2023“ nám odpovědělo kladně 119 zákonných zástupců, vyplněním dotazníku.

4.2.1 Pacienti

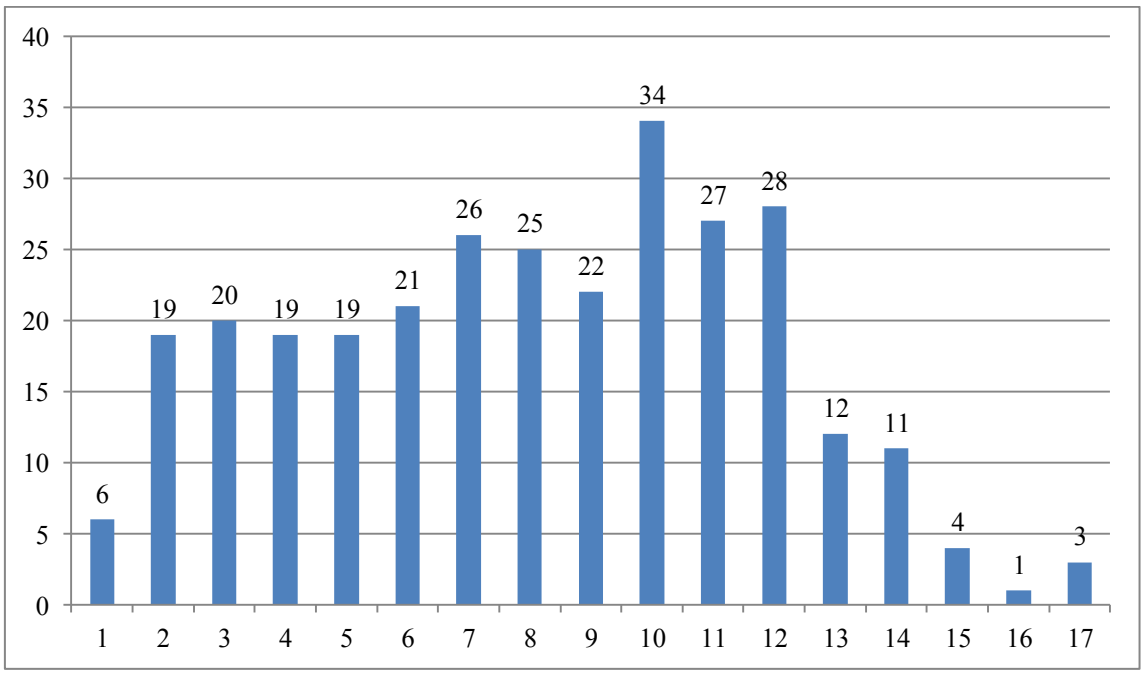
Věkové rozložení

Věkové rozložení pacientů pokrylo škálu od 1 roku do 17 let.

Konkrétně pacientů s věkem 1 rok bylo 6, s věkem 2 roky 19, s věkem 3 roky 20, s věkem 4 roky 19, s věkem 5 let 19, s věkem 6 let 21, s věkem 7 let 26, s věkem 8 let 25, s věkem 9 let 22, s věkem 10 let 34, s věkem 11 let 27, s věkem 12 let 28, s věkem 13 let 12, s věkem 14 let 11, s věkem 15 let 4, s věkem 16 let 1, a s věkem 17 let 3.

Průměrný věk tedy činil 8 let. Nejvíce bylo dětí ve věku 10 let, v zastoupení 34 dětí.

Dětí do 6 let včetně, bylo 104 (35,02%) tedy více než třetina ze všech.



Graf 28 - Věkové rozložení pacientů. Na ose x věk od 1roku do 17 let. Na ose y počet pacientů (n).

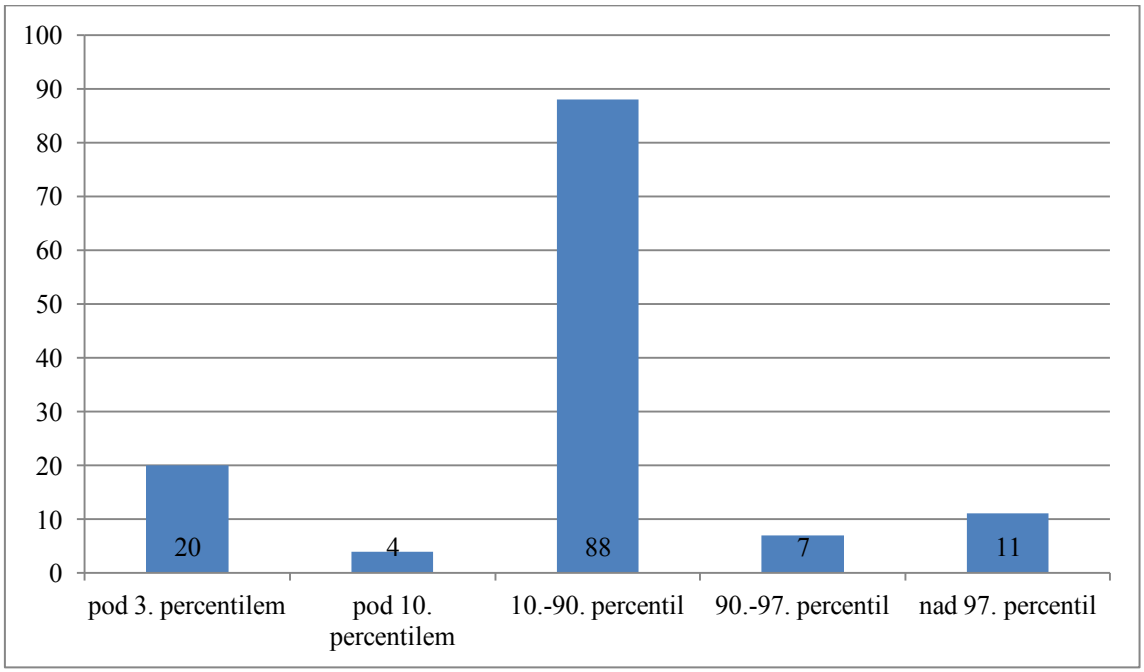
Rozložení dle pohlaví

Z 297 pacientů bylo 154 chlapců (51,85%) a 143 dívek (48,15%). Z tohoto rozložení nic nenapovídá tomu, aby jedno pohlaví bylo k úrazům na trampolínách náchylnější, než to druhé.

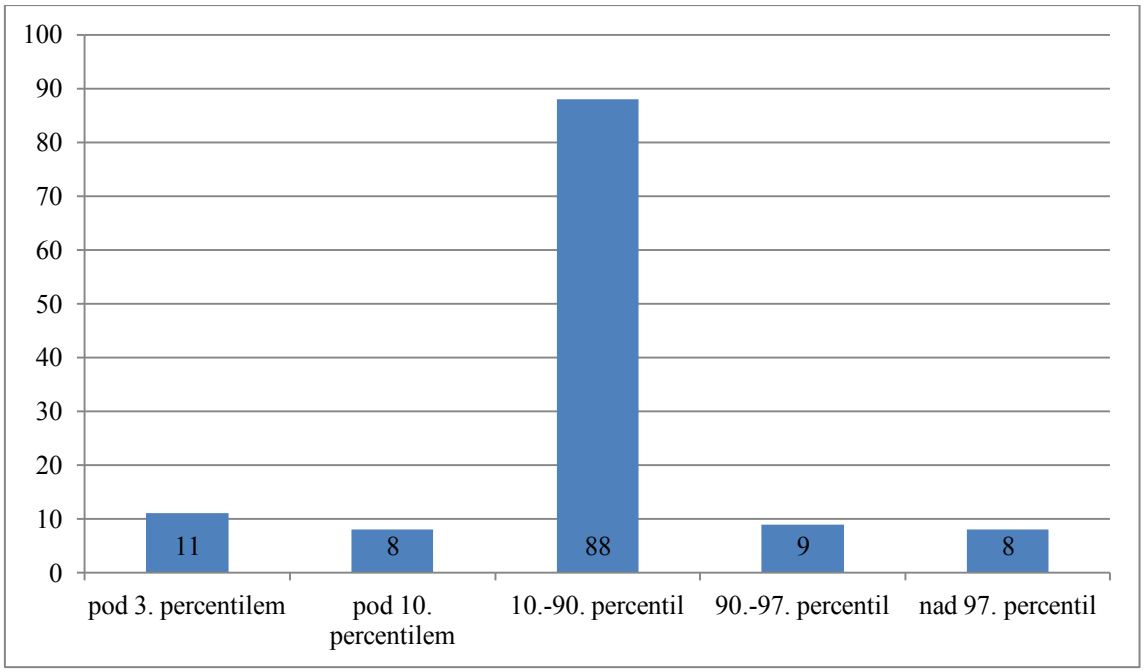
Rozložení dle BMI

BMI se nám podařilo určit u 254 pacientů, někteří nebyli při vyšetření změřeni a zváženi, nebo v systému byla uvedená nerelevantní měření. Například údaj o výšce byl ze dne vyšetření a údaj o hmotnosti byl doplněn na kontrole o 2 měsíce později. U 130 chlapců (průměrné BMI 16,9) a u 124 dívek (průměrné BMI 16,6).

U chlapců bylo nejvíce pacientů s ideální váhou (67,69%), u dívek taktéž (70,97%).



Graf 29 - Rozložení dle BMI, chlapci. Na ose x jednotlivé percentily. Na ose y počet pacientů (n).



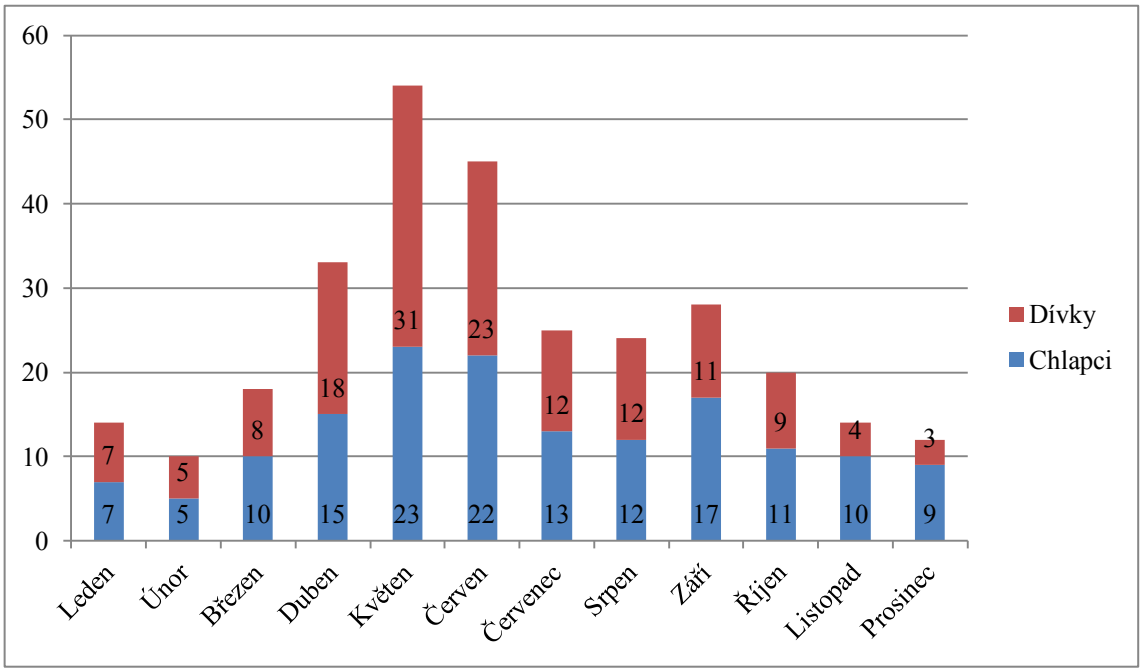
Graf 30 - Rozložení dle BMI, dívky. Na ose x jednotlivé percentily. Na ose y počet pacientů (n).

Rozložení dle měsíců

Nejvíce trampolínových úrazů bylo zaznamenáno v měsíci květnu (54), ve kterém bylo zároveň přijato nejvíce pacientů (1275), v procentovém zastoupení trampolínových úrazů 4,24%. Přisuzujeme to příznivému květnovému počasí po delším chladnějším období, kdy děti tráví větší čas venku a častěji na domácích trampolínách. Tedy je více příležitostí, kdy si pořídit úraz, čemu přispívá i navazující měsíc červen, který je druhý v četnosti trampolínových úrazů (45).

Největší procentové zastoupení trampolínových úrazů bylo v měsíci květnu.

V lednu bylo přijato 756 pacientů, z toho 14 (1,85%) s trampolínovým úrazem.
V únoru bylo přijato 821 pacientů, z toho 10 (1,22%) s trampolínovým úrazem.
V březnu bylo přijato 994 pacientů, z toho 18 (1,81%) s trampolínovým úrazem.
V dubnu bylo přijato 983 pacientů, z toho 33 (3,36%) s trampolínovým úrazem.
V květnu bylo přijato 1275 pacientů, z toho 54 (4,24%) s trampolínovým úrazem.
V červnu bylo přijato 1088 pacientů, z toho 45 (4,14%) s trampolínovým úrazem.
V červenci bylo přijato 597 pacientů, z toho 25 (4,19%) s trampolínovým úrazem.
V srpnu bylo přijato 613 pacientů, z toho 24 (3,92%) s trampolínovým úrazem.
V září bylo přijato 1117 pacientů, z toho 28 (2,51%) s trampolínovým úrazem.
V říjnu bylo přijato 950 pacientů, z toho 20 (2,11%) s trampolínovým úrazem.
V listopadu bylo přijato 909 pacientů, z toho 14 (1,54%) s trampolínovým úrazem.
V prosinci bylo přijato 755 pacientů, z toho 12 (1,59%) s trampolínovým úrazem.

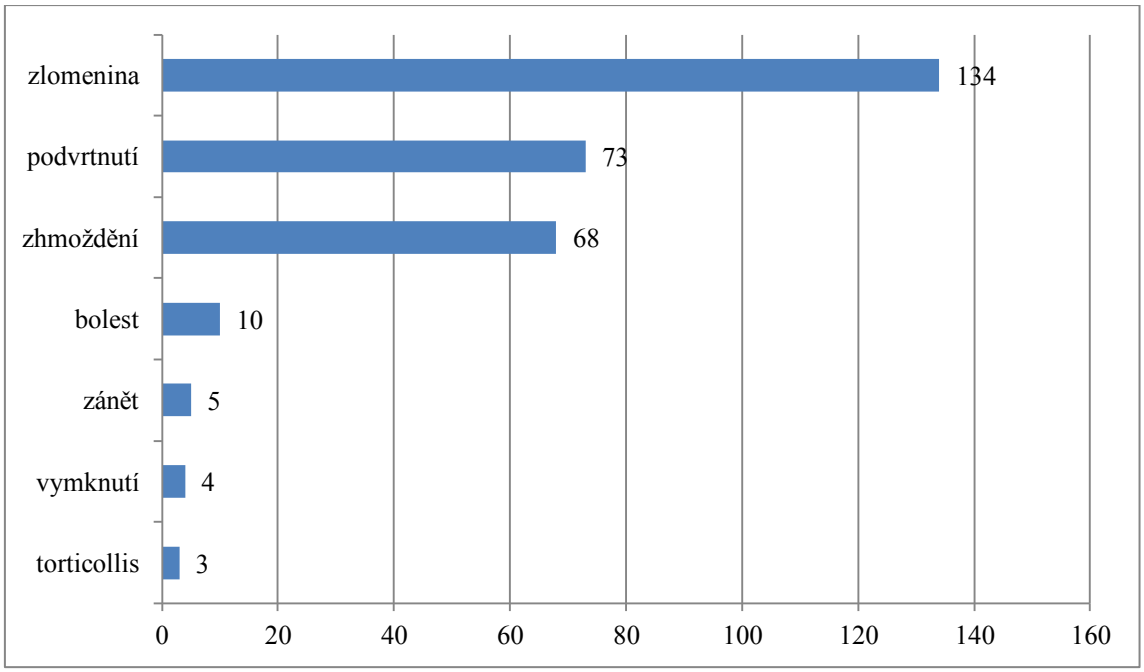


Graf 31 - Rozložení dle měsíců. Na ose x kalendářní měsíce. Na ose y počet pacientů (n).

4.2.2 Úrazy

Celkově bylo stanoveno 297 diagnóz. Některé diagnózy byly častější a opakovaly se, tedy počet různých diagnóz je 71.

Nejčastějšími stanovenými diagnózami byly: zlomeniny, v počtu 134 (45,12%); podvrtnutí, v počtu 73 (24,58%); zhmožděniny, v počtu 68 (22,9%); bolesti, v počtu 10 (3,37%); záněty, v počtu 5 (1,68%); vymknutí, v počtu 4 (1,35%) a torticollis, v počtu 3 (1,01%).



Graf 32 - Souhrn všech úrazů. Na ose x počet pacientů (n). Na ose y jednotlivé úrazy.

Nejčastěji byly úrazy lokalizovány na dolních končetinách (180; 60,61%), poté na horních končetinách (83; 27,95%) a na osovém orgánu (34; 11,45%).

Zlomeniny

Ze 134 zlomenin bylo 64 na dolních končetinách (47,76%), 59 na horních končetinách (44,03%) a 11 na osovém orgánu (8,21%).

Ze všech zlomenin bylo 32 dislokovaných (23,88%). Z 32 dislokovaných zlomenin si 11 vyžádalo operační řešení (34,38%). Ze všech zlomenin byla 1 otevřená (0,75%), indikovaná k operačnímu řešení.

Z typicky dětských zlomenin bylo zaznamenáno: 19 suprakondylických zlomenin pažní kosti, 16 epifyzeolýz, 10 avulzních zlomenin, 7 trampolínových zlomenin, 5 subperiostálních zlomenin a 3 zlomeniny z ohnutí.

lokalizace	segment/kost	počet
osový orgán	C obratel	
	T obratel	10
	L obratel	1
	křížová	
	kostrč	
horní končetina	lopatka	
	klíční	2
	pažní	22
	loketní	2
	vřetenní	11
	loketní a vřetenní	9
	zápěstní a záprstní	4

	články prstů	9
dolní končetina	pánevní	
	stehenní	2
	čéška	3
	holenní	10
	lýtková	5
	holenní a lýtková	1
	vnější kotník	18
	zánártní a nártní	16
	články prstců	9

Tabulka 3 - Počet zlomenin dle jednotlivých kostí.

Na dolních končetinách šlo nejčastěji o zlomeninu vnějšího kotníku (18; 28,13%). Na horních končetinách šlo nejčastěji o zlomeninu dolního konce pažní kosti (19; 32,20%). Na osovém orgánu šlo nejčastěji o zlomeninu hrudního obratle (10; 90,91%). Průměrný věk pacientů se zlomeninou je 8,49. Dětí do 6 let včetně se zlomeninou bylo 45 (43,27%). Ze 7 trampolínových zlomenin, se 7 vyskytovalo u dětí do 6 let včetně (100%).

