

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2023

Bc. Karolína Naisarová

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Suprakondylická zlomenina humeru a její komplikace

Diplomová práce

2023

Bc. Karolína Naisarová

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2020/2021

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Karolína Naisarová**  
Osobní číslo: **Z20349**  
Studijní program: **N5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Perioperační péče**  
Téma práce: **Suprakondylická zlomenina humeru a její komplikace**  
Téma práce anglicky: **Supracondylar humeral fracture and its complications**  
Zadávací katedra: **Katedra ošetřovatelství**

## Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
  2. Stanovení cílů a metodiky práce.
  3. Příprava a realizace průzkumného šetření dle stanovené metodiky.
  4. Analýza a interpretace získaných dat.
  5. Zhodnocení výsledků práce.
-

Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ČECH, Oldřich, Pavel DOUŠA a Martin KRBEC. *Traumatologie pohybového aparátu, pánve, páteře a paklouby*. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-266-4.  
HAVRÁNEK, Petr. *Dětské zlomeniny 2*. Praha: Galén, 2013. ISBN 9788072629831.  
ŠNAJDAUF, Jiří a Richard ŠKÁBA. *Dětská chirurgie*. Praha: Galén, 2005. ISBN 978-80-7262-329-7.  
WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ. *Traumatologie*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-211-4.  
ZEMAN, Miroslav a Zdeněk KRŠKA. *Speciální chirurgie*. 3. doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2014. ISBN 970-80-7492-128-5.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Marie Holubová, Ph.D.**  
Katedra ošetřovatelství

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2020**  
Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2023**

**doc. Ing. Jana Holá, Ph.D.** v.r.  
děkanka

L.S.

**Mgr. et Mgr. Michal Kopecký** v.r.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 10. března 2023

---

## PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Suprakondylická zlomenina humeru a její komplikace jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne

Bc. Karolína Naisarová

v.r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych velice poděkovala paní Mgr. Marii Holubové, Ph.D. za profesionální vedení mé diplomové práce, poskytnutí odborných konzultací, cenných rad a připomínek. Dále mé poděkování patří krajskému traumacentru, kde mi bylo umožněno provádění výzkumu k diplomové práci.

## **ANOTACE**

Tématem diplomové práce je suprakondylická zlomenina humeru a její komplikace. V teoretické části je popsána anatomie a fyziologie kosti pažní, vysvětlení pojmu fraktura a v neposlední řadě jsou nastíněny komplikace, které se tohoto typického zranění v dětském věku týkají a je přiblížen dětský pacient jako specifická skupina. Analýza zdravotnické dokumentace je podkladem pro výzkumnou část. Záznamovým archem byl sledován věk, etiologie úrazu, způsob léčby, přidružené komplikace k úrazu a způsobu léčby a v neposlední řadě byla pozornost věnována bolesti.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

zlomenina, suprakondylická zlomenina, humerus, komplikace

## **TITLE**

Supracondylar humeral fracture and its complications

## **ANNOTATION**

The topic of the diploma thesis is supracondylar humeral fracture and its complications. The theoretical part describes the anatomy and physiology of the humerus, explains the term fracture and, finally, outlines the complications that relate to this typical injury in childhood and are approached by the pediatric patient as a specific group. The analysis of medical documentation is the basis for the research part, which aims to answer the specified research questions. The record sheet was used to monitor the age, etiology of the injury, the method, associated complications of the injury and the method of treatment, and finally, attention was paid to pain.

## **KEYWORDS**

fracture, supracondylar fracture, humerus, complications

# OBSAH

Úvod.....	13
1 Cíle práce.....	15
1.1 Cíle teoretické části.....	15
1.2 Cíle výzkumné části.....	15
2 Humerus – kost pažní.....	16
3 Zlomenina.....	18
3.1 Definice .....	18
3.2 Dělení zlomenin.....	18
3.3 Klasifikace zlomenin dlouhých kostí.....	19
3.4 Rozdíly mezi zlomeninami u dětí a dospělých.....	19
3.4.1 Typy zlomenin pouze v dětském věku.....	20
4 Suprakondylická zlomenina.....	21
4.1 Klasifikace .....	21
4.1.1 Gartlandova klasifikace SK zlomeniny .....	21
4.2 Diagnostika.....	21
4.3 Léčba .....	22
4.3.1 Konzervativní terapie.....	22
4.3.2 Chirurgická léčba.....	22
4.4 Komplikace .....	23
5 Charakteristika dětského pacienta.....	26
5.1 Dětská anestezie.....	26
5.2 Dítě a bolest.....	27
5.2.1 Analgetika .....	27
5.2.2 Vhodné lékové formy pro děti.....	27
5.2.3 Intravenózní podávání léků .....	28
5.2.4 Bezpečnost pacienta v perioperační péči .....	28



6	Metodika práce.....	30
6.1	Výzkumné otázky .....	30
6.2	Stanovené hypotézy .....	30
6.3	Charakteristika zkoumaného prvku .....	31
6.4	Metoda šetření .....	31
6.4.1	Organizace průzkumu .....	31
6.4.2	Limity výzkumu .....	32
6.4.3	Zpracování dat.....	32
7	Interpretace výsledků průzkumu.....	33
7.1	Zkoumané prvky.....	33
7.2	Hypotézy .....	50
7.2.1	Hypotéza č. 1.....	50
7.2.2	Hypotéza č. 2.....	51
8	Diskuze .....	52
9	Závěr.....	61
10	Zdroje .....	63
11	Přílohy .....	69

## SEZNAM PŘÍLOH, TABULEK A OBRÁZKŮ

Příloha A	BMI
Příloha B	AO klasifikace
Příloha C	GR klasifikace
Příloha D	VAS
Příloha E	Záznamový arch
Příloha F	Otok a hematom
Příloha G	Dislokace končetiny
Příloha H	Perkutánní osteosyntéza K-dráty
Příloha I	Zavedené K-dráty
Příloha J	Absolutní a relativní četnosti úrazů v jednotlivých měsících

Tabulka č. 1 – Typy zlomenin pouze v dětství (str. 20)

Tabulka č. 2 – Rok úrazu (str. 33)

Tabulka č. 3 – Věk dítěte (str. 34)

Tabulka č. 4 - Pohlaví dítěte (str. 35)

Tabulka č. 5 – Stranové poranění a dominantnost končetiny (str. 35)

Tabulka č. 6 - Etiologie úrazu (str. 37)

Tabulka č. 7 - Druh terapie (konzervativní/chirurgická) (str. 38)

Tabulka č. 8 - Stupeň dislokace dle Gartlanda (str. 38)

Tabulka č. 9 - Klasifikace fraktury (extenční, indiferentní, flekční) (str. 39)

Tabulka č. 10 - Typ zlomeniny (zavřená, otevřená) (str. 39)

Tabulka č. 11 – Druh fixace (sádrová dlaha/CombiCast) (str. 40)

Tabulka č. 12 – Zavedení PŽK (str. 43)

Tabulka č. 13 – Uvedení do anestézie (str. 43)

Tabulka č. 14 – Antibiotická intravenózní léčba (str. 44)

Tabulka č. 15 – Metoda zavedení K-drátů při chirurgické léčbě (perkutánně, s incizí) (str. 47)

Tabulka č. 16 – Strana zavedení K-drátů (str. 47)

Tabulka č. 17 – Počet zavedených K-drátů při chirurgické terapii (str. 48)

Tabulka č. 18 – Porovnání komplikací (relativní četnost) ku léčbě (str. 50)

Tabulka č. 19 – Porovnání stupně dle GR klasifikace ku komplikacím (relativní četnost) (str. 51)

Obr. č. 1 – Počet úrazů v jednotlivých měsících (str. 33)

Obr. č. 2 – Porovnání stranového poranění ku dominantnosti končetiny (str. 36)

Obr. č. 3 – Primární komplikace (str. 41)

Obr. č. 4 – Sekundární komplikace (str. 42)

Obr. č. 5 – Porovnání průměrné VAS (str. 45)

Obr. č. 6 - Podaná analgetika (str. 46)

Obr. č. 7 – Extrakce K-drátů (str. 49)

## **SEZNAM ZKRATEK**

ESIN	Elastic Stable Interamedullary Nailing
SK zlomenina	Suprakondylická zlomenina
K-dráty	Kirschnerovy dráty
WHO	World health organisation
RTG	Rentgen
CT	Výpočetní tomografie
MR	Magnetická rezonance
St	Stupeň
CA	Celková anestezie
KS	Kompartment syndrom
GR st.	Gartlandova stupnice

## ÚVOD

Suprakondylická zlomenina humeru představuje závažnou zlomeninu v dětském věku nad loketním kloubem v blízkosti růstové zóny kosti – jejich častý výskyt vysvětluje mnohem větší náchylnost k poranění růstové štěrbiny kosti oproti jiným částem. Váže se k ní proto hodně komplikací a trvalých následků, které mohou dítě omezovat v jeho dalším vývoji a životě (Havránek 2013, s. 62).

V oblasti loketního kloubu je nejčastější zlomeninou u dětí vůbec, s incidencí 3-10 % mezi všemi dětskými zlomeninami (Bartl, Gál 2021), Štichhauer (2017) uvádí incidenci 5-7 % (Štichhauer 2017, s. 440-444, Bartl a Gál 2021).

Vzhledem k jejímu charakteru ji lze dělit na dislokovanou (viz příloha G)/nedislokovanou, dále pak podle Havránkovy klasifikace (2013) na extenční/flekční/indiferentní/vysokou/atypickou a dle stupně dislokace spadá do Gartlandovy hodnotící škály do 1 ze 3 stupňů. Tato typická zlomenina dětského věku se vyskytuje ve všech věkových skupinách dětí, nejčastěji ale Štichhauer (2017) uvádí 5-7 let, kdy nejčastěji vzniká při různých dětských hrách a aktivitách (Havránek 2013, s. 62, (Štichhauer 2017, s. 440-444).

Diagnostika suprakondylických zlomenin je postavena převážně na klinickém vyšetření a rentgenovém snímku loketního kloubu. Výpočetní tomografie či magnetická rezonance jsou prováděna zřídka, a to v situacích nejasných anebo úrazech staršího data společně se scintigrafií (Luckerová 2013, s. 24, Štichhauer 2015).

Následkem fraktury humeru se mohou objevit jisté komplikace, mezi které lze řadit otok a hematom (viz příloha F), pohmoždění okolních měkkých tkání, poranění nervového kmene či cév – tyto komplikace se mohou nazvat jako primární – způsobené úrazem jako takovým. Sekundární komplikace nastávají v případě léčby – v konzervativní terapii je uvedena porucha prokrvení horní končetiny nesprávně přiloženou sádrou dlahou či fixací (Luckerová 2013, s. 25). V chirurgické léčbě potenciálními komplikacemi mohou být, jako jedny z mnoha nejčastějších, poranění nervového kmene či cév, redislokace úlomku nebo poranění měkkých tkání nešetrnou repozicí (Štichhauer 2017, s. 440-444).

Léčba suprakondylické zlomeniny zahrnuje buď konzervativní terapii, která řeší zlomeninu vysokou sádrou fixací horní končetiny s případnou repozicí v celkové anestezii. Zlomeniny se stupněm dislokace vyšší než I. dle Gartlanda vyžadují operační výkon, fraktury III. st. se musí řešit neodkladně. Včasnost výkonu poté snižuje riziko možných komplikací, jako je

například narůstající otok s potenciálním poraněním měkkých tkání, cév a nervů. U zkřížené konfigurace (pro větší stabilitu) dvou K-drátů zavedených perkutánně pod kontrolou zesilovače RTG přes ulnární epikondyl hrozí především iatrogenní poranění ulnárního nervu, proto je v poslední době upřednostňován přístup z radiální strany stejnou technikou, případně další metody včetně zevní fixace. Zavedené K-dráty se buď zanoří pod kůži, kdy se poté v celkové anestezii z drobné incize odstraní, nebo jsou ponechány vyčnívající z kůže a tím pádem může být dítě ušetřeno CA a nebolestně se odstraní na ambulanci bez jakékoliv analgezie a anestezie (Štichhauer 2017, s. 440-444).

# **1 CÍLE PRÁCE**

## **1.1 Cíle teoretické části**

Cílem teoretické části práce na téma Suprakondylická zlomenina humeru a její komplikace je definovat pojem fraktura, vysvětlit dělení zlomenin a popsat anatomii a fyziologii kosti, zejména pak přiblížit humerus. Dále má práce za cíl specifikovat přímo suprakondylickou zlomeninu humeru, jako typickou zlomeninu v dětském věku a popsat potenciální možné komplikace vzniklé úrazem jako takovým anebo vzniklé v důsledku léčby.

## **1.2 Cíle výzkumné části**

Cílem praktické části ve formě analýzy zdravotnické dokumentace je zjistit za dané období (2021-2022) počet vzniklých úrazů přijatých do konkrétního krajského dětského traumacentra, kde je sledován počet dětských pacientů se suprakondylickou zlomeninou. Sledovanou klíčovou položkou je hodnocení bolesti na škále VAS v různých časových intervalech a dále podle vytvořeného záznamového archu je cílem zjistit spektrum pacientů, etiologii úrazu, způsob léčby a vzniklé komplikace (primární – úrazem samotným, i sekundární – vzniklé léčbou).

## I. TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část práce popisuje kost z hlediska anatomie i fyziologie. Je definována zlomenina a její klasifikační systém z mnoha úhlů. Kost pažní (humerus) je uvedena v anatomickém postavení i se vzniklou patologií – suprakondylickou zlomeninou – je s komplikacemi další kapitolou popisné části. Dětský pacient je uveden ve specifické skupině.

### 2 HUMERUS – KOST PAŽNÍ

Kost je obecně živou tkání, která však není jen pohybovým aparátem, ale plní i funkci endokrinního systému. Exprimuje řadu enzymů, a to především  $1\alpha$ -hydroxylázu aktivující syntézu D-hormonu a aromatázu zodpovědnou za produkci estrogenu přímo v kosti (Žofková 2012, s. 237). Je tvořena na povrchu okosticí (hraje roli v růstu a obnově kosti) – periosteum (Dwek 2010, s. 319–323), dále kostí plnou (kompakta), kostí houbovitou (spongióza) a kostní dřeví (medulla ossium) (Křivánková 2019, s. 89-98). Tvar kosti poté vyplývá z osifikace spojené s růstem, jenž je v embrionálním vývoji ve svém základním tvaru, který je dále remodelován (Čihák 2011, s. 88). V dětství a dospívání dochází k velmi výrazné tvarové přestavbě všech kostí končetin. Tyto změny jsou charakterizovány především rychlým růstem výběžků, hrbolů, hran a výčnělků, kde dále v tomto věku mezi střední částí a kloubními konci zůstává neosifikovaná chrupavčitá ploténka – růstová chrupavka, fýza. Buňky růstového charakteru přivrácené ke kloubním koncům kosti zde tak rostou a výsledkem je prodlužování do délky, kde zásadním faktorem pro růst může být mimo jiné i mechanický faktor (Dylevský 2019, s. 246-252).

Fiala (2015) a Merkunová, Orel (2008) a Orel (2019) popisují humerus jako typickou dlouhou kost a Kachlík (2018) dodává, že je součástí volné horní končetiny. Je popisována v několika částech – proximální část, corpus humeri (tělo kosti pažní) a distální část s kloubními plochami tvořící loketní kloub – struktury loketního kloubu (Fiala 2015, s. 37, Merkunová, Orel 2008, s. 49, Orel 2019, s. 463)).

Autoři Dylevský (2009), Grim (2014) v literatuře uvádí proximální část jako hlavici, která tvoří součást ramenního kloubu, kde je připojena k lopatce. Humerus u dětí má malou, vejčitou hlavici, která svým tvarem nepřesně odpovídá velmi mělké jamce na lopatce (Dylevský 2009, s. 157, Grim 2014, s. 24). Hrbolky sloužící k úponu ramenních svalů do jednoho roku prakticky chybějí a neznatelný a je i chirurgický krček (Dylevský 2019, s. 440-442). Anatomickým krčkem je hlavice oddělena od velkého a malého hrbolku (tuberculum majus et minus) – oba slouží ke svalovým úponům (Dylevský 2009, s. 157). Mezi nimi je žlábek, do kterého se klade šlacha dvouhlavého



svalu (Čihák 2011, s.247). Pod hlavicí (*caput humeri*) se horní konec humeru zužuje v chirurgický krček (*collum chirurgicum*), který je častým místem pro zlomeniny, má zároveň nejprostornější dřevnou dutinu a nevýrazně odděluje proximální konec kosti od těla (Dylevský 2009, s. 157). Dřevnou dutinu (*cavitas medullaris*) vyplňuje kostní dřev (medulla ossium) (Čihák 2011, s. 94).

Tělo (*corpus humeri*) pažní kosti je nahoře válcovité a asi v polovině své délky nabývá trojboký tvar. Přibližně v polovině je na jeho palcovém okraji nápadná drsnatina (*tuberositas deltoidea*), na kterou se upíná stejnojmenný sval. Na zadní ploše kosti je žlábek, ve kterém probíhá vřetení nerv. Distální konec pažní kosti má kondyl se dvěma hmatnými stranovými výběžky (*epicondylus medialis et lateralis*) a má dvě kloubní plochy – vnitřní kladku pažní kosti (*trochlea humeri*) a zevní kulovitou hlavičku pažní kosti (*capitulum humeri*). Kladka je určena ke spojení s loketní kostí, hlavička je pro kost vřetení. Nad kladkou, na přední straně, je mělká jamka, proti níž je na zadní straně kosti hluboká loketní jáma (*fossa olecranii*) – je i nad hlavičkou. Za vnitřním epikondylem je žlábek pro nerv loketní. Horní konec pažní kosti je hlavice ramenního kloubu. I když je ramenní kloub považován za kulový kloub, neodpovídá zakřivení hlavice přesně podle povrchu koule. U dětí má humerus malou, vejčitou hlavicí, která svým tvarem nepřesně odpovídá velmi mělké jamce na lopatce. Hrbolky sloužící k úponu ramenních svalů do jednoho roku prakticky chybějí a neznatelný a je i chirurgický krček. Chrupavka povlékající hlavicí humeru je uprostřed plochy silná asi 2 mm a k okrajům se ztenčuje až na 1 mm (Dylevský 2009, s. 157).

