

**UNIVERZITA PARDUBICE**  
**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2014**

**Aneta Malečková**

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

**Léčba otevřených zlomenin**

Aneta Malečková

Bakalářská práce

2014

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Aneta Malečková**  
Osobní číslo: **Z11230**  
Studijní program: **B5341 Ošetrovatelství**  
Studijní obor: **Všeobecná sestra**  
Název tématu: **Léčba otevřených zlomenin**  
Zadávající katedra: **Katedra ošetrovatelství**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

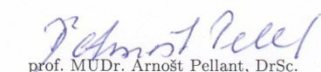
- 1.Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
- 2.Stanovení cílů a metodiky práce.
- 3.Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
- 4.Analýza a interpretace získaných dat.
- 5.Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího  
Rozsah pracovní zprávy: 35 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

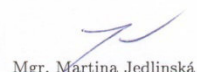
1. BROŽ, Ludomír a Petr HERLE. Chirurgie pro všeobecné praktické lékaře. Praha: Raabe, 2012, 196 s. ISBN 978-80-87553-61-9.
2. KRŠKA, Zdeněk. Techniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 262 s. ISBN 978-80-247-3815-4.
3. SOSNA, Antonín, Martin KRBEC a Oldřich ČECH. Operační přístupy ke skeletu končetin, pánve a páteře. 1. vyd. Praha: Triton, 2005, 239 s. ISBN 80-7254-640-6.
4. VALENTA, Jiří. Chirurgie pro bakalářské studium ošetrovatelství. 1.vyd. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2003, 235 s. ISBN 80-246-0644-5.
5. VÁVRA, Petr a Jan DOSTALÍK. Obecná chirurgie. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2009, 146 s. ISBN 978-80-7368-670-3.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jindra Holeková, DiS.  
Katedra ošetrovatelství

Datum zadání bakalářské práce: 1. října 2012  
Termín odevzdání bakalářské práce: 14. července 2014

  
prof. MUDr. Arnošt Pellant, DrSc.  
děkan

L.S.

  
Mgr. Martina Jedlinská  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. ledna 2014



Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, 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.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 10. července 2014

.....

Aneta Malečková

## **Poděkování**

Především bych chtěla poděkovat vedoucí své práce Mgr. Jindře Holekové, DiS za odborné vedení bakalářské práce, její čas, a cenné rady. Dále bych také chtěla poděkovat MUDr. Ondřeji Malému za jeho ochotu a trpělivost při získávání dat pro výzkumnou část práce. Velký dík patří také mé rodině a přátelům, kteří mě po celou dobu mého studia podporovali.

## **Anotace**

Bakalářská práce se věnuje problematice léčby otevřených zlomenin.

V teoretické části je ve stručnosti uvedena obecná anatomie kosti a dále podrobněji popsána anatomie kostí horní a dolní končetiny. Dále jsou zde uvedeny bližší informace o zlomeninách, o jejich dělení, diagnostice a hojení. V další kapitole je podrobně rozepsaná problematika otevřených zlomenin. Zde se zabývám klasifikací otevřených zlomenin, jejich léčbou, osteosyntézou, komplikacemi a mimo jiné i ošetrovatelskou péčí nebo rehabilitací.

Ve výzkumné části zjišťuji, pomocí retrospektivní studie, kolik pacientů bylo přijato s otevřenou zlomeninou v časovém období 6 měsíců. Výzkum je doplněn dvěma kazuistikami, které mají přiblížit průběh hospitalizace těchto pacientů.

## **Klíčová slova**

Zlomenina, otevřené zlomeniny, léčba zlomenin, osteosyntéza

## **Annotation**

The bachelor thesis focuses on open fracture cure.

The theoretical part deals briefly with general bone anatomy and it continues with thorough upper and lower limbs description. The work next concentrates on more detailed information about fractures, their division, diagnosis and healing. Open fracture issues follow in the next chapter. There is a deeper insight into open fracture qualification, their healing, osteosynthesis, complications as well as nursing care or physiotherapy.

In the research part using retrospective study, I discover how many patients with an open fracture were accepted into the hospital in period of six months. The research also consists of two interpretations whose aim is to describe hospitalization development of those patients.

## **Key words**

Fracture, open fracture, fracture cure, osteosintesis

## Obsah

Úvod.....	13
Cíle práce .....	14
I. Teoretická část .....	15
1. Anatomie .....	15
1.1. Kost (Os, Osis) .....	15
1.2. Anatomie kostí horní končetiny.....	17
1.3. Anatomie kostí dolní končetiny .....	18
2. Zlomeniny (Fracturae) .....	20
2.1. Dělení zlomenin.....	20
2.2. Klinický obraz a diagnostika zlomenin .....	21
2.3. Léčba zlomenin.....	21
2.4. Hojení zlomenin.....	22
3. Otevřené zlomeniny .....	23
3.1. Klasifikace otevřených zlomenin.....	23
3.2. Léčba otevřených zlomenin .....	24
3.3. Osteosyntéza .....	26
3.4. Pooperační komplikace.....	28
3.5. Rehabilitace .....	30
3.6. Ošetřovatelská péče u pacienta po osteosyntéze.....	30
II. Praktická část .....	32

4.	Metodika výzkumu.....	32
4.1.	Výzkumné otázky .....	32
4.2.	Zpracování dat .....	33
4.3.	Analýza dat .....	33
4.4.	Kazuistika č. 1.....	48
4.5.	Kazuistika č. 2.....	49
5.	Diskuze.....	51
6.	Závěr .....	53
7.	Zdroje .....	54
8.	Seznam příloh.....	56

## Seznam ilustrací

Obrázek 1 - Graf rozložení pohlaví .....	33
Obrázek 2 - Graf - Věk pacientů.....	34
Obrázek 3 - Graf - Lokalizace otevřených zlomenin I. ....	35
Obrázek 4 - Graf Lokalizace otevřených zlomenin II. ....	36
Obrázek 5 - Graf - Doba hospitalizace .....	37
Obrázek 6 - Graf - Mechanismus úrazu I. ....	38
Obrázek 7 - Graf - Mechanismus úrazu II. ....	39
Obrázek 8 - Graf - Zevní fixace.....	40
Obrázek 9 - Graf - Operační řešení zlomenin.....	41
Obrázek 10 - Graf - V.A.C. terapie.....	42
Obrázek 11 - Graf – Přítomnost analgetik .....	43
Obrázek 12 - Graf – Rehabilitace .....	44
Obrázek 13 - Graf - Hojení zlomenin .....	45
Obrázek 14 - Graf - Komplikace zlomenin .....	46
Obrázek 15 - Graf - Následná péče.....	47
Obrázek 16 - Kostra horní končetiny.....	57
Obrázek 17 - Kostra dolní končetiny .....	58
Obrázek 18 - Femorální hřeb .....	59
Obrázek 19 - Fixační dlahy.....	59
Obrázek 20 - Stabilně úhlové dlahy pro femur.....	60



Obrázek 21 - Dlahy pro humerus a tibií .....	60
Obrázek 22 - K- dráty .....	61
Obrázek 23 - K- dráty detail .....	61
Obrázek 24 - Kostní šrouby .....	62
Obrázek 25 - V.A.C. terapie .....	63
Obrázek 26 - Princip V.A.C. terapie.....	63
Obrázek 27 - Přehled zkoumaných parametrů.....	64

## Seznam zkratek

RTG - rentgen

CT – (computed tomography) počítačová tomografie

OS - osteosyntéza

ZZS – zdravotní záchranná služba

ZF – zevní fixátor

MIO – minimálně invazivní osteosyntéza

MIPO – minimálně invazivní dlahová osteosyntéza

KS – kompartment syndrom

LDN – léčebna dlouhodobě nemocných

V.A.C. terapie – (vacuum assisted closure) – podtlaková terapie

OUM – oddělení urgentní medicíny

TEN – trombembolická nemoc

JIP – jednotka intenzivní péče

ORIF – (Open Reduction Internal Fixation) - otevřená repozice s vnitřní fixační dlahou

UZ – ultrazvuk

p.p.i. – (per primam intentionem) hojení per primam

p.s.i. – (per secundam intentionem) hojení per secundam

p.o. – per os

et al. – (et alii) a kolektiv

apod. – a podobně

## Úvod

Téma své bakalářské práce jsem si zvolila již záhy po absolvování praxe na chirurgickém oddělení. Osobně jsem se setkala s několika typy těchto zlomenin a hlouběji jsem se poté ponořila do jejich problematiky a následné léčby.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou.