Podvrtnutí

Ze 73 podvrtnutí bylo 68 na dolních končetinách (93,15%), 3 na osovém orgánu (4,11%) a 2 na horních končetinách (2,74%). Na dolních končetinách šlo nejčastěji o podvrtnutí hlezenního kloubu (43; 63,24%). Na osovém orgánu se nejčastěji jednalo o podvrtnutí krční páteře (3; 100%). Na horních končetinách se jednalo o podvrtnutí loketního kloubu (1; 50%) a podvrtnutí zápěstí (1; 50%).
Průměrný věk pacientů s podvrtnutím je 9,45. Dětí do 6 let včetně bylo 18 (17,31%).

Zhmožděniny

Z 68 zhmožděnin bylo 41 na dolních končetinách (60,29%), 20 na horních končetinách (29,41%) a 7 na osovém orgánu (10,29%). Na dolních končetinách šlo nejčastěji o zhmoždění kolene (13; 31,71%). Na horních končetinách šlo nejčastěji o zhmoždění prstu nebo prstů ruky bez poškození nehtu (8; 40,00%). Na osovém orgánu šlo nejčastěji o zhmoždění dolní části zad a pánve (5; 71,43%). Průměrný věk pacientů se zhmožděninou je 7,71. Dětí do 6 let včetně bylo 30 (28,85%).

Bolesti

Z 10 bolestí bylo 9 na osovém orgánu (90,00%), 1 na dolních končetinách (10,00%). Na osovém orgánu se nejčastěji jednalo o bolesti dolní části zad (3; 33,33%). Na dolních končetinách šlo nejčastěji o bolesti mnohočetné lokalizace (1; 100%).
Průměrný věk pacientů s bolestí v kloubu je 7,91. Dětí do 6 let včetně bylo 5 (4,81%).

Záněty

Z 5 zánětů bylo 5 na dolní končetině (100%).

Přesněji na dolní končetině se jednalo o coxitis parainfecta (3; 60,00%), morbus Osgood-Schlatter (1; 20,00%) a prepatelární bursitidu (1; 20,00%), po poranění kolene pružinou z trampolíny. Po podání příslušné medikace obtíže pacientů odezněly, medikace vyjma morbus Osgood-Schlatter. Průměrný věk pacientů se zánětem je 6,84. Dětí do 6 let včetně bylo 3 (2,88%).

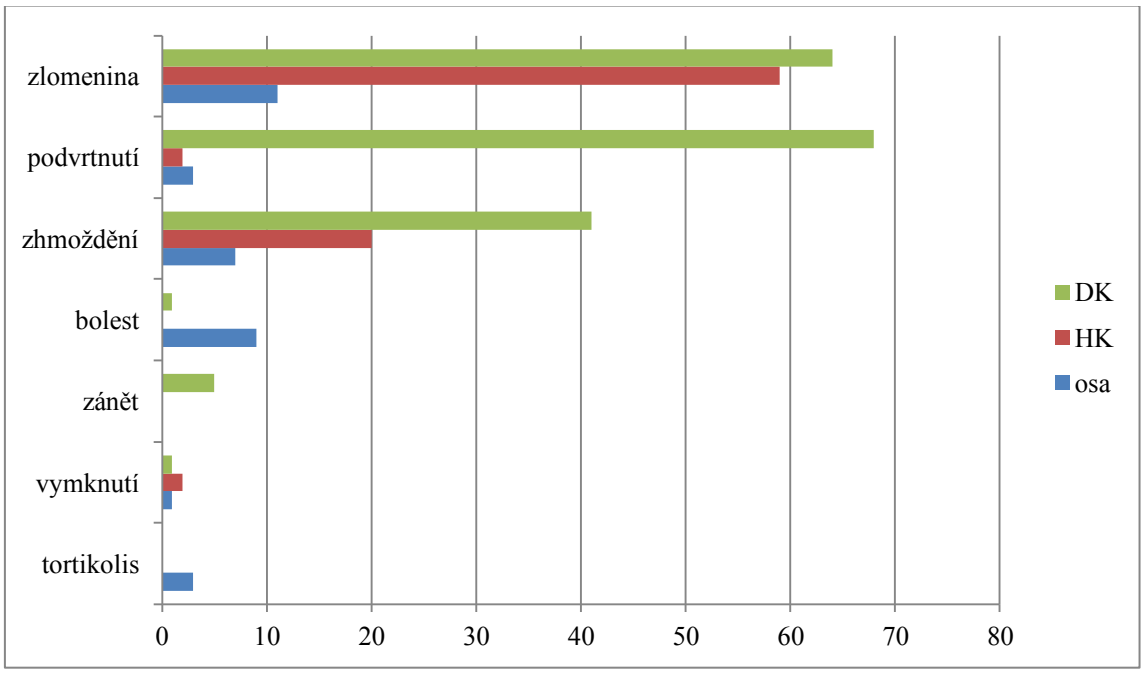
Vymknutí

Ze 4 vymknutí byly 2 na horních končetinách (50,00%), 1 na dolní končetině (25,00%) a 1 na osovém orgánu (25,00%). Na horní končetině šlo o pronatio dolorosa a o subluxaci ramenního kloubu. Na dolní končetině šlo o luxaci čéšky. Na osovém orgánu šlo o spondylolistézu L5.

Průměrný věk pacientů s vymknutím je 9,81. Dětí do 6 let včetně bylo 2 (1,92%).

Torticollis

Torticollis bylo lokalizováno na osovém orgánu (100%).
Průměrný věk u torticollis je 10,82. Dětí do 6 let včetně bylo 1.

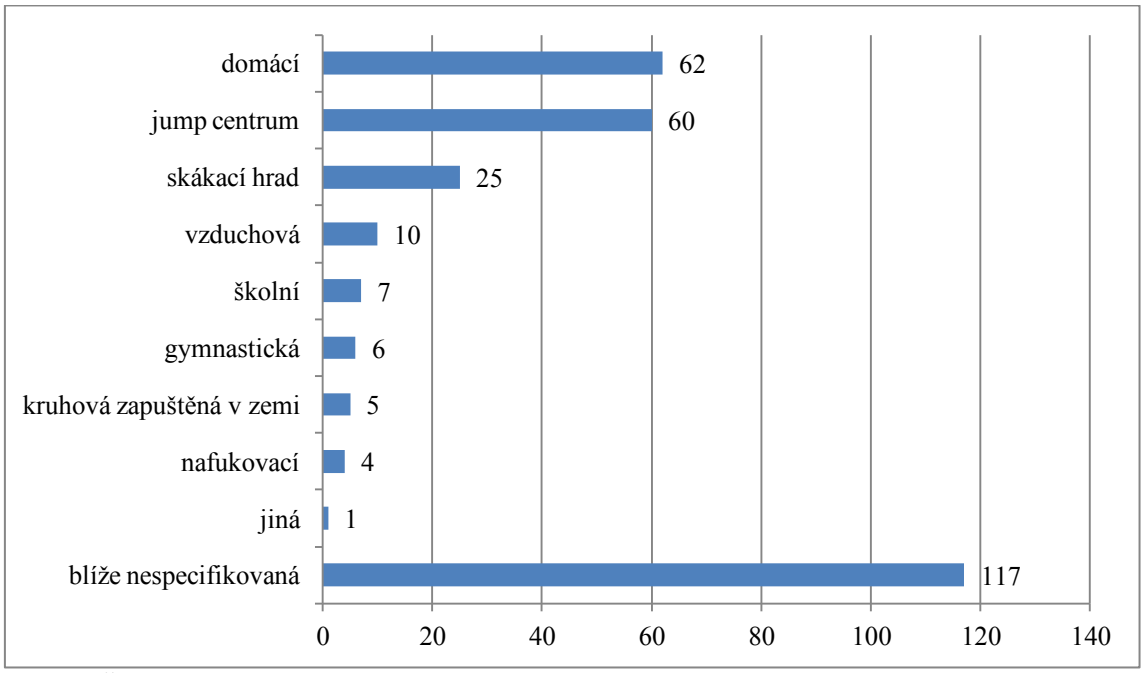


Graf 33 - Souhrn všech úrazů dle lokalizace. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé úrazy.

4.2.3 Okolnosti úrazů

Níže představujeme jednotlivé okolnosti úrazů, po sloučení dat z lékařských zpráv a odpovědí z dotazníku. Pro neurčitost dat z lékařských zpráv, vybíráme pouze vybrané modality, které jsou vzhledem k určitosti co nejvíce relevantní.

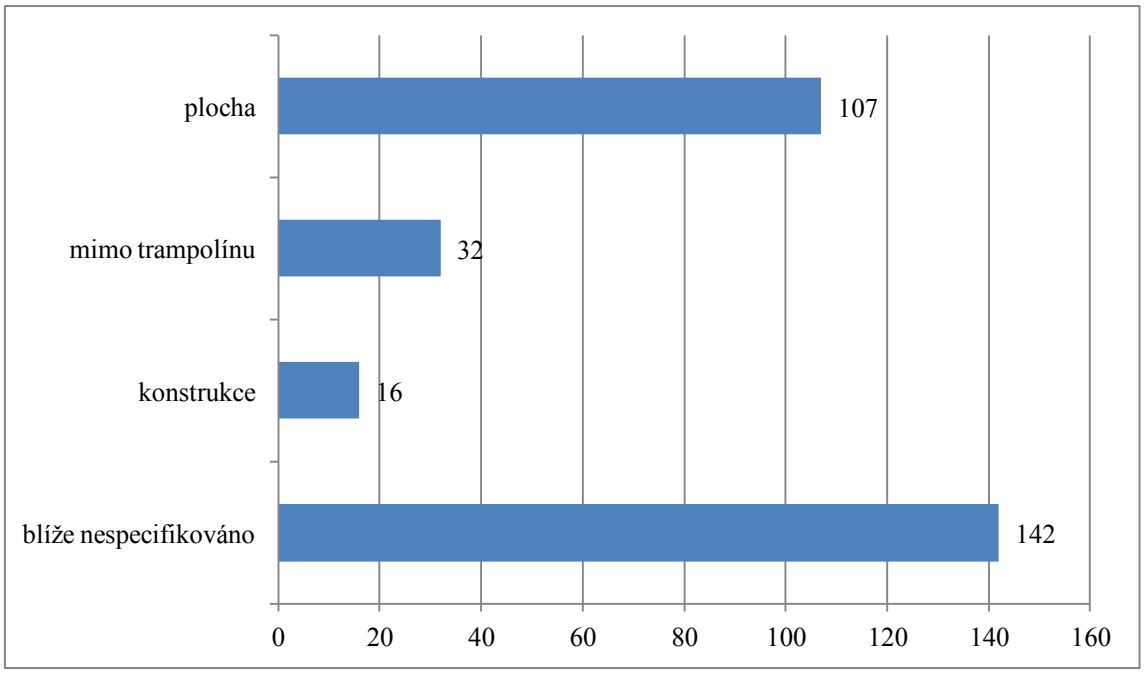
Dle typu trampolíny



Graf 34 - Četnost úrazů dle typu trampolíny. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé typy trampolín.

Nejčastěji se úrazy stávaly na domácích trampolínách (62; 20,88%), v jump centrech (60; 20,20%) a na skákacích hradech (25; 8,42%). Bohužel u 117 případů nemůžeme přesně určit typ trampolíny.

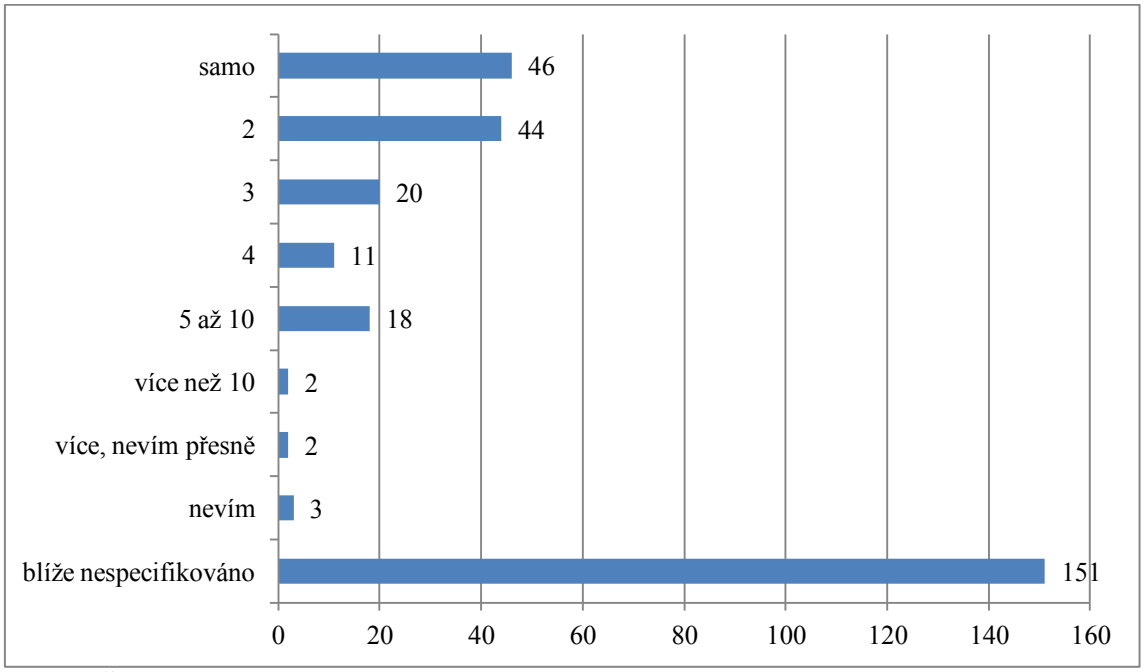
Dle místa úrazu



Graf 35 - Četnost úrazů dle místa úrazu. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivá místa úrazu.

Nejčastěji se úrazy stávaly na ploše trampolíny (107; 36,03%), mimo trampolínu (32; 10,77%) a o konstrukci trampolíny (16; 5,39%). Bohužel u 142 případů nemůžeme přesně určit místo úrazu.

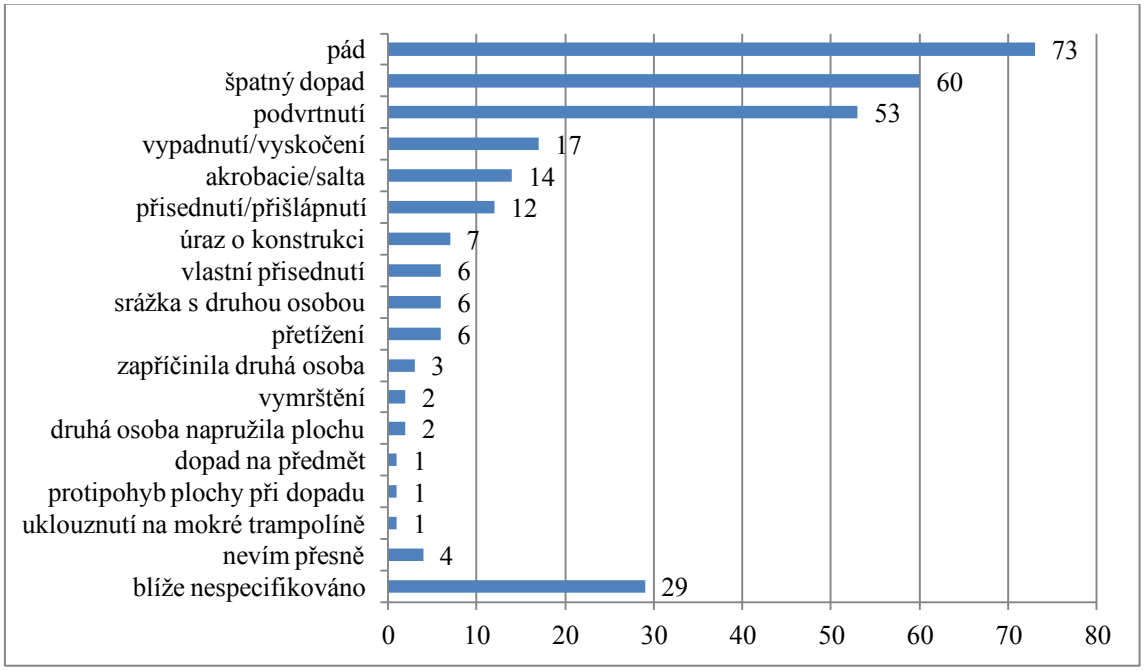
Dle počtu osob na trampolíně



Graf 36 - Četnost úrazů dle počtu osob na trampolíně. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé počty osob.

Nejčastěji se úrazy stávaly, když na trampolíně byla jedna osoba samostatně na trampolíně (46; 15,49%) a když na trampolíně byly zároveň dvě osoby (44, 14,81%). U 97 úrazů (32,66%) bylo na trampolíně přítomno více osob než jedna. Bohužel u 151 případů nemůžeme přesně určit počet osob na trampolíně.

Dle mechanismu úrazu



Graf 37 - Četnost úrazů dle mechanismu úrazu. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé mechanismy úrazu.

Nejčastěji se úrazy stávaly pádem (73; 24,58%), špatným dopadem (60; 20,20%) a podvrtnutím (53; 17,85%). 23 úrazů (7,74%) bylo zapříčiněno přítomností druhé osoby na trampolíně. Jeden pacient uklouzl na mokré trampolíně. Bohužel u 29 případů nemůžeme přesně určit mechanismus úrazu.

Průměrná doba hojení úrazů

Průměrná doba hojení u všech úrazů byla 4,4 týdnů. Tři pacienti udávají neustálé hojení (k březnu 2024). Nejkratší dobou hojení udává 1 pacient ten den.

4.2.4 Terapie

Konzervativní léčba vs. operativní léčba

Metoda konzervativní léčby byla zvolena u 286 pacientů (96,30%). Operační léčba byla zvolena u 11 pacientů (3,70%).

Hospitalizace

Hospitalizováno bylo 27 pacientů (9,09%). Z hospitalizovaných bylo 11 pacientů přeloženo na operační sál a operováno, 8 pacientů čekalo za hospitalizace na dovyšetření, 7 pacientů bylo hospitalizováno pro odležení a observaci po konzervativní léčbě a 1 pacient byl hospitalizován pro antibiotické doléčení zánětu po odření o pružinu z trampolíny. Sedmi pacientům, kteří čekali na dovyšetření, byla potvrzena diagnóza a indikována konzervativní léčba. Jednomu pacientovi po dovyšetření magnetickou rezonancí byla vyloučena kompresivní zlomenina hrudního obratle.

Operační léčba

Hospitalizováno bylo 11 pacientů, všichni byli přijati na operační sál. 11 pacientů bylo indikováno k operační léčbě.

Průměrný věk pacientů léčených operační léčbou byl 8,18. Dětí do 6 let včetně bylo 3 (2,88%).