V řídkém vazivu podél kosti probíhá pažní nervově-cévní svazek. Ústřední polohu v něm zaujímá a. brachialis s těsnou blízkostí n. medianus. Na zadní straně tepny pak leží n. radialis s a. profunda brachii – společně se od svazku vzdalují v horní třetině paže. N. ulnaris s a. collateralis ulnaris se vzdalují od svazku zhruba v polovině pažní kosti (Kos 2014, s. 104-106). Další významné struktury: a. radialis, a. ulnaris (doprovází a. ulnaris), v. brachialis (dostává krev z v. basilica), v. radialis (doprovází a. radialis) (Rohen, Lütjen-Drecoll 2018, s. 50-54).

## **3 ZLOMENINA**

### **3.1 Definice**

Zlomenina je definována jako porucha kontinuity kosti – může být úplná i neúplná (intrakce či subperiostální fraktura – u dětí) (Wendsche, Veselý 2015, s. 41).

Je brána jako důsledek mechanického procesu, který má značné biologické poškození. Dojde ke strukturální ztrátě pevnosti i hlavní mechanické funkce kosti, tj. zajišťování opory a pohyblivosti s patrnou lomnou linií. Současně se zlomeninou dochází k poškození okolních tkání. Biologické důsledky zlomeniny závisejí na cévním zásobení a rozsahu poškození tkání (Čech 2016, s. 27).

### **3.2 Dělení zlomenin**

Zlomeniny můžeme klasifikovat podle různých hledisek, které se mohou často kombinovat (Dungl 2014, s. 1050).

Pokud se bude zkoumat příčina, rozeznávají se zlomeniny traumatické (vyvolané úrazovým násilím působícím na zdravou kost), zlomeniny únavové (stresové), patologické zlomeniny (nádor, zánět) a osteoporotické zlomeniny (u starých pacientů) (Miženkova a kol. 2022, s. 83).

Dle mechanismu zlomeniny přímé vzniknou v místě působení úrazového násilí. Zlomeniny nepřímé vzniknou na jiném místě, než působí násilí. Toto násilí může na kost působit ohnutím, torzí, translací, tahem a kompresí (Dungl 2014, s. 1050). Pokud se budeme soustředit na lokalizaci, u dlouhých kostí může linie lomu probíhat v diafýze, metafýze a epifýze (Dungl 2014, s. 1050). Dle průběhu lomné linie může probíhat příčně, šikmo, spirálně, vertikálně a tangenciálně (Miženkova a kol. 2022, s. 84).

Podle dislokace fragmentu dělíme zlomeniny na dislokované a nedislokované (Miženkova a kol., s. 84). Dislokaci úlomků vždy hodnotíme podle polohy periferního fragmentu proti fragmentu proximálnímu. Rozlišuje se dislokace: ad latus (do strany), ad longitudinem (s distrakcí, kontrakcí), ad axim, ad periferiám (rotační) (Dungl 2014, s. 1050). Podle počtu úlomků dělíme zlomeniny na dvou-, tří-, čtyřúločkové a tříštivé (Miženkova a kol. 2022, s. 84).

Slezáková (2019) dále zlomeniny dělí na zavřené a otevřené (Slezáková 2019, s. 490). Za otevřenou zlomeninu je považována ta, která přímo komunikuje s kožním krytem (Wendsche, Veselý 2015, s. 45). U těchto zlomenin se řeší tři obtížné, vzájemně propojené a související úkoly: hojení kosti, hojení měkkých tkání, otázku bakteriální kontaminace či manifestního infektu. Zalavras a Patzakis (2003) uvádí bakteriální kontaminaci již při přijetí do nemocnice přibližně 25 % a zbylých 75 % se dle nich kontaminuje až v průběhu hospitalizace nozokomiální flórou.

Z tohoto důvodu se doporučuje, aby otevřené zlomeniny byly odkryty až na operačním sále (Zalavras, Patzakis 2003, s. 212-219).

### **3.3 Klasifikace zlomenin dlouhých kostí**

Základní manuál AO klasifikace (viz příloha B) byl vydán Müllerem a kol. v roce 1987 a přepracován byl v roce 1990. Zlomeniny jsou definovány pro běžnou klinickou praxi čtyřmístným kódem, pátá číslice je doplňující a je určena pro speciální vyhodnocování (Wendsche, Veselý 2015, s. 43).

První číslice v kódu určuje anatomickou oblast zlomeniny, druhá číslice označuje poraněný segment kosti: 1. proximální část, 2. diafýza, 3. distální část kosti. Třetí pozice v kódu se označuje písmeny A, B, C a určuje povahu zlomeniny. U zlomenin diafýzy: A – jednoduché dvouúlomkové zlomeniny, B – tříúlomkové zlomeniny s mezifragmentem, C – víceúlomkové (tříšťivé) zlomeniny. U metafyzálních/kloubních zlomenin: A – zlomenina extraartikulární – kloubní plocha není poškozena, B – zlomeniny částečně intraartikulární, C – úplné nitrokloubní zlomeniny. Na čtvrtém místě kódu za písmenem se nachází číslice 1-3, která vyjadřuje závažnost kostního poranění. Pro diafyzární zlomeniny: A1 – spirální, A2 – šikmá, A3 – příčná, B1 – spirální s mezifragmentem, B2 – ohybová s mezifragmentem, B3 – rozlomení meifragmentu, C1 – spirální, C2 – etážová, C3 – kominutivní. Na pátém místě je podrobnější rozdělení typu zlomeniny – viz příloha č. 3 (Wendsche, Veselý 2015, s. 43).

### **3.4 Rozdíly mezi zlomeninami u dětí a dospělých**

Dětská traumatologie se v poslední době značně vzdaluje problematice dospělých. Dětské zlomeniny se operují v cca 12-14 %. O nejzávažnější dětské zlomeniny se pečuje ve specializovaných centrech dětské traumatologie, kde děti jsou léčeny odděleně od dospělých, přítomny jsou dětské sestry a měl by být prostor k hospitalizaci rodičů (Wendsche, Veselý 2015, s. 309).

Rozdíly vycházejí hlavně z odlišných vlastností kostní tkáně a z fyziologie a patofyziologie růstu. Dětská kost je pružnější a měkčí, dále roste několika mechanismy – především z fýzy, která se snáze může poranit a zabránit tak správnému růstu kosti. Diagnostika zlomenin u dětí je ztížena, jelikož okolí kloubu jsou chrupavčitá. K luxaci dojde málokdy, a to díky pevnějším vazům. Dětské zlomeniny mají zcela odlišnou etiologii a incidenci než poranění dospělých, kde převažují zlomeniny předloktí, zatímco raritní je zlomenina proximálního femuru (Wendsche, Veselý 2015, s. 309).

### 3.4.1 Typy zlomenin pouze v dětském věku

**Tabulka č. 1** – Typy zlomenin pouze v dětství (Wendsche, Veselý 2015, s. 309).

Zlomenina typu torus:	Nahrnutí kortikalis do podoby vlnky/řasy/valu bez zjevné linie.
Zlomenina z ohnutí:	Kost je uhnuta bez zjevné lomné linie.
Zlomenina typu vrbového proutku:	Obvykle v diafýze dlouhých kostí (nejčastěji radius a ulna), vždy angulované, na konvexní straně kortikalis i periost roztržené, na konkávní pouze ohnuté.
Rukávovité zlomeniny:	Održena velká porce kloubní chrupavky, ale poměrně malý kostní úlomek.
Poranění růstové ploténky.	

Zlomeniny, které se vyskytují pouze v dětském věku tedy tvoří soubor 5 charakteristických typů.

## 4 SUPRAKONDYLICKÁ ZLOMENINA

Suprakondylická zlomenina humeru je nejčastější zlomeninou postihující dětský loket a její správné ošetření je důležité, jelikož může způsobit katastrofické komplikace. V etiologii suprakondylických zlomenin převládají pády při dětských hrách (Havránek 2013, s. 64-65). Tato zlomenina většinou vzniká pádem na nataženou ruku (Zeman, Krška 2014, s. 390-391).

### 4.1 Klasifikace

Existuje celá řada klasifikačních systémů, která respektují tvar lomné linie, posun úlomků, charakter dislokace i způsob léčby. Slezákové (2019) klasické dělení na nedislokovanou a dislokovanou zlomeninu dále Havránek (2013) rozlišuje dle lomné linie na extenční, flekční, indiferentní, vysokou a atypickou dle Havránkovy klasifikace (Slezáková 2019, s. 490, Havránek 2013 s. 64). Z hlediska stupně dislokace úlomku je nejčastější používanou klasifikací Gartlandova stupnice. U extenční zlomeniny dochází k posunu periferního úlomku vzad – do extenze – tento typ zlomeniny vznikne téměř vždy nepřímým mechanismem. U flekčních zlomenin je periferní úlomek dislokován vpřed do flexe i ke straně – vznikají přímým nárazem na flektovaný loket zezadu, většinou pádem z výšky. Štichhauer (2017) popisuje u indiferentní zlomeniny jak dislokaci do flexe, tak i do extenze (Štichhauer 2017, s. 440-444).

#### 4.1.1 Gartlandova klasifikace SK zlomeniny

Vychází ze stupně dislokace rozděleného do 3 typů. Typ I. – nedislokovaná, typ II. – posunutá s intaktní zadní kortikou, typ III. – dislokována bez kortikálního kontaktu viz příloha C (Čekanauskas 2003, s. 55).

### 4.2 Diagnostika

Anamnéza je jednou z diagnostických metod, společně s klinickým vyšetřením (jisté známky – deformace končetiny, patologická hybnost, krepitace úlomků o sebe) a RTG snímkem ve dvou klasických projekcích (Luckerová 2013, s. 23-24).

Předozadní projekce se zobrazí tak, že okovec je překryt epifýzou humeru, laterálně capitulum humeri tvořící kloub s hlavičkou radia, mediálně je trochlea humeri tvořící kloub s ulnou. Boční projekce ukáže capitulum a trochlea humeri v překrytí a jsou k vidění dva tukové polštáře, které se zobrazují jako proužky před a za distálním humerem, jež souvisí s kloubním pouzdrům – na snímku jsou vyobrazeny jako černé proužky obklopené šedými tkáněmi, u zdravého člověka není

dorzální polštářek nikdy vidět, ventrálně může být viditelný v těsné blízkosti distálního humeru (Ferko 2011, s. 105-106).

Šnajdauf, Škába et al. (2005) a Luckerová (2013) uvádí použití CT vyšetření jako výjimečné vzhledem k vysoké radiační zátěži, je využito jen zejména při nejasnostech anebo úrazech staršího data společně se scintigrafií (Šnajdauf, Škába et al. 2005, s. 46, Luckerová 2013, s. 24).

## **4.3 Léčba**

### **4.3.1 Konzervativní terapie**

Indikacemi pro konzervativní terapii jsou většina dětských zlomenin, nedislokované nebo dobře reponované zlomeniny, kontraindikace anestezie a operačního výkonu. Nevýhodou konzervativní terapie je nutnost dlouhodobé fixace sádrovými kloubů sousedících se zlomeninou (Wendsche, Veselý 2015, s. 62).

Optimálním postupem v léčbě SK zlomeniny dle Havránka (2007, s. 2) je sádrová fixace, která spočívá v imobilizaci postižené končetiny a znehybnění dvou sousedních kloubů (pod a nad zlomeninou), je-li zlomenina bez dislokace, dodává Luckerová (2013) (Luckerová 2013, s. 24). Pokud je zapotřebí napravení úlomků, provádí se šetrnou repozicí v celkové anestezii za kontroly hmatem nejprve tahem v extenzi a poté převedením do flexe v lokti. Důležitá je následná retence úlomků, kterou dosahujeme převedením lokte do maximální flexe, při které napnutá šlacha tricepsu brání redislokaci (Nýdrle 2017, s. 85-86). Méně využívanou konzervativní metodou je skeletální trakce za olecranon ulnae (Havránek 2007, s. 2, Luckerová 2013, s. 24).

Na čerstvá poranění aplikujeme vždy sádrovou dlahu, která obepíná 1/2 až 2/3 obvodu končetiny. Poté co otok odezní, většinou 3.-4. den po přiložení, můžeme obvaz cirkulárně dotočit (Douša 2021, s. 143-144).

### **4.3.2 Chirurgická léčba**

Pokud se jeví operační řešení po zvážení všech faktů jako to nejlepší, i tak informujeme pacienta o všech dostupných možnostech a doporučíme mu tu nejlepší. Je nutné zvážit výhody, nevýhody, věk, zdravotní stav, možná rizika a jiné u jednotlivých způsobů léčby (Schneiderová 2014, s. 58-60).

Budeme-li se bavit o traumatologické operaci, z většiny vyžadují rentgenový přístroj, který s sebou nese dle legislativy (z. č. 263/2016) určitá pravidla – je nutné, aby operační tým měl svého radiologického asistenta, který je oprávněně vystaven jaderné energii a ionizujícímu záření (Wichsová, Taliánová 2020, s. 22).

U výkonu na humeru je pacient napoložován nejčastěji do lehu na zádech – supinační poloha. Operovaná končetina je abdukována od těla (Ihnát 2017, s.133-135). U zlomenin proximální metafýzy a separace proximální epifýzy se nejčastěji využívá perkutánní nitrodřeňová osteosyntéza (ESIN) a fixace K-dráty, u fraktur diafýzy humeru též ESIN, jen zevní fixace se využívá sporadicky (Havránek 2007, s. 2).

Optimálním postupem chirurgické terapie se bere perkutánní osteosyntéza (viz příloha H), která by se měla provádět na specializovaném pracovišti dětské traumatologie. U naprosté většiny extenčních, flekčních i indiferentních zlomenin je možné použití osteosyntézy dle Swensona (Havránek 2007, s. 2). Pomocí vrtačky se perkutánně zavedou K – dráty z jedné strany v oblasti radiálního a ulnárního epikondylu tak, aby se v metafýze křížily. Dráty by se měly křížit co nejvýše a mají být zavedeny strmě. Mohou se zanořit pod kůži či nechat vyčnívat. K-dráty se odtraňují za dva a půl až šest týdnů. Z obav poranění ulnárního nervu se metodika modifikovala a dráty se mohou zavádět z radiální strany nebo jeden axilárně skrze olecranon a loketní kloub. Tato metoda však úlomky dostatečně nefixuje (Havránek 2013, s. 71). U atypických a vysokých zlomenin je vyžadován individuální postup (Havránek 2007, s. 2).

Metoda zavřené repozice a fixace dvěma zkříženými K-dráty je nyní považována za zlatý standard v léčbě dislokovaných suprakondylických zlomenin a při precizním provedení je i metodou bezpečnou (Urbášek, Plánka 2014, str 5). Tato technika však také přináší komplikace – může se jednat o migraci drátu či nesprávné postavení úlomků (Flinkkilä 2009). Dle Havránka (2014) se počet zavedených K-drátů pohybuje mezi 2 a 4 na zlomeninu (Havránek 2014, s. 55). Co se týče typu, nejvíce je zastoupena zlomenina 3. st. dislokace dle Gartlanda (Sýkora, Jáger, Trnka 2014 s. 55).

Indikace k otevřené repozici je pouze poranění cév a nervů, nebo brání-li interpozitum měkkých tkání v repozici (Zeman, Krška 2014, s. 391).

Humerus se hojí 6-8 týdnů a dráty se vyndávají po konsolidaci fraktury (Slezáková 2019, s. 705).

#### **4.4 Komplikace**

Pojmem komplikace můžeme rozumět chorobný stav či odchylku od standartního průběhu léčby (Výkladový ošetřovatelský slovník 2007, s. 245).

Dle Jedličkové (2012, ) se komplikace rozlišují na ranné a pozdní. Ty časné vznikají od 2 až do 24 hodin jako následek operačního výkonu nebo na typ anestezie, pokud hovoříme o komplikacích pozdních, ty se vyskytují nejčastěji 4. až 5. den po operaci (Jedličková 2012, s. 324).

Janíková a Zeleníková (2013) definují 3 druhy komplikací – vzniklé ve 24 hodinách po operaci jako bezprostřední, druhý až třetí den s komplikacemi označují jako časné a komplikace vzniklé v následujícím období pojmenovávají jako pozdní (Janíková, Zeleníková 2013, s. 49).

Komplikace vzniklé během operačního výkonu nebo bezprostředně po něm vymezuje Ševčík (2014, s. 949). Radí mezi ně krvácení, sníženou diurézu nebo šok (Ševčík 2014, s. 949).

Vzniklý hematom a poranění okolních měkkých tkání podporují vznik infekce kosti, která je jednou z komplikací, jež může na postižené končetině nastat. Dochází k poruše cévního zásobení a rozvíjí se nekróza kosti – proto je třeba cílená podpůrná intravenózní terapie antibiotiky (Wendsche, Veselý 2015, s. 73-74). Gallo et al. (2012) ještě přidává přítomnost cizího materiálu, poruchu lokální imunity a bakterie (Gallo et al. 2012, s. 6-7) - poranění kožního krytu uvádí Štichhauer (2014) velmi zřídka (Štichhauer 2014, s. 440-444).