Cílem teoretické části je seznámit čtenáře s problematikou otevřených zlomenin obecně a vytvořit tak uceleného průvodce jejich fyziologií a patologií nejen pro zdravotnický personál, ale i pro laickou veřejnost. První kapitola je věnovaná obecné anatomii kostí, podrobněji pak kostí horních a dolních končetin. V druhé kapitole se čtenář seznámí se zlomeninami, jejich typologií, diagnostikou a zejména jejich léčbou a hojením. Ve třetí kapitole se podrobně věnuji otevřeným zlomeninám, jejich klasifikaci a léčbě. Důležitou částí jsou pak podkapitoly věnované komplikacím, rehabilitaci a ošetrovatelské péči po osteosyntéze.

Ve výzkumné části zjišťuji, pomocí retrospektivní studie, kolik pacientů bylo přijato k hospitalizaci s otevřenou zlomeninou v časovém období šesti měsíců v daném zdravotnickém zařízení. Dále pak zjišťuji, jaká je nejčastější léčba otevřených zlomenin, léčebné komplikace a zda je častější incidence izolovaných úrazů či polytraumat. Výzkum je doplněn dvěma kazuistikami, které mají přiblížit průběh hospitalizace těchto pacientů a názorně uzavírají celou problematiku otevřených zlomenin.

## **Cíle práce**

- 1) Seznámit čtenáře s problematikou otevřených zlomenin, jejich léčbou a případnými komplikacemi
- 2) Zjistit četnost otevřených zlomenin v nemocnici krajského typu s traumacentrem za 6 měsíců, dále se zaměřit na několik dalších kategorií, jako je například léčba, věk pacientů, či lokalizace zlomenin
- 3) Vytvořit 2 kazuistiky k přiblížení léčebného postupu u otevřených zlomenin

# **I. Teoretická část**

## **1. Anatomie**

### **1.1. Kost (Os, Osis)**

#### **1.1.1. Obecná stavba kosti**

Lidská kost je velmi tvrdý, složitý, živý, plastický orgán. Je to pojivová tkáň, která se specializuje na podpůrnou a ochrannou funkci. Pojivová tkáň se skládá z buněk a mezibuněčné hmoty. (Dylevský, 2001)

Buňky, ze kterých kost vzniká, se nazývají osteoblasty. Ty produkují základní kostní hmotu, ze které vznikají osteocyty. Osteocyty se již nepodílí na vytváření nové kostní hmoty. Aktivně ovšem zasahuje do uvolňování minerálů a tím se podílí na regulaci vápníku v tělních tekutinách. (Čihák, 2001)

Mezibuněčnou hmotu můžeme rozdělit na složku ústrojnou a neústrojnou (minerální). Minerální složka dodává kosti tvrdost a pevnost při zachování určité pružnosti. Ústrojnou složku nazýváme ossein. Ta je tvořena komplexem kolagenních vláken. Do této složky se ukládá složka neústrojná, především krystaly solí. (Čihák, 2001)

#### **1.1.2. Složení kosti**

Kosti se skládají ze třech hlavních částí. První částí je okostice (periosteum), což je tuhý vazivový obal kosti, který pokrývá celou kost s výjimkou míst, kde se upínají svaly nebo kloubní konce. Okostice je velmi bohatě prokrvena, což má veliký význam při výživě kosti. Je-li okostice odtržena nebo jinak poškozena, může docházet k poruše výživy kostí. Dále má jako jediná část kosti velmi dobré nervové zásobení, takže bolest, kterou cítíme při zranění kostí, vychází právě z periostu. (Čoupková; Slezáková, 2010)

Další část tvoří vlastní kostní tkáň, kterou můžeme rozdělit na kostní kompaktu a spongiózu. Obě části jsou uspořádány s určitými stavebními zákonitostmi a tomu říkáme kostní architektonika. Pod vazivovým obalem kosti je různě silná deskovitá nebo trubicovitá kompakta. Architektonickou jednotkou kompakty jsou lamely, což jsou buď ploché, nebo orientované destičky kostní tkáně. Tato úprava kompakty dodává kosti nejenom pružnost, ale i svojí pevnost. Spongiózu nacházíme uvnitř kostí, ale především v epifýzách kostí. U spongiózy je architektonickou jednotkou kostní trámec. Ty jsou uspořádány do oblouků a tím zajišťují maximální možnou pevnost a odolnost při co největším zatížení kosti. (Dylevský, 2001)

Poslední, neméně důležitou částí je kostní dřev. Kostní dřev (medulla ossium) vyplňuje dutiny diafýz dlouhých kostí a drobné dutinky ve spongiózní kosti. Je tvořena z jemných sítí vazivových buněk a rozsáhlých cévních pletení. Během života zaznamenáváme tři různé podoby kostní dřevě. Nejprve se jedná o tzv. červenou kostní dřev, která se výrazně podílí na krvetvorbě. Buňky v ní obsažené zajišťují vznik červených krvinek, většiny bílých a také krevních destiček. Z červené kostní dřevě vzniká díky ukládání tuků dřev žlutá. A nakonec ze žluté kostní dřevě vzniká šedá kostní dřev. Má želatinový průhledný vzhled a je zapříčiněn ztrátou tuku. Je typická pro pozdní věk. (Čihák, 2001)

### **1.1.3. Dělení kosti**

Kosti dělíme dle tvaru na kosti dlouhé, krátké a ploché. Dlouhé kosti jsou tvořené dutým tělem (diafýza) se silnou vrstvou kompakty a konce kostí (epifýzy) mají pouze tenkou vrstvu kompakty a jsou potažené chrupavkou. Epifýza je od diafýzy oddělena růstovou chrupavkou, díky níž kost roste do délky a díky periostu kost roste do šířky. Krátké kosti mají na svém povrchu pouze tenkou vrstvičku kompakty a uvnitř je spongióza, která je pod povrchem hustší. Ploché kosti jsou tvořeny dvěma vrstvami a mezi nimi je tenká vrstva spongiózy se silnější trámčinou (diploe).

Dále můžeme kosti rozdělit podle uspořádání vláken v kosti na kost lamelózní a vláknitou. Kost lamelózní neboli vrstevnatá tvoří většinu skeletu a kost vláknitá neboli fibrilární tvoří především různé výběžky a drsnatiny. (Čoupková; Slezáková, 2010)

## 1.2. Anatomie kostí horní končetiny

Horní končetina se skládá z lopatkového pletence a volné části končetiny.