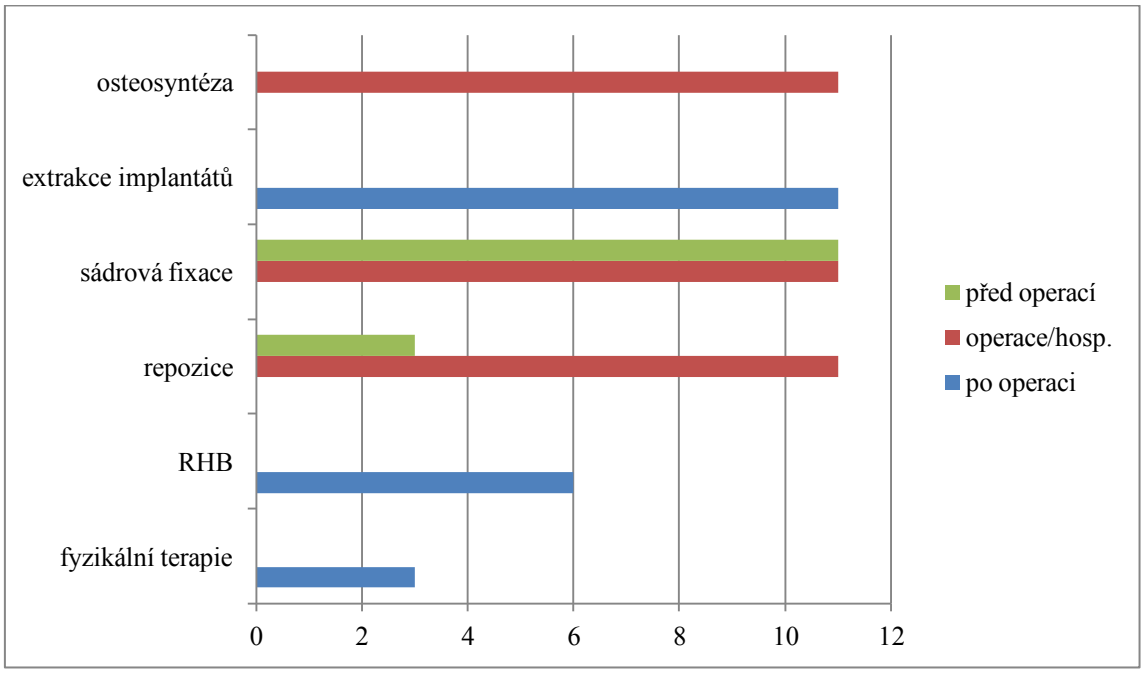
Pacientů, kteří mají stanovené BMI, bylo 8 s ideální váhou a 1 s obezitou.

Z 11 pacientů mělo 11 zlomeninu (100%). Z 11 zlomenin bylo 11 dislokovaných (100%), 11 zlomenin bylo reponováno. Z 11 repozic bylo 8 nekrvavých a 3 krvavé. U 11 zlomenin byla zvolena metoda léčby osteosyntézou. Z toho 8 bylo provedeno Kirschnerovými dráty (72,73%), 3 Prevotovými pruty (27,27%), 1 metodou ESIN (9,09%) - z toho jednou Prevotovým prutem.

Extrakcí implantátů proběhlo 6 ambulantně a 5 operačně.

Operované zlomeniny

Nejčastěji operovanými zlomeninami byla suprakondylická zlomenina kosti pažní (8; 72,73%), zlomenina kosti loketní a vřetení (2; 18,18%) a zlomeninu kosti vřetenní (1).



Graf 38 - Operační léčba. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby.

Pacienti vzhledem k trampolínové anamnéze

Typ trampolíny

4 pacienti skákali na domácí trampolíně, 3 pacienti skákali v jump centru, 1 na skákacím hradu, 1 na profesionální trampolíně, u 2 nelze typ přesně určit.

Místo úrazu

6 pacientům se úraz stal na ploše, 3 o konstrukci, 1 mimo trampolínu, u 1 nemáme informaci.

Počet osob na trampolíně

4 pacienti skákali sami, 1 skákal ve dvou, 2 ve třech, 1 ve čtyřech, 1 ve více 5 - 10, 1 neví přesně kolik, u 1 nemáme informaci.

Mechanismus úrazu

6 pacientů udává pád, 1 udává srážku s druhou osobou, 1 zakopl o trampolínu, 1 spadl při slézání z trampolíny, u 2 nelze určit přesný mechanismus úrazu.

Průměrná doba skákání pacientů, než se stal úraz činí 13 minut.

Dozor byl přítomný u 7 úrazů, nepřítomný u 2 a u 2 nemáme informace.

Průměrná doba hojení činí 4 měsíce, přičemž jeden pacient se stále hojí.

Trvalé následky udávají 2 pacienti a to jizvy a necitlivost (1), omezená extenze lokte (stále rehabilituje) (1).

Pravidelně skákalo na trampolíně 6 pacientů, občasně 2, u 3 nemáme informace.

Před skákáním se nerozcvičovalo 6 pacientů, 2 se rozcvičovali, u 3 nemáme informaci.

Při skákání si 5 pacientů nedělalo pauzy, 3 pacienti si pauzy při skákání dělali, u 3 nemáme informace.

Z 11 pacientů 6 sportuje, 2 nesportují a u 3 nemáme informaci.

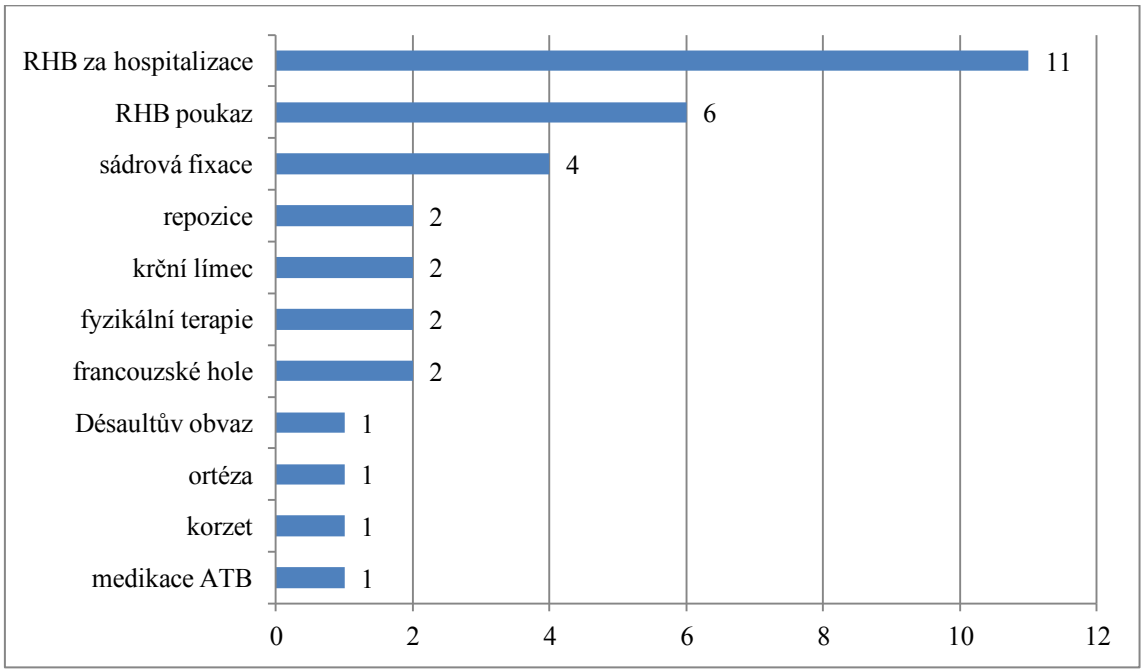
Z 11 pacientů 3 mají průpravu juda (z toho 1 průpravu skákáním), 1 má gymnastickou průpravu, u 1 nemáme informaci.

Hospitalizace bez operační léčby

Pacientů bez operační léčby bylo hospitalizováno 16. Z toho 8 čekalo na dovyšetření, 7 bylo hospitalizováno pro odležení a observaci a 1 pro doléčení antibiotiky zánětu po odření o pružinu z trampolíny. Sedmi pacientům, kteří čekali na dovyšetření, byla potvrzena diagnóza a indikována konzervativní léčba. Jednomu pacientovi po dovyšetření magnetickou rezonancí byla vyloučena kompresivní zlomenina hrudního obratle.

Z 16 pacientů mělo 10 kompresivní zlomeninu obratlů z čehož jedna byla vyloučena, 2 zlomeniny horní končetiny, 2 zlomeniny dolní končetiny, 1 spondylolistéza a 1 zánět. Průměrný věk hospitalizovaných pacientů bez operační léčby je 9,21. Dětí do 6 let včetně bylo 5 (4,81%).

Pacientů, kteří mají stanovené BMI, bylo 2 s mírnou podváhou, 9 s ideální váhou a 1 s obezitou.



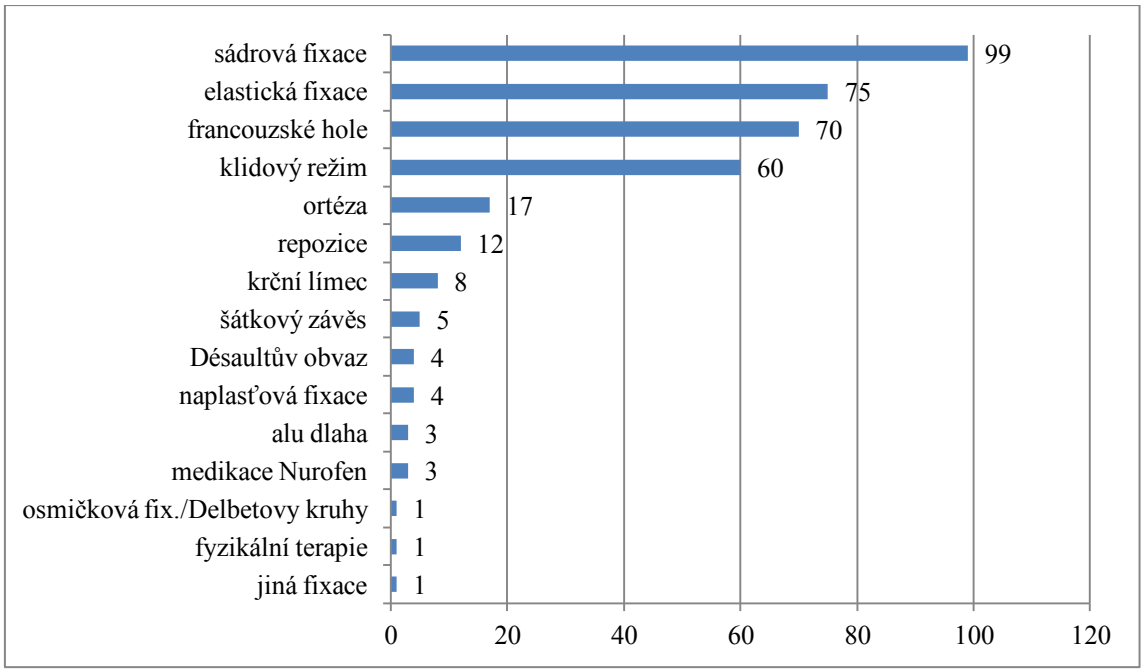
Graf 39 - Hospitalizace bez operační léčby. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby.

Nejčastěji byla v rámci hospitalizace bez operační léčby pacientům podstoupena rehabilitace za hospitalizace (11; 68,75%), vydán poukaz na rehabilitace (6; 37,50%) a naložena sádrové fixace (4; 25,00%).

Konzervativní léčba bez hospitalizace

Konzervativní léčba bez hospitalizace byla zvolena u 270 pacientů (90,91%). Průměrný věk pacientů léčených konzervativní léčbou bez hospitalizace byl 8,53. Dětí do 6 let věku včetně bylo 96 (92,31%).

Pacientů, kteří mají stanovené BMI, bylo 41 s mírnou podváhou, 159 s ideální váhou, 16 s nadváhou a 17 s obezitou.



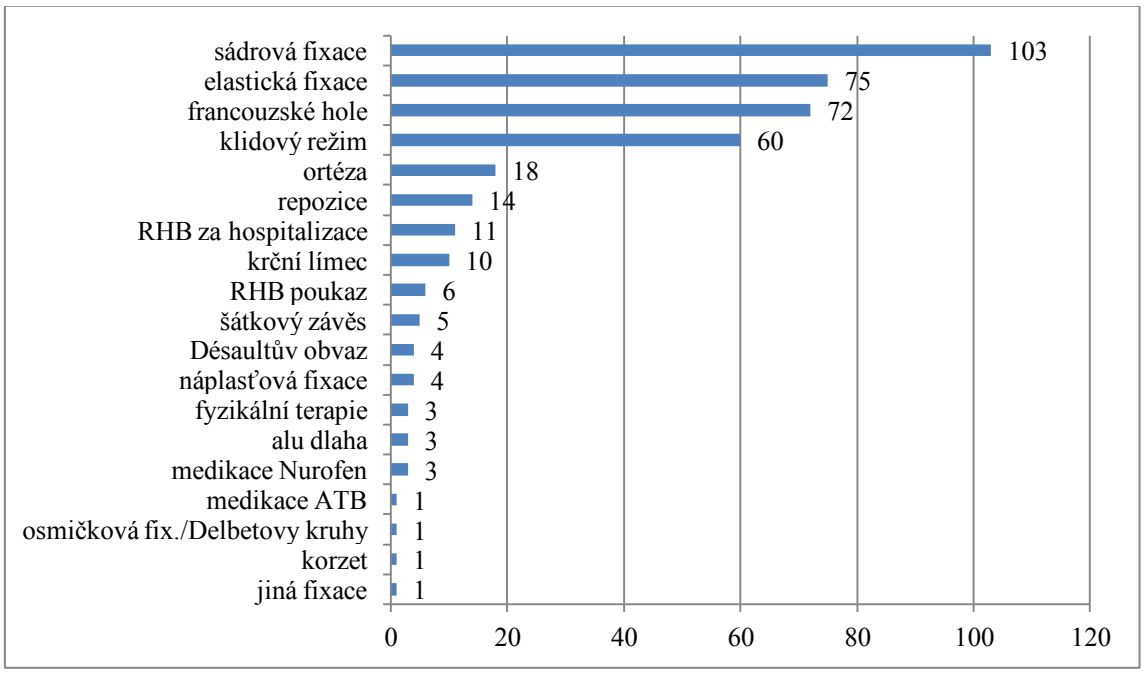
Graf 40 - Konzervativní léčba bez hospitalizace. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby.

Nejčastěji byla v rámci konzervativní léčby bez hospitalizace využita sádrová fixace (99; 36,67%), elastická fixace (58; 21,48%) a klidový režim (60; 22,22%).

Konzervativní léčba

Konzervativní léčba byla zvolena u 286 pacientů (96,30%). Průměrný věk pacientů léčených konzervativní léčbou byl 8,57. Dětí do 6 let věku včetně bylo 101 (97,12%).

Pacientů, kteří mají stanovené BMI, bylo 43 s mírnou podváhou, 168 s ideální váhou, 16 s nadváhou a 18 s obezitou.



Graf 41 - Konzervativní léčba. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby.

Nejčastěji byla v rámci konzervativní léčby využita sádrová fixace (103; 36,01%), elastická fixace (75; 26,22%) a klidový režim (60; 20,98%).

4.2.5 Dotazník

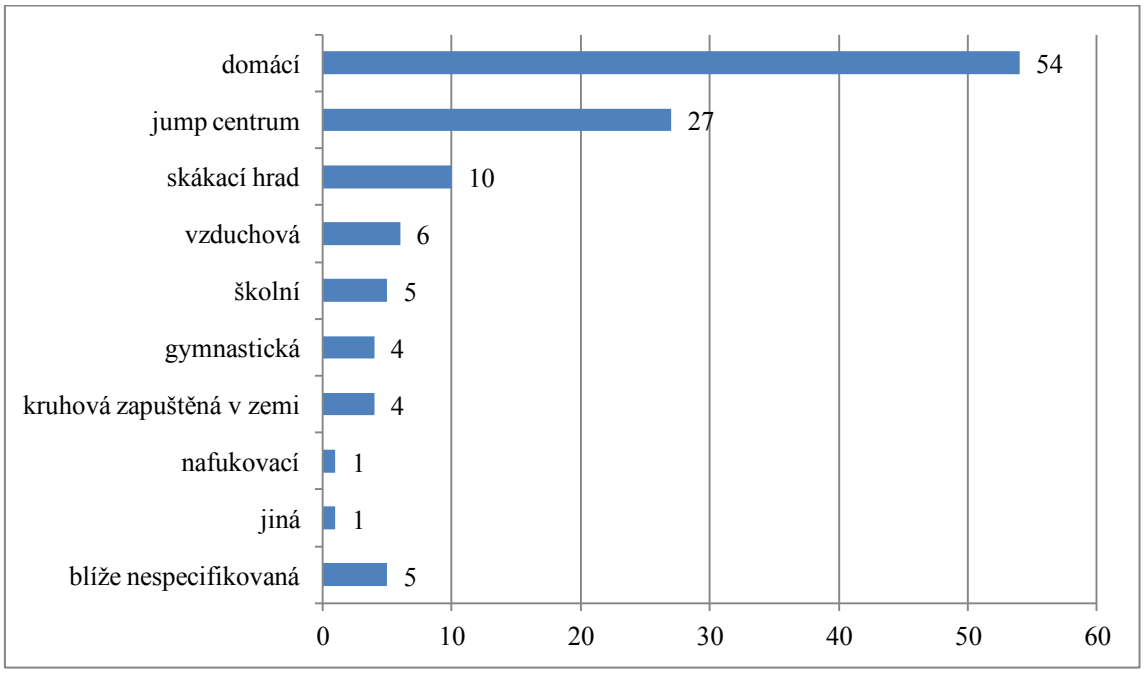
Dotazník s názvem „Trampolínové úrazy 2023“ měl celkem 22 otázek. Odpovědi byly otevřené i uzavřené, u některých otázek byl možný výběr z více možností. Dotazník vyplnilo celkem 119 zákonných zástupců.

Otázka č. 1) Vaše telefonní číslo, na které Vám přišla SMS s odkazem na dotazník.

Povinná otázka, pomocí telefonního čísla jsme odpovědi mohli přiřadit do tabulky k jednotlivým pacientům. Obdrželi jsme 119 odpovědí (100% dotázaných).

Otázka č. 2) Na jakém typu trampolíny se stal úraz?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 117 odpovědí (98,32% dotázaných).