Úrazem (primárně) klinicky vzniká velký otok měkkých tkání, navíc bývá zřetelná tvarová i osová odchylka. Pozornost a častá vyšetření si zaslouží prokrvení a cití (Zeman, Krška 2014, s. 390-391). Jelikož v těsné blízkosti kosti probíhá radiální (vzácně) a ulnární (druhý nejčastěji poraněný) nerv, ale i brachiální arterie (v téměř polovině případů přidružená léze s poraněním nervů) s n. medianus (nejčastěji), může se tedy mezi komplikace řadit i poranění úlomkem těchto struktur, které se řadí mezi nejzávažnější. K poškození nervu a arterie může dojít jednak přetažením a zhmožděním o hranu úlomku, nebo přímým stištním mezi. K přerušení kontinuity, to znamená k přetržení, dochází zcela vzácně (Havránek 2013, s. 67).

Nejčastějšími komplikacemi konzervativní léčby jsou otlaky, poruchy prokrvení, hybnosti či citlivosti (Douša 2021, s. 156). Vznikají lokálním zaškrcením obvazu, Luckerová (2013) uvádí dále nepřiměřeně přiloženou sádrovou fixaci, nebo protrahovaným zvýšením nitrotkáňového tlaku, což může vyústit v kompartment syndrom (Luckerová 2013, s. 26). KS vzniká útlakem měkkých tkání v uzavřeném osteofasciálním prostoru. Dochází k ischemii svalů s fibrotizací a následnou nekrózou kontraktálních vláken. Svaly dobře snášejí 4 hodiny ischemie, ale po 6 hodinách je výsledek nejistý; po 8 hodinách je poškození nevratné. Ischemické poškození začíná, když je tkáňový tlak 10 až 20 mm Hg pod diastolickým tlakem (Douša 2021, s. 143-144). V důsledku KS může vzniknout velmi obávaná, ale také velmi častá komplikace, tou je Volkmanova ischemická kontraktura (Whitesides, M. Heckman 1996). Terapii zahrnuje okamžité uvolnění všech tísnících obvazů, zejména sádrových. Neelevovat končetinu – musí zůstat pod úrovní srdce pro zvýšení arteriálního průtoku v končetině. Medikace má význam jen preventivní, nikoli léčebný. Jediným kauzálním postupem je včasná dermatofasciotomie, kdy k indikaci je



naměřený tkáňový tlak nad 30 mm Hg a současné klinické příznaky (Wendsche, Veselý 2015, s. 54-57).

I léčba osteosyntézou a repozicí s sebou nese jistá rizika, mezi něž patří například selhání léčby u zavřené repozice s nutností reoperace, redislokace úlomků po primární osteosyntéze, což může vyústit až k následné poruše růstu kostí se vznikem deformit (Douša 2021, s. 143-154). Dále pak poranění nervového kmene, především n. ulnaris při zavádění K-drátů perkutánně přes ulnární epikondyl u jejich zkřížené konfigurace, proto je dobré dbát na neurologické vyšetření při přijetí (Štichhauer 2017, s. 440-444), řadí se tak mezi hlavní komplikace vzniklé sekundárně – při operaci (Urbášek a Plánka 2014, s. 4). Jako alternativa prezentovaného postupu je využívána metoda fixace K-dráty z laterální strany (viz příloha I), u které prakticky odpadá iatrogenní poškození n. ulnaris, ale je zde některými autory uváděna menší biomechanická pevnost a větší riziko redislokace. Další možnou alternativou pro stabilizaci je ESIN. Hlavní výhodou této metody je možnost časně funkční rehabilitace (Urbášek, Plánka 2014, s. 4) Významným rizikem, které může vést ke vzniku komplikací po operaci je i samotný zdravotní stav pacienta, který se bere jako základní diagnóza. Zvýšené množství nemocí se předpokládá u BMI 25,0-29,9 kg/m<sup>2</sup> (Cvachovec 2014) - viz příloha A.

## **5 CHARAKTERISTIKA DĚTSKÉHO PACIENTA**

S dětským pacientem je nutno komunikovat dle vývojového období, které Venglářová a Mahrová (2006) stanovily na čtyři základní stadia kognitivního vývoje (senzomotorické, předoperační, konkrétních operací a formálních) (Venglářová, Mahrová 2006, s. 62). Je tedy vždy specifická a vyžaduje efektivní komunikaci ze strany personálu, který by měl znát zvláštnosti a okolnosti, které komunikaci s dětským pacientem modifikují, případně podporují či omezují. Aktivní komunikace s hospitalizovaným dítětem je předpokladem úspěšného poskytování péče. Vyžaduje velkou trpělivost, důslednost, upřímnost, lidskost a schopnost naslouchat, ale i profesionálně vystupovat (Plevová, Slowik 2020, s. 35-63).

U dětí při hospitalizaci, která se bere jako narušení normálního života dítěte, pomáhá už jen fyzická přítomnost rodičů a při nepříjemných a bolestivých výkonech zajišťují potřebu bezpečí a jistoty, celkově usnadňuje zvládání zátěžových situací. Pokud je matka přijata s dítětem, dítě se obvykle dříve uklidní a léčení může probíhat lépe a rychleji se zlepšeným psychickým stavem. Potřeba hravé aktivity přetrvává i u nemocného dítěte a je významným léčebným aspektem, protože zlepšuje citový stav, ulehčuje přizpůsobení na změněný zdravotní stav a prostředí, poskytuje náhradní uspokojení za činnost a zájmy, které jsou nemocí omezeny či vyloučeny, pomáhá prolomit sociální izolaci a vytvářet vztahy jistoty, důvěry a spolupráce (Plevová, Slowik 2020, s. 62-68).

### **5.1 Dětská anestezie**

Inhalační anestetika stále zůstávají v dětské anestezii nejužívanějšími farmaky. Účinnost je dána minimální alveolární koncentrací (MAC), což je koncentrace příslušného anestetika ve vdechované směsi a u poloviny pacientů zabrání obrané reakci při chirurgické incizi. Nárůst MAC inhalačních anestetik a tím i hloubky znecitlivění je u dětí rychlejší. Což je dáno vyšším poměrem alveolární ventilace k velikosti funkční reziduální kapacity plic i větším podílem perfúze směřované do hojně prokrvené tkáně mozku (Šnajdauf, Škába et al. 2005, st. 65-66).

Zástupci v inhalačních anestetikách jsou halotan jako tradiční inhalační anestetikum, isofluran jako moderní a nejpoužívanější sevofluran (Šnajdauf, Škába et al. 2005, st. 65-66).

Z intravenózních anestetik se u dětských pacientů nejčastěji používají thiopental, ketamin a propofol (Šnajdauf, Škába et al. 2005, st. 65-66).

Anesteziolog se s dětským pacientem setkává poprvé při předanesteziologické vizitě, která slouží ke zmírnění strachu dítěte, zhodnocení jeho klinického stavu a ordinaci premedikace (Šnajdauf, Škába et al. 2005, st. 65-66).

## **5.2 Dítě a bolest**

Už batolata dokáží slůvky vyjádřit bolest. Předškolní děti už jistě bolest vyjadřují slovy stejně jako školáci, které o ní navíc logicky uvažují. Dospívající při bolesti potřebují pocit důstojnosti, kontroly. Dítě je nutné podpořit v tom, aby úměrně ke svému věku popsalo nepříjemné, či t bolestivé pocity. Výsledkem by se měla stanovit lokalizace, intenzita, zhoršující nebo úlevové faktory a další (Plevová, Slowik 2020, s. 150-151).

Existují faktory, které bolest u dětského pacienta ovlivňují, patří mezi ně věk, pohlaví, vrozený temperament, úroveň kognitivních schopností, vlastní práh vnímání bolesti, míra invazivity zákroku s aktuálním celkovým stavem dítěte (Plevová, Slowik 2020, s. 151).

Z klinického pohledu je intenzita bolesti u dítěte jedním z nejdůležitějších diagnostických údajů, který ne vždy lehce zjistit. Existuje celá řada metod, které stanovují míru bolesti (Plevová, Slowik s. 159), jednou z nich je například VAS, která má mnoho podob. Patří k nejvyužívanějším způsobům měření intenzity bolesti. Je jednoduchá, srozumitelná a slouží k opakovanému měření. Používá se v podobě úsečky v horizontálním směru (od žádné bolesti = 0, po nesnesitelnou bolest = 10), nebo v podobě „pravítka bolesti“, kdy žádná bolest má bílou barvu a s postupem zvyšující se bolesti se zvyrazňují odstíny barvy (Wichsová 2013, s. 535-537) - možné varianty viz příloha D.

### **5.2.1 Analgetika**

U dětských pacientů je v zastoupení jako jeden z mnoha Ibuprofen, který je dostupný v několika lékových formách: čípky rekt., suspenze p.o. nebo jako tablety p.o. Jeho maximální dávka činí 30 mg/kg/den p.o. rozdělená do 3-4 dávek. Může být indikován od 1 měsíce. Indikacemi jsou bolest, zánět a horečka (Klovrzová, Horák 2013, s. 36).

Paracetamol můžou užívat i nedonošenci mezi 28.-32 týdnem. Je dostupný ve formě čípků rekt., suspenze p.o. a tablety p.o. a jeho maximální dávka činí 60 mg/kg/den rozdělená do 3-4 jednotlivých dávek. Indikuje se při bolesti a horečce (Klovrzová, Horák 2013, s. 39).

### **5.2.2 Vhodné lékové formy pro děti**

Pediatrická skupina je rozdělena do 5 podskupin – nedonošení, pro něž je vhodná parenterální sonda pro podání léčiv a klyzma stejně jako u novorozenců, kteří se stávají 2. podskupinou. U

kojenců a batolat jsou přidané roztoky, suspenze, čípky a tobolky k vysypání. Pro děti předškolního věku jsou nejvhodnější tablety a tobolky stejně jako u dospívajících (Klovřová, Horák s. 15).

### **5.2.3 Intravenózní podávání léků**

Pojem injekce se rozumí postup podání léčivého roztoku do tkání, cévního systému nebo do tělních tekutin pomocí injekční stříkačky a jehly (Jirkovský a Hlaváčová, 2012, str. 257).

Řadí se mezi základní chirurgický výkon, pomocí něhož vpravujeme parenterální cestou látky tomu určené. Má 3 formy: preventivní – očkování, léčebný – ovlivnění nemoci a diagnostický – vyvolání reakce (Mikšová a kol., 2006; Zeman a Krška, 2011).

Podáním léku do žíly ve formě vhodného roztoku se lék vstřebává rychleji oproti jiným metodám podání. Dětským pacientům se takto léky aplikují běžně a někdy nahrazují časté použití i.m. injekcí (Mikšová a kol., 2006; Leifer, 2004).

Léky jsou z většiny aplikovány periferním či centrálním žilním katetrem, ve výjimečných případech jednorázovou i.v. injekcí a mohou být aplikovány bolusově nebo v infúzi pomocí lineárních dávkovačů (Sedlářová a kol., 2008, s. 35).

Vyhláška č. 55/2011 sb. o činnostech zdravotnických a jiných odborných pracovníků, paragraf 4, říká, že všeobecná sestra nesmí podávat nitrožilní injekce nebo infúze novorozencům a dětem do 3 let. Podle paragrafu 57 výše jmenované vyhlášky může tyto úkony vykonávat všeobecná sestra se specializovanou způsobilostí – dětská sestra (Smrčka a kol., 2011, s. 87).

### **5.2.4 Bezpečnost pacienta v perioperační péči**

Dle WHO je stanoveno 10 zásad, které podporují chirurgický výkon:

- Chirurgický tým bude operovat na správném místě správného pacienta.
- Pacientovi bude podána bezpečná anestezie s prevencí bolesti.
- Tým bude připraven na problémy s dýcháním a zajištěním dýchacích cest.
- Tým bude připraven krevní ztráty u pacienta.
- Tým bude připraven na problémy týkající se známé alergické reakce.
- Tým bude využívat metody, které omezují rizika infekce v místě chirurgického výkonu.
- Tým bude předcházet ponechání nástroje či materiálu v ráně.
- Tým správně a bezpečně označí biologický materiál.
- Tým bude správně komunikovat pro bezpečné vedení operace.

- Veřejné zdravotnictví i nemocnice bude provádět stálý dozor nad výsledky chirurgické péče (Wichsová 2013, s. 396-397).

Na specifika dětského pacienta, která jsou rozebrána v poslední kapitole teoretické části práce, navazuje celá část praktická, jež zkoumá typickou zlomeninu popisovanou pouze v dětském věku – suprakondylickou zlomeninu humeru – a zmiňuje tak určité léčebné metody, vnímání bolesti dětským pacientem a vzniklé komplikace při úrazu jako takovém anebo důsledkem léčby.

## II. PRAKTICKÁ ČÁST

Průzkumná část se zabývá vzorkem dětských pacientů z krajského traumacentra o počtu 201 v zastoupení obou pohlaví ve věku 0 do 18 let, kteří mají diagnostikovanou suprakondylickou zlomeninu pažní kosti v roce 2021 až 2022 a v těchto letech zároveň ukončenou léčbu. Jako metodika byla využita analýza zdravotnické dokumentace, která zodpoví stanovené výzkumné otázky k tématu, potvrdí či vyvrátí hypotézy a zmapuje průběh léčby.

### 6 METODIKA PRÁCE

#### 6.1 Výzkumné otázky

##### Výzkumná otázka č. 1:

Jaké bude spektrum pacientů ve zkoumaném vzorku?

##### Výzkumná otázka č. 2:

Jaká bude etiologie úrazu sledovaného souboru?

##### Výzkumná otázka č. 3:

Bude pro suprakondylické zlomeniny častější konzervativní či chirurgická léčba?

##### Výzkumná otázka č. 4:

Budou komplikace suprakondylické zlomeniny častější u konzervativně či chirurgicky léčených dětských pacientů?

##### Výzkumná otázka č. 5:

Bude rozdílná průměrná VAS při chirurgické či konzervativní terapii u zkoumaných dětí?

#### 6.2 Stanovené hypotézy

##### Hypotéza č. 1:

„Neexistuje závislost mezi následným druhem léčby a komplikacemi.“

##### Hypotéza č. 2:

„Neexistuje závislost mezi II. a III. st. GR klasifikace a komplikacemi.“

### **6.3 Charakteristika zkoumaného prvku**

Soubor tvoří dětští pacienti z krajského dětského traumacentra obou pohlaví, kterým byla diagnostikována suprakondylická zlomenina humeru v roce 2021 a 2022 s dokončenou léčbou nejpozději k poslednímu prosinci roku 2022 (poslední návštěva lékaře vztažená k úrazu). V zastoupení jsou dívky/chlapci léčeni jak konzervativně, tak chirurgicky. Pro zařazení do průzkumu musí splňovat věk 0-18 let a výše uvedené.

### **6.4 Metoda šetření**

K získání dat byla použita retrospektivní metoda – analýza zdravotnické dokumentace – dle Kutnohorské (2009) je popisována rozborem vlastností, vztahů, faktů apod. Je nepostradatelná pro poznání podstaty věci nebo jevů a pro stanovení taktiky vědeckovýzkumné části (Kutnohorská 2009, s. 29). Analýzou byly sbírány námi vytvořené výzkumné položky a následně zaznamenávány do vytvořeného archu/tabulky v programu MS Excel. Vytvořený záznamový arch/tabulka obsahuje 29 položek následovně: pohlaví, věk, strana poraněné končetiny, dominantní končetina, etiologie úrazu, rok úrazu, měsíc úrazu, druh terapie, stupeň dislokace dle GR, klasifikace fraktury, typ fraktury, druh fixace, primární komplikace, sekundární komplikace, zavedení PŽK na operačním sále, inhalační uvedení do celkové anestezie, ATB i.v. podání, hodnocení VAS před konzervativní terapií, hodnocení VAS před chirurgickou léčbou, hodnocení VAS po výkonu 1-3 h., hodnocení VAS po výkonu 4-6 h., metoda zavedení K-drátů při chirurgické léčbě, počet zavedených K-drátů při chirurgické léčbě, podaná analgetika před zahájením konzervativní terapie, podaná analgetika před výkonem v celkové anestezii, podaná analgetika po výkonu v rozmezí 1 až 3 hodin, podaná analgetika v intervalu od výkonu 4-6 hodin, strana zavedení K-drátů a poslední hodnocenou položkou byla metoda extrakce K-drátů (viz příloha E).

#### **6.4.1 Organizace průzkumu**

Před zahájením sbírání dat byl sestaven záznamový arch/tabulka autorkou práce, který prošel procesem úprav a následným schválením vedoucí práce.

Danému průzkumu předcházela souhlas s provedením šetření, který udělili vedoucí práce s vedoucím katedry a následně konkrétní zdravotnické zařízení, ve kterém byla e-mailem kontaktována hlavní sestra vybrané nemocnice, jež odkázala na vrchní sestru daného oddělení. Samotný průzkum byl zahájen 1.12.2021 a ukončen byl 31.12.2022.

Celkem bylo zanalyzováno 201 dětských pacientů léčených na dětské chirurgii a traumatologii/v krajském traumacentru. Pro zařazení do průzkumu bylo nutné, aby pacient splňoval věk do 18 let,

měl diagnostikovanou suprakondylickou zlomeninu léčenou buď konzervativně nebo chirurgicky a započatou léčbu (návštěva lékaře s úrazem) nejdříve 1.1. v roce 2021 s ukončením terapie (poslední kontrola lékařem vztažená k úrazu) nejpozději 31.12.2022.