Pletenec horní končetiny se skládá z lopatky a klíční kosti. Lopatka (scapula) je plochá kost, která svým tvarem připomíná trojúhelník a nachází se v úrovni 2. - 7. žebra. Na zadní straně lopatky nad jamkou ramenního kloubu můžeme najít výběžek, který nazýváme nadpažek (acromion), jenž je důležitým bodem při měření končetin. (Dylevský, 2001)

Klíční kost (clavicula) je dlouhá, štíhlá kost, esovitě prohnutá, která měří 12 – 15cm a spojuje kost hrudní s nadpažkem lopatky. Pro své povrchové uložení je zde velké riziko poranění a poškození kosti. (Čihák, 2001)

Volná část horní končetiny se skládá z kosti pažní, kostí předloketních a kostí ruky. Kost pažní je typická dlouhá kost, na které můžeme rozlišovat hlavicí kosti pažní, která je hlavicí ramenního kloubu a spojuje tak lopatku a volnou část horní končetiny, dále pak tělo kosti pažní, které má trojhranný tvar a dolní kloubní konec, na který se upínají kosti předloktí. (Čihák, 2001)

Mezi kosti předloktí patří kost vřetenní a kost loketní. Kost vřetenní (radius) se nachází na palcové straně předloktí, horní část kosti je štíhlejší a ukončený hlavičkou, na které jsou dvě kloubní plochy pro styk s kostí pažní a kostí loketní. Tělo kosti vřetenní má oploštělý tvar a na konci se rozšiřuje v distální konec radia, na kterém rozeznáváme hmatný a okem viditelný bodcový výběžek na palcové straně zápěstí. Kost loketní (ulna) se nachází na malíkové straně předloktí. Horní část kosti loketní je rozšířená a z větší části schovaná v loketním kloubu. Spojuje se s kostí pažní a vřetenní a tato rozšířená část kosti loketní je zakončena výběžkem, kterému se říká okovec (olecranon ulnae). Tělo kosti loketní je trojhranné a kost je ukončena hlavicí, která se spojuje s kostí vřetenní a dohromady tvoří jamku zápěstního kloubu. (Dylevský, 2001)

Poslední částí horní končetiny jsou kosti ruky. Kostra ruky se skládá ze tří částí, které jsou: zápěstní kůstky, záprstní kůstky a články prstů. Kostru zápěstí (carpus) tvoří osm malých kůstek, které jsou seřazené ve dvou řadách za sebou. V první řadě se spojují s kostmi předloktí a v druhé řadě jsou spojeny s kůstkami záprstními. Mezi kůstkami, jsou drobná



kloubní spojení, která umožňují pohyblivost celé ruky. Kostra zápěstí je složena z pěti kůstek (os metacarpale I – IV), které jsou spojeny se zápěstními kůstkami a navazují na ně samotné články prstů. Kostra prstů je, vyjma palce, tvořena třemi články prstů (falangy). Palec má články pouze dva. (Dylevský, 2001)

(viz příloha A)

### **1.3. Anatomie kostí dolní končetiny**

Dolní končetina se skládá z pánevního pletence a volné části dolní končetiny.

Pánevní pletenec je tvořen pouze jedinou kostí – kostí pánevní (os coxae), která však vznikla spojením kostí kyčelní (os ilium), kostí sedací (os ischii) a kostí stydkou (os pubis). Kost pánevní je kloubně připojena ke kosti křížové a ve sponě stydké je připojena ke druhé kosti pánevní a tím vzniká uzavřený prostor, kterému se říká pánev (pelvis). Kost kyčelní tvoří horní část kosti pánevní a je to kost plochého, lopatovitého tvaru, která vybíhá v trn kosti kyčelní. Kostí sedací a kostí stydkou je tvořena spodní část pánevní kosti. Na rozhraní všech tří kostí je umístěna kloubní jamka (acetabulum). (Čihák, 2001)

Volná část dolní končetiny se skládá z kosti stehenní, kostí bérce a kostí nohy. Kost stehenní (femur) je největší a nejmohutnější kostí lidského těla. Na kosti stehenní rozlišujeme hlavici kosti stehenní, která zapadá do acetabula na kosti pánevní, krček kosti stehenní, který spojuje tělo kosti stehenní a hlavici, dále máme tělo kosti stehenní, které má okrouhlý tvar a jsou na něm dva významné výběžky – malý a velký chocholík, na které se upínají hýžd'ové svaly. Dolní část kosti se rozšiřuje v kloubní hrboly, které tvoří hlavici kolenního kloubu. (Dylevský, 2001)

Mezi kosti bérce patří kost holenní a kost lýtková. Kost holenní (tibia) je umístěná na přední straně bérce. Horní část kosti holenní tvoří dva široké kloubní hrboly – kondyly, které zapadají do kloubních hrbolů na kosti stehenní. Dále máme trojboké tělo kosti holenní a ve spodní části se kost rozšiřuje a vybíhá ve vnitřní kotník (malleolus medialis). Kost lýtková (fibula) se nachází na zadní straně bérce, kdy hlavice kosti lýtkové se kloubně spojuje s kostí holení, následuje zúžená část, neboli krček kosti lýtkové, štíhlé tělo a rozšířený spodní konec kosti, který se nazývá zevní kotník (malleolus lateralis). (Čihák, 2001)

Poslední skupinou jsou kosti nohy, které zahrnují kosti zánártní, nártní a články prstů. Kostí zánártních je sedm a dohromady tvoří zánártí (parsus). Kost hlezenní (talus) je kloubně spojena s kostmi bérce a nasedá na kost patní (calneus). Mezi další patří kost lodkovitá, tři kosti klínové a kost krychlová. Kosti nártní tvoří část nohy, kterou nazýváme nárt (metatarsus), je jich 5 a mají stejnou funkci jako kůstky záprstní u horní končetiny. Následují články prstů (phalanges), kdy dva články má pouze palec a ostatní prsty mají po třech člancích. (Dylevský, 2001)

(viz příloha B)

## **2. Zlomeniny (Fracturae)**

Zlomeninu lze definovat jako porušení kontinuity kosti, která je způsobena přímým úrazem, přetěžováním skeletu nebo kostním onemocněním. (Pokorný a kol., 2002)

### **2.1. Dělení zlomenin**

Zlomeniny lze dělit podle různých kritérií.

#### **Dle vzniku můžeme zlomeniny dělit na zlomeniny:**

Traumatické – příčinou zlomeniny je úraz, který může být zapříčiněn přímým nebo nepřímým mechanismem.

Patologické – takové zlomeniny, které jsou způsobené nějakým kostním onemocněním (osteoporóza, kostní nádor)

Únavové – zlomeniny, které vznikají dlouhodobým a pravidelným zatížením kostí (sportovci, vojáci)

#### **Dále můžeme zlomeniny dělit dle linie lomu na zlomeniny:**

Příčné, šikmé, spirální, tříštivé, kompresivní

#### **Dělení dle dislokace zlomeniny:**

Do délky - se zkrácením nebo s prodloužením, do šířky, k ose, rotačně, kombinovaná – nejčastěji

#### **Dělení zlomenin dle počtu úlomků:**

Jednoúločkové, dvouúločkové, tříúločkové, tříštivé

#### **Dělení zlomenin dle poranění kožního krytu:**

Uzavřené a otevřené

## **2.2. Klinický obraz a diagnostika zlomenin**

Většina zlomenin se projevuje bolestí, otokem, hematomem, deformací končetiny, patologickou pohyblivostí a poruchou funkce končetiny. Je nutné vyšetřit prokrvení a citlivost postižené končetiny a zkontrolovat rozsah zlomeniny i v přilehlých kloubech. (Vávra; Dostalík, 2009)

Při diagnostice zlomeniny se nejprve zaměříme na odebrání pacientovi anamnézy a zjistíme mechanismus úrazu, který nám více napoví o rozsahu poškození měkkých tkání a typu zlomeniny. Dále se opíráme o výsledky zobrazovacích metod, především rentgenového vyšetření (RTG), které se obvykle provádí ve dvou navzájem kolmých projekcích. V případě nejasností na RTG snímcích nebo u složitých zlomenin je dále indikováno vyšetření počítačovou tomografií (CT). (Valenta et al., 2007)

## **2.3. Léčba zlomenin**

Léčbu zlomenin je možné rozdělit na dvě základní skupiny.