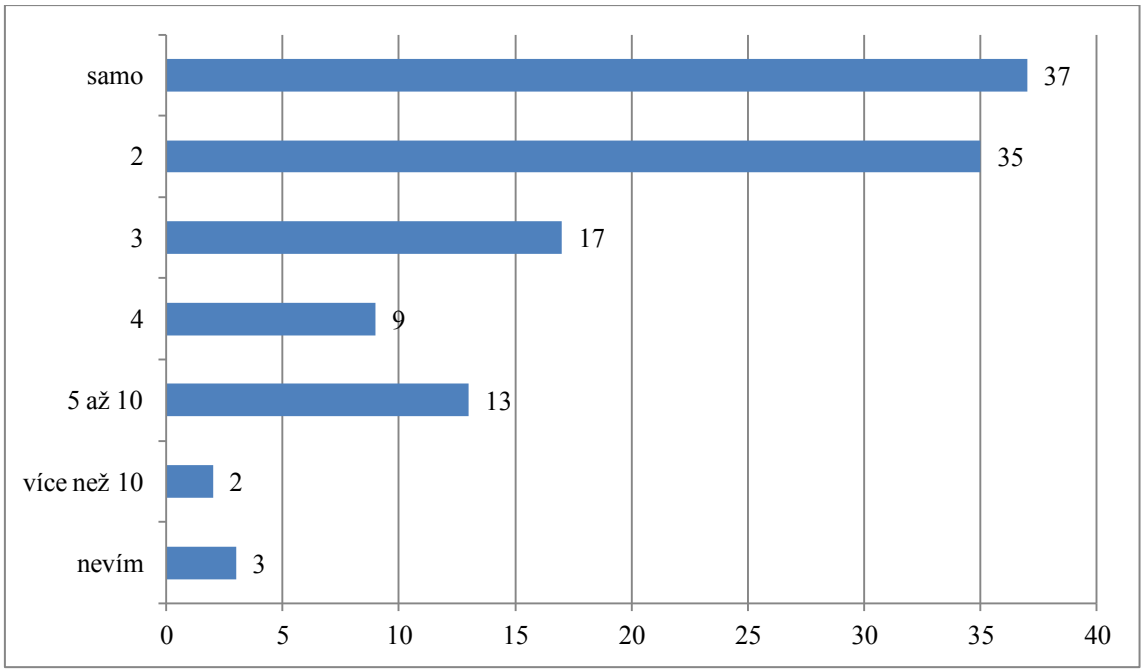


Graf 42 - Odpovědi na typ trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé druhy trampolín.

Nejčastěji k úrazům docházelo na domácích trampolínách (54; 46,15%), v jump centrech (27; 23,08%) a na skákacích hradech (10; 8,55%). Bohužel u 5 případů nemůžeme přesně určit typ trampolíny.

Otázka č. 3) Bylo Vaše dítě na trampolíně samo? (případně počet osob na trampolíně)

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 116 odpovědí (97,48% dotázaných).

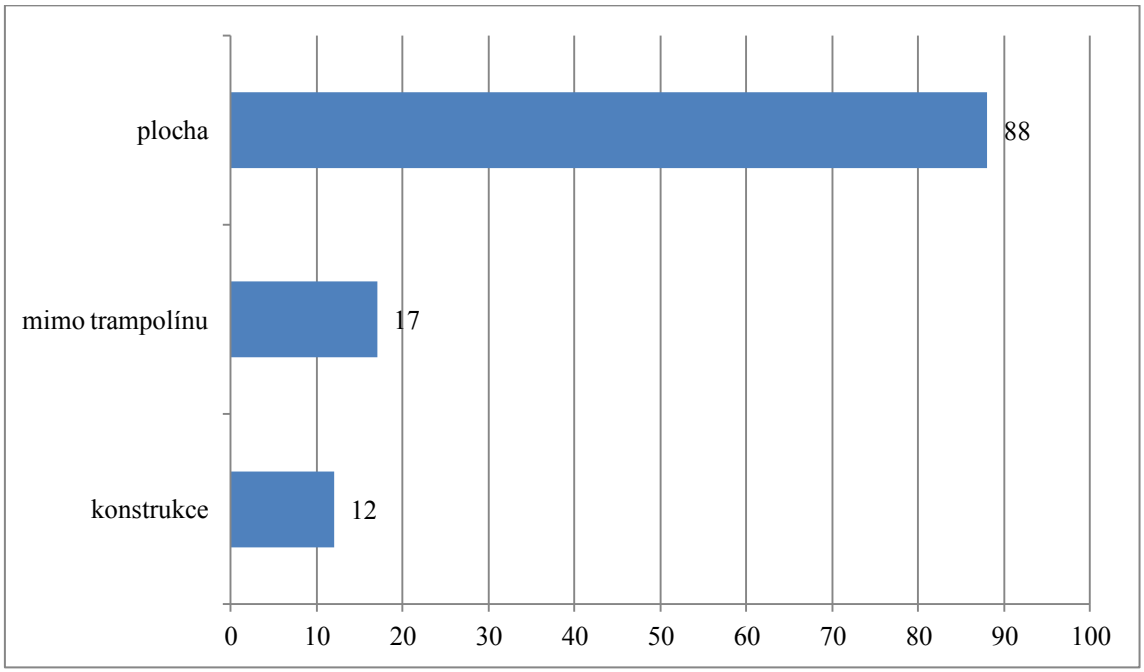


Graf 43 - Odpovědi na počet osob na trampolíně. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé počty osob.

Nejčastěji se úrazy stávaly, když na trampolíně byla jedna osoba samostatně (37, 31,90%) a když na trampolíně byly zároveň dvě osoby (35; 30,17%). U 76 úrazů (65,52%) bylo na trampolíně přítomno více osob než jedna.

Otázka č. 4) Stal se úraz na ploše trampolíny, nebo mimo ní?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 117 odpovědí (98,32% dotázaných).

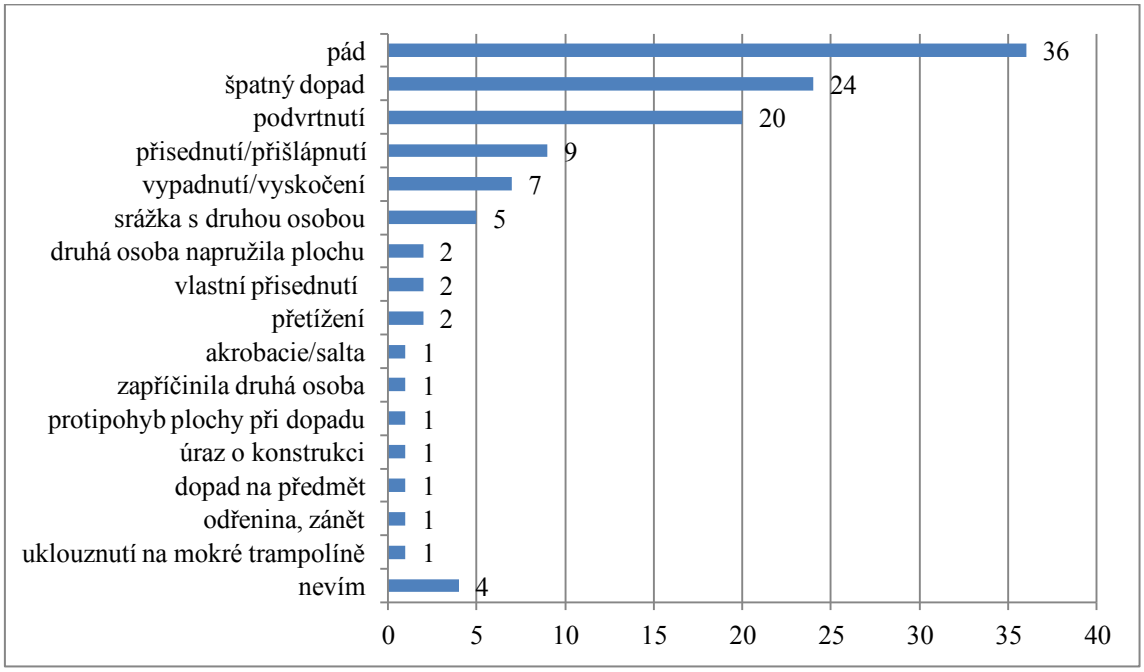


Graf 44 - Odpovědi na místo úrazu. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivá místa úrazu.

Nejčastěji se úrazy stávaly na ploše trampolíny (88; 75,21%), mimo trampolínu (17; 14,53%) a o konstrukci trampolíny (12; 10,26%).

Otázka č. 5) Jaký byl mechanizmus úrazu?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 118 odpovědí (99,16% dotázaných).

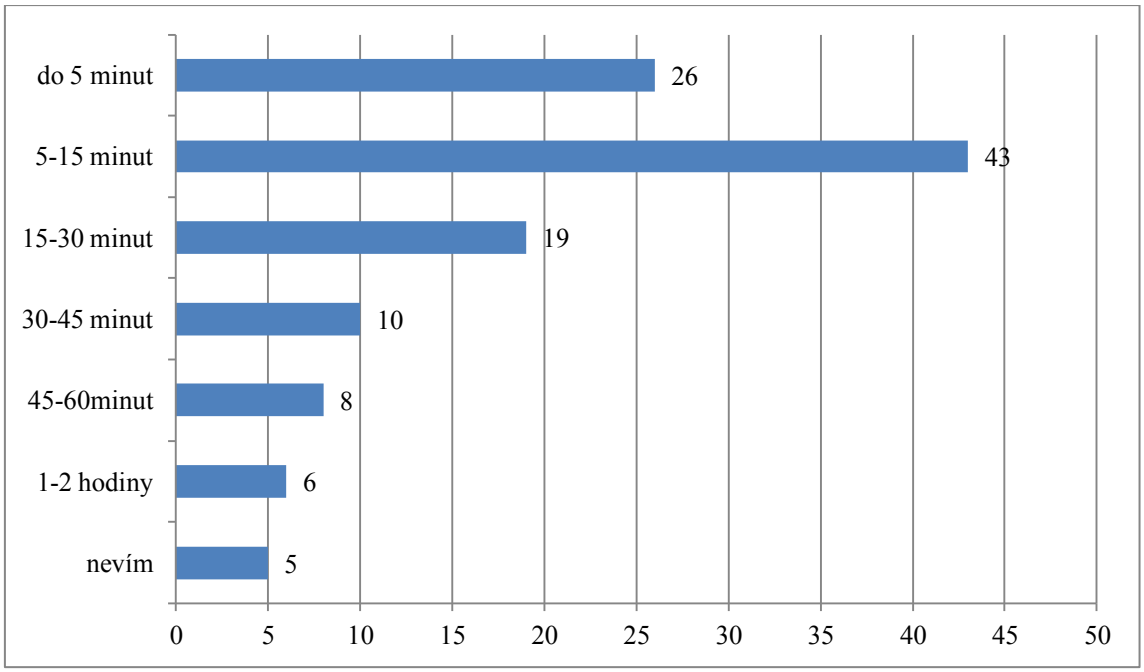


Graf 45 - Odpovědi na mechanismus úrazu. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé mechanismy úrazu.

Nejčastěji se úrazy stávaly pádem (36; 30,51%), špatným dopadem (24; 20,34%) a podvrtnutím (20; 16,95%). 17 úrazů (14,41%) bylo zapříčiněno přítomností druhé osoby na trampolíně. Jeden pacient uklouzl na mokré trampolíně.

Otázka č. 6) Jak dlouho Vaše dítě skákalo, než se stal úraz? (odhadem, orientačně)

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 117 odpovědí (98,32% dotázaných).

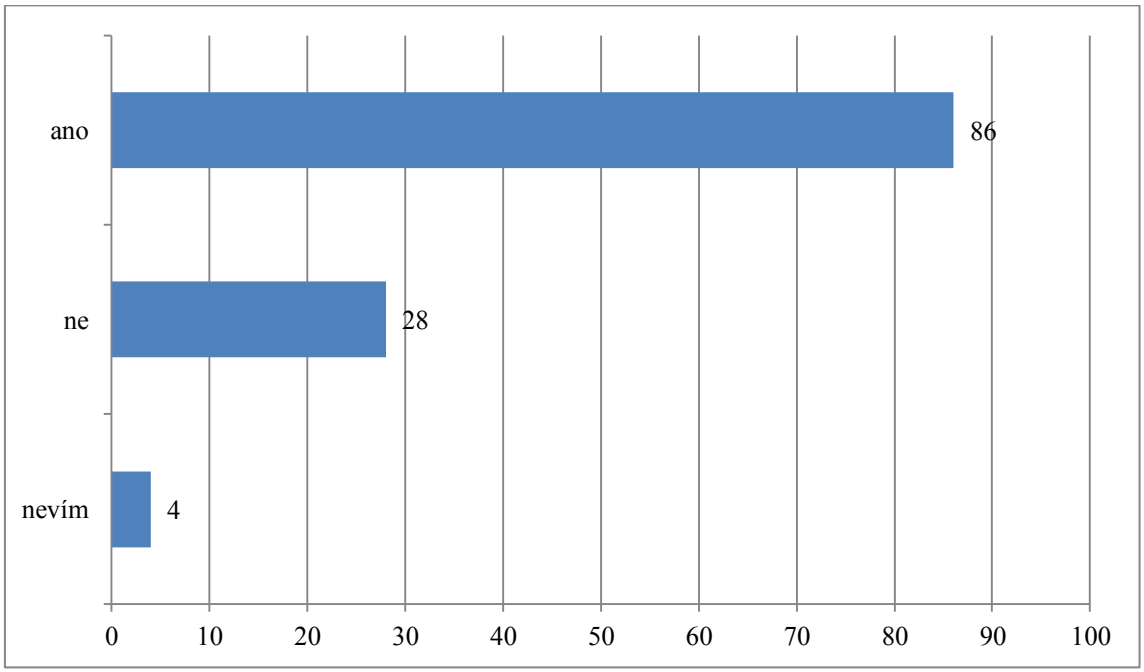


Graf 46 - Odpovědi na dobu skákání před úrazem. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé časy.

Nejčastěji pacienti skákali 5-15 minut, než se stal úraz (43; 36,75%). Průměrná doba skákání před úrazem činí 19,4 minut.

Otázka č. 7) Dělal jste Vy, nebo jiná dospělá osoba aktivní dozor u trampolíny?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 118 odpovědí (99,16% dotázaných).

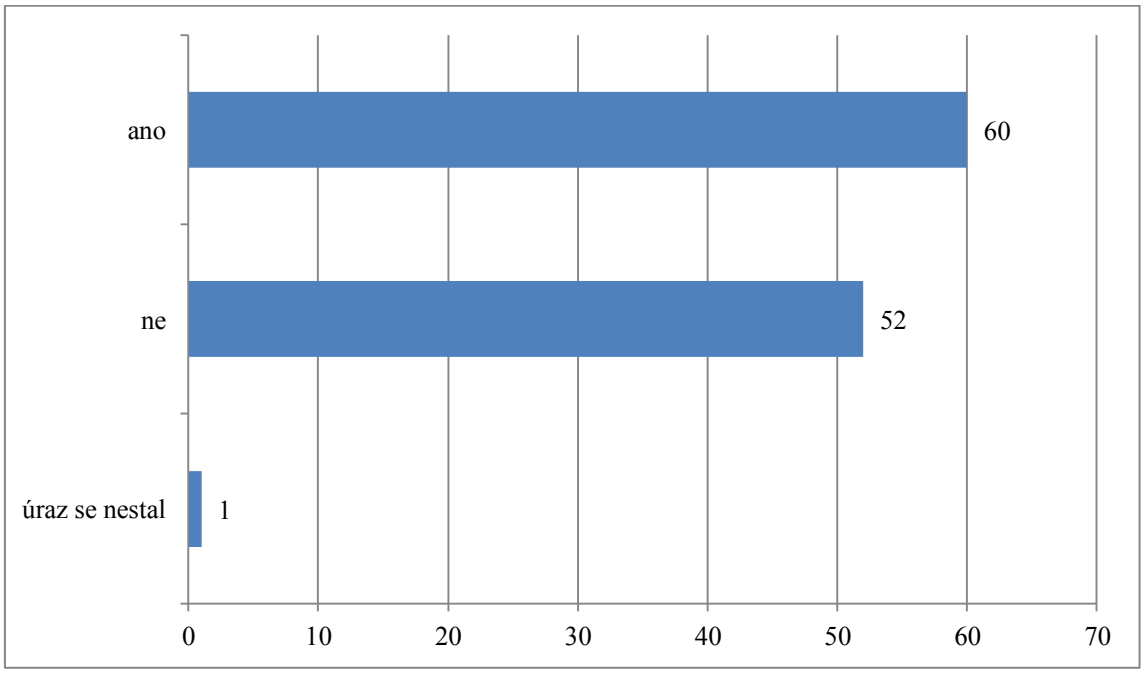


Graf 47 - Odpovědi na dozor u trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Dozor byl přítomný u 86 úrazů (72,88%). V jednom případě dozor byl s pacientem na trampolíně.

Otázka č. 8) Viděl dospělý dozor samotný úraz?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 117 odpovědí (98,32% dotázaných).



Graf 48 - Odpovědi na dozor u trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Přítomný dozor viděl, jak se stal úraz u 60 úrazů (51,28%), dozor úraz neviděl u 52 úrazů (44,44%).

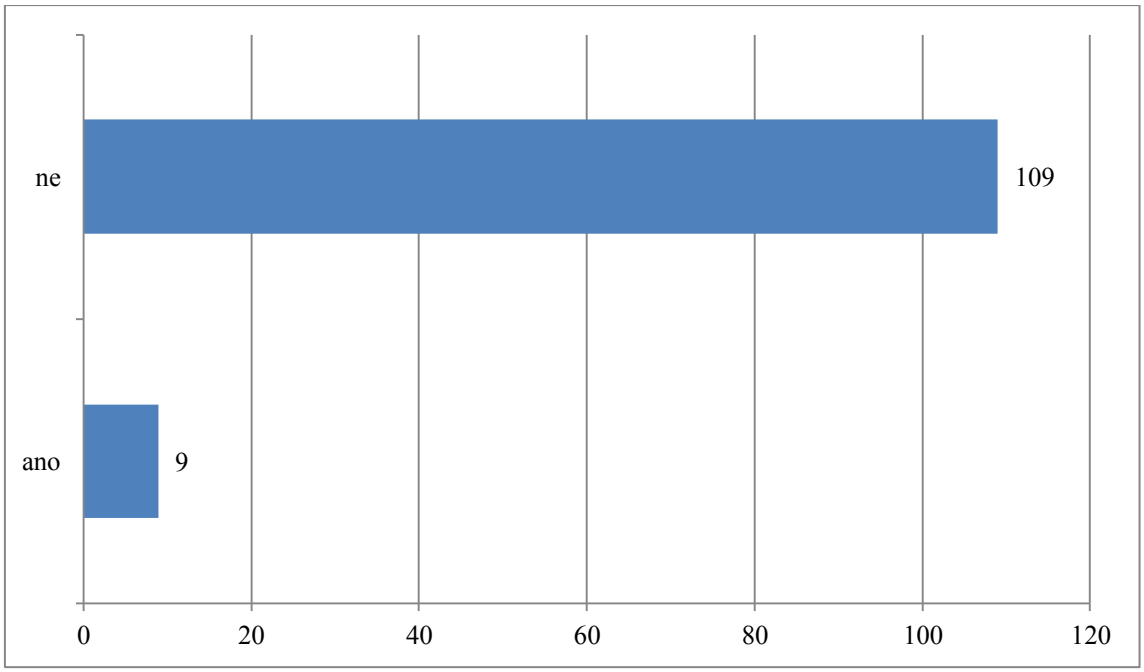
Otázka č. 9) Jak dlouho se úraz hojil? (za jak dlouho bylo dítě v pořádku)

Otázka s otevřenou odpovědí. Obdrželi jsme 116 odpovědí (97,48% dotázaných).