Vzhledem k tomu, že šlo o retrospektivní metodu průzkumu, nebyl vyžadován zvláštní souhlas od rodičů dětí, jako dostačující byl považován souhlas, který je v rámci nahlížení a práce se zdravotnickou dokumentací studenty vyžadován zdravotnickým zařízením. Před zařazením dítěte do průzkumu byla provedena kontrola tohoto souhlasu a všichni zákonní zástupci souhlas dali.

#### **6.4.2 Limity výzkumu**

V průběhu zpracování práce se objevily limity, které ztížily interpretaci výsledků či vyhodnocení závěr. Jedním z nich může být odlišný počet nastalých zlomenin, které se udály v roce 2022, ale léčba nebyla ukončena v tentýž rok, což byla jedna z podmínek zařazení do výzkumu, tudíž nemohl být dětský pacient považován za relevantní prvek v souboru a nebyl tak zařazen do výzkumu. Jelikož konzervativní léčba trvá kratší dobu než chirurgická, dalo by se předpokládat zkreslení výsledku spíše u chirurgicky léčených pacientů.

Dalším prokazatelným limitem se stalo vyhodnocení postižené horní končetiny v návaznosti na dominantnost – v dokumentaci byla uvedena strana zlomené paže, ale zmínění dominantní strany v několika případech scházelo.

Jelikož se soubor skládá pouze z dětských pacientů, u kterých jsou vyjadřovací schopnosti vzhledem k věku a vývoji značně omezeny, se dalším limitem výzkumu stává především hodnocení bolesti, které někdy nemusí odpovídat opravdovému subjektivnímu vnímání a nesprávné stanovení na škále tak může pramenit z nepochopení hodnotící stupnice či nemožnosti vyjádřit se u dítěte. I vzhledem k zažití praxi na daném oddělení a retrospektivní metodě zkoumání může být hodnocení bolesti nesprávně vyhodnoceno a zapsáno.

#### **6.4.3 Zpracování dat**

Data ze záznamového archu/tabulky jsou zpracována a přenesena do tabulek a grafů. Pro výpočet a konstrukci byl využit Microsoft Excel. Výsledky prezentovány formou grafů obsahují relativní četnost udávající procenta zaokrouhlená převážně na celá čísla. Interpretace výsledků formou tabulky navíc obsahuje absolutní četnost. Každá položka je následně slovně okomentována.



## 7 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ PRŮZKUMU

V této části práce jsou uvedeny jednotlivé položky z analýzy zdravotnické dokumentace, jejichž výsledky jsou následně prezentovány pomocí tabulek a grafů a slovně interpretovány.

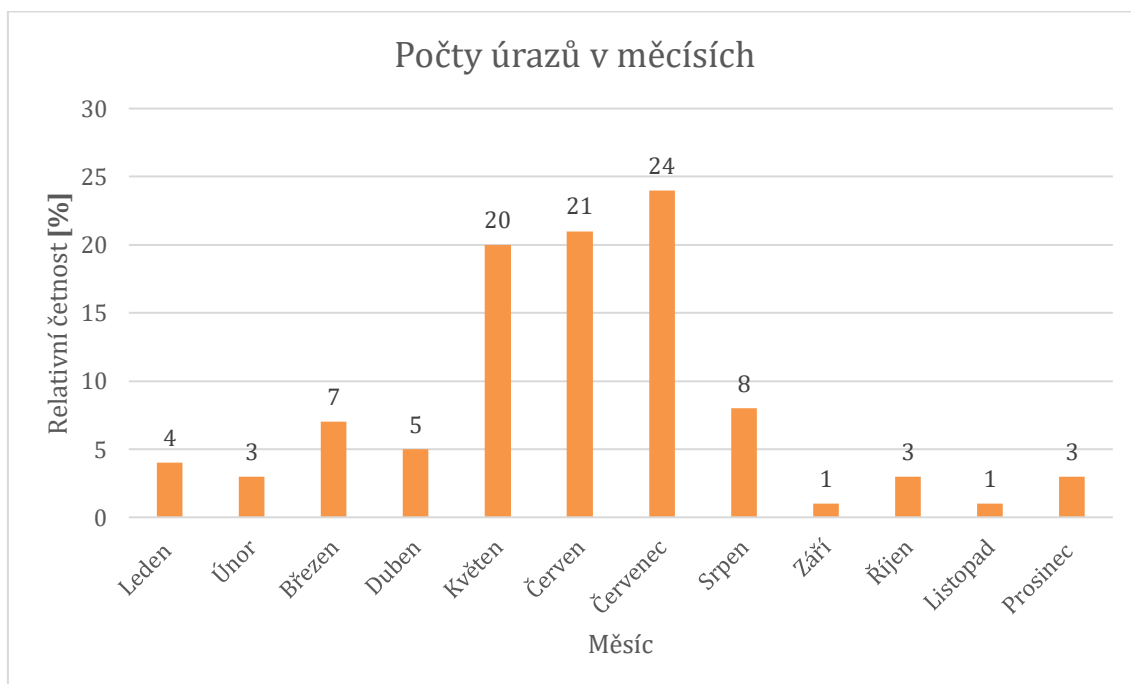
### 7.1 Zkoumané prvky

Tabulka č. 2. – Rok úrazu

Rok úrazu	Absolutní četnost	Relativní četnost [%]
2021	98	49
2022	103	51
<b>Celkem</b>	201	100

Z celkových 201 dětí se suprakondylickou zlomeninou humeru za roky 2021 a 2022 menší polovina, 49 %, byla evidována v roce 2021. rok 2022 nesl tedy 51 % poranění.

#### Počet úrazů za jednotlivé měsíce



Obr. č. 1 – Počet úrazů v jednotlivých měsících

Graf zobrazuje rozdíly zaznamenaných úrazů v měsíčních intervalech. Z grafu vyplývá, že nejpočetnějšími měsíci v úrazech na paži jsou květen, červen a červenec, kde ani jeden z nich nemá relativní četnost menší než 20 %. Každý měsíc obsahoval nejméně jednoho dětského pacienta s diagnostikovanou suprakondylickou zlomeninou. Nejpočetnější byl však červenec s 24 %, následovali sestupně červen s 21 %, květen, ve kterém se zranilo 20 % dětí, pokračoval srpen s 8 %, za ním následoval březen v zastoupení 7 %, poté duben s 5 % zranění, 4 % poranění se udála v lednu, po 3 % zranění obsahuje únor, říjen a prosinec a nejméně četnými byly měsíce září a listopad s 1 %.

Pro přehlednost absolutních četností se nachází tabulka v přílohách pod písmenem J.

**Tabulka č. 3 – Věk dítěte**

<b>Věk dítěte</b>					
<b>Medián</b>	<b>Modus</b>	<b>Maximum</b>	<b>Minimum</b>	<b>Průměr</b>	<b>Celkem</b>
5,5	6	14	1	6,5	201

Z celkových 201 dětí s diagnostikovanou suprakondylickou zlomeninou je mediánem v souboru 5,5 let věku dítěte a modus 6 let. Dětský pacient se 14 roky byl nejstarší, a naopak nejmladší s 1 rokem. Průměrný věk však byl 6,5 let.

**Tabulka č. 4 - Pohlaví dítěte**

<b>Pohlaví</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Dívky</b>	98	49
<b>Chlapci</b>	103	51
<b>Celkem</b>	201	100

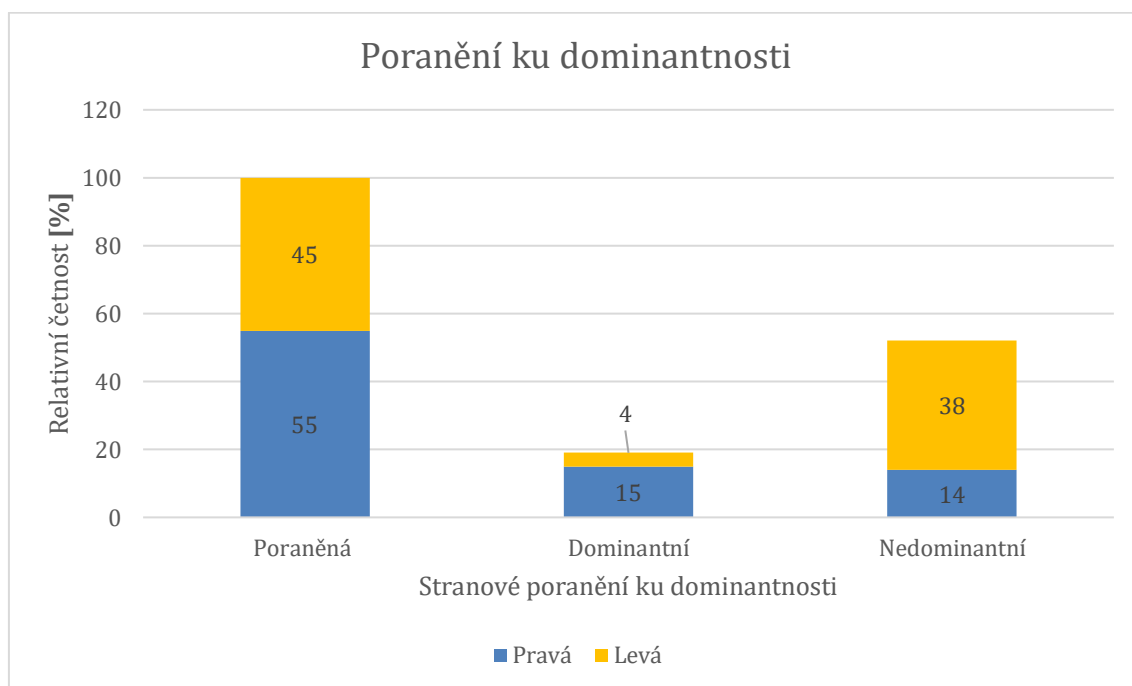
Soubor tvořilo 201 dětských pacientů celkem. Dívky zastoupily menšinu, a to 49 %. Chlapci byli v zastoupení 51 %.

**Tabulka č. 5 – Stranové poranění a dominantnost končetiny**

<b>Strana</b>	<b>Pravá</b>	<b>Levá</b>	<b>Neuvedeno</b>	<b>Celkem</b>
<b>Poranění</b>	55	45	0	100
<b>Dominantní</b>	15	4	29	19
<b>Nedominantní</b>	14	38		52

Poranění pravé paže bylo častější a tvořilo 55 %. Poranění levé horní končetiny bylo v zastoupení 45 %. Ve zjišťování dominantnosti končetiny ku poraněné se pravá dominantní končetina jako poraněná udála v 15 % a jako nedominantní ve 14 % z 201 dětí. Dominantnost levé poraněné končetiny byla uvedena ve 4 % a zlomenina na nedominantní levé paži byla zaznamenána ve 38 %. Zbýlých 29 % informací o dominantnosti končetiny je neuvedeno ve zdravotnické dokumentaci.

## Porovnání poraněné končetiny ku dominantnosti



**Obr. č. 2** – Porovnání stranového poranění ku dominantnosti končetiny

Ze stranového poranění lze soudit častější výskyt na pravé straně (55 %) s podobným procentuálním zastoupením (58 %) ku dominantnosti pravé končetiny. Postižení levé končetiny v procentuálním poměru s dominantní levou stranou je 45:13. Poraněná strana byla zmíněna ve 100 % případech, u dominantnosti však z 201 dětí 29 % údajů chybělo.

**Tabulka č. 6 - Etiologie úrazu**

<b>Etiologie úrazu</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Pád při sportovní aktivitě, dětské hře</b>	123	61
<b>Poranění na trampolíně</b>	47	23
<b>Pád při běžné činnosti</b>	21	10
<b>Cizí zavinění</b>	10	6
<b>Celkem</b>	201	100

Zjištěné etiologie úrazu byly rozděleny do následujících kategorií – při sportovní aktivitě či dětské hře se poranilo 61 % dětí z celkově 201 zařazených v souboru. Pád při běžné činnosti, jako je například chůze doma i venku, zahrnuje 10 % poranění. Cizí zavinění, například pád druhé osoby na končetinu postiženého, obsahuje 6 %. Poranění na trampolíně je zmíněno jako konkrétní příklad, jelikož je typickou aktivitou, při které je suprakondylická zlomenina typickým poraněním – v našem souboru byla zastoupena 23 %.

**Tabulka č. 7 - Druh terapie (konzervativní/chirurgická)**

<b>Druh terapie</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Konzervativní</b>	120	60
<b>Chirurgická</b>	81	40
<b>Celkem</b>	201	100

Konzervativně léčených dětí z celkových 201 bylo 60 %, u kterých postačilo přiložení sádrové dlahy. Chirurgická léčba byla indikována ve 40 % a obsahovala v celkové anestezii repozici zlomeniny a zavedení nejméně 2 K-drátů s následnou sádrovou dlahou.

**Tabulka č. 8 - Stupeň dislokace dle Gartlanda**

<b>St. dis. dle GR</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>1. st. GR</b>	119	59,5
<b>1.-2. st GR</b>	1	0,5
<b>2. st. GR</b>	28	14
<b>3. st. GR</b>	53	26
<b>Celkem</b>	201	100

59,5 % z 201 dětských pacientů léčených konzervativně bylo zahrnuto do 1. st. GR klasifikace, tudíž nevyžadovaly CA pro repozici zlomeniny a zavedení K-drátů, pouze fixaci sádrovou dlahou. 1.-2. st. dislokace (0,5 %) vyvolal rozporuplné názory a jeho léčba probíhala též konzervativně s rozdílem CA, která byla indikována vzhledem k repozici zlomeniny na operačním sále s následnou fixací CombiCast (plastová ‚sádra‘). Druhý stupeň dislokace byl zjištěn u 14 % dětí, jež společně s 3. st., který byl popsán u 26 % dětských pacientů, byli indikací k operační léčbě, která zahrnovala repozici zlomeniny s následnou osteosyntézou K-dráty podpořenou fixací sádrovou dlahou.

**Tabulka č. 9 - Klasifikace fraktury (extenční, indiferentní, flekční)**

<b>Klasifikace frc.</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Extenční</b>	77	96
<b>Indiferentní</b>	3	3,5
<b>Flekční</b>	1	0,5
<b>Celkem</b>	81	40

Klasifikace fraktury se hodnotí pouze u chirurgicky řešených pacientů, kterých v souboru bylo 81. Extenční zlomenina tvořila většinu SK zlomenin vyžadujících operační řešení – 96 %. Indiferentní zlomenina tvořila 3,5 % a flekční se vyskytla v 0,5 %.

**Tabulka č. 10 - Typ zlomeniny (zavřená, otevřená)**

<b>Typ frc.</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Zavřená</b>	200	99,5
<b>Otevřená</b>	1	0,5
<b>Celkem</b>	201	100

Zavřený typ zlomeniny se vyskytl ve většině případů a tvořil v souboru 99,5 %. Otevřená zlomenina byla zastoupená 0,5 %.

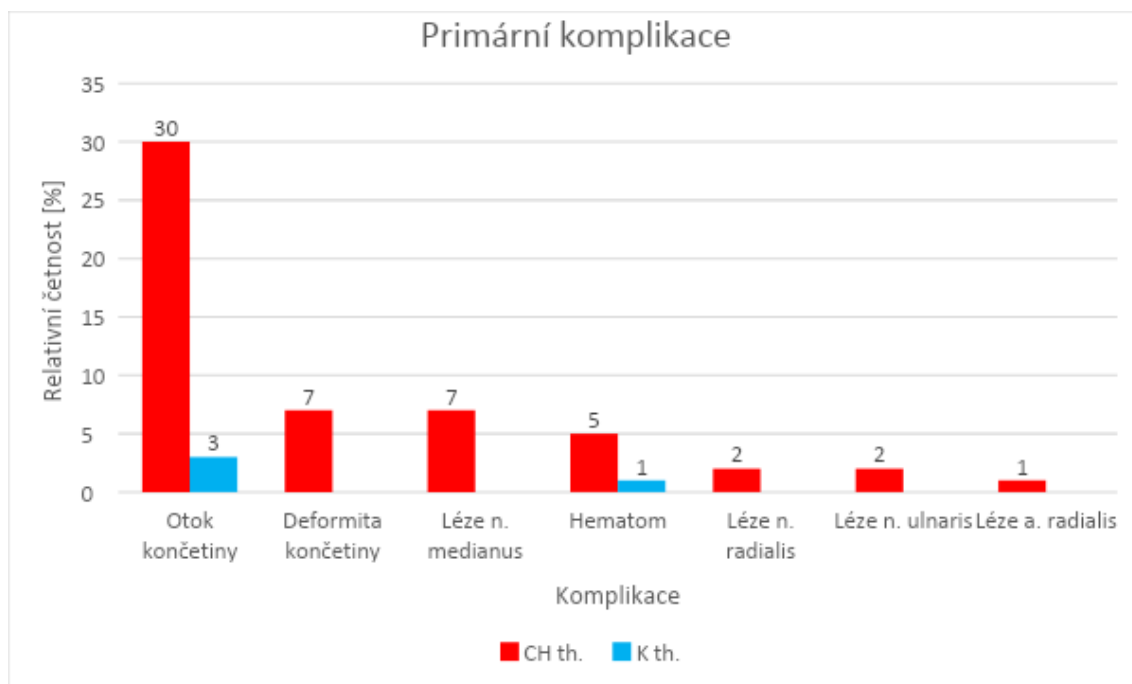
**Tabulka č. 11 – Druh fixace (sádrová dlaha/CombiCast)**

<b>Druh fixace</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Sádrová dlaha</b>	200	99,5
<b>CombiCast (plastová ,sádra‘)</b>	1	0,5
<b>Celkem</b>	201	100

99,5 % dětským pacientům léčených jak konzervativně, tak chirurgicky byla nasazena vysoká sádrová dlaha. Atypickým příkladem bylo 0,5 % dětí, kterým byla indikována plastová fixace při konzervativní léčbě po repozici zlomeniny v CA.