Na léčbu konzervativní, která je nejstarší léčbou v traumatologii a je založena na principu 3xR: 1) přesná repozice zlomeniny; 2) retence úlomků a dostatečná imobilizace; 3) rehabilitaci. Základem této metody je přesná repozice úlomků do správného anatomického postavení, která se obvykle provádí v celkové nebo lokální anestezii tahem nebo protitahem. Poté se končetina znehybní fixačním obvazem. Jako fixační obvaz je v současné době stále používaná sádra, protože je ekonomicky nejdostupnější, ale lze použít i ortézu nebo jiné materiály. Největší nevýhodou konzervativní léčby je dlouhodobá imobilizace sousedních kloubů, která může způsobit tzv. kostní nemoc, která se projevuje např.: chronickými otoky, osteoporózou a svalovou atrofií. Tato metoda také vyžaduje delší rehabilitaci. Avšak správně vedená konzervativní terapie má méně závažných komplikací a infekcí. (Maňák; Wondrák, 2007)

A léčbu operační, při které jednotlivé kostní úlomky spojujeme různými kovovými implantáty. Samotný zákrok se nazývá osteosyntéza (OS).

Výběr léčby záleží na typu zlomeniny. U některých zlomenin je indikovaná léčba výhradně konzervativní, u některých je naopak pouze operační. U zlomenin, které jsou mezi těmito extrémami, je možné zvolit oba typy léčby. Je nutné zdůraznit, že rozhodování o léčbě je zcela individuální a závisí na mnoha různých faktorech. Rozhoduje charakter zlomeniny, stáří zlomeniny a úrazu, stav měkkých tkání, věk a celkový stav pacienta, rozsah plánovaného operačního výkonu, spolupráce a motivace pacienta a v neposlední řadě i pacientův souhlas s výkonem. (Veselý a kol., 2011)

## **2.4. Hojení zlomenin**

U kostního hojení rozlišujeme dva druhy hojení. Primární a sekundární.

### **2.4.1. Primární hojení zlomeniny (p.p.i.)**

U primárního hojení zlomeniny je předpoklad, že je zde zcela těsný a přímý kontakt fragmentů zlomeniny a cévní spojení se obnovuje díky Haverským kanálkům a kost se hojí bez přítomnosti svalku. (Krška a kol., 2011)

### **2.4.2. Sekundární hojení zlomeniny (p.s.i)**

Tento typ hojení je častější než hojení primární, vzniká zde svalek a probíhá ve třech fázích.

**Zánětlivá fáze** – tato fáze je typická tím, že je hematoma v místě lomu infiltrován neutrofily a makrofágy a zároveň je pohlcována nekrotická tkáň monocyty a granulocyty.

**Reparační fáze** – v této fázi je hematoma nahrazován svalkem (granulační tkání), který obsahuje fibroblasty, endotelové buňky a chondroblasty, později i osteoblasty, které vznikají z mezenchymu.

**Remodelační fáze** – zde dochází k remineralizaci a přestavění kostních trámců ve směru působící zátěže, probíhá osifikace a vzniká kostní svalek. (Višňa; Hoch, 2004)

### 3. Otevřené zlomeniny

Mezi otevřené zlomeniny řadíme ty, kde lomné linie přímo komunikují s kožním krytem a následkem toho jsou poraněny i měkké tkáně. Nejčastěji se s otevřenými zlomeninami setkáváme při dopravních nehodách, pádech a jiných úrazech. Mezi nejčastější lokalizace patří: bérec, hlezno, předloktí, méně často paže a stehno. (Pokorný a kol., 2002)

#### 3.1. Klasifikace otevřených zlomenin

Dodnes bylo vytvořeno množství různých klasifikací, které se s dobou měnily a upravovaly. Dnes je např. v USA nejvíce používaná klasifikace podle Gustila a Andersona z roku 1976.

- 1) Zlomenina, kdy rána je čistá, měkké tkáně jsou minimálně porušené, velikostí do 1 cm; vzniká nepřímým násilím a bývá zevnitř ven.
- 2) Zlomenina, kdy je rána větší než 1cm s mírným poškozením měkkých tkání a vzniká přímým násilím.
- 3) Zlomenina, kde je rozsáhlé poškození měkkých tkání nebo traumatická amputace. (MUDr. Závitkovský; MUDr. Malkus, 2002)

V Evropě se nyní nejvíce používá klasifikace Gustillo – Tscherne, která se v první řadě zabývá poškozením měkkých tkání.

1. stupeň: Rána je menší než 5cm, měkké tkáně jsou probodeny kostním úlomkem a většinou vzniká nepřímým násilím. Poškození podkoží a svalů nebývá rozsáhlé a může se zde vyskytovat i malá bakteriální kontaminace.
2. stupeň: Rána je větší než 5cm, její okolí bývá pohmožděné. Vzniká přímým násilím a kůže a měkké tkáně jsou poraněny zvnějšku dovnitř. Je nutno počítat s primární bakteriální kontaminací.
3. stupeň: Rána je rozsáhlá a místo poranění je široce rozevřené. Nejčastěji vzniká vysokoenergetickým násilím. Mohou se zde vyskytovat tkáňové defekty a poranění větších cév a nervů. Je přítomna značná primární bakteriální kontaminace.
4. stupeň: Poranění je rozsáhlé až devastační, může mít až charakter subtotální amputace. Jsou přerušeny hlavní cévy a nervy. Je zde vysoký stupeň znečištění a kontaminace je jasnou součástí zranění. (Pokorný a kol., 2002)

## **3.2. Léčba otevřených zlomenin**

### **3.2.1. První pomoc a přednemocniční fáze**

Kvalita ošetření a pomoc na místě nehody či úrazu rozhoduje o osudu poraněného a následných komplikací. Nejprve je nutné zkontrolovat, popřípadě zajistit základní životní funkce, a pokud je přítomno, tak ošetřit velké krvácení. V dalším kroku zjistíme, o jakou zlomeninu se jedná (otevřená, uzavřená) a podle toho postupuje dále. V případě otevřené zlomeniny se rána nejprve řádně dezinfikuje a následně se přiloží několik vrstev sterilního krytí, které zafixujeme obvazem. Z rány nikdy nevyndáváme žádné cizí předměty ani úlomky kostí. Nesnažíme se kosti vtlačit zpět pod kůži ani s nimi jinak manipulujeme. Následuje imobilizace (znehynění) končetiny. Pro znehynění končetin používáme Kramerovy dlahy (drátěná konstrukce ve tvaru žebříku obalená vatou a obvazem) nebo vakuové dlahy, které jsou v současné době standardní výbavou vozů ZZS. V případě, že nemáme k dispozici toto vybavení nebo čekáme na příjezd ZZS lze použít i improvizované dlahy. Můžeme použít např. pravítko, větve, deštník, latě apod. a v případě, že nemáme ani toto k dispozici, lze postiženou část těla fixovat ke zdravé končetině. Místa, kde by mohlo dojít k otlakům, vypodložíme kusem vaty nebo oděvu. Cílem první pomoci je zastavit krvácení, omezit kontaminaci a snaha minimalizovat vznik infekce. (Lejsek a kol., 2013)