Průměrná doba hojení byla 5,9 týdnů. Tři pacienti udávají neustálé hojení (k březnu 2024). Nejkratší dobou hojení udává 1 pacient ten den.

Otázka č. 10) Má Vaše dítě po úrazu trvalé následky?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 118 odpovědí (99,16% dotázaných).

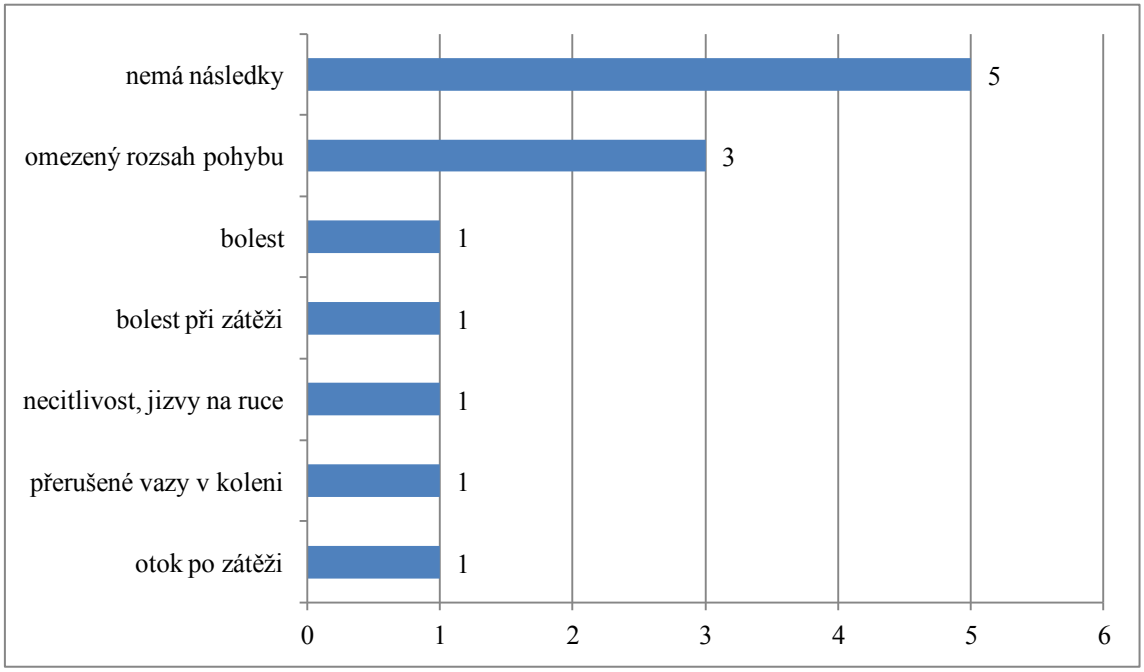


Graf 49 - Odpovědi na trvalé následky. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Trvalé následky po úrazu neguje 109 pacientů (92,37%).

Otázka č. 11) Pokud ano, jaké má trvalé následky?

Otázka s otevřenou odpovědí, v návaznosti na předchozí otázku. Obdrželi jsme 13 odpovědí (10,92% dotázaných).

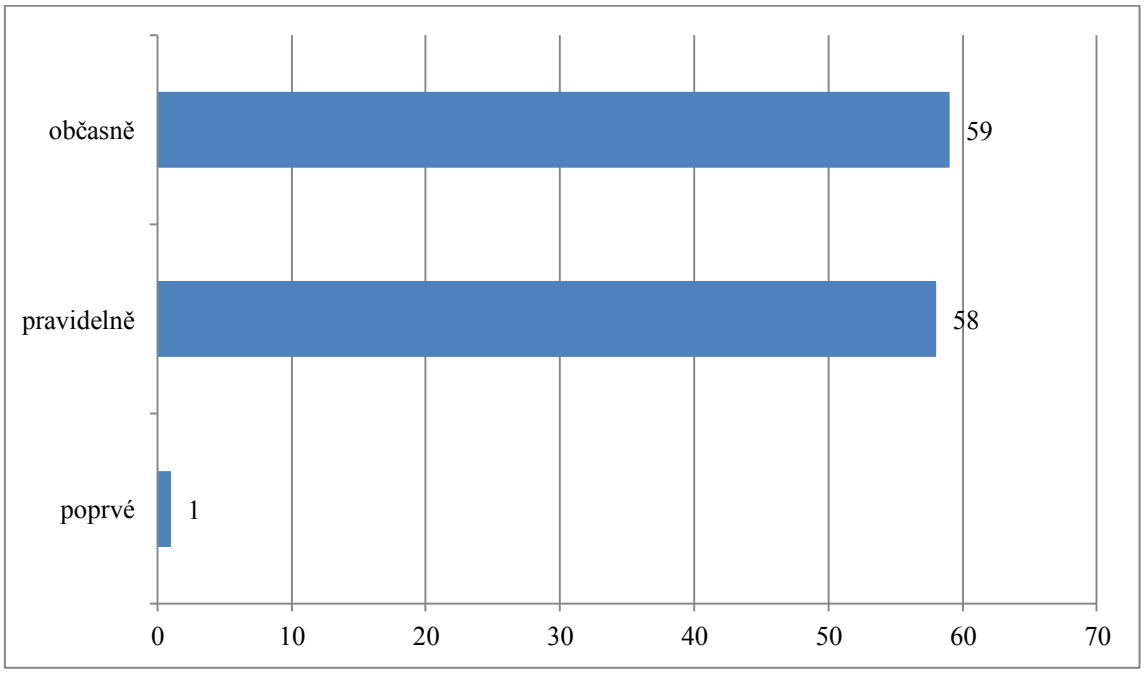


Graf 50 - Odpovědi na trvalé následky. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Trvalé následky neguje 5 pacientů, s předchozí otázkou tedy celkem 114 (96,61%). Tři pacienti udávají omezený rozsah pohybu. Dva pacienti popisují bolesti. Jeden pacient udává necitlivost a jizvy na ruce. Jeden má přerušené vazy v kolenním kloubu a jeden pacient si stěžuje na otoky kloubu po zátěži.

Otázka č. 12) Než se úraz stal, skákalo Vaše dítě na trampolíně pravidelně, občasně nebo skákalo poprvé?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 118 odpovědí (99,16% dotázaných).



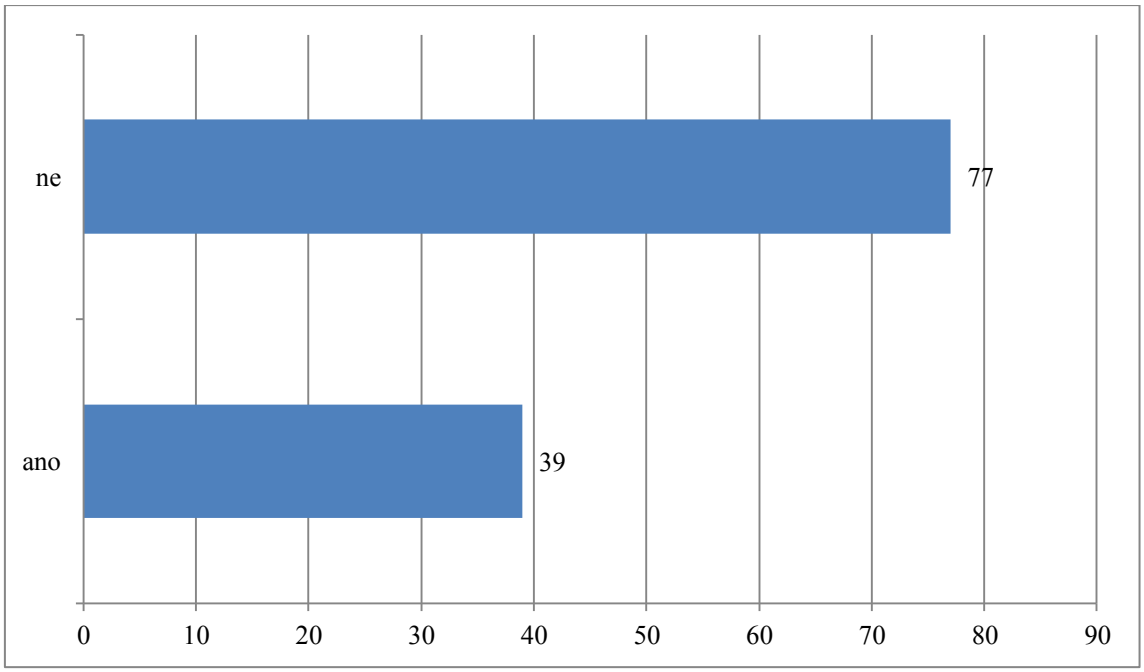
Graf 51 - Odpovědi na pravidelnost skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Nejvíce skáčou pacienti občasně (59; 50,00%), pravidelně (58; 49,15%). Poprvé skákal 1 pacient (0,85%).

Otázka č. 13) Než se úraz stal, rozcvičovalo se Vaše dítě před skákáním alespoň 3-5 minut?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 116 odpovědí (97,48% dotázaných).

Například běh, dřepy, výskoky na pevné podlaze, skákání přes švihadlo, skákání panáka, skákání do/ze schodů.

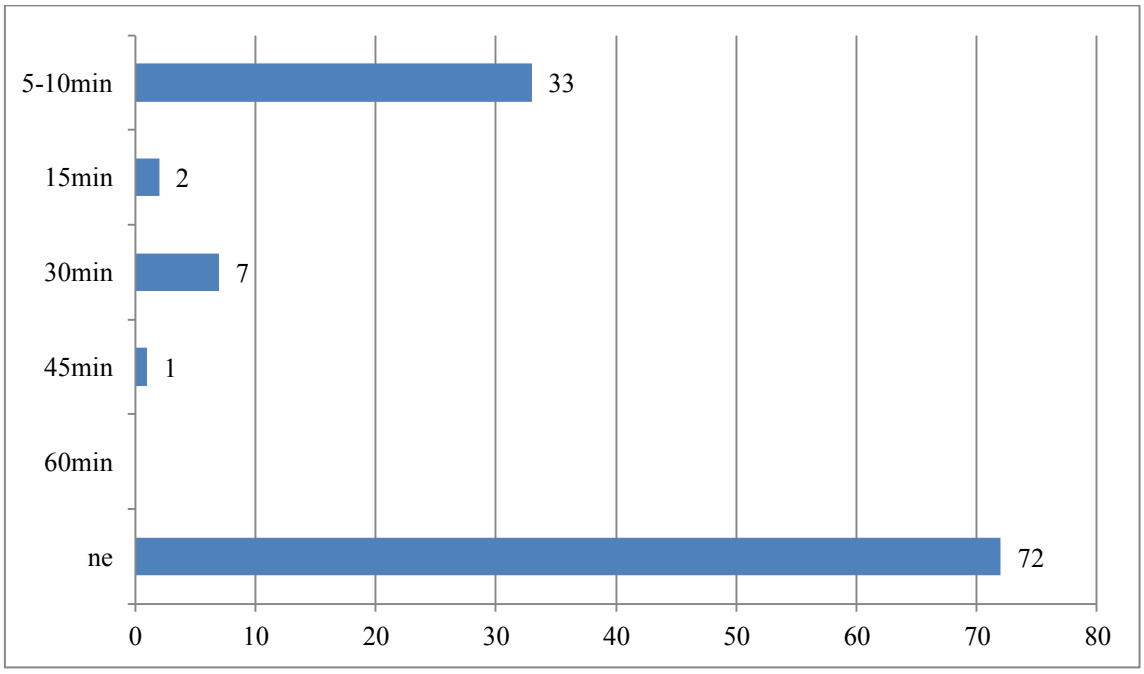


Graf 52 - Odpovědi na rozcvičování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Před skákáním se nerozcvičovalo 77 pacientů (66,38%). Rozcvičovalo se 39 pacientů (33,62%), většinou pomocí více než jednoho způsobu, které jsou popsány nad grafem.

Otázka č. 14) Než se úraz stal, dělalo si Vaše dítě při skákání pauzu?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 115 odpovědí (96,64% dotázaných).

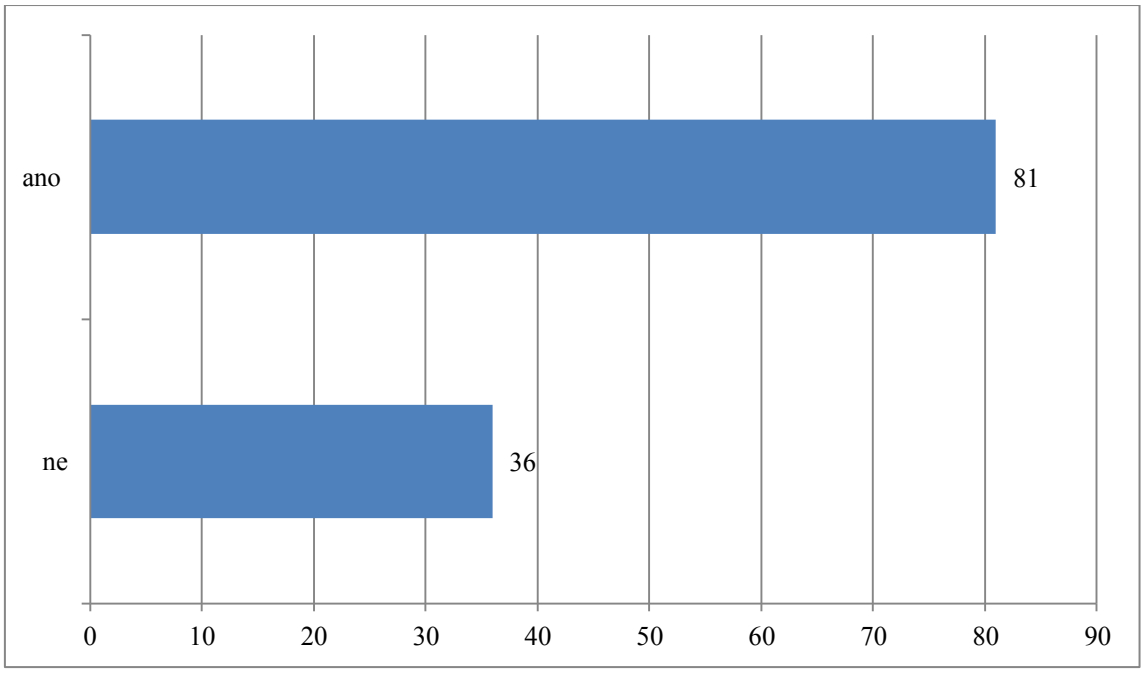


Graf 53 - Odpovědi na pauzy mezi skákáním. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Při skákání si dělalo pauzu 43 pacientů (37,39%), bez přestávek skákalo 72 pacientů (62,61%). Nutno podotknout, že část úrazů se stala do pěti minut, nebyl tedy u nich čas na pauzu.

Otázka č. 15) Sportovalo Vaše dítě před úrazem? Pokud ano, kterým sportům se věnovalo?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 117 odpovědí (98,32% dotázaných).

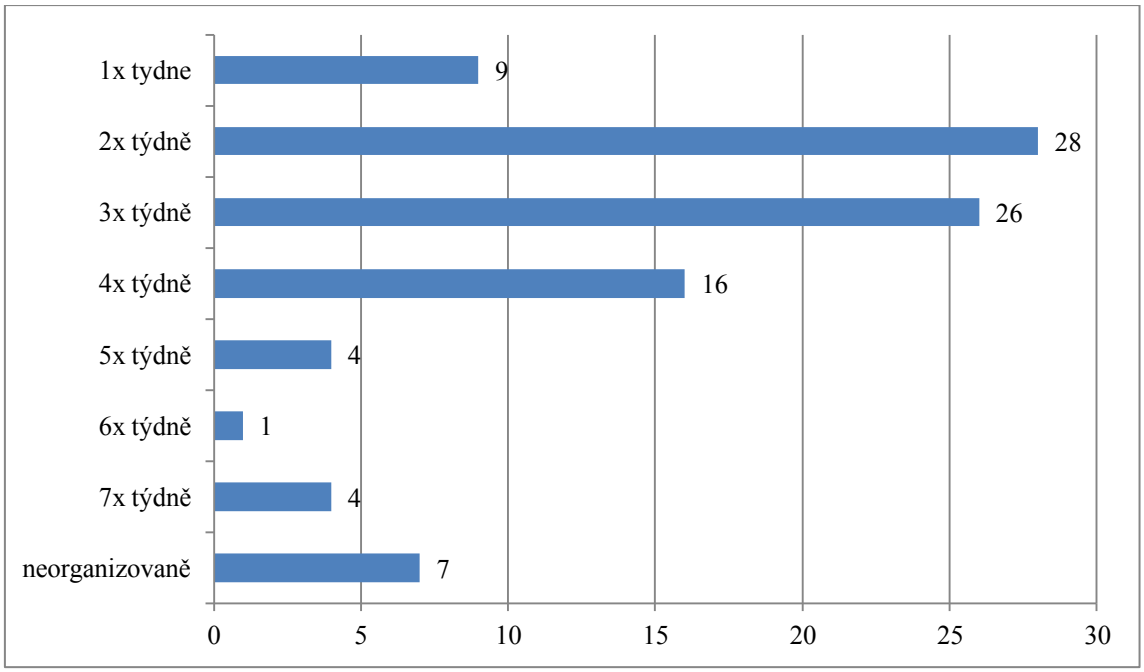


Graf 54 - Odpovědi na sportování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Sportuje 81 pacientů (69,23%), nesportuje 36 pacientů (30,77%). Většinou sportující provozují vícero sportů. Sporty byly různorodé, přes kolektivní sporty, gymnastiku, lezectví, míčové, atletiku až po plavání.

Otázka č. 16) Pokud ano, jak často sportuje?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi, v návaznosti na předchozí otázku. Obdrželi jsme 95 odpovědí (79,83% dotázaných).