## Primární komplikace – vzniklé úrazem jako takovým – u dětí s následnou konzervativní a chirurgickou léčbou

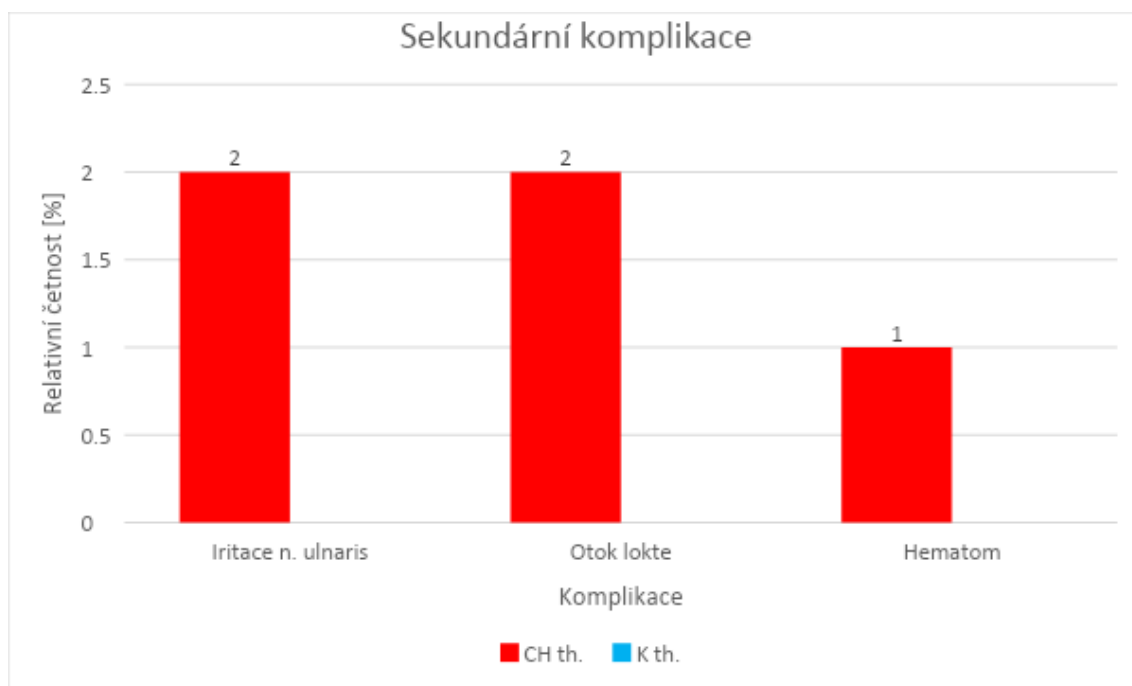


**Obr. č. 3** – Primární komplikace

U zlomenin indikovaných k operační léčbě (81), tedy evidovaných pod červenou barvou, byly popsány tyto komplikace jako primární v celkovém zastoupení 54 % následovně sestupně – otok končetiny ve 30 % případů je tak nejpočetnější komplikací vzniklou úrazem. V 7 % se objevila deformita končetiny jako následek dislokace zlomeniny společně s lézí na n. medianus. 5 % komplikací tvořil hematom. Léze na n. radialis se vyskytly ve 2 % případů se stejným procentuálním zastoupením léze n. ulnaris. 1 % komplikací tvořila léze na a. radialis.

U 4 % dětských pacientů ze 120, kteří po úrazu vyžadovali pouze konzervativní terapii, se vyskytla jako nejčastější primární komplikace otok končetiny se 3% zastoupením v souboru. Poslední zaznamenanou komplikací byl, u této konkrétní skupiny, hematom, který se vyskytl u 1 %.

## Sekundární komplikace (vzniklé léčbou) u konzervativní i chirurgické terapie



**Obr. č. 4** – Sekundární komplikace

Při chirurgické terapii, kterou se léčilo 81 dětí, byly popsány 3 sekundární komplikace, kdy iritace n. ulnaris byla zjištěna u 2 % dětských pacientů zavedením K-drátu ulnární stranou. Otok lokte způsobený u 2 % dětí byl důsledkem redisloce a rerepozice zlomeniny. Hematom vzniklý u 1 % dětských pacientů byl popsán u komplikovaných zlomenin ve III. st dle GR.

U konzervativní léčby nebyla popsána žádná komplikace vzniklá terapií u 120 dětí.

**Tabulka č. 12 – Zavedení PŽK**

<b>Zavedení PŽK</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Na operačním sále</b>	75	38
<b>Na oddělení</b>	7	3
<b>Celkem</b>	82	41

Vzhledem ke specifiku dětské anestezie se permanentní žilní katetr zavedl ve většině případů až na operačním sále a to ve 37 %. Na oddělení před transportem na operační sál byl zaveden u 3 % dětských pacientů z celkových 82, kterým byla indikována CA v rámci terapie.

**Tabulka č. 13 – Uvedení do anestézie**

<b>Uvedení do anestézie</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Inhalační</b>	75	38
<b>Intravenózní</b>	7	3
<b>Celkem</b>	82	41

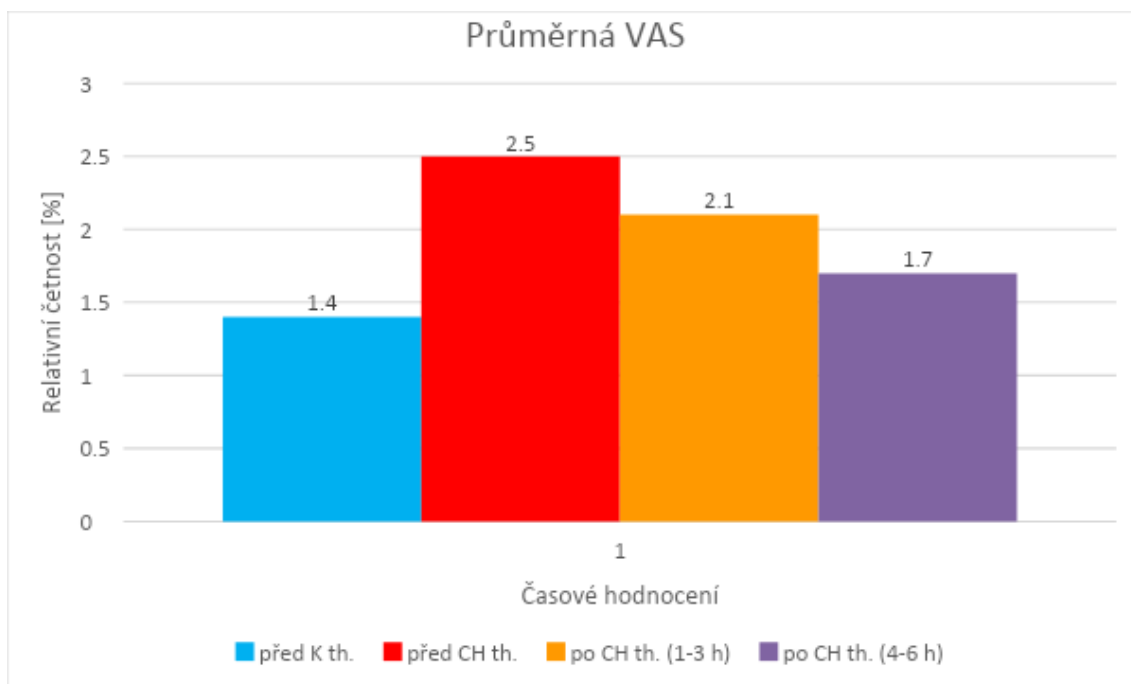
Inhalační uvedení do anestézie bývá skoro pravidlem u dětského pacienta, a proto bylo využito u 38 % dětí transportovaných na OS pro CA k léčbě SK zlomeniny. Z celkových 82 dětí, které podstoupily CA, bylo u 3 % použito intravenózní uvedení do CA.

**Tabulka č. 14 – Antibiotická intravenózní léčba**

<b>ATB</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Profylakticky</b>	80	39,5
<b>Léčebně</b>	1	0,5
<b>Celkem</b>	81	40

Antibiotická intravenózní léčba byla zahájena u 39,5 % pacientů z 81 léčených chirurgicky jako profylaktické řešení před zahájením vlastního chirurgického výkonu. Léčebně byla indikována v 0,5 % vzhledem k otevřené zlomenině.

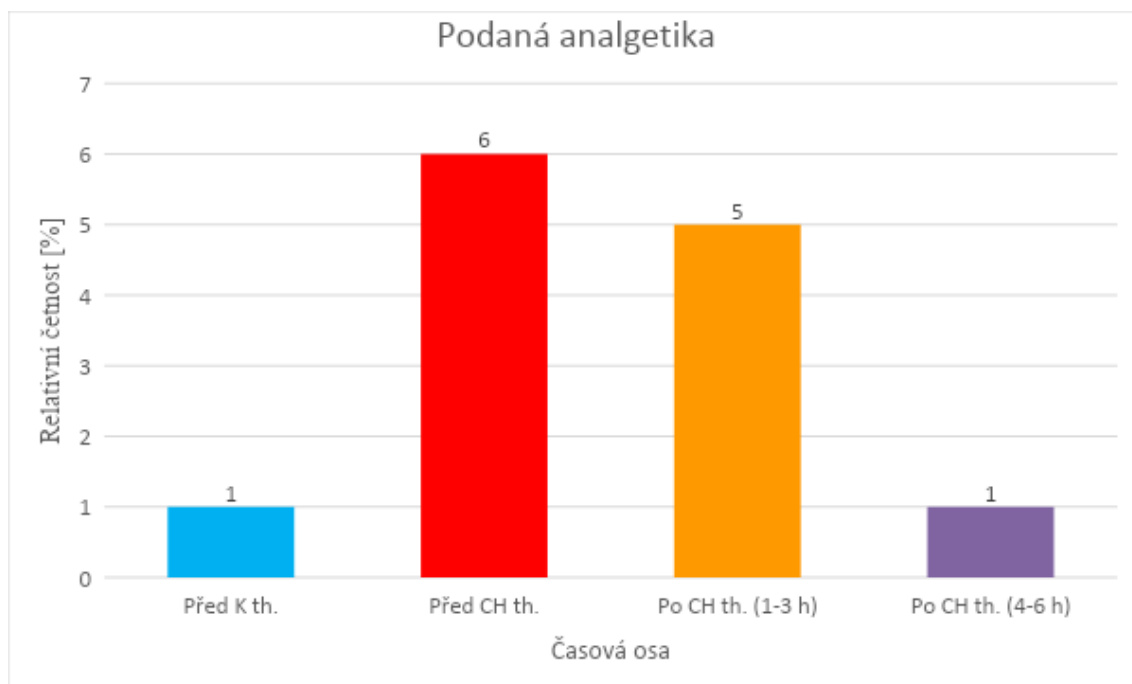
**Průměrná bolest před zahájením konzervativní terapie, před výkonem u chirurgické léčby a po chirurgickém výkonu ve dvou časových intervalech (VAS)**



**Obr. č. 5** – Porovnání průměrné VAS

U konzervativní terapie, která byla indikována u 120 dětí, vyšla průměrná bolest 1,4 na VAS. Zhodnocená průměrná bolest před chirurgickým výkonem u 81 dětí byla 2,5 na škále VAS – žádný z dětských pacientů nevedl před výkonem bolest na VAS větší než 5. Po chirurgickém výkonu v časovém úseku od 1-3 hodin byla vyhodnocena bolest dětským pacientům léčených chirurgicky (81) na 2,1 v průměru na škále. Po chirurgické terapii u 81 dětí v časovém intervalu od 4-6 hodin se průměrná VAS snížila na 1,7.

## Podaná analgetika před zahájením konzervativní terapie (nasazení fixaxe), před výkonem v CA a po chirurgickém výkonu ve dvou časových intervalech



**Obr. č. 6** - Podaná analgetika

U 1 % dětí z celkových 120, u kterých byla indikována konzervativní léčba a uvedly bolest větší než 4 na VAS, byla poskytnuta analgetika před nasazením sádrové dlahy – jednalo se o Metamizol gtt. p.o. Analgetika před výkonem byla podána 6 % dětských pacientů léčených následně chirurgicky (81), kteří uvedli bolest větší než 4 na VAS, ale zároveň nepřesahovala 5. Analgetika po výkonu byla poskytnuta dohromady v 6 % případů v časových úsecích 1-3 hodiny a 4-6 hodin, kteří popsali bolest po chirurgickém zákroku na VAS nad 4 – pouze jeden pacient uvedl bolest větší než 4. V intervalu 1-3 h. byla analgetika podána 5 % dětí také s vyhodnocenou bolestí nad VAS 4–v zastoupení byl Novalgín i.v. a Tralgit i.v. Zbylé 1 % dětí uvedlo VAS větší než 4 i po 4-6 h. a indikace analgetik byla možná.

**Tabulka č. 15** – Metoda zavedení K-drátů při chirurgické léčbě (perkutánně/incizí)

<b>Zavedení K-drátů</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Perkutánně</b>	80	39,5
<b>Incizí</b>	1	0,5
<b>Celkem</b>	81	40

Perkutánní zavedení K-drátů bylo použito u 39,5 % dětí z celkových 81. Incize byla využita u 1 % pacientů s otevřenou zlomeninou klasifikovanou do III. st. GR.

**Tabulka č. 16** – Strana zavedení K-drátů

<b>Strana zavedení K-drátů</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Radiální</b>	3	2
<b>Ulnární</b>	0	0
<b>Obě</b>	78	38
<b>Celkem</b>	81	40

Při osteosyntéze se vyskytlo několik stranových způsobů zavedení K-drátů u 81 dětí chirurgicky léčených. Nejčastější a standartní zavedení bylo využito ve 38 % a spočívalo ve zkřížené variantě drátů z radiální i ulnární strany. Pouze radiální strana pro zavedení K-drátů byla využita u 2 % dětských pacientů kvůli potenciální iritaci n. ulnaris. Jen ulnární strana nebyla využita vůbec, pouze v kombinaci při klasické variantě.

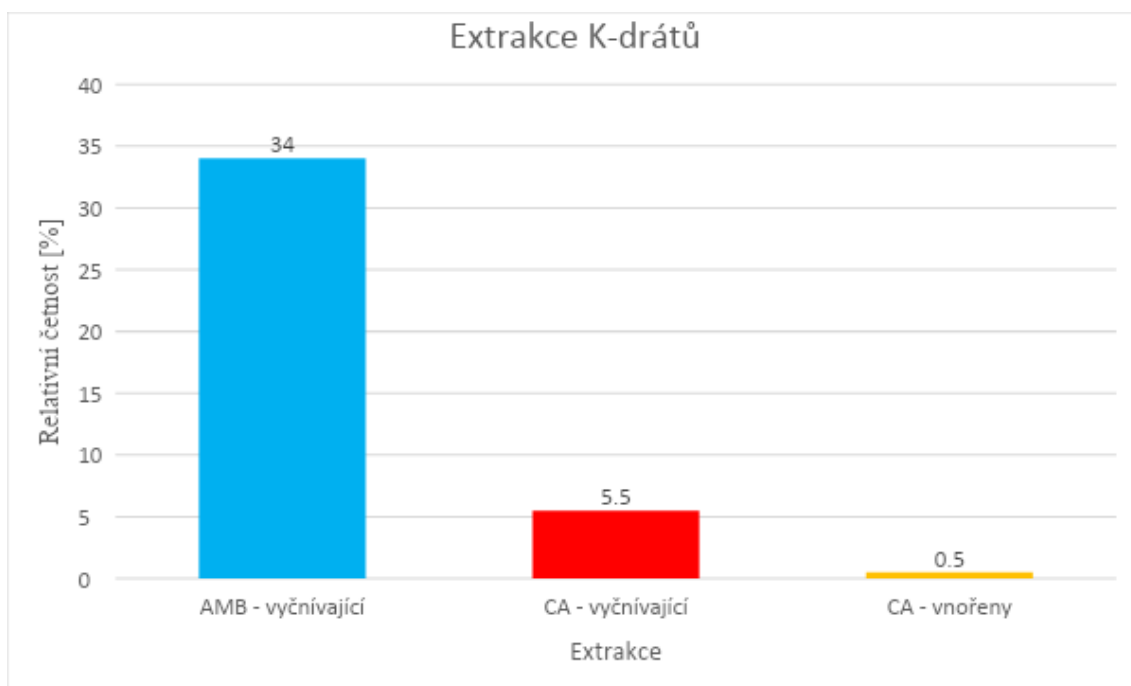
**Tabulka č. 17** - Počet zavedených K-drátů při chirurgické terapii

<b>Počet K-drátů</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>2</b>	63	77
<b>3</b>	15	19
<b>4</b>	3	4
<b>Celkem</b>	81	40

Nejpoužívanější a nejklassičtější počet použitých K-drátů při osteosyntéze byly 2 kusy ve zkříženém provedení, jež se aplikovaly u 77 % chirurgicky léčených dětí z 81 celkem. 3 K-dráty byly zavedeny v 19 % případů. 4 % tvořily 4 zavedené K-dráty na zlomeninu.