### **3.2.2. Nemocniční fáze**

Ihned po přijetí do nemocnice je nutné zahájit protišoková opatření, pokud se tak již nestalo při převozu do nemocnice. Stále musíme mít na paměti, že celkový zdravotní stav pacienta je vždy na prvním místě. V případě stabilizovaných životních funkcí se zaměříme na postiženou končetinu. Zkontrolujeme prokrvení, inervaci a hybnost končetiny. Pokud to není opravdu nutné, tak nesundáváme krytí rány ani nemanipulujeme s končetinou. V této fázi provádíme RTG vyšetření, popř. CT a při poranění cév i angiografii nebo ultrasonografii. V další fázi se lékaři dohodnou na dalším léčebném postupu, popřípadě dalších vyšetřeních. V tuto chvíli se také začíná s profylaktickým podáváním antibiotik. Pacienta se snažíme převést na operační sál, v co nejkratší době, protože pokud se otevřená zlomenina ošetří do 6-8 hodin, tak se výrazně snižuje riziko infekce a dalších komplikací.

(MUDr. Závítkovský; MUDr. Malkus, 2002)



### 3.2.3. Operační léčba

Po převozu na operační sály se pacientovi nejprve v předsáli za aseptických podmínek sundají obvazy a rána se vyčistí sterilním kartáčkem a mýdlem nebo 3% peroxidem, záleží na zvyklosti nemocnice. Zároveň se rána důkladně vyplachuje izotonickými nebo dezinfekčními roztoky. Dále se již pacient přemístí na operační sál, kde se uloží do správné polohy, dezinfikuje a zarouškuje se operační pole. Po zarouškování se provádí ošetření měkkých tkání - debridement, což znamená odstranění nevitálních a nekrotických tkání. Čím lépe bude rána vyčištěná od nekrotické tkáně, tím se snižuje riziko rozvoje infekce. Dále probíhá ošetřování měkkých tkání a stavění krvácení. V dalším kroku se operační tým věnuje stabilizaci zlomeniny. Zde je velice důležité rozlišit, o jaký stupeň dle klasifikace Gustilla – Tscherno se jedná. V případě 1. stupně se zlomenina nejčastěji stabilizuje nitrodřeňovým hřebem nebo zevním fixátorem. Není zde vhodná dlahová OS, protože ztěžuje následné hojení měkkých tkání a zvyšuje se riziko kompartment syndromu, o kterém se budu zmiňovat dále. U 2. stupně se zlomenina nejčastěji stabilizuje nepředvrtaným zajištěným hřebem nebo se opět používá zevní fixátor. Většina zlomenin 3. stupně se nejprve stabilizuje zevním fixátorem a až v pozdějších fázích – po zahojení měkkých tkání, je nahrazen jinou, stabilnější OS. Operace u 4. stupně je operace záchovná. Je časově velice náročná a velmi důležité je mít na paměti, že před končetinou má přednost život pacienta. Při této operaci bývá v operačním týmu i cévní chirurg. Nejdříve se musí zlomenina narovnat a stabilizovat fixátorem a potom se mohou začít rekonstruovat cévy. Někdy je nutné kost zkrátit a v krajních případech končetinu amputovat. (Veselý a kol., 2011)

### 3.2.4. Defekty měkkých tkání

Rozsáhlé defekty měkkých tkání, které mohou být způsobeny úrazem, nehodou, či jakýmkoliv jiným způsobem není možné nechat samostatně zhojit. Jednak by bylo hojení na velmi dlouhou dobu, vznikaly by rozsáhlé jizvy a tkáně by inklinovaly k infekci, která by mohla nepříznivě ovlivnit celkový stav pacienta. Proto je velice důležité i tyto defekty léčit. Není dobré řešení defektů příliš odkládat a okolo druhého týdne od úrazu – jakmile začne tvorba granulační tkáně přejít k definitivnímu řešení. Definitivním řešením může být:

- Volný transplantát kůže a jejich komponent
- Lalokový přenos kůže
- Volné přenosy s cévní nebo nervově - cévní stopkou (Veselý a kol., 2011)

### 3.3. Osteosyntéza

Osteosyntéza (OS) je operační výkon, při kterém jsou za pomoci kovových implantátů spojovány a stabilizovány kostní úlomky. Optimálně má být první (primární) OS provedena 6-8 hodin od úrazu a v případě, že je potřeba druhá (sekundární) OS je většinou prováděna mezi 4. -8. dnem od úrazu. (Vávra; Dostalík, 2009).

Největší výhodou OS je časná rehabilitace (nedochází k atrofii svalů a kontrakturám) a mezi největší nevýhody řadíme větší zatížení organismu a větší riziko pooperačních komplikací.

#### 3.3.1. Dělení osteosyntézy

Je několik možných aspektů, podle kterých lze OS dělit.

##### **Dle stability spojení kostních úlomků:**

**Stabilní OS** – u této metody je předpoklad stabilní fixace kostních úlomků, kde již není dále potřeba zlomeninu imobilizovat a lze začít s časnou rehabilitací. Nevýhodou je invazivnější přístup ke zlomenině.

**Nestabilní (adaptační) OS** – samotným osteosyntetickým materiálem není docíleno stabilní fixace a je nutné připojení zevní fixace (sádra). (Pokorný a kol., 2002)

##### **Dle typu fixace:**

**Vnitřní fixace** – osteosyntetický materiál je celý zaveden pod kůži a měkké tkáně při chirurgickém výkonu. Může být umístěn buď přímo v kosti, nebo na kosti. (Vávra; Dostalík, 2009)

**Zevní fixace** – zevní fixátor (ZF) - konstrukce, která je z větší části umístěná nad kožním krytem a pomocí různého osteosyntetického materiálu (Kirschnerových drátů, Schanzových

šroubů a Steinmannových hřebů), který je zaveden do kosti a do rámu zajišťuje stabilitu zlomeniny. Největší výhodou ZF je, že zajistí dostatečnou stabilitu pro další možné operace s minimálním zásahem do kosti. Mezi největší nevýhody patří možnost selhání fixátoru, buď z důvodu špatné montáže, nebo jeho mechanické poruchy. Také je zde poměrně velké riziko infekce a navíc je velice nepohodlný pro pacienta a může způsobovat otlaky na kůži. (Krška a kol., 2011)

### **Dle typu použitého osteosyntetického materiálu:**

**Šrouby** – základní prvek osteosyntetického materiálu. Buď může být použit samostatně, nebo v kombinaci s jakýmkoliv jiným materiálem. Šrouby se zavádějí tak, aby v místě zlomeniny způsobily kompresi.

**Dlahy** – speciální kovové dlahy se umisťují na povrchu kosti, kde jsou uchyceny pomocí šroubů. Máme několik druhů dlah – neutralizační, kompresní, přemostující. Každý z těchto druhů dlah je vhodný pro jiný typ poranění.

**Neutralizační dlaha** – zlomenina se narovná, kompresi zajistíme šrouby a dlaha působí proti působení tahových a střížných sil svalů, kvůli získání stability.