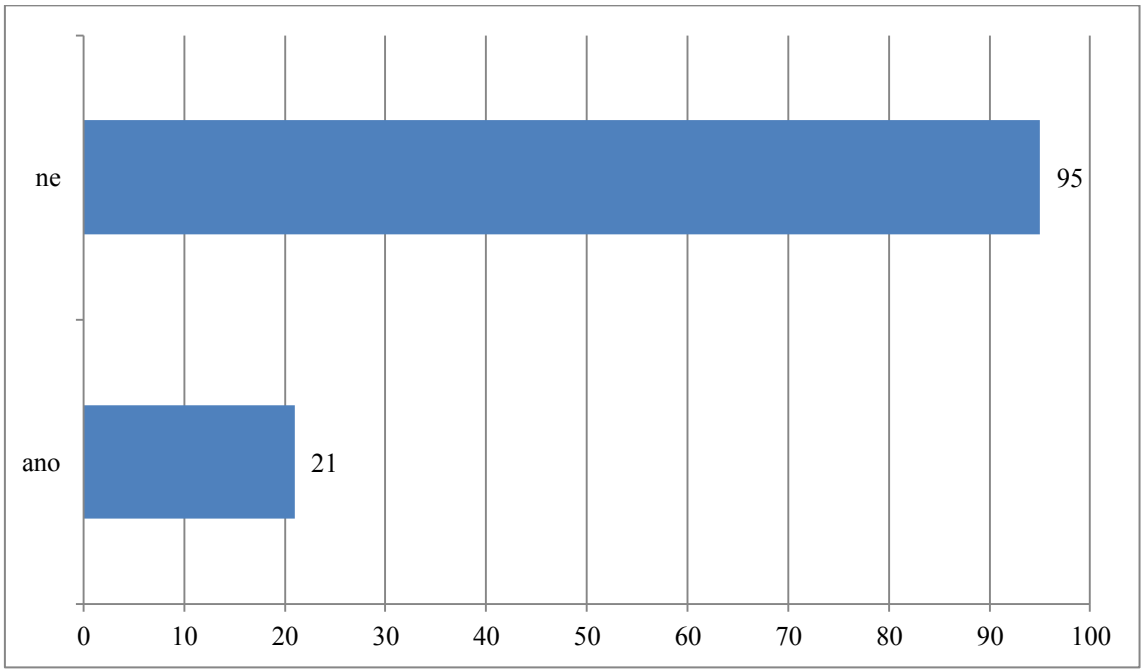


Graf 55 - Odpovědi na četnost sportování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Nejčastěji pacienti sportují dvakrát týdně (28; 29,47%), třikrát týdně (26; 27,37%) a čtyřikrát týdně (16; 16,84%).

Otázka č. 17) Mělo Vaše dítě před úrazem profesionální gymnastický, parkour nebo judo trénink s trenérem?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 116 odpovědí (97,48% dotázaných).

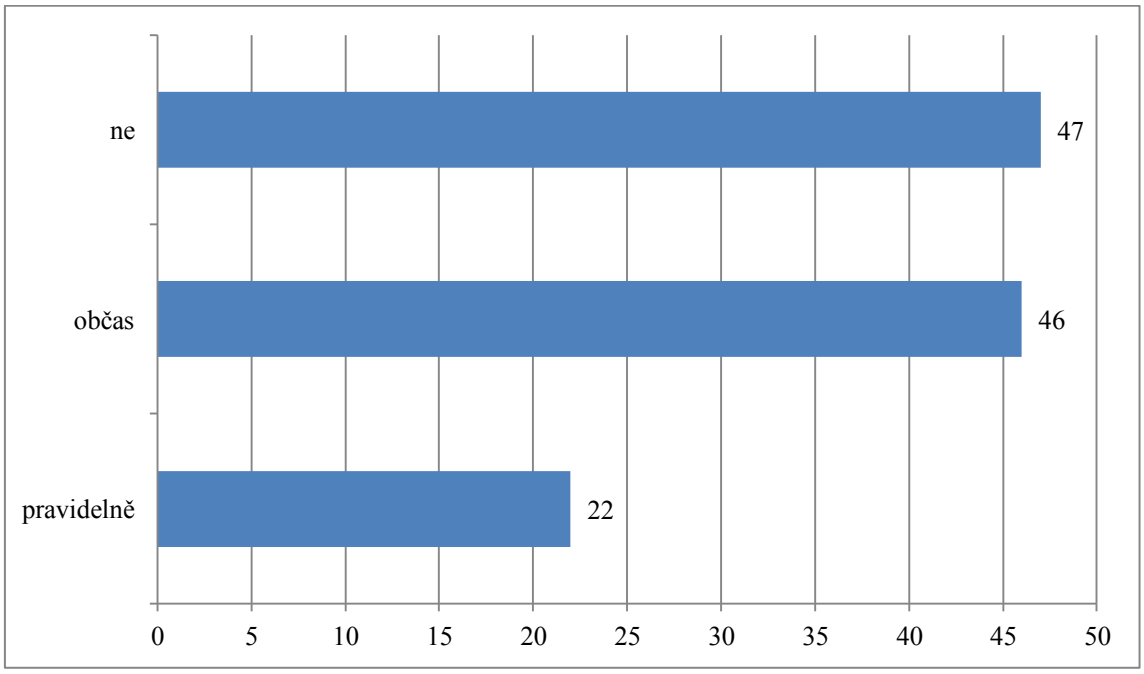


Graf 56 - Odpovědi na specializovaný trénink. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

95 pacientů nemá specializovaný trénink (81,90%), 21 pacientů ano (18,10%), nejčastěji šlo o gymnastický, parkourový, judo a dokonce i trénink na trampolínách.

Otázka č. 18) Skákalo již Vaše dítě na trampolíně po úrazu?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 115 odpovědí (96,64% dotázaných).



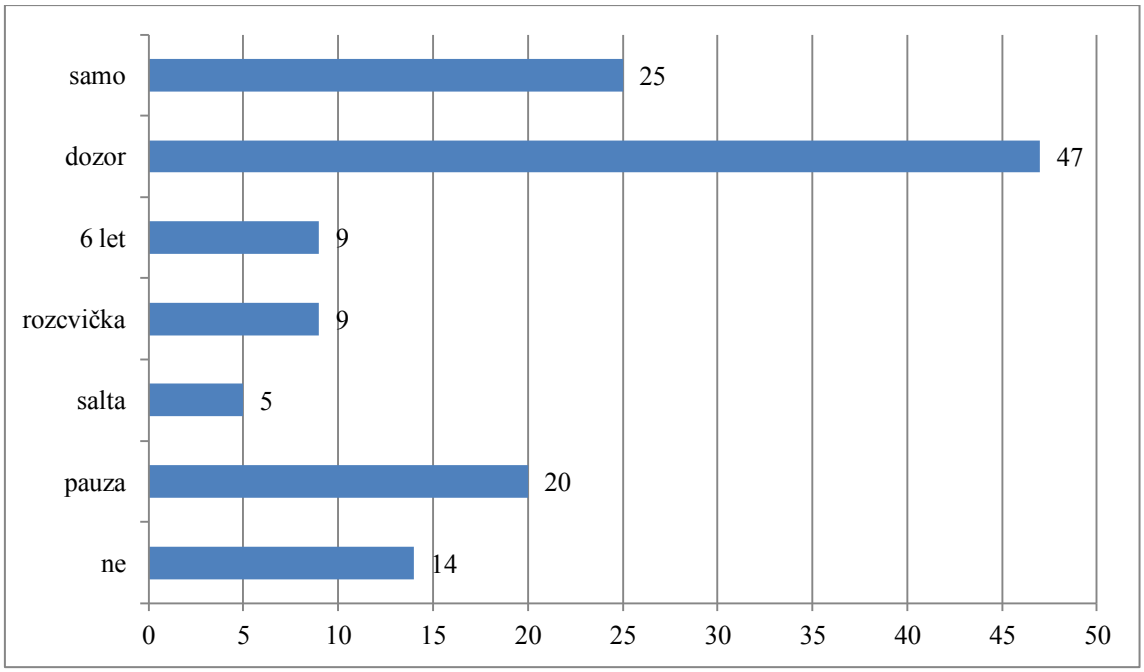
Graf 57 - Odpovědi na pravidelnost skákání po úraze. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

47 pacientů ještě po úraze na trampolíně neskákalo (40,87%), 46 pacientů už skáče občasně na trampolíně (40,00%) a 22 pacientů po úraze skáče na trampolíně pravidelně (19,13%).

Otázka č. 19) Pokud opět skáče na trampolíně, dodržuje doporučená pravidla?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi, v návaznosti na předchozí otázku. Obdrželi jsme 83 odpovědí (69,75% dotázaných).

Pravidla: skáče vždy samo, skáče vždy pod dozorem, skáče po dovršení 6 let, rozcvičuje se minimálně 3-5 minut, salta a akrobacie dělá až po gymnastickém tréninku, po 15-30 minutách si dává pauzu.

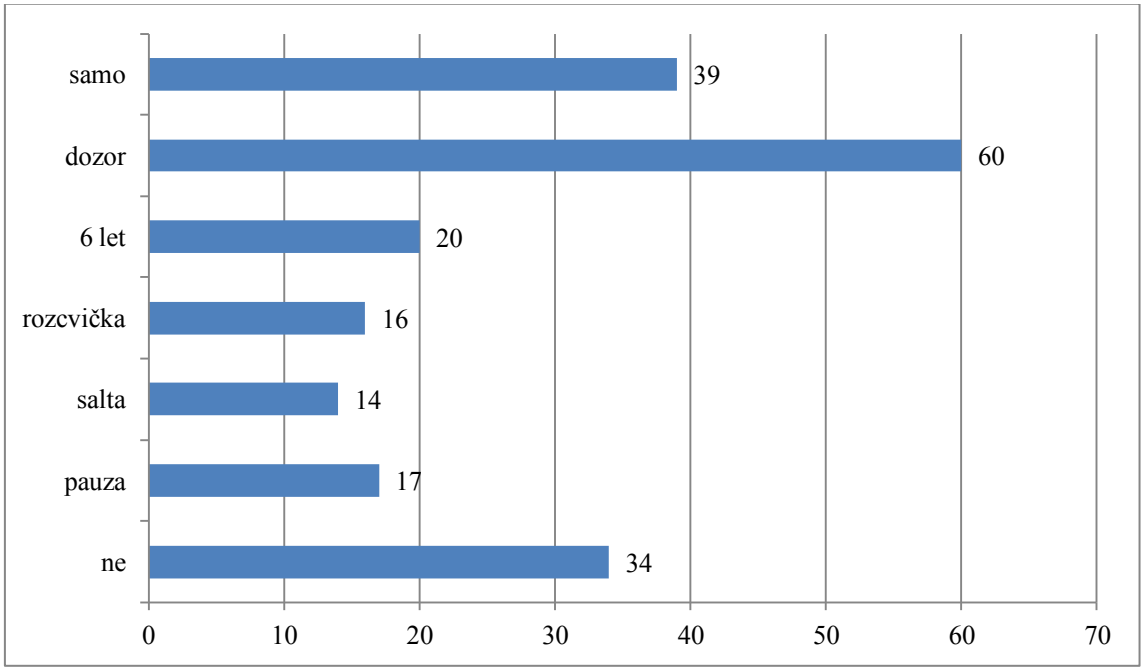


Graf 58 - Odpovědi na dodržování pravidel při skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Více pacientů vybralo v odpovědi více možností. Nejčastějším dodržovaným pravidlem je skákání pod dozorem dospělé osoby (47; 56,62%).

Otázka č. 20) Znali jste tyto doporučená pravidla před úrazem?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 111 odpovědí (93,27% dotázaných).

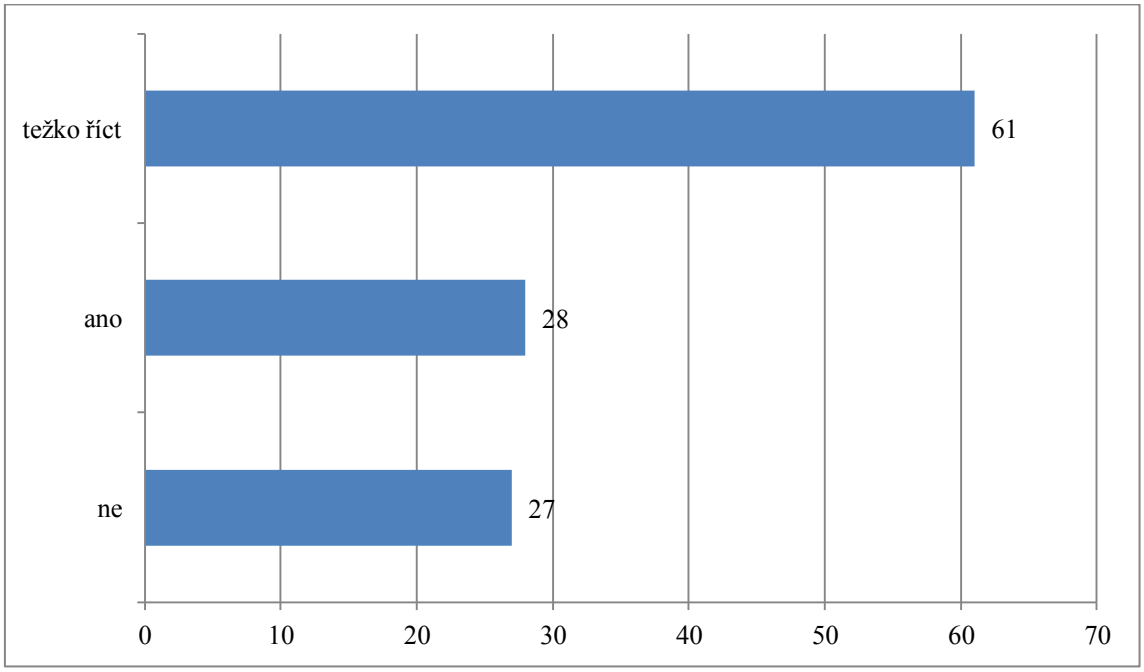


Graf 59 - Odpovědi na znalost pravidel při skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Nejznámějším doporučeným pravidlem při skákání na trampolíně je dozor dospělé osoby (60; 54,05%).

Otázka č. 21) Myslíte, že kdyby se prostřednictvím osvěty k Vám tyto pravidla dostala již před úrazem, že byste je dodržovali a minimalizovali tím riziko úrazu?

Otázka s výběrem z více možností odpovědi. Obdrželi jsme 116 odpovědí (97,48% dotázaných).



Graf 60 - Odpovědi na funkčnost pravidel při skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi.

Tato otázka přinesla nejasné odpovědi, odpovědí „ano“ a „ne“ je jen s rozdílem 1 odpovědi. Převyšuje odpověď „těžko říct“, která nám k situaci 50 na 50 u odpovědí „ano“ a „ne“ moc neprozradí.

Otázka č. 22) Chcete-li nám něco vzkázat nebo například doporučit, můžete zde:

Otázka s otevřenou odpovědí. Obdrželi jsme 33 odpovědí (27,73% dotázaných).

4.2.6 Kazuistika

Vybraným pacientem na kazuistiku za rok 2023 je chlapec, ročník narození 2009, přijat na Stomatologickou ambulanci, tedy není zaznamenán v naší epidemiologii. Tohoto pacienta jsem spolu s MUDr. Hudákem navštívil v rámci jeho hospitalizace ve FNM a měl jsem možnost odebrat jeho trampolínovou anamnézu. Po kontaktování zákonných zástupců ohledně účasti v kazuistice jsem poté spolu s informovaným souhlasem odeslal k vyplnění i dotazník „Úraz na trampolíně“, který je velmi podobný s dotazníkem „Trampolínové úrazy 2023“.

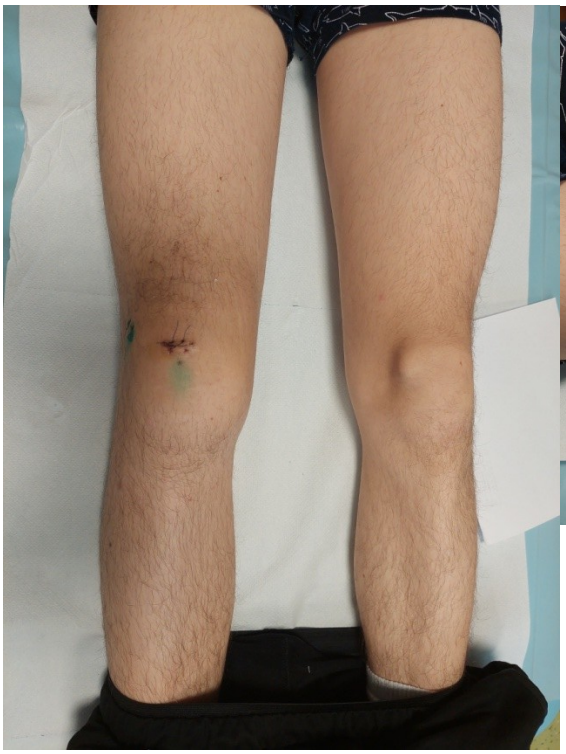
Pacient, ročník narození 2009, BMI mezi 10.-90. percentilem, ideální váha.

Pacient skákal na domácí trampolíně, tou dobou na trampolíně byly i s pacientem 3 osoby. Úraz se stal na ploše trampolíny, kde pacient skákal asi 5 minut, poté se stal úraz. U trampolíny nebyl dozor, nemohl tedy úraz vidět. Pacient před

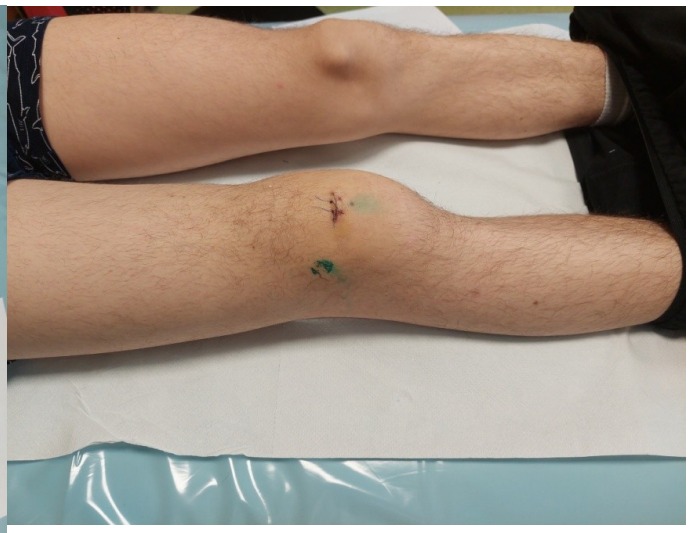
úrazem skákal občasně na trampolíně, zkoušel i salta. Před skákáním se rozcvičil během, na pauzu mezi skákáním nedošlo. Není trénován na techniku skákání na trampolíně ani na techniku pádů. Před úrazem sportoval 2x týdně, kolektivní sport.

Úraz se stal, když se pacientovi při dotáčení salta vymrštily dolní končetiny proti horní polovině těla a hlavě. Došlo k „zakousnutí“ a řeznému poranění vlastními horními řezáky do oblasti pravého nadkolení, až do úponu m. quadriceps femoris. Při kontaktu se pacientovi vymknul z lůžka 1. pravý horní řezák a zlomila jeho korunka, dále se zlomila korunka 1. levého horního řezáku a přidruženě došlo k dislokaci 2. levého horního řezáku. V řezné ráně se rozvinula zánětlivá reakce, s tvorbou výpotků.