## Extrakce K-drátů (ambulantně/v celkové anestezii – vyčnívající, zanořeny)



**Obr. č. 7** – Extrakce K-drátů

Extrakci K-drátů podstoupilo 81 dětí, což je počet chirurgicky léčených. 34 % dětí byly K-dráty zavedeny perkutánně, tudíž stačilo vyjmutí na ambulanci, které je bezbolestné a nevyžaduje žádnou formu analgésie či anestézie. Vyjmutí v CA s vyčnívajícími dráty podstoupily 2,5 % dětských pacientů. CA byla také indikována 0,5 % dětí, které měly dráty vnořené pod kůži a musela se pro extrakci provést drobná incize.

## 7.2 Hypotézy

### 7.2.1 Hypotéza č. 1

„Neexistuje závislost mezi druhem léčby a komplikacemi.“

Tabulka č. 18 - Porovnání komplikací (relativní četnost) ku léčbě

Komplikace	Otok končetiny	Deformita končetiny	Léze n. medianus	Hematom	Léze n. radialis	Léze n. ulnaris	Léze a. radialis
Primární K th.	3			1			
Sekundární K th.							
Primární Ch th.	30	7	7	5	2	2	1
Sekundární Ch th.	2			1		2	

### Testování hypotézy

Pro první hypotézu byla nejprve stanovena nulová hypotéza ( $H_0$ ) a následně hypotéza alternativní ( $H_A$ ).

$H_0$ : „Neexistuje závislost mezi druhem terapie a komplikacemi.“

$H_A$ : „Existuje závislost mezi druhem terapie a komplikacemi.“

Poté proběhlo testování – Pearsonův chí kvadrát.

**Testové kritérium:** 14,219

**Kritická hodnota:** 28,868

Jestliže testové kritérium <kritická hodnota, pak hypotézu  $H_0$  o nezávislosti znaků nezamítáme a můžeme onu nezávislost předpokládat.

Rozhodnutí: Na hladině významnosti 5 % nulovou hypotézu ( $H_0$ ) o nezávislosti jednotlivých znaků nezamítáme.

Výsledkem této hypotézy je nezávislost mezi druhem léčby a komplikacemi.

### 7.2.2 Hypotéza č. 2

„Neexistuje závislost mezi II. a III. st. dle GR klasifikace a komplikacemi.“

**Tabulka č. 19** – Porovnání stupně dle GR klasifikace ku komplikacím (relativní četnost)

Stupeň GR a komplikace	Primární	Sekundární
<b>II.</b>	15	1
<b>III.</b>	39	4

#### Testování hypotézy

Pro druhou hypotézu byla nejprve stanovena nulová hypotéza ( $H_0$ ) a následně hypotéza alternativní ( $H_A$ ).

$H_0$ : „Neexistuje závislost mezi stupněm GR klasifikace a komplikacemi.“

$H_A$ : „Existuje závislost mezi stupněm GR klasifikace a komplikacemi.“

Poté proběhlo testování – Pearsonův chí kvadrát.

**Testované kritérium:** 0,143

**Kritická hodnota:** 3,841

Jestliže testové kritérium <kritická hodnota, pak hypotézu  $H_0$  o nezávislosti znaků nezamítáme a můžeme onu nezávislost předpokládat.

Rozhodnutí: Na hladině významnosti 5 % nulovou hypotézu ( $H_0$ ) o nezávislosti jednotlivých znaků nezamítáme.

Výsledkem této hypotézy je nezávislost mezi II. a III. st. GR klasifikace a komplikacemi.

## 8 DISKUZE

V diplomové práci byly stanovené cíle, které měl průzkum zjistit pomocí záznamového archu a jsou klíčovými v řešení suprakondylické zlomeniny. Jeho hlavním cílem bylo popsat a nastínit především vzniklé komplikace způsobené suprakondylickou zlomeninou (primární) a také ty vzniklé určitým typem léčby (sekundární). Na toto téma se v užší míře váže i bolest, kterou dítě prožívá při tomto patologickém stavu, ať už s komplikacemi či bez, která byla hodnocena v určitých časových intervalech na VAS.

### **Výzkumná otázka č. 1: Jaké bude spektrum pacientů v souboru?**

Naše první výzkumná otázka zjišťovala spektrum pacientů, kteří přišli pro suprakondylickou zlomeninu. Dílčími položkami ke zjištění zastoupení bylo pohlaví, poranění stranové končetiny vázající se na dominantnost, dále byl zjišťován věk, typ zlomeniny a její klasifikace.

Práce v první řadě zjišťovala věk dětských pacientů, kteří byli zařazeni do výzkumu. Nejčtenějším věkem v souboru 201 dětí, tedy modus, bylo 6 let. Mediánem se stalo 5,5 roku. Průměrný věk vyšel na 6,5 let. Nejmladší dítě mělo 1 rok, a naopak nejstaršímu bylo 14 let. Čekanauskas (2003, s. 379) ve své studii s 93 dětmi z roků 2000 (od března) – 2002 (do listopadu) na klinice dětské ortopedie uvedl průměrný věk dítěte se suprakondylickou zlomeninou 5,5 let.

Co se týče pohlaví, dívky z počtu 201 dětí tvořily 49 % a chlapci s menší převahou zastupovali větší část – 51 %. Předpoklad většího výskytu suprakondylické zlomeniny u chlapců potvrzuje i soubor Čekanauskase (2003, s. 380) s 58 chlapci oproti 35 dívkám z výzkumu na téma „Treatment of supracondylar humerus fractures in children, according to Gartland classification“ z roku 2000-2002. Stejně tak Štichhauer (2017, s. 440-444) v retrospektivní studii s tématem „Poranění periferních nervů při suprakondylických zlomeninách humeru u dětí“ zmiňuje větší zastoupení chlapců v letech 2008-2015 - ze 786 pacientů jich bylo 52 %. V retrospektivní studii Urbáška a Plánky (2014, s. 58), která hodnotí léčebné výsledky dislokovaných zlomenin suprakondylického humeru, včetně potenciálních komplikací, u dětí léčených na klinice dětské a všeobecné chirurgie, ortopedie a úrazové chirurgie Lékařské fakulty v Brně v letech 2000 až 2011 se též mužské pohlaví vyskytlo častěji – z 564 dětí bylo 57 % chlapců. Nám se tedy podařilo potvrdit domněnky o menším výskytu děvčat.

Poraněná končetiny byla též mezi zjišťovanými položkami, která se měla vázat na dominantní paži a měla zjistit zastoupení poraněných stran. Ve 100 % případů byla strana poraněné končetiny

vyčtena ze zdravotnické dokumentace, kde výsledky byly 55 % na pravou paži a zbylých 45 % bylo přiděleno paži levé jako poraněné. Ve spoustě případů ale v dokumentaci scházela informace o stranové dominantnosti horní končetiny, a tudíž závislost byla možná zjistit jen z části. Výzkum však ukázal poranění nedominantní paže v 52 % celkem z 201 dětí. Studie Štichhauera (2017, s. 440-444), která zkoumala poranění periferních nervů při suprakondylické zlomenině uvádí levostranné poranění v 60 % ze 786 pacientů s neznámou dominantní končetinou. Farnsworth (1998, s. 38-42) uvádí ve výzkumu zkoumající etiologii suprakondylické fraktury poranění nedominantní končetiny častěji.

Charakter zlomeniny, který úzce souvisí se stupnicí GR, byl v této práci hodnocen dle Havránkovy klasifikace (2013, s. 62). Extenční zlomeniny v našem souboru tvořily 96 % z celkových 47 pacientů léčených chirurgicky. Indiferentní zlomeniny ze stejného počtu tvořily 3,5 % a nejméně zastoupené byly zlomeniny flekčního charakteru, které měly 0,5% zastoupení. Sýkora (2014, s. 55) při Klinice dětské chirurgie a traumatologie 3. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze ve výzkumu s názvem „Suprakondylické zlomeniny u dětí – vliv Havránkovej klasifikácie na liečbu“ uvádí v souboru 87 dětských pacientů za rok 2009–2011 počet extenčních zlomenin ve 48 %, indiferentních zaznamenal 29 %, flekčních 5 % a svoji škálu doplnil ještě o atypické zlomeniny (15 %) a vysoké (3 %).

Ve sledovaném souboru se vyskytla pouze 1 zlomenina otevřeného typu, což vysvětluje i indikace intravenózní antibiotické léčby, která byla naordinována pouze 0,5 % dětí, ostatním chirurgicky léčeným dětem byla indikována profylakticky.

## **Výzkumná otázka č. 2: Jaká bude etiologie úrazu sledovaného souboru?**

Etiologie úrazu byla konkrétně vypsána a následně zařazena do námi vytvořené specifické nadskupiny, kterými byly: sportovní aktivity a dětské hry, úraz vzniklý na trampolíně, pád při běžné činnosti a cizí zavinění. Nejzastoupenější kategorií v našem souboru se staly sportovní aktivity a dětské hry, které z celkových 201 dětí měly zastoupení 61 %. Poranění vzniklé na trampolíně není tak úplně nespecifické, ale jelikož tvořilo 23 % z celku, bylo vysortováno jako typickou kategorií. Další skupinou byla vytvořena poranění vzniklé při běžné činnosti, což míní například chůzi doma či venku – ta tvořila 10 %. Cizí zavinění, jako byl například pád druhé osoby na loket poraněného, bylo v zastoupení 6 %. Havránek (2013, s.64.65) jako nejčastější etiologii úrazu v literatuře uvádí právě dětské hry, které v našem výzkumu společně se sportovní aktivitou tvoří 61 % vzniklých úrazů. Bartl a Gál (2014) uvádí jako nejčastější etiologii v literatuře též pády

při dětských hrách, sportovních aktivitách a v neposlední řadě dominují nespecifické pády z výšek, které se též v našem vzorku vyskytly a byly zařazeny do sportovních aktivit a dětských her, jelikož se nejčastěji jednalo o pád z horolezecké stěny, prolézačky a výjimečně z domácích předmětů. Jasně zařazení věku dítěte k určité etiologii úrazu se nepodařilo zjistit, ale obecně se z našeho vzorku dá říci, že pády z různých domácích předmětů byly popsány u dětí, které měly 3 a méně let. Různé pády z prolézačky, u dětské pohybové hry a konkrétně úrazy z trampolíny převládaly u dětí s věkem, který byl nejbližší modusu našeho souboru, tedy 6 let. U 391 dětí ve výzkumu přímo na etiologii úrazu SK zlomeniny v Dětské nemocnici a zdravotním středisku v San Diegu po dobu 8 let Farnsworth (1998, s. 38-42) přesnou etiologii nespecifikoval, ale známo je, že pády z výšky v jeho souboru tvořily 70 %, kdy děti mladší 3 let padaly z domácích předmětů a děti starší 4 let měly tendenci padat z výšek prolézaček, skluzavek a jiného vybavení hřišť.

Zjišťován byl i měsíc, ve kterém se událo nejvíce vzniklých SK zlomenin ve vztahu k etiologii úrazu. V našem souboru se nejčetnějším měsícem stal červenec s 24 %, poté červen s 21 % a jako 3. květen s 20 %, kdy ve všech třech měsících se vyskytla většina úrazů ze sportovních či dětských aktivit jako je jízda na kole, kolečkových bruslích, skákání na trampolíně či hraní si na dětských hřištích apod. Urbášek a Plánka (2014, s. 60) ve výzkumu zabývající se selháním primární léčby dislokované suprakondylické zlomeniny humeru u dětí popisují nejčetnější výskyt úrazu mezi dubnem a zářím u celkového počtu 564 dětí za roky 2000-2011, čímž potvrzují nejhojnější období našich sebraných dat.

Fuit a Menšík (2020) při tTraumatologickém oddělení Nemocnice Tomáše Bati ve Zlíně v retrospektivní studii s názvem „Suprakondylické zlomeniny distálního humeru u dětí – výsledky operační léčby“ z roků 2014 – 2018 uvádí, že etiologie suprakondylických zlomenin u 228 pacientů kopíruje pohybovou aktivitu dětí, přičemž u malých dětí do čtyř let převažují pády z výšky v domácím prostředí (Fuit, Menšík 2020).

### **Výzkumná otázka č. 3: Bude pro suprakondylické zlomeniny častější konzervativní či chirurgická léčba?**

V první řadě je nutno konstatovat, že dětské zlomeniny se převážně neléčí operativně, ale konzervativně, tedy repozicí a sádrovou fixací (Havránek, Pešl 2008, s. 700-706). Tato průzkumná otázka zjišťovala častější metodu řešení SK zlomeniny v našem vzorku. Za roky 2021-2022 byla operační léčba vyžadována u 40 % dětí, jež nepřevyšovala konzervativní terapii u 60 %, kde postačila zevní imobilizace horní končetiny přiložením sádrové dlahy či plastové fixace na 3–

4 týdny. Havránek a Pešl (2008, s. 700-706) uvádí konzervativní terapii v 86 % veškerých dětských zlomenin ve výzkumu s názvem „Současné způsoby osteosyntézy dětských zlomenin“

Havránek (2014, s. 55) uvádí ve svém vzorku současných trendů v léčbě suprakondylické zlomeniny humeru u dětí z roku 2011 se 173 dětmi potřebu chirurgicky řešených SK zlomenin v zastoupení 64 % a výsledky se tak v porovnání s našimi neshodují v častějším použití konzervativní nebo chirurgické léčby (Havránek 2014, s. 55).

Typ léčby v našem souboru byl hodnocen dle Gartlandovy stupnice, která určuje míru dislokace úlomku a k tomu vázanou terapii. Všechny jasné zlomeniny typu I. (59,5 %) byly v krajském traumacentru léčeny konzervativně přiložením sádrové dlahy ambulantně. V našem vzorku dětí, konzervativně léčených, se vyskytlo 0,5 % zlomenin typu I.-II. které se tak staly atypickými a dětským pacientům pro tento typ zlomeniny byla indikována CA pro repozici na operačním sále s následnou netypickou plastovou fixací. Ostatním zlomeninám II. typu (14 %) postačila perkutánní osteosyntéza K-dráty pod RTG kontrolou stejně jako zlomeninám III. typu (26 %). Stejný systém třídění dle dislokace k jednotlivým typům terapie popsal Čekanauskas (2003, s. 379) – v jeho vzorku 93 dětí z roku 2000–2002 zlomenina typu I. byla diagnostikována 6 % s konzervativní terapií, typ II. - 25 % pacientů (chirurgická terapie) a typ III. se vyskytl u 69 % dětských pacientů (chirurgická terapie).

Budeme-li se bavit o zastoupení jednotlivých stupňů GR klasifikace, Štichhauer (2017, s. 440-444) uvádí ve svém výzkumu z roku 2008-2015 se 786 pacienty téměř dvakrát větší výskyt III. st. GR (39 %) jako II. st. GR (20 %), což potvrzuje i náš výsledek, ve kterém jsme zjistili 14% zastoupení II. st. oproti III. st., který tvořil 26% zastoupení.

Práce také zjišťovala metodu operační léčby u dislokovaných zlomenin – náš vzorek obsahoval z celkových 40 % pacientů podstupujících operační řešení dle standardní metody zavřené perkutánní osteosyntéze zkříženými K-dráty dle Swensona. Sýkora (2014, s. 54) ve svém výzkumu „Suprakondylické zlomeniny u dětí – vplyv Havránkovej klasifikácie na liečbu“ s 87 pacienty z roku 2009-2011 uvádí chirurgické řešení miniinvazivním perkutánním přístupem podle Swensona, kde byly použity 2-4 K-dráty na zlomeninu s jedinou výjimkou, u které byl indikován zevní fixátor.

Co se týče počtu zavedených K-drátů, náš soubor obsahoval 3 varianty lišící se v počtu – 2 K-dráty byly zavedeny v 77 % z celkových 81 pacientů léčených chirurgicky, 3 K-dráty se zavedly v 19 % a 4 K-dráty byly ve 4% zastoupení. Havránek (2014, s. 54) ve výzkumu z roku 2011 uvádí zavedení 2 K-drátů v největším počtu (90 %), 3 K-dráty byly zavedeny v 8 % a 4 K-dráty se

vyskytovaly ve 2% zastoupení z celkových 173 dětských pacientů. Urbášek a Plánka (2014, s. 60) ve svém vzorku 564 dětí z roku 2000-2011 uvádí 89% zastoupení v zavedení 2 K-drátů, 3 K-dráty uvádí v 7 % a zbylé 4 % dětí mělo zavedeno 4 K-dráty.

#### **Výzkumná otázka č. 4: Budou komplikace suprakondylické zlomeniny častější u konzervativně či chirurgicky léčených dětských pacientů?**

Komplikace suprakondylické zlomeniny humeru byly hodnoceny primárně, vznikem úrazu jako takového, a sekundárně, vzniklé v průběhu léčby. Naše práce kladla zprvu otázku na výskyt komplikací vzniklých úrazem jako takovým, označené primárními, u pacientů vyžadujíc oba typy léčby. V našem vzorku u následně chirurgicky řešených zlomenin se primární komplikace vyskytly v 54% zastoupení v možné kombinaci, kde otok tvořil nejčetnější část, konkrétně 30 %. Poranění nervového kmene bylo popsáno v 9 %, nejčastěji byla popsána iritace n. medianus, která se vyskytla v 7 %, ale následná mikrochirurgická léčba nebyla třeba pro pozitivní konzervativní postup. Štichhauer (2017, s.440-444) uvádí ve výzkumu z roku 2008-2015 poranění n. medianus jako nejčastější nervovou lézi z nervového kmene u 57,6 % ze 786 dětí s diagnostikovanou suprakondylickou zlomeninou humeru – z tohoto vzorku se s výjimkou 3,4 %, které bylo třeba léčit mikrochirurgicky (nerv fixován ke svalku zlomeniny), funkce upravila konzervativně. Dále se v 7 % objevila deformita končetiny jako následek dislokace zlomeniny. 5 % komplikací tvořil hematom. Léze na n. radialis se vyskytly ve 2 % případů se stejným procentuálním zastoupením léze na n. ulnaris. 1 % komplikací tvořila léze na a. radialis.