**Kompresní dlaha** – touto dlahou docílíme komprese úlomků pod dlahou a je určena pro příčné a krátce šikmé zlomeniny.

**Přemostující dlaha** – přemostuje místo tříštivé zlomeniny a zajišťuje správnou délku a osu končetiny.

**Hřeby** – speciální kovové hřeby jsou zaváděny do dřevňové dutiny, přes linii lomu do obou fragmentů kosti. Hřeby mohou být předvrtané, které jsou stabilnější, ale oproti tomu je zde větší operační zátěž a větší poškození kosti a pak jsou nepředvrtané, u kterých je rychlejší a snadnější zavedení, současně menší poškození kosti, ale na druhou stranu je zde menší stabilita. Tato metoda se nejčastěji používá u OS diafýz dlouhých kostí.

### **Další typy OS materiálu**

**Tahová cerkláž** – spojuje úlomky kostí pomocí utahování drátěné kličky.

**Kirschnerovy dráty (K-dráty)** – dráty různého průměru, které se zavádějí buď kolmo, nebo šikmo k ose kosti

**Miniinvazivní osteosyntéza (MIO)** – uložení kovových implantátů (K - dráty, šrouby) pod kůži a měkké tkáně pouze za pomoci malých kožních řezů. Výrazně šetří vitalitu měkkých tkání. Snaha předcházet komplikacím a snížit poruchy kostního hojení. Na stejném principu funguje i miniinvazivní dlahová OS (MIPO). (prim. MUDr. Nestrojil, CSc., 2004) (viz příloha C)

Při výběru správné OS se zaměřujeme na typ zlomeniny, na anatomické postavení, na stupeň poškození měkkých tkání a na celkový stav pacienta. Podle těchto kritérií si lékař zvolí správný druh OS pro daného pacienta.

### **3.4. Pooperační komplikace**

#### **3.4.1. Infekce**

Jednou z nečastějších komplikací je infekce. Infekce může vzniknout zanesením bakterií do rány, ať už na místě úrazu, nebo při pozdějším ošetření, k čemuž by ale nemělo docházet. Operační ránu je nutné každý den pečlivě kontrolovat a v případě, že kolem rány přetrvává otok, je zarudlá, nepřiměřeně bolestivá a u pacienta stále trvá hypertermie, je nutné ránu zrevidovat. Revize se může provádět buď v celkové, nebo lokální anestezii. Při revizi je nutné zkontrolovat pečlivě celou ránu, odstranit nevitální tkáň a hematomy. Dále je třeba pátrat po cizích tělesech, která se mohla při první operaci přehlédnout. Po uvážení lékaře je možné nechat ránu otevřenou a defekt uzavřít až po tom, co se začne tvořit granulační tkáň. Pokud se při dalších převazech ukáže, že je infekcí napadena i kost, tak je nutné přikročit k odstranění kovových implantátů a kost stabilizujeme pomocí zevního fixátoru. Jako léčbu volíme podávání antibiotik dle citlivosti. (Pokorný a kol., 2002)

### **3.4.2. Kompartment syndrom**

Kompartment syndrom (KS) je stav, při kterém je zvýšený tkáňový tlak uvnitř uzavřeného prostoru, a tím dochází k poruše prokrvování svalů a nervů. Dochází k poruše mikrocirkulace, odumírání nervů, ischemii svalů a následně i k nekróze. Rozvinutý KS může způsobit trvalé následky a v krajních případech až amputaci končetiny.

KS se nejčastěji vyskytuje na bérce, ale může vzniknout i na stehně, předloktí, paži, ruce a noze. Nejčastější příčinou zvýšeného tlaku v kompartmentu je: krevní výron při zlomenině, úrazový otok a otok u spálenin a omrzlin. Další poškození může nastat i působením tlaku z vnějšku, jako je příliš utáhlý obvaz, dlouhodobé stlačení končetiny při zasypání nebo neadekvátní uzávěr defektu.

Hlavním a také prvním příznakem je bolest, která je velmi intenzivní a je způsobena ischemií nervů, dále vzniká otok, jsou přítomny poruchy citlivosti, oslabení periferní pulzace nebo porucha motoriky.

Při těchto příznacích je třeba ihned uvolnit všechny utažené obvazy, hlavně ten sádrový. Jako jediný správný postup léčby je včasná fasciotomie, která musí být dostatečně dlouhá a uvolnit celé postižené místo. Po 48 hodinách se rána převáže, odstraní zbylá nekróza a hematomy. Rána se buď postupně uzavírá, nebo se používá umělá kůže. Další metodou, jak ránu uzavřít je použití podtlakové drenáže tzv. VAC, který odsaje otok a ránu lze uzavřít primární suturou. (viz příloha D) Díky včasné terapii KS lze pacienta zachránit před ztrátou funkce příslušných svalů, ale také před závažnými komplikacemi jako je např.: plicní otok nebo celková sepse organismu. (Veselý a kol., 2011)

### **3.4.3. Další komplikace**

Mezi další komplikace řadíme např.: poruchy hojení, zhojení zlomeniny v nesprávném postavení, omezení rozsahu pohybu z dlouhé imobilizace, změny délky končetiny.

### **3.5. Rehabilitace**

Rehabilitace je velice důležitou součástí terapie u všech druhů zlomenin. Celková rehabilitační péče je zaměřena na to, aby docházelo k rychlému a bezpečnému obnovení funkcí u poškozených částí těla. (Vávra; Dostálík, 2009)

Doba, kdy se začíná s rehabilitací je u každého pacienta individuální a většinou o tom rozhoduje traumatolog. Na začátku hojení je dobré začínat se správným polohováním, cvičením ostatních částí těla a snažit se udržet dobrou kondici pacienta. Rehabilitace má největší přínos v době, kdy je zranění téměř nebo úplně zahojeno. Zde je snaha o obnovení celkové mobility, obnovení rozsahu pohybů a hybnosti kloubů, nejenom v oblasti zranění, ale i v přilehlých kloubech. Podle možností pacienta se provádí buď pasivní, nebo aktivní cvičení. U cvičení je velice důležité poslouchat rady fyzioterapeutů, neboť v případě chybných pohybů by si pacient mohl přivodit bolestivá zranění. (Valenta a kol., 2007)

### **3.6. Ošetrovatelská péče u pacienta po osteosyntéze**

Ihned po operaci je pacient odvezen buď na oddělení JIP (jednotka intenzivní péče) nebo na dospávací jednotku. Vždy záleží na rozhodnutí anesteziologa a celkovém stavu pacienta. V prvních hodinách u pacienta sledujeme základní životní funkce (vědomí, tlak, puls, dech, tělesnou teplotu) dle zvyklosti oddělení. Dále sledujeme bolestivé projevy, pooperační stav rány a celé končetiny (prosáknutí krycího materiálu, prokrvení končetiny), funkčnost a sekreci z drénů. Pacient nesmí po operaci minimálně dvě hodiny pít, a poté záleží na vědomí a spolupráci pacienta. Strava se dle diety podává za cca 6 hodin. Každý pacient by se měl do 8 hodin po operaci vymočit. Pokud se tak nestane, pacient je jednorázově vycévkován. Dle medikace ošetřujícího lékaře sestra podává analgetika a infuzní terapii.

V dalších pooperačních dnech se u pacienta sledují základní životní funkce, přítomnost bolesti, operační rána, prokrvení končetiny, otok, funkčnost a odvod drénů, sleduje se charakter a množství sekretu. Sestra podává medikaci dle nařízení lékaře a snaží se pacientovi ulevit od případné bolesti předepsanými analgetiky, správným polohováním končetiny, popřípadě ledováním. Dále setra zajišťuje nebo dopomáhá při hygieně, stravě a vyprazdňování. První převaz končetiny probíhá většinou druhý pooperační den, při kterém

sestra asistuje lékaři. Převaz probíhá asepticky a je nutné sledovat známky infekce. V případě zevního fixátoru se také postupuje asepticky a sledujeme známky zánětu okolo hřebů umístěných v kůži. Sestra také asepticky převazuje veškeré intravenózní vstupy. Po domluvě s lékařem sestra zajistí rehabilitační pracovníci a snaží se zajistit pacientovi všechny potřeby.