Obrázek 20 - pohled na fixaci zubů dlahou



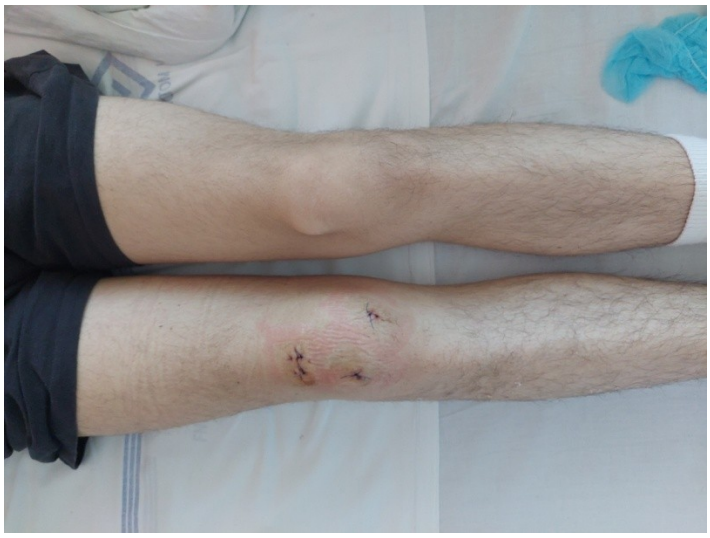
Obrázek 22 - pohled na DKK shora



Obrázek 21 - pohled na DKK zboku, viditelný otok

Ošetření na stomatologické ambulanci zahrnovalo repozici pravého řezáku, s následnou šestibodou fixací dlahou.
Ošetření na ortopedické ambulanci: rigidní kolenní ortéza, antibiotická léčba, opakované punkce výpotků. Na ultrazvuku vyhodnoceno jako parciální ruptura šlachy m. quadriceps femoris, poté indikována revize kloubu se suturou a lavage. Po výkonu vypsána žádanka na rehabilitaci v rámci hospitalizace.

Hojení trvalo přibližně 7 měsíců, úraz zanechal trvalé následky v podobě tří „mrtvých“ zubů. Po úrazu pacient skáče občasně na trampolíně, z doporučených pravidel bezpečného skákání dodržuje samostatné skákání a dělání pauz po časových intervalech. Před úrazem znal pravidlo tréninku akrobatických prvků s trenérem. Není si jistý, zda kdyby znal všechny doporučená pravidla, tak by předešel úrazu.



Obrázek 23 - pohled na DKK shora, stav po léčbě otoku

4.3 Prevence

Na téma Etiologie a prevence úrazů na trampolínách, zpracovává bakalářskou práci má kolegyně, Karolína Kulichová, která se otázce prevence trampolínových úrazů bude věnovat dopodrobna ve své práci. Pro účel mé práce nastíním již doufám zřejmé opatření, plynoucí z této práce, která by mohla minimalizovat vznik úrazů.

Třetinu pacientů po úrazech na trampolínách tvoří děti do 6 let věku včetně. Z toho může plynout zvýšená náchylnost dětí, k těmto úrazům. Pokud bychom tedy tyto děti zvládli zaměstnat něčím jiným, než je trampolína, nemuselo by u nich tolik docházet k těmto úrazům.

U téměř třetiny úrazů je přítomno více než 1 osoba na trampolíně. Redukcí počtu uživatelů na samostatné skákání jednoho by také mohlo snížit četnost úrazů.

Je třeba mít na mysli, že trampolína není určena pro každého. Bez umění správného dopadu, neznalostí reaktibility plochy a pravidelného tréninku, nemůžeme předpokládat, že každý bude schopný unést proměnlivost a náročnost právě skákání na trampolíně.

5 DISKUZE

5.1 Srovnání roků 2022 a 2023

	2022	%	2022 + 2023	2023	%
Celkový počet pacientů	316		613	297	
chlapci	149	47,15	303 (49,43)	154	51,85
dívky	167	52,85	310 (50,57)	143	48,15
dětí do 6 let včetně	124	39,24	228 (37,19)	104	35,02
pacientů květen	52	4,58		54	4,24
Úrazy					
zlomeniny	144	45	278 (45,35)	134	45,12
zhmoždění	82	25,63	150 (24,47)	68	22,9
podvrtnutí	72	22,5	145 (23,65)	73	24,58
bolesti	14	4,38		10	3,37
vymknutí	3	0,94		4	1,35
záněty	3	0,94		5	1,68
torticollis	1	0,31		3	1,01
Lokalizace					
DK	190	59,38	370 (60,36)	180	60,61
HK	94	29,38	177 (28,87)	83	27,95
osa	36	11,25	70 (11,42)	34	11,45
Trampolíny					
domácí	48	15,19		62	20,88
jump centra	65	20,57		60	20,2
skákací hrady	25	7,92	=	25	8,42
plocha	100	31,65		107	36,03
konstrukce	12	3,8		16	5,39
mimo	30	9,5		32	10,77
na trampolíně samotné	39	12,34		46	15,49
2 osoby na trampolíně	46	14,56		44	14,81
počet úrazů s více než 1 osobou na trampolíně	91	28,8		97	32,66
Mechanismus					
pád	79	25		73	24,58
špatný dopad	50	15,82		60	20,2
podvrtnutí	37	11,71		53	17,85
zapříčiněno druhou osobou	32	10,13		23	7,74

Tabulka 4 - Souhrnná tabulka pro roky 2022 a 2023 s výrazněnými odlišnostmi

Orientační tabulka shrnující ty nejčastější aspekty hodnocení výskytu úrazů na trampolínách. Komplexně shrnuje roky 2022 a 2023, s viditelnými odchylkami zvýrazněných žlutě informuje o odlišnostech obou ročníků. Pozoruhodné mohou být skutečnosti, ve kterých procentuelně nemusí souhlasit početní převaha jednoho ročníku u určitých aspektů hodnocení. Tyto skutečnosti jsou zvýrazněny modře.

5.2 Srovnání situace ve světě a ČR

K srovnání situace ve světě a u nás, využiji data ze studie od Husseina. Uvádí nejčastější úrazy, zlomeniny (34 %), podvrtnutí (33 %) a zhmožděniny (14 %). Dle lokalizace nejčastěji na dolních končetin (41,1 %), horních končetin (30,5 %) a osovém orgánu (21,9 %). (Hussein, 2022)

Tyto výsledky nemohu než jen prohlásit jako takměř identické pro naše podmínky. Jelikož, nejčastějšími úrazy, plynoucími z naší statistiky jsou zlomeniny (45,35%), zhmoždění (24,47%) a podvrtnutí (23,65%). Nejčastěji se poranění nacházejí na dolní končetině (60,36%), horní končetině (28,87%) a osovém orgánu (11,42%).

5.3 Zodpovězení hypotéz

5.3.1 Hypotéza 1

Je výskyt zlomenin u pacientů ošetřených ve FNM srovnatelný se zahraničím, nebo se v některých parametrech signifikantně liší?

Pro srovnání volím statistiky z francouzské studie (2019-2020), která také probíhala v rámci jedné nemocnice. Celkový počet zlomenin zde dosáhl čísla 39, z toho 26 bylo lokalizováno na horní končetině. Mimo jiné se zde vyskytovalo i 6 suprakondylických zlomenin pažní kosti. 12 zlomenin bylo lokalizováno na dolní končetině, z čehož 4 byly trampolínové zlomeniny. Nedošlo k žádným zlomeninám na osovém orgánu. Mezi operovanými zlomeninami byly 4 suprakondylické zlomeniny pažní kosti. (Runtz, 2022)

Doplňuji do tabulky naše data z roku 2022. Vzhledem k podobnostem ve výskytu typických zlomenin, jako je suprakondylická a trampolínová si troufnu říci, že by při větším výskytu trampolínových úrazů ve Francii, mohlo dojít k setření malých niancí, které zaznamenáváme teď, jako mírné odlišnosti a k vyrovnání počtů zlomenin.

Zlomeniny	CZ	F
osový orgán	9	0
horní končetina	60	26
suprakondylická	9	6
suprakondylická operovaná	5	4
dolní končetina	75	12
trampolínová	15	4
celkem	144	39

Tabulka 5 - Srovnání počtů zlomenin v ČR a F.

5.3.2 Hypotéza 2

Jsou děti, do šesti let věku, více náchylnější k některým typům úrazů na trampolínách?

Z tabulkového přehledu počtu všech úrazů dětí do 6 let věku včetně za roky 2022 a 2023, jasně vidíme, že nejčastějším úrazem dětí, do 6 let věku včetně, jsou zlomeniny. To jak početně tak i procentuálně. Lze tedy na otázku odpovědět ano, jsou náchylnější, a to ke zlomeninám.

2022	124	2023	104
zlomeniny	59 (47,58%)	zlomeniny	45 (43,27%)
zhmožděniny	34 (27,42%)	zhmožděniny	30 (28,85%)
podvrtnutí	20 (16,13%)	podvrtnutí	18 (17,31%)
bolest	6 (4,84%)	bolest	5 (4,81%)
vymknutí	3 (2,41%)	vymknutí	2 (1,92%)
zánět	2 (1,61%)	zánět	3 (2,88%)
		torticollis	1 (0,96%)

Tabulka 6 - Souhrn všech zranění podstoupených dětmi do 6 let věku včetně za roky 2022 a 2023.

ZÁVĚR

V teoretické části práce jsem se snažil co nejvíce se zaměřit na jednotlivé stavy, úrazy a hojení, typických pro dětský věk, které se vyskytují i při trampolínových úrazech. Detailně byla rozebrána fyzikální podstata skákání na trampolíně a jeho možná aplikace k vysvětlení nebezpečného chování na trampolíně, zejména ve více lidech. V praktické části přišlo k samotnému získávání a zpracování dat spojených s trampolínovými úrazy dětí.

Zpracování této bakalářské práce poskytlo komplexní a zároveň detailní pohled na problematiku trampolínových úrazů a jejich epidemiologii. Součástí vypracované epidemiologie úrazů na trampolínách za roky 2022 a 2023 je i detailně zpracována statistika terapie těchto úrazů.

Práce nachází průsečíky v určitých vzorcích, typickým pro tyto úrazy, i v jiných zahraničních studiích, věnujícím se trampolínovým úrazům. Může proto sloužit jako vodítko k předpovídání stavů úrazovosti v následujících letech, nebo může být při pokračování zpracovávání těchto úrazů, jedním z hodnotících kritérií opatření, pravidel a preventivních programů ke snížení četnosti trampolínových úrazů.

Je důležité si uvědomit i limity této práce. Jedná se o sběr dat „pouze z jedné ambulance“. Fakultní nemocnice v Motole sice patří k největším nemocnicím střední Evropy, s velkou spádovostí obstarávající poměrně rozsáhlou část hlavního města, například i okolních jump center, nespasí ale fakt, že se nejedná o statistiku za větší správní celky, potažmo celé kraje nebo až o celorepublikovou studii. Předpokládáme, že tento stav s rostoucí tendencí výskytu trampolínových úrazů, zaznamenávají i nemocnice větších měst po celé České republice. Sečtení těchto úrazů na celorepublikové úrovni, by mohlo přinést alarmující čísla a případně by se mohla začít šířit osvěta o těchto úrazech a způsobech jejich prevence, například i legislativním opatření vyhláškami.

REFERENČNÍ SEZNAM

Dětská obezita, c2023-2024. *Státní zdravotní ústav* [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://szu.cz/publikace-szu/data/hodnoceni-rustu-a-vyvoje/detska-obezita/
DIVIŠOVÁ, Kateřina, 2022. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po traumatu na dolní končetině*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
DOHNÁLEK, Jakub, 2020. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po traumatech na horních končetinách*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
DOHNÁLEK, Jakub, 2022. *Zhodnocení efektu následné rehabilitační péče na míru funkční nezávislosti u pacientů po zlomeninách na dolních končetinách*. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
DOUŠA, Pavel, Tomáš PEŠL, Valér DŽUPA a Martin KRBEC, 2021. *Vybrané kapitoly z ortopedie a traumatologie pro studenty medicíny* [online]. Nakladatelství Karolinum [cit. 2024-04-27]. ISBN 978-80-246-4964-1. Dostupné z: https://www.bookport.cz/e-kniha/vybrane-kapitoly-z-ortopedie-a-traumatologie-pro-studenty-mediciny-1817390/#
DRNKOVÁ, Barbora, 2019. *Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie a hygiena pro zdravotnické obory* [online]. Grada Publishing [cit. 2024-04-25]. ISBN 978-80-271-1082-7. Dostupné z: https://www.bookport.cz/e-kniha/mikrobiologie-imunologie-epidemiologie-a-hygiena-1735326/#
DUNGL, Pavel, 2014. *Ortopedie* [online]. 2. Grada Publishing [cit. 2024-04-28]. ISBN 978-80-247-9337-5. Dostupné z: https://www.bookport.cz/e-kniha/ortopedie-1802700/#
ERLICHOVÁ, Lucie, 2012. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po poranění bérce, hlezna a nohy*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
FRÉROT, Mathilde, Annick LEFEBVRE, Simon AHO, Patrick CALLIER, Karine ASTRUC, Ludwig Serge AHO GLÉLÉ a Paul H. MASON, 2018. What is epidemiology? Changing definitions of epidemiology 1978-2017. *PLOS ONE* [online]. 2018-12-10, **13**(12) [cit. 2024-04-26]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0208442
GUŘAN, Marcel, 2009. *Zlomeniny proximálního femuru u dětí a adolescentů - klinická a experimentální studie*. Brno. Disertační práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Klinika dětské chirurgie, ortopedie a traumatologie.
HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK, 2021. *Memorix anatomie*. 5. vydání. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-873-4.
HUSSEIN, Mohammad H., Ahmad A. TOREIH, Abdallah S. ATTIA, et al., 2022. Trampoline Injuries in Children and Adolescents. *Pediatric Emergency Care* [online]. **38**(2), e894-e899 [cit. 2024-04-24]. ISSN 1535-1815. Dostupné z: doi:10.1097/PEC.0000000000002457
Index tělesné hmotnosti (BMI), 2024. *Národní zdravotnický informační portál* [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.nzip.cz/clanek/1413-index-telesne-hmotnosti-bmi
JÄÄSKELÄ, Maija, Laura KUIVALAINEN, Sarita VICTORZON, Willy SERLO, Lasse LEMPAINEN a Juha-Jaakko SINIKUMPU, 2020. Trampoline-related proximal tibia impaction fractures in children: A population-based approach to epidemiology and radiographic findings between 2006 and 2017. *Journal of Children's Orthopaedics*

[online]. **14**(2), 125-131 [cit. 2024-04-24]. ISSN 1863-2521. Dostupné z: doi:10.1302/1863-2548.14.190177
JEONG, Changhoon, Sang Uk LEE, Hyun Gyun KIM a Sun Young JOO, 2021. Trampoline-related fractures of the proximal tibia in children. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* [online]. **16**(1) [cit. 2024-04-24]. ISSN 1749-799X. Dostupné z: doi:10.1186/s13018-021-02707-9
KÁBRT, Jan a Jan KÁBRT JR., 2015. *Lexicon medicum* [online]. 3. Galén [cit. 2024-04-25]. ISBN 978-80-7492-348-7. Dostupné z: https://www.bookport.cz/e-kniha/lexicon-medicum-1739597/#
KASMIRE, Kathryn E., Steven C. ROGERS a Jesse J. STURM, 2016. Trampoline Park and Home Trampoline Injuries. *Pediatrics* [online]. 2016-09-01, **138**(3) [cit. 2024-04-24]. ISSN 0031-4005. Dostupné z: doi:10.1542/peds.2016-1236
KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
KRÁLOVÁ, Dagmar, 2008. *Léčebně-rehabilitační plán a postup u poruch měkkých struktur kolenního kloubu*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
KŘÍSTKOVÁ, Martina, 2008. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po úrazech kotníků*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
MENČÍK, Jaroslav, 2018. *Rázy a vibrace. Základy mechaniky a zmírňování účinků* [online]. Univerzita Pardubice [cit. 2024-04-25]. ISBN 978-80-7560-147-6. Dostupné z: https://www.bookport.cz/e-kniha/razy-a-vibrace-zaklady-mechaniky-a-zmirnovani-ucinku-1815107/#
MENČÍK, Jaroslav, 2021. *Vybrané statě z mechaniky* [online]. Univerzita Pardubice [cit. 2024-04-25]. ISBN 978-80-7560-358-6. Dostupné z: https://www.bookport.cz/e-kniha/vybrane-state-z-mechaniky-1764575/
MIKULKOVÁ, Zdeňka, 2010. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po úraze předloktí nebo ruky*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
Nadváha a obezita u dětí a dospívajících, 2024. *Národní zdravotnický informační portál* [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.nzip.cz/clanek/1496-nadvaha-a-obezita-u-deti-a-dospivajicich
OLSHAN, Andrew F, Ana V DIEZ ROUX, Maureen HATCH a Mark A KLEBANOFF, 2019. Epidemiology: Back to the Future. *American Journal of Epidemiology* [online]. 2019-05-01, **188**(5), 814-817 [cit. 2024-04-26]. ISSN 0002-9262. Dostupné z: doi:10.1093/aje/kwz045
OPÁLKOVÁ, Jana, 2013. *Rehabilitace po zlomeninách proximální části tibie*. Olomouc. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury, Katedra fyzioterapie.
PALDRYCHOVÁ, Kateřina, 2015. *Fyzioterapeutické postupy při supracondylické fraktuře humeru v dětském věku*. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská Univerzita v Plzni, Fakulta zdravotnických studií, Katedra fyzioterapie a ergoterapie.
PÖSINGEROVÁ, Anna, 2022. Návod jak správně chodit o berlích. *Fyzio svět* [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://www.fyziosvet.cz/clanky/jak-spraven-chodit-o-berlich/
POUKAROVÁ, Monika, 2012. *Odborná lékařská terminologie v ošetřovatelské praxi – osteosyntézy*. Olomouc. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra antropologie a zdravovědy.