Při konzervativní následné péči byla popsána pouze 4 % primárních komplikací, které zahrnovaly otok se 3 % a hematom tvořil zbylé 1 %. V porovnání těchto dvou typů následné léčby vázaných na komplikace lze soudit, že většina vzniklých komplikací byla zapříčiněna dislokací úlomku.

Komplikace vzniklé sekundárně, léčbou, byly popsány pouze u chirurgicky léčených pacientů. Iritace n. ulnaris byla popsána u 2 % dětí zavedením K-drátu přes ulnární stranu – tuto komplikaci lze eliminovat zavedením K-drátů přes radiální stranu, pokud tak stabilita zlomeniny dovolí. Ve výzkumu Urbáška a Plánky (2014, s.59) bylo popsáno poranění periferního nervu u 18 % pacientů, zapříčiněno osteosyntézou, z celkových 564 dětí. Dále byl jako sekundární komplikací popsán otok lokte se 2 % a hematom v 1% zastoupení.

Větší výskyt sekundárně vzniklých komplikací u chirurgické terapie lze vysvětlit invazivitou výkonu a jeho náročností.



## **Výzkumná otázka č. 5: Bude rozdílná průměrná VAS při chirurgické či konzervativní terapii u zkoumaných dětí?**

Dítě a jeho prožívání bolesti se v této práci stalo jedním ze specifíků. Hodnocení bolesti probíhalo před konzervativní terapií, před zahájením chirurgické léčby a po chirurgické léčbě ve dvou časových intervalech na stupnici VAS. Výstupem vždy byla průměrná bolest na této škále z každého časového úseku. Před konzervativní terapií u 120 dětí, byla vyhodnocená průměrná bolest na škále VAS 1,4. Bolest před chirurgickou terapií hodnocena u 81 dětských pacientů byla odlišná směrem vzestupně o 1,1 na VAS – vysvětlením může být dislokace úločku a s ním spojené komplikace – otok končetiny, hematoma, poranění nervového kmene. Po chirurgickém zákroku probíhalo hodnocení bolesti nejprve v časovém úseku od 1-3 hodin, kdy změřenou průměrnou bolestí bylo číslo 2,1 na VAS. Po uplynutí tohoto času mezi 4-6 hodinou po výkonu byla bolest přehodnocena na průměr 1,7 škály VAS, jenž se stává nejmenším naměřeným při chirurgické terapii a svědčí tak o příznivém vývoji i z hlediska psychiky hospitalizovaného dětského pacienta – lze se tak vyhnout například negativismu, který může být zahrnut v hospitalismu. Nedostatečná pooperační analgezie může vést k nežádoucím účinkům různých systémů – dýchací, oběhový atd a může vyústit až změnami chování a depresi. Pražský (2014) rozděluje pooperační bolest na mírnou (VAS 1-3), kterou uvedla většina dětských pacientů v našem souboru ve všech hodnotících intervalech a vždy tvořila přes 50 %. Střední bolest je brána od 4-6 na VAS a v našem vzorku tvořila před konzervativní terapií 1 %, před chirurgickou léčbou 6 % a po ní 3 % v intervalu 1-3 hodiny, v intervalu od 4-6 hodin byla v 1% zastoupení. Silnou bolest, od 7 na VAS, neuvedl jediný pacient v našem souboru.

S hodnocením bolesti mnohdy bylo u dětských pacientů napomáháno ošetrovatelským personálem a sestra se tak stala klíčovým pracovníkem v hodnocení bolesti a její následné léčby. Bolesti u dětí je dobré předcházet, a proto je pro sestru důležité, aby se naučila rozpoznat projevy nastupující či už přítomné bolesti a následně efektivně řešila situaci, která zahrnuje konzultaci s lékařem, zahájení její léčby a vyhodnocení účinnosti. S bolestí často souvisí i strach, který může dítě prožívat v návaznosti na bolest. Prevencí tohoto stavu je dostatečná edukace pacienta sestrou, ale i lékařem a rodiči. Je důležité zmínit, že léčba bolesti nezahrnuje pouze analgezii. Mnohdy se dítě může soustředit na tento rušivý element až nadměrně a ve sníženém vnímání ho může podpořit jiná činnost či rozptylující prvek, který pro něj bude nebolestivým. V praxi by se jednalo například o nenáročnou hru, které by dítě oprostilo od bolesti ze strany například nemocničních klaunů, rodičů, ale i personálu.

### **Hypotéza č. 1: „Neexistuje závislost mezi druhem léčby a komplikacemi.“**

Při testování hypotézy Pearsonova chí kvadrát testu a zvolené hladiny významnosti byla přijata nulová hypotéza ( $H_0$ ). Závěr tedy je, že mezi druhem léčby a komplikacemi nebyl prokázán statisticky významný vztah.

Mrzena (2008) v práci s názvem Suprakondylické zlomeniny humeru u dětí u 12 pacientů uvedl funkční výpadky (extenze a abdukce palce) ještě před repozicí (u nás evidovány pod pojmem „primární komplikace“). Dále uvádí u každého edému poruchu vaskulární a vysvětluje ji tak, že krvácení vzniká již v okamžiku úrazu (otevřená diafýza, periost, pouzdro, hrot fragmentu versus okolní tkáň včetně m. brachialis) – ve většině případů jde však o smíšené krvácení tolerabilní kvantity. Cévní krvácení většího rozsahu by mohlo být osudové pro končetinu.

Fuit a Menšík (2020) prezentují suprakondylickou zlomeninu humeru jako častý úraz s relativně vysokým rizikem komplikací. Z 228 pacientů bylo zaznamenáno 20 případů (21,5 %) sekundárních komplikací – konkrétně neurologických komplikací, z toho nejčastěji poranění n. ulnaris (12), případně n. ulnaris i n. medianus (4), nebo samostatně n. medianus (3), u dvou případů byla vzhledem k přetrvávající poruše prokrvení periferie indikována otevřená repozice s revizí NC svazku. Žádné z ošetřených dětí nevykazovalo závažné trvalé následky.

Mrzena (2008) nejčastěji konstatoval poruchy neurální. U jediného pacienta se neobjevil úplný denervační syndrom. 43 pacientů (4,46 %) mělo jen krátkodobý funkční výpadek inervační n. radialis se zachovalým citím, který neurolog klasifikoval jako neuropraxii, event. axonotmézu z trakce (přetažení nervu diafyzárním fragmentem nebo extenčními manévry) nebo poruchu neuromuskulárního převodu při edému svalu. Inervační porucha n. medianus stejné kvality byla spolupřítomna u 12 pacientů, n. ulnaris u 3 pacientů, ale izolovaně nikdy.

Výskyt skutečných porepozičních neurálních komplikací byl tedy 3,38 %.

Mezi sekundárními komplikacemi se neměli šanci objevit septické stavy vzhledem k podání ATB (profylakticky i léčebně), i když se řada odborníků dříve obávala transkutánního zavádění Kirschnerových drátů. Jejich argument zněl, že takto se vlastně mění zavřená zlomenina v otevřenou s veškerými jejími riziky. Je si třeba připomenout, že první antistafylokokové antibiotikum se do klinické praxe dostalo až koncem šedesátých let. Jejich obavy měly své opodstatnění. V našem souboru Mrzena (2008) se v uplynulých 15 letech následné septické komplikace též neobjevily.

## **Hypotéza č. 2: „Neexistuje závislost mezi II. a III. st. dle GR klasifikace a komplikacemi.“**

Při testování hypotézy Pearsonova chí kvadrát testu a zvolené hladiny významnosti byla přijata nulová hypotéza ( $H_0$ ). Závěr tedy je, že mezi II. a III. st. GR klasifikace a komplikacemi nebyl prokázán statisticky významný vztah.

Z celkových 81 dětí léčených chirurgicky, které spadají do II. a III. st. GR klasifikace, se v práci prokázal vyšší výskyt komplikací u III. st., kdy jsou úlomky zlomeniny bez kontaktu s humerem oproti II. st., kde se periferní úlomek stále humeru dotýká.

Primární komplikace u II. st. tvořily 15 % oproti 39 % u stupně III. 1 % procento sekundárních komplikací se vyskytlo u II. st. a 4 % u stupně III.

Štichhauer (2017) ve své retrospektivní studii v souboru pacientů (786) s poraněním periferních nervů (59) u suprakondylických zlomenin v letech 2008-2015 uvádí, že zlomeniny s významnou dislokací, kdy jsou úlomky humeru bez vzájemného kontaktu, bývají doprovázeny největším zhmožděním a poraněním okolních měkkých tkání. Průvodní poranění cévních struktur a periferních nervů patří mezi nejzávažnější, s poraněním kožního krytu se setkává zřídka a poranění okolních svalů není často vůbec hodnoceno (Štichhauer 2017, s. 440-444).

## **Doporučení pro praxi**

Jelikož většina zlomenin z našeho souboru vznikla na dětských hřištích, pádem z vyšších předmětů a při sportovních aktivitách, dala by se předpokládat nedostatečná edukace dítěte rodiči o správném chování, scházející doporučený věk či výška s váhou u konkrétních hravých předmětů a aktivit nebo nedostatečný dohled přítomnou osobou. Doporučením pro zlepšení by tedy mohly být informační tabule na hřištích a sportovištích, které by uváděly alespoň minimální věk dítěte a doporučené ochranné pomůcky pro vykonávání určitých aktivit. Tabule na dětských hřištích by měly být před každou jednotlivou prolézačkou s jasně čitelným písmem či názornými obrázky pro správné chování na konkrétní atrakci. Důležitou součástí by měl být i dohled rodičů či jiného doprovodu, například v mateřských školkách a školách by tuto funkci měly plnit učitelky. Pádům z vyvýšených předmětů doma i venku lze zabránit právě důsledným dohledem, pokud není přítomno jiné jištění. Dítě si v určitém věku neuvědomuje rizika, proto by na zvažování doprovodu mělo být i povolení k určité aktivitě vzhledem k vývoji, která by pro dítě měla být vždy bezpečnou.

Tato práce by měla sloužit k seznámení s problematikou suprakondylické zlomeniny i obecně fraktur, které vznikají nejvíce v předškolním věku a následnému odstranění chyb, které se mohou vyskytnout ve vztahu k léčbě, ale i edukaci dítěte a doзору.

## 9 ZÁVĚR

Práce se v teoretické části zabývala suprakondylickou zlomeninou humeru v dětském věku jako typickou a nejčastější v oblasti lokte. V práci zlomenina byla specifikována a zmíněna byla i nedílná součást – anatomie humeru. Dále práce popsala potenciální komplikace vzniklé úrazem jako takovým (nazvané jako primární) a vzniklé léčbou (sekundární).

Práce se zabývala počtem přijatých suprakondylických zlomenin (201) do krajského dětského traumacentra za roky 2021 a 2022 a děti v těchto letech zároveň měly i léčbu dokončenou (spočívala v poslední kontrole, vztaženou k úrazu, u lékaře bez komplikací, které spontánně odezněly). Sledovanou položkou se stala bolest, která se hodnotila na škále VAS, jež měla 10 stupňů, v různých časových intervalech. Hodnocení bolesti před zahájením konzervativní terapie na škále VAS vyšlo v průměru 1,4. Před terapií chirurgickou 2,5, po chirurgické terapii v intervalu 1-3 hodiny 2,1 a poslední hodnocenou položkou byl interval po výkonu 4-6 hodin, kde VAS klesla na 1,7 u operovaných dětí.

Podařilo se zjistit i spektrum pacientů, které zahrnovalo velkou škálu položek, jako bylo pohlaví (dívky 98, chlapci 103), věk dítěte (průměr 6,5), strana poraněné končetiny (pravá 111, levá 90) s dominantností, typ zlomeniny (zavřená 200, otevřená 1), druh terapie (konzervativní 120, chirurgická 81), stupeň dislokace dle GR klasifikace (I. st – 119, I-II. st. - 1, II. st.- 28, III. st.- 53), klasifikace fraktury (extenční – 77, flekční – 1, indiferentní – 3) atd.

Další položkou bylo zjišťování etiologie úrazu, kde se nejčetnější kategorií stala sportovní aktivita či dětské hry a společně zahrnuly 123 dětí z celkových 201 a tvořila tak více jak polovinu z celkového souboru.

Vzniklé komplikace byly klíčovým řešeným tématem a v práci jsou rozděleny na primární – vzniklé úrazem jako takovým, a sekundární – které vznikly důsledkem léčby. Největší výskyt byl primárních komplikací u zlomenin vyžadujících chirurgickou léčbu, kde nejčetněji zastoupenou byl otok končetiny ve 30 % z celkových 54 % z 81 dětí. Větší výskyt primárních komplikací u chirurgicky řešených zlomenin lze přisoudit dislokované zlomenině, u které úlomek může poškodit měkké tkáně i jiné důležité struktury, jako je například nervový kmen či arterie. Sekundárně se u chirurgicky léčených dětí jako nejčastější komplikace objevila iritace n. ulnaris a otok lokte po 2 % z celkových 5 %. Vyšší výskyt komplikací vznikajících sekundárně u chirurgické léčby lze vysvětlit větší invazí a náročností výkonu. Primární komplikace u následné konzervativní terapie tvořily 4 % a otok končetiny byl v 3% zastoupení. Úplná absence

sekundárních komplikací byla popsána u konzervativní terapie, což svědčí o pečlivém a správném postupu zdravotnického personálu.

I přes maximální stupeň zabezpečení veškerého operačního i léčebného procesu nelze vyloučit vzniklé komplikace v průběhu terapie, v této práci nazvané sekundární komplikace. Snížením těchto konkrétních komplikací na nejnižší možnou míru je třeba dodržovat ověřené a dané postupy a standardy. Cesta k chybám může vést i nedostatečnou informovaností, proto je žádoucí, aby právě perioperační a všeobecné sestry byly schopné zaštitit dostatečnou edukaci pacienta, v případě dítěte jeho zákonného zástupce. Názorným příkladem správné edukace v předcházení sekundárně vzniklé komplikace při chirurgické terapii, která se v našem výzkumu nevyskytla, může být přítomnost infekce v místě zavedení K-drátů. Lékař se sestrou by měli pacienta při propuštění do domácího prostředí nevyžadující lékařský dohled správně informovat a edukovat v péči o místa zavedení K-drátů, které přímo komunikují mezi vnějším prostředím a dřeňovou dutinou kosti pacienta, což může být jeden z rizikových faktorů vzniku sekundárně vzniklé komplikace, konkrétně vzniku a rozvoji infekce, léčené suprakondylické zlomeniny.

## 10 ZDROJE

- BARTL, Vladimír a P. GÁL. *Ambulantní příručka pro dětskou traumatologii* [online]. In: *Klinika dětské chirurgie a traumatologie lékařské fakulty Masarykovy university Brno*, 2021 [cit. 2022-04-15]. Dostupné z: [https://www.med.muni.cz/Traumatologie/Detska\\_Chirurgie/Detska\\_traumatologie.htm](https://www.med.muni.cz/Traumatologie/Detska_Chirurgie/Detska_traumatologie.htm)
- BENOUDINA, S. Supracondylar fractures – Gartland classification. *Radiopaedia* [online]. 2015 [cit. 2022-03-14]. Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/supracondylar-fractures-gartland-classification-1?lang=us>
- CETLOVÁ, Lada, DRAHOŠOVÁ, Lenka a TOČÍKOVÁ, Irena, 2012. *Hodnotící a měřící škály pro nelékařské profese*. 1.vyd. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava. 122 s. ISBN 978-80-87035-45-9.
- CVACHOVEC, Karel, 2014. Poruchy kognitivních funkcí po anestézii. Jsou anestetika toxická? 2014. In: *lf.upjs.sk* [online]. [cit. 2022-3-5]. Dostupné z: <http://www.lf.upjs.sk/ceea/doc6/02%20Cvachovec%20Toxicita%20anestetik%20CEEA%202014%2016.pdf>
- ČECH, Oldřich, Pavel DOUŠA a Martin KRBEC. *Traumatologie pohybového aparátu, pánve, páteře a paklouby*. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-266-4.
- ČEKANAUSKAS, Emilis, Ramunė DEGLIŪTĖ a Romas Jonas KALESINSKAS. Treatment of supracondylar humerus fractures in children, according to Gartland classification. *Medicina* [online]. 2003, **39**(4), 55 [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: [http://medicina.kmu.lt/379 Treatment of supracondylar humerus fractures in children, according to Gartland classification](http://medicina.kmu.lt/379/Treatment%20of%20supracondylar%20humerus%20fractures%20in%20children%20according%20to%20Gartland%20classification)
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 3. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
- DOUŠA, Pavel, Tomáš PEŠL, Valér DŽUPA a Martin KRBEC. *Vybrané kapitoly z ortopedie a traumatologie pro studenty medicíny*. Praha: Karolinum, 2021. ISBN 978-80-246-4828-6.
- DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
- DWEK, J.R. The periosteum: what is it, where is it, and what mimics it in its absence? *Skeletal Radiol* 39, 319–323 (2010). <https://doi.org/10.1007/s00256-009-0849-9>

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-7030-7.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-241-2673-6.

Farnsworth, Christine; Silva, Patricia; Mubarak, Scott. Etiology of Supracondylar Humerus Fractures, *Journal of Pediatric Orthopaedics*: January 1998 - Volume 18 - Issue 1–p 38-42

FERKO, Alexander, Ivo ŽVÁK, Jan BROŽÍK a Jaromír KOČÍ. *Traumatologie ve schématech a RTG obrazech*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-6737-6.