## **II. Praktická část**

### **4. Metodika výzkumu**

Pro praktickou část této bakalářské práce jsem zvolila kvantitativní, retrospektivní studii. Výzkum byl prováděn v nemocnici krajského typu s traumacentrem v období od 3. 3. 2014 do 2. 5. 2014. V praktické části zjišťuji, kolik se, v již zmiňovaném zdravotnickém zařízení, přijalo pacientů s otevřenou zlomeninou za 6 měsíců. Abych získala všechny potřebné informace, zvolila jsem dobu hospitalizace takovou, aby v době, kdy probíhalo samotné šetření, byla u všech pacientů léčba již ukončena. Proto jsem zvolila časové období od 1. 7. 2013 do 31. 12. 2013. Celkový počet pacientů s otevřenou zlomeninou v tomto období je 22, a tito pacienti měli dohromady 41 otevřených zlomenin. U zkoumaného vzorku pacientů jsem se zaměřila na několik parametrů. Mezi parametry jsem zařadila pohlaví, věk, lokalizaci zlomeniny, dobu hospitalizace, způsob hojení operační rány, léčbu zlomenin, komplikace, mechanismus úrazu, přítomnost analgetik, rehabilitaci a následnou péči. V celkovém vzorku pacientů jsem ponechala i pacienty s neúplnými údaji, které buď nebyly v dokumentaci k dohledání, či se pacient před dokončením celé léčby překládal do jiné nemocnice. U každého z výsledků se tomu budu věnovat blíže.

K přiblížení problematiky otevřených zlomenin jsem ještě vypracovala dvě kazuistiky, ve kterých ve stručnosti popisuji, v jakých etapách léčba otevřených zlomenin probíhá. Kazuistiky byly napsány u pacientů, které jsem zcela náhodně vybrala z celkového souboru. Údaje jsem získávala z lékařské dokumentace.

#### **4.1. Výzkumné otázky**

- 1) Jaká je četnost otevřených zlomenin ve vybrané nemocnici?
- 2) Jakým způsobem se nejčastěji řeší otevřené zlomeniny?
- 3) Jaké jsou nejčastější komplikace u otevřených zlomenin?
- 4) Jaká je incidence izolovaných úrazů a polytraumat ve vybraném vzorku pacientů?

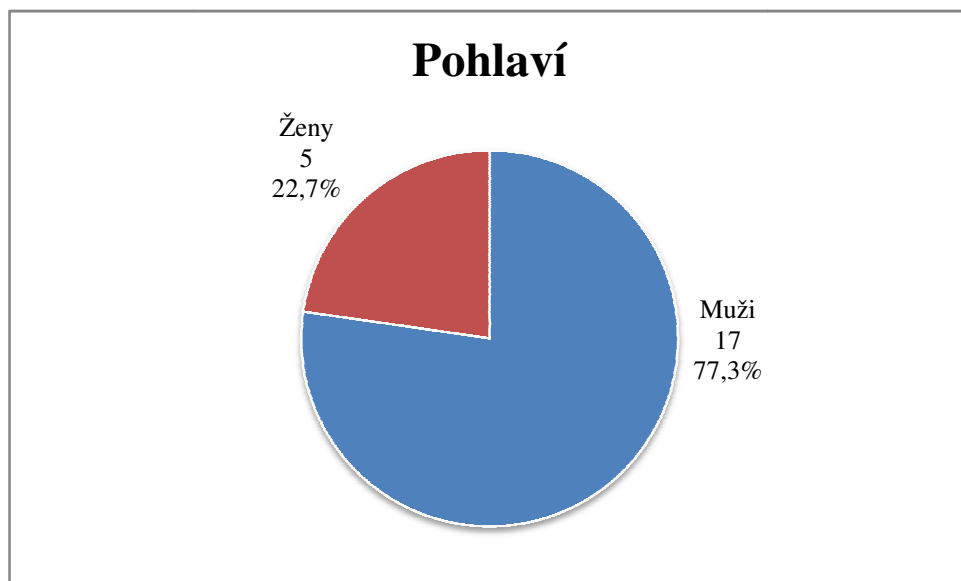


## 4.2. Zpracování dat

Pro zpracování dat jsem použila program Microsoft Office Excel, v němž byla vstupní data vyhodnocena a následně zpracována do grafů, které uvedu v následující kapitole.

## 4.3. Analýza dat

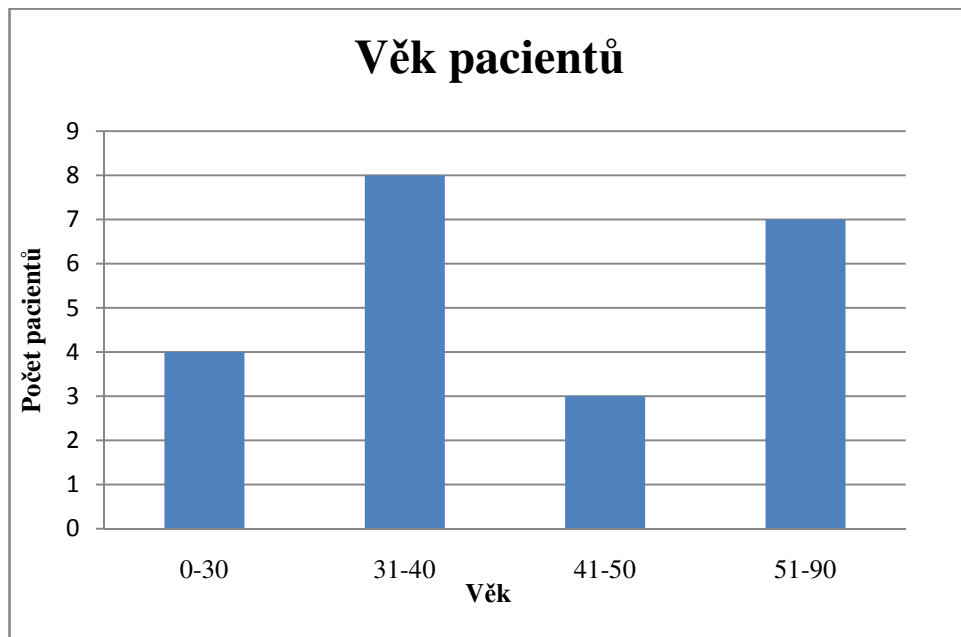
### Pohlaví



Obrázek 1 - Graf rozložení pohlaví

Jak je z grafu patrné, viz obrázek 1, tak větší podíl v této kategorii zaujímají muži. Z celkového počtu 22 pacientů je 77,3 % mužů a 22,7 % žen.