RÁČKOVÁ, Marcela, 2016. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po traumatech na horních končetinách*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
RAO, Deepa P, Steven R MCFAULL, James CHEESMAN, Minh T DO, Laura K PURCELL a Wendy THOMPSON, 2019. *The ups and downs of trampolines: Injuries associated with backyard trampolines and trampoline parks* [online]. 2019-02-15, **24**(1), e19-e25 [cit. 2024-04-24]. ISSN 1205-7088. Dostupné z: doi:10.1093/pch/pxy066
Rehabilitation after traumatic injury, 2022. *National Institute for Health and Care Excellence* [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://www.nice.org.uk/guidance/ng211/chapter/rationale-and-impact#physical-rehabilitation-early-interventions-and-principles-2
Rehabilitation in Sport, c2024. *Physiopedia* [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Rehabilitation_in_Sport
RUNTZ, Adrien, Jérémie NALLET, Victor FONT, Mathilde ANRIOT, Caroline PECHIN, Jean LANGLAIS a Benoît DE BILLY, 2022. *Trampoline injuries in children: A prospective study* [online]. **108**(6) [cit. 2024-04-24]. ISSN 18770568. Dostupné z: doi:10.1016/j.otsr.2022.103289
Růstové grafy ke stažení, c2023-2024. *Státní zdravotní ústav* [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://szu.cz/publikace-szu/data/hodnoceni-rustu-a-vyvoje/rustove-grafy-ke-stazeni/
SVOBODOVÁ, Adéla, 2015. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po poranění bérce, hlezna a nohy*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
SVOBODOVÁ, Vendula, 2013. *Možnosti fyzioterapie u distorze hlezenního kloubu*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Katedra podpory zdraví.
ŠEDIVÁ, Kristýna, 2015. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po traumatech na dolních končetinách*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
ŠEJDA, Jan, Zdeněk ŠMERHOVSKÝ a Dana GÖPFERTOVÁ, 2005. *Výkladový slovník epidemiologické terminologie* [online]. Grada Publishing [cit. 2024-04-26]. ISBN 978-80-247-6188-6. Dostupné z: https://www.bookport.cz/e-kniha/vykladovy-slovnik-epidemiologicke-terminologie-1682418/#
TUČEK, Milan a Alena SLÁMOVÁ, 2022. *Hygiena a epidemiologie pro bakaláře* [online]. 2. Nakladatelství Karolinum [cit. 2024-04-28]. ISBN 978-80-246-5279-5. Dostupné z: https://www.bookport.cz/e-kniha/hygiena-a-epidemiologie-pro-bakalare-1682421/
UHRMACHEROVÁ, Lucie, 2012. *Léčebně-rehabilitační plán a postup u vertebrogenních poruch*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
VASILESCU, Dana Elena a Dan COSMA, 2014. Elastic stable intramedullary nailing for fractures in children – principles, indications, surgical technique. *Medicine and Pharmacy Reports* [online]. 2014-07-02, **87**(2), 91-94 [cit. 2024-04-27]. ISSN 2668-0572. Dostupné z: doi:10.15386/cjmed-274
VILÍMKOVÁ, Žofia, 2011. *Léčebně-rehabilitační plán a postup po úrazech páteře a míchy*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Katedra fyzioterapie a rehabilitace.
VYHNÁNEK, František, 2003. *Chirurgie I: pro střední zdravotnické školy*. 2., přeprac. vyd. Praha: Informatorium. ISBN 80-733-3005-9.

WILLIAMS, Brendan A., Kathleen HARWOOD, Nathan MARKIEWITZ, Ajith MALIGE, Keith D. BALDWIN a Lawrence WELLS, 2021. Seasonal variability and age-related risk in youth trampoline injuries. *Pediatrics International* [online]. **63**(10), 1230-1235 [cit. 2024-04-24]. ISSN 1328-8067. Dostupné z: doi:10.1111/ped.14652
ZACCARIA, Laura, Enno STRANZINGER, Theodoros XYDIAS, et al., 2023. Partial Remodeling after Conservative Treatment of Trampoline Fractures in Children. *Children* [online]. **10**(2) [cit. 2024-04-24]. ISSN 2227-9067. Dostupné z: doi:10.3390/children10020282

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Vzor - Informovaný souhlas s poskytnutím údajů pro vypracování bakalářské práce 96
Příloha č. 2: Růstový graf BMI chlapci 97
Příloha č. 3: Růstový graf BMI dívky 98

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Vzor - Informovaný souhlas s poskytnutím údajů pro vypracování bakalářské práce

Informovaný souhlas s poskytnutím údajů pro vypracování bakalářské práce

Souhlasím s tím, aby se můj syn/má dcera, , nar. , zúčastnil/a případové studie (kazuistiky), v rámci bakalářské práce Epidemiologie a terapie úrazů na trampolínách.

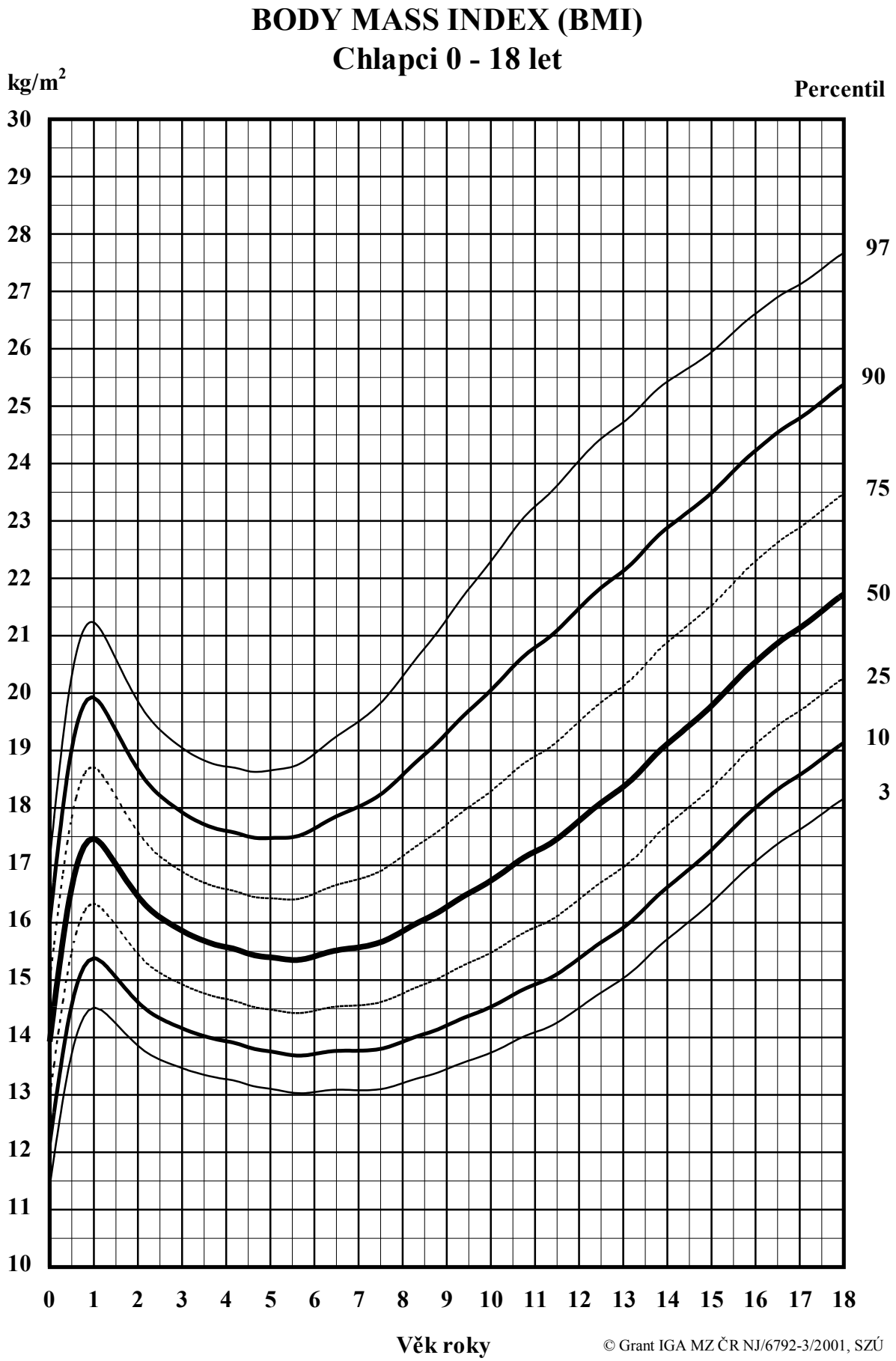
Bakalářskou práci řeší student 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, bakalářského oboru Fyzioterapie, Šimon Hádek, nar. . Vedoucím práce je MUDr. Radovan Hudák z Kliniky dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. LF UK a FN Motol. Cílem práce je zpracovat epidemiologii úrazů na trampolínách v rámci FN Motol u dětí za rok 2022 a 2023, jejich terapii a možné způsoby prevence.

- V případové studii budou popsány okolnosti úrazu, hospitalizace, terapie, následné léčby a rekonvalescence mého syna/mé dcery.
- Souhlasím s použitím fotodokumentace, na které bude znemožněna identifikace mého syna/mé dcery a bude výhradně použita pouze v bakalářské práci.
- Veškeré osobní údaje o mém synovi/mé dceři budou anonymizovány, poskytuji řešiteli pouze ročník narození a pohlaví mého syna/mé dcery.
- Mám právo klást otázky a svůj souhlas mohu kdykoliv zrušit, i bez udání důvodu.

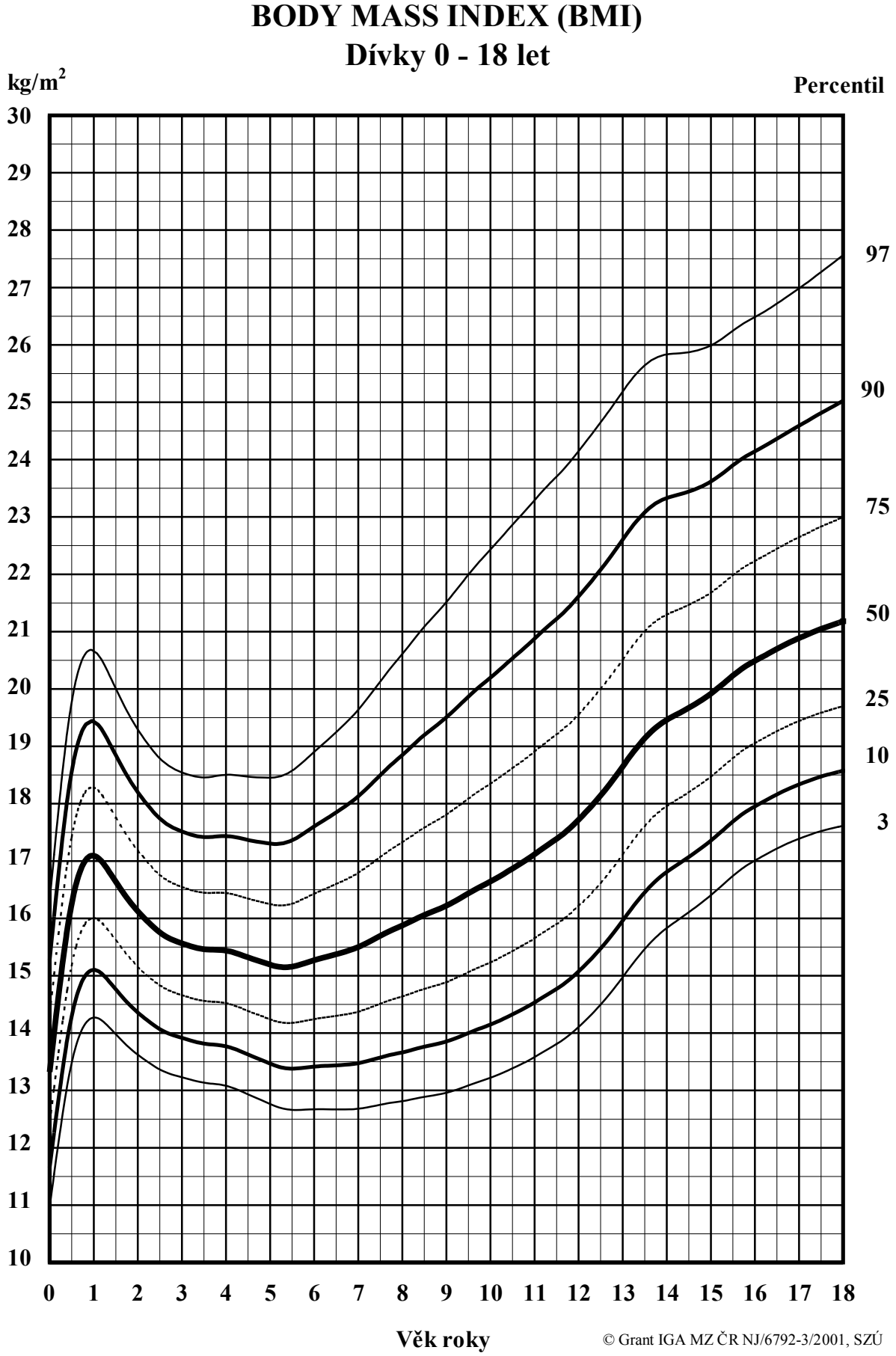
Zákonný zástupce:
(jméno a příjmení, datum narození)

Datum podpisu a podpis zákonného zástupce:

Příloha č. 2: Růstový graf BMI chlapci



Příloha č. 3: Růstový graf BMI dívky



SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Průměrné doby hojení u vybraných zlomenin. 26
Tabulka 2 - Počet zlomenin dle jednotlivých kostí. 40
Tabulka 3 - Počet zlomenin dle jednotlivých kostí. 64
Tabulka 4 - Souhrnná tabulka pro roky 2022 a 2023 s výrazněnými odlišnostmi 87
Tabulka 5 - Srovnání počtů zlomenin v ČR a F. 88
Tabulka 6 - Souhrn všech zranění podstoupených dětmi do 6 let věku včetně za roky 2022 a 2023 89

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - sádrová spika 20
Obrázek 2 - sádrová fixace 20
Obrázek 3 - Philadelphia límec 21
Obrázek 4 - Désaultův obvaz 21
Obrázek 5 - náplasťová fixace 21
Obrázek 6 - alu dlaha 22
Obrázek 7 - Jewet korzet 22
Obrázek 8 - jedna z možných podob domácí trampolíny 30
Obrázek 9 - pouťové trampolíny s jištěním 30
Obrázek 10 - profesionální gymnastická trampolína 31
Obrázek 11 - školní gymnastická pomůcka 31
Obrázek 12 - jump centrum, zahrnující velké i malé trampolíny s dopadištěm 31
Obrázek 13 - vzduchová trampolína 32
Obrázek 14 - RTG snímek dislokovaného L předloktí 57
Obrázek 15 - RTG snímek dislokovaného P předloktí 57
Obrázek 16 - P předloktí po OS 57
Obrázek 17 - L předloktí po OS 57
Obrázek 18 - naložení sádrové fixace na obě HK 58
Obrázek 19 - RTG snímek obou předloktí, po 6 měsících, viditelný svalek 58
Obrázek 20 - pohled na fixaci zubů dlahou 85
Obrázek 21 - pohled na DKK zboku, viditelný otok 85
Obrázek 22 - pohled na DKK shora 85
Obrázek 23 - pohled na DKK shora, stav po léčbě otoku 86

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Věkové rozložení pacientů. Na ose x věk od 1roku do 16 let. Na ose y počet pacientů (n). 36
Graf 2 - Rozložení dle BMI, chlapci. Na ose x jednotlivé percentily. Na ose y počet pacientů (n). 37
Graf 3 - Rozložení dle BMI, dívky. Na ose x jednotlivé percentily. Na ose y počet pacientů (n). 37
Graf 4 - Rozložení dle měsíců. Na ose x kalendářní měsíce. Na ose y počet pacientů (n). 38
Graf 5 - Souhrn všech úrazů. Na ose x počet pacientů (n). Na ose y jednotlivé úrazy... 39
Graf 6 - Souhrn všech úrazů dle lokalizace. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé úrazy. 41
Graf 7 - Četnost úrazů dle typu trampolíny. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé typy trampolín. 42
Graf 8 - Četnost úrazů dle místa úrazu. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivá místa úrazu. 42
Graf 9 - Četnost úrazů dle počtu osob na trampolíně. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé počty osob. 43
Graf 10 - Četnost úrazů dle mechanismu úrazu. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé mechanismy úrazu. 44
Graf 11 - Operační léčba. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby. 45
Graf 12 - Hospitalizace bez operační léčby. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby. 46
Graf 13 - Konzervativní léčba bez hospitalizace. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby. 47
Graf 14 - Konzervativní léčba. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby. 48
Graf 15 - Odpovědi na typ trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé druhy trampolín. 49
Graf 16 - Odpovědi na počet osob na trampolíně. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé počty osob. 49
Graf 17 - Odpovědi na místo úrazu. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivá místa úrazu. 50
Graf 18 - Odpovědi na mechanismus úrazu. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé mechanismy úrazu. 51
Graf 19 - Odpovědi na dobu skákání před úrazem. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé časy. 51
Graf 20 - Odpovědi na dozor u trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 52
Graf 21 - Odpovědi na trvalé následky. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 53
Graf 22 - Odpovědi na trvalé následky. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 53
Graf 23 - Odpovědi na pravidelnost skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 54
Graf 24 - Odpovědi na rozcvičování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 54

Graf 25 - Odpovědi na pauzy mezi skákáním. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 55
Graf 26 - Odpovědi na sportování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 55
Graf 27 - Odpovědi na četnost sportování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 56
Graf 28 - Věkové rozložení pacientů. Na ose x věk od 1roku do 17 let. Na ose y počet pacientů (n). 59
Graf 29 - Rozložení dle BMI, chlapci. Na ose x jednotlivé percentily. Na ose y počet pacientů (n). 60
Graf 30 - Rozložení dle BMI, dívky. Na ose x jednotlivé percentily. Na ose y počet pacientů (n). 61
Graf 31 - Rozložení dle měsíců. Na ose x kalendářní měsíce. Na ose y počet pacientů (n). 62
Graf 32 - Souhrn všech úrazů. Na ose x počet pacientů (n). Na ose y jednotlivé úrazy. 63
Graf 33 - Souhrn všech úrazů dle lokalizace. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé úrazy. 65
Graf 34 - Četnost úrazů dle typu trampolíny. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé typy trampolín. 66
Graf 35 - Četnost úrazů dle místa úrazu. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivá místa úrazu. 66
Graf 36 - Četnost úrazů dle počtu osob na trampolíně. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé počty osob. 67
Graf 37 - Četnost úrazů dle mechanismu úrazu. Na ose x počet úrazů (n). Na ose y jednotlivé mechanismy úrazu. 67
Graf 38 - Operační léčba. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby. 69
Graf 39 - Hospitalizace bez operační léčby. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby. 70
Graf 40 - Konzervativní léčba bez hospitalizace. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby. 71
Graf 41 - Konzervativní léčba. Na ose x počet jednotlivých prvků léčby (n). Na ose y jednotlivé prvky léčby. 71
Graf 42 - Odpovědi na typ trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé druhy trampolín. 72
Graf 43 - Odpovědi na počet osob na trampolíně. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé počty osob. 73
Graf 44 - Odpovědi na místo úrazu. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivá místa úrazu. 73
Graf 45 - Odpovědi na mechanismus úrazu. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé mechanismy úrazu. 74
Graf 46 - Odpovědi na dobu skákání před úrazem. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé časy. 75
Graf 47 - Odpovědi na dozor u trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 75
Graf 48 - Odpovědi na dozor u trampolíny. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 76
Graf 49 - Odpovědi na trvalé následky. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 77

Graf 50 - Odpovědi na trvalé následky. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 77
Graf 51 - Odpovědi na pravidelnost skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 78
Graf 52 - Odpovědi na rozcvičování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 79
Graf 53 - Odpovědi na pauzy mezi skákáním. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 79
Graf 54 - Odpovědi na sportování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 80
Graf 55 - Odpovědi na četnost sportování. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 81
Graf 56 - Odpovědi na specializovaný trénink. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 81
Graf 57 - Odpovědi na pravidelnost skákání po úraze. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 82
Graf 58 - Odpovědi na dodržování pravidel při skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 83
Graf 59 - Odpovědi na znalost pravidel při skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 83
Graf 60 - Odpovědi na funkčnost pravidel při skákání. Na ose x počet odpovědí (n). Na ose y jednotlivé odpovědi. 84