FIALA, Pavel, Jiří VALENTA a Lada EBERIOVÁ. *Stručná anatomie člověka*. Praha: Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2324-5

FUIT, Jan, Petr MENŠÍK. Úrazová chirurgie [online]. 27. 2020 [cit. 2022-04-02]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/urazova-chirurgie/2020-2-19/suprakondylicke-zlomeniny-distalniho-humeru-u-deti-vysledky-operacni-lecby-122938>

FLINKKILÄ, Tapio, Jukka RISTINIEMI, Pekka HYVÖNEN a Martti HÄMÄLÄINEN. Surgical treatment of unstable fractures of the distal clavicle: A comparative study of Kirschner wire and clavicular hook plate fixation. *Acta Orthopaedica Scandinavica* [online]. 2009, **73**(1), 50-53 [cit. 2022-02-21]. ISSN ISSN: 0001-6470. Dostupné z: doi:10.1080/000164702317281404

GALLO, Jiří, KAMÍNEK, Petr a LOŠTÁK, Jiří, 2012. *Komplikace ortopedických operací: Pro studenty lékařských a zdravotnických fakult* [online]. 1. Vyd. Olomouc: Technická redakce: Bohdana Řeháková [cit. 2022-3-5]. Dostupné z: <http://ortopedie.upol.cz/book/flipviewerexpress.html>

GRIM, Miloš, Ondřej NAŇKA a Ivan HELEKAL. *Atlas Anatomie člověka – Atlas of human anatomy I.: končetiny, stěna trupu – limbs, body wall*. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-9538-6.

HAVRÁNEK, P. a T. PEŠL. Současné způsoby osteosyntézy dětských zlomenin. *Pro Lékaře* [online]. Praha: Univerzita Karlova v Praze; 3. lékařská fakulta, 2008, **12**(88), 700-706 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/en/journals/general-practitioner/2008-12/soucasne-zpusoby-osteosyntezy-detskych-zlomenin-1976>

HAVRÁNEK, P., T. PEŠL a J. PEŠKA. Současné trendy v léčbě suprakondylické zlomeniny humeru u dětí. *Trauma: Odborný časopis pro úrazových chirurgov* [online]. 2014, **6**(1), 55 [cit.



2022-03-06]. Dostupné z: <http://www.trauma.sk/upload/files/casopis/rocnik-6/Trauma6-2014-1-5-Tale2013suplementum.pdf>

HAVRÁNEK, Petr. *Dětské zlomeniny*. 2., doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2013. ISBN 9788072629831.

HAVRÁNEK, Petr. *Standardy léčby dětských zlomenin* [online]. Praha: 3. LF UK a FTNsP, 2007 [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://www.detskachirurgie.cz/files/traumatologie/zapisy/standardy-2007.pdf>

IHNÁT, Peter. *Základní chirurgické techniky a dovednosti* [online]. Praha: Grada publishing, 2017 [cit. 2022-03-06]. ISBN 978-80-271-9625-8. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/zakladni-chirurgicke-techniky-a-dovednosti-767282/>

JANÍKOVÁ, Eva a ZELENÍKOVÁ, Renata, 2013. *Ošetrovatelská péče v chirurgii: pro bakalářské a magisterské studium*. Praha: Grada. 249 s. Sestra. ISBN 978-80-247-4412-4.

JEDLIČKOVÁ, Jaroslava et al., 2012. *Ošetrovatelská perioperační péče*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 268 s. ISBN 978-80-7013-543-3.

JIRKOVSKÝ, Daniel a kol. 2012. *Ošetrovatelské postupy a intervence: učebnice pro bakalářské a magisterské studium*. Vyd. 1. Praha: Fakultní nemocnice v Motole. ISBN 978-80-87347-13-3.

KACHLÍK, David. *Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-2324-5.

KLOVRZOVÁ, Sylva a Petr HORÁK. *Individuálně připravovaná léčiva pro pediatrii*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-7492-076-9.

KOS, Jaroslav. *Přehled topografické anatomie*. 2. vydání. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2324-5.

KŘIVÁNKOVÁ, Markéta. *Somatologie: Učebnice pro střední zdravotnické školy 2., doplněné vydání*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-241-2969-0.

KUTNOHORSKÁ, Jana. *Výzkum v ošetrovatelství*. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2713-4.

LEIFER, Gloria. 2004. *Úvod do porodnického a pediatrického ošetrovatelství*. Praha: Grada, ISBN 80-247-0668-7.

- LUCKEROVÁ, Lucie. *Ošetrovatelská péče o pacienta v traumatologii*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2013. ISBN 978-80-7013-569-3.
- MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka: Pro humanitní obory*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-1521-6.
- MIKŠOVÁ, Zdeňka, Marie FRONKOVÁ, Renáta HERNOVÁ a Marie ZAJÍČKOVÁ. 2006. *Kapitoly z ošetrovatelské péče I*, Praha: Grada. ISBN 80-247-1442-6.
- MIŽENKOVÁ, Ludmila, Ivana ARGAYOVÁ a Jozef BUJŇÁK. *Obecná traumatologie: pro nelékařské zdravotnické obory* [online]. Praha: Grada Publishin, 2022 [cit. 2022-03-14]. ISBN 978-80-271-4654-3. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/obecna-traumatologie-812760/>
- MRZENA, Vladislav. *Suprakondylické zlomeniny u dětí* [online]. 2008 [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanky/suprakondylicke-zlomenina-humeru-u-deti/>.
- MÜLLER, M. E., NAZARIAN, S., KOCH, P ET AL.: *The comprehensive classification of fractures of long bones*, Springer, Berlin, New Your, Heidelberg, 1990. 201. ISBN 978-3-540-18165-1.
- NÝDRLE, Miroslav. *Pochopitelné texty z chirurgie, traumatologie a ortopedie*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2017. ISBN 978-80-7013-586-0.
- OREL, Miroslav. *Anatomie a fyziologie lidského těla: Pro humanitní obory*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-241-1180-0.
- PLEVOVÁ, Ilona a Regina SLOWIK. *Komunikace s dětským pacientem*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-247-2968-8.
- PRAŽSKÝ, Bohumil. *Vybrané atributy pooperační bolesti u dětí*. *Zdraví Euro* [online]. 2014 [cit. 2022-04-01]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/vybrane-atributy-poopera-cni-bolesti-u-deti-475022>
- ROHEN, Johannes W. a Elke LÜTJEN-DRECOLL. *Anatomie v přehledech a schématech*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0669.
- SEDLÁŘOVÁ, Petra a kol. 2008. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-1613-8.

SCHNEIDEROVÁ, Michaela. *Perioperační péče. 2., doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-9555-3.

SLEZÁKOVÁ, Lenka. *Ošetrovatelství v chirurgii I* [online]. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019 [cit. 2022-03-23]. ISBN 978-80-271-2862-4. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/oseetrovatelstvi-v-chirurgii-i-824320/978>

SLONGO, Teddy F. Introductory Message from the AO Classification Supervisory Committee, *Journal of Orthopaedic Trauma*: November 2007 - Volume 21 - Issue 10–p S6.

SMRČKA, Vladislav, Zuzana ŠIMKOVÁ, Ivan FANTA, Michaela NEMRAVOVÁ a Klára PRINCOVÁ. 2011. *Standardy ošetrovatelské péče v pediatrii*. 1. vyd. České Budějovice: Nemocnice České Budějovice. ISBN 978-80-905041-0-3.

SÝKORA, Ľ., JÁDER, R., a TRNKA, J. Suprakondylické zlomeniny u detí – vplyv Havránkovej klasifikácie na liečbu. *Trauma: Odborný časopis pre úrazových chirurgov* [online]. 2014, 6(1), 55 [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <http://www.trauma.sk/upload/files/casopis/rocnik-6/Trauma6-2014-1-5-Tale2013suplementum.pdf>

ŠEVČÍK, Pavel et al., 2014. *Intenzivní medicína. 3., přeprac. a rozš. vyd.* Praha: Galén. 1195 s. ISBN 978-80-7492-066-0.

ŠNAJDAUF, Jiří a Richard ŠKÁBA et al. *Dětská chirurgie*. Praha: Galén, 2005. ISBN 978-80-7262-329-7.

ŠTICHHAUER, Radek, Jindřich PREIS, M. KROBOT a J. KANTA. Poranění periferních nervů při suprakondylických zlomeninách humeru u dětí. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2017, 80/113 (4), 440-444 [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: [doi:10.14735/amcsnn2017440](https://doi.org/10.14735/amcsnn2017440)

URBÁŠEK, K. a L. PLÁNKA. Selhání primární léčby dislokované suprakondylické zlomeniny humeru u dětí. *Acta chirurgiae orthoprdicae et traumatologiae czechosl.* [online]. 2014, (81), 57-62 [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: [http://www.achot.cz/dwnld/achot\\_2014\\_1\\_57\\_62.pdf](http://www.achot.cz/dwnld/achot_2014_1_57_62.pdf)

VENGLÁŘOVÁ, Martina a Gabriela MAHROVÁ. *Komunikace pro zdravotní sestry*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1262-8.

*Výkladový ošetrovatelský slovník*, 2007. 1. české vyd. Přeložila Veronika DI CARA, Helena VIDOVIČOVÁ. Praha: Grada. 568 s. Sestra. ISBN 978-80-247-2240-

WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ. *Traumatologie*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-211-4.

WHITESIDES, Thomas E. Jr a Michael M. HECKMAN. Acute Compartment Syndrome: Update on Diagnosis and Treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 1996, 4 (4), 209-218 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: [https://journals.lww.com/jaaos/Abstract/1996/07000/Acute\\_Compartment\\_Syndrome\\_\\_Update\\_on\\_Diagnosis.5.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/Abstract/1996/07000/Acute_Compartment_Syndrome__Update_on_Diagnosis.5.aspx)

WICHISOVÁ, Jana a Magda TALIÁNOVÁ. *Vybrané kapitoly z bezpečnosti perioperační péče*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2020. ISBN 978-80-7560-305-0.

WICHISOVÁ, Jana, Zuzana BITTNEROVÁ, Renata POKORNÁ a Petr PŘIKRYL. *Sestra a perioperační péče*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-8611-7.

Zalavras, Charalampos G. MD; Patzakis, Michael J. MD Open Fractures: Evaluation and Management, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*: May 2003 - Volume 11 - Issue 3–p 212-219

ZEMAN, Miroslav a Zdeněk KRŠKA. 2011. *Chirurgická propedeutika*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3770-6.

ZEMAN, Miroslav a Zdeněk KRŠKA. *Speciální chirurgie*. 3. doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2014. ISBN 970-80-7492-128-5.

ŽOFKOVÁ, Ivana. *Osteologie a kalcium-fosfátový metabolismus* [online]. Praha: Grada Publishing, 2012 [cit. 2022-02-11]. ISBN 978-80-247-8168-6. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/osteologie-a-kalcium-fosfatovy-metabolizmus-767238/>

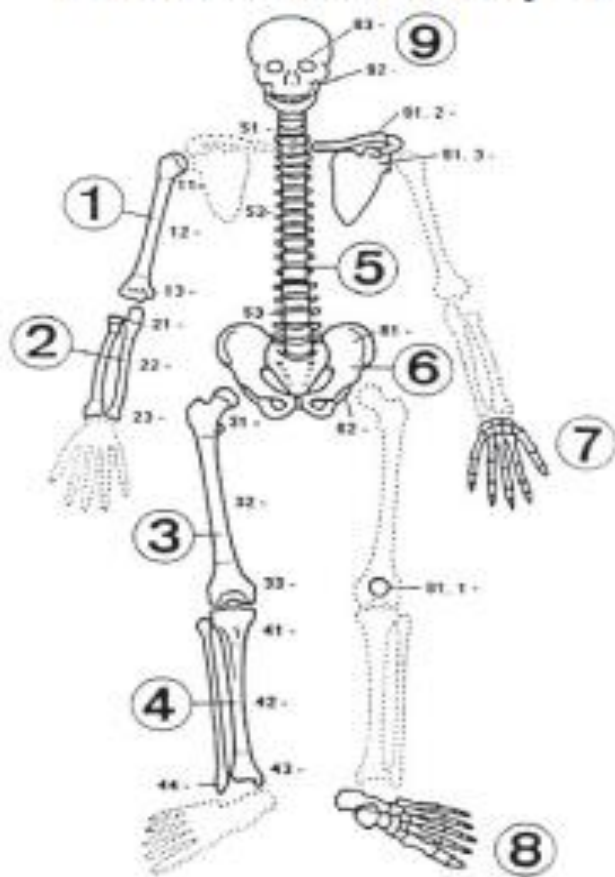
## 11 PŘÍLOHY

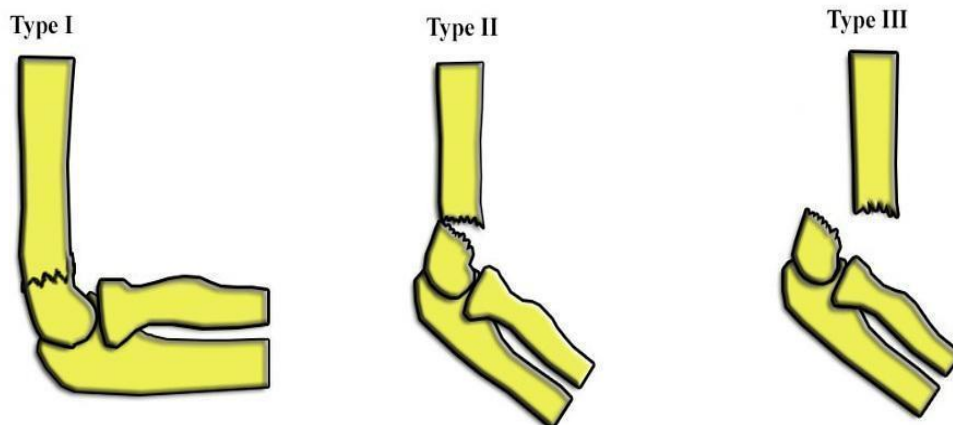
Příloha A – BMI (Cetlová et al. 2012, s. 28)

### Index tělesné hmotnosti (BMI)

INDEX TĚLESNÉ HMOTNOSTI (BMI)		
BMI = hmotnost (kg) / výška <sup>2</sup> (m)		
BMI	Kategorie (podle WHO IOTF)	Zdravotní rizika
< 18,5	Podváha	Malnutrice
18,5 - 24,9	Normální rozmezí	Minimální
25,0 - 29,9	Nadváha	< 26,9 lehce zvýšená
		> 27,0 zvýšená
30,0 - 34,9	Obezita – I. stupeň	Středně vysoká
35,0 - 39,9	Obezita – II. stupeň	Vysoká
> 40,0	Obezita – III. stupeň	Velmi vysoká

A Müller-AO classification system





### **Gartland classification**

*S. Benoudina*

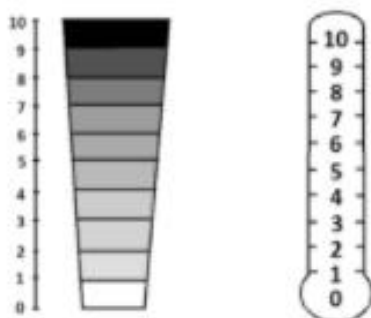
Příloha D – VAS (Wichsová 2013, s. 780)



horizontální úsečka



rozvírající se úsečky

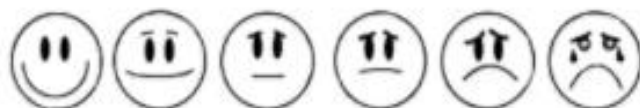


vertikální úsečka

teploměr



pravítko



obličej



Příloha E – Záznamový arch

pohlaví	věk	strana poraněné končetiny	dominantní končetina	etiologie úrazu	rok úrazu	měsíc úrazu	druh terapie	stupeň dislokace GR	klasifikace frc	typ frc
<b>druh fixace</b>		<b>primární komplikace</b>	<b>sekundární komplikace</b>	<b>zavedení PŽK na OS</b>	<b>inhalační uvedení do CA</b>	<b>ATB</b>	<b>VAS před K th.</b>	<b>VAS před CH th.</b>	<b>VAS po výkonu (1-3 h)</b>	
		I. st GR    II. st GR    III. st GR	I. st GR    II. st GR    III. st GR							
<b>VAS po výkonu (4-6 h)</b>		<b>metoda zavedení K-drátů</b>	<b>počet zavedených K-drátů</b>	<b>analgetika před K th.</b>	<b>analgetika před CH th.</b>	<b>analgetika po výkonu (1-3 h)</b>				
		<b>analgetika po výkonu (4-6 h)</b>	<b>strana zavedení K-drátů</b>	<b>extrakce K-drátů</b>						

Příloha F – Otok a hematom (vlastní zdroj)



Příloha G – dislokace končetiny (vlastní zdroj)



Příloha H – Perkutánní osteosyntéza K-dráty (vlastní zdroj)



Příloha I – Zavedené K-dráty (vlastní zdroj)



Příloha J – Absolutní a relativní četnosti úrazů v jednotlivých měsících

<b>Měsíc</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost [%]</b>
<b>Leden</b>	9	4
<b>Únor</b>	6	3
<b>Březen</b>	15	7
<b>Duben</b>	9	5
<b>Květen</b>	41	20
<b>Červen</b>	43	21
<b>Červenec</b>	48	24
<b>Srpen</b>	16	8
<b>Září</b>	2	1
<b>Říjen</b>	5	3
<b>Listopad</b>	2	1
<b>Prosinec</b>	5	3
<b>Celkem</b>	201	100