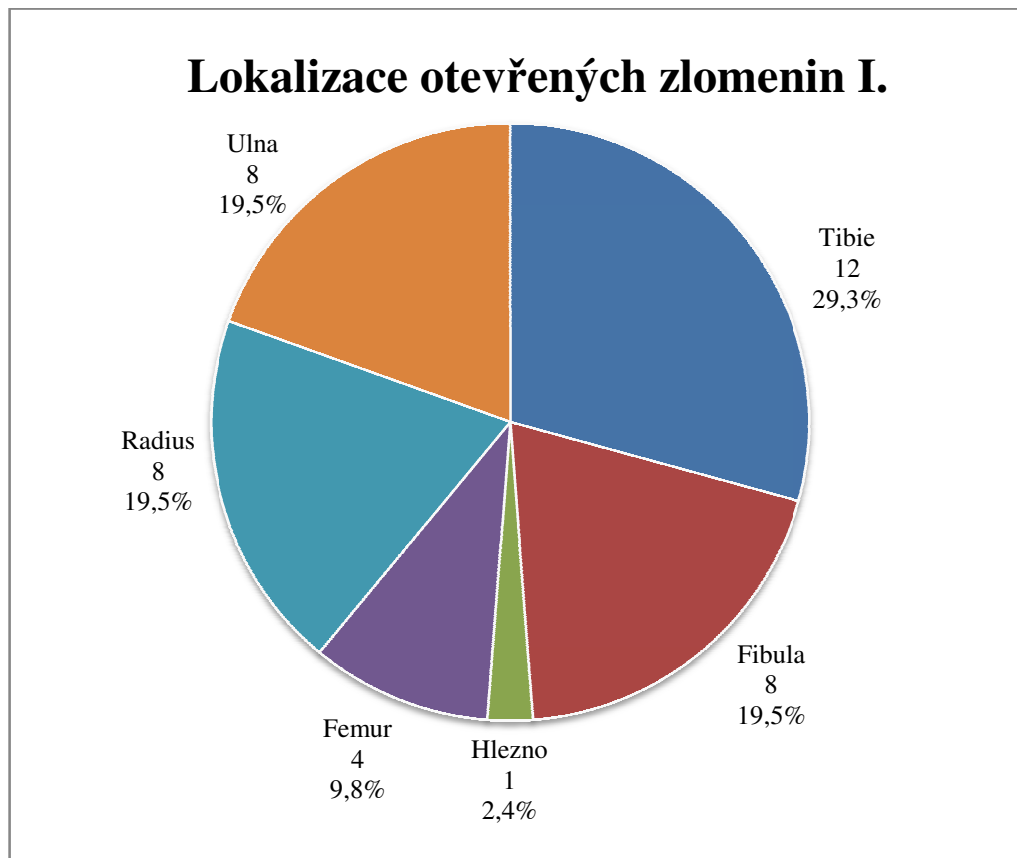
## Věk



Obrázek 2 - Graf - Věk pacientů

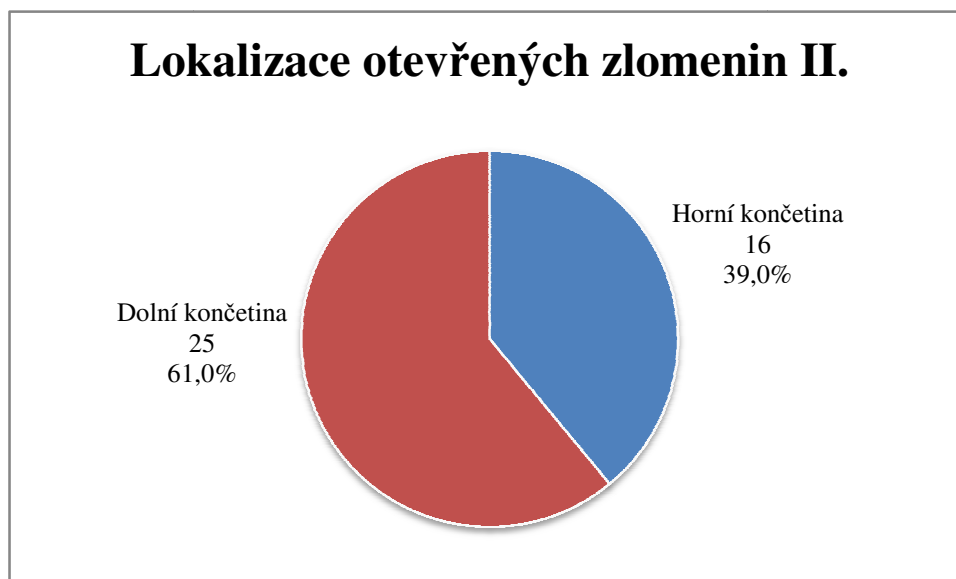
Věk jsem rozdělila do čtyř kategorií, jak je vidět na obrázku 2, kdy jsem zkoumala, kolik pacientů spadá do kategorie 0-30; 31-40; 41-50; 51-90. Do věkové kategorie 0-30 let spadá 18,2 % pacientů, dále je nejpočetnější věková kategorie 31-40 let, která je zastoupena 36,4 % pacientů, v další kategorii 41-50 let je 13,6 % z celkového počtu pacientů a v poslední kategorii 51-90 let je 31,8 % pacientů.

## Lokalizace zlomenin



**Obrázek 3 - Graf - Lokalizace otevřených zlomenin I.**

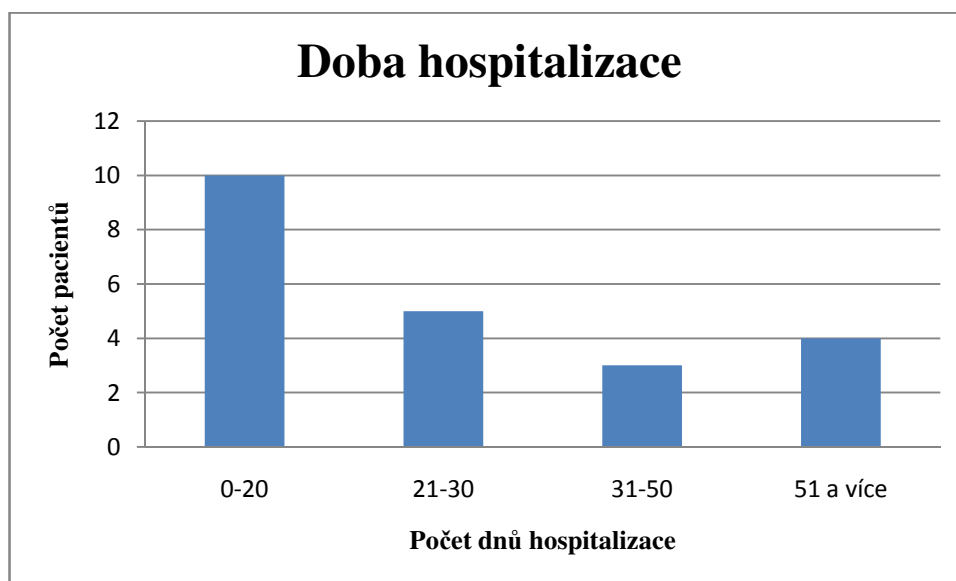
V této kategorii jsem zjišťovala, kde se nejčastěji otevřené zlomeniny vyskytovaly. Z obrázku 3 je patrné, že se u mého vzorku pacientů nejvíce otevřených zlomenin vyskytovalo na tibií a to v 29,3 %. O další příčce se dělí ulna, radius a fibula s 19,5 %. Další v pořadí je femur s 9,8 % a na závěr je otevřená zlomenina hlezna, kterou jsem ve svém výzkumu zjistila pouze ve 2,4 %.



**Obrázek 4 - Graf Lokalizace otevřených zlomenin II.**

V tomto grafu jsem se zaměřila na rozložení zlomenin mezi horní a dolní končetinu. Z grafu, na obrázku 4, vyplývá, že častěji byla postižena dolní končetina, kde jsem zaznamenala 61 % z celkového počtu 41 zlomenin a horní končetina byla poraněna v 39 %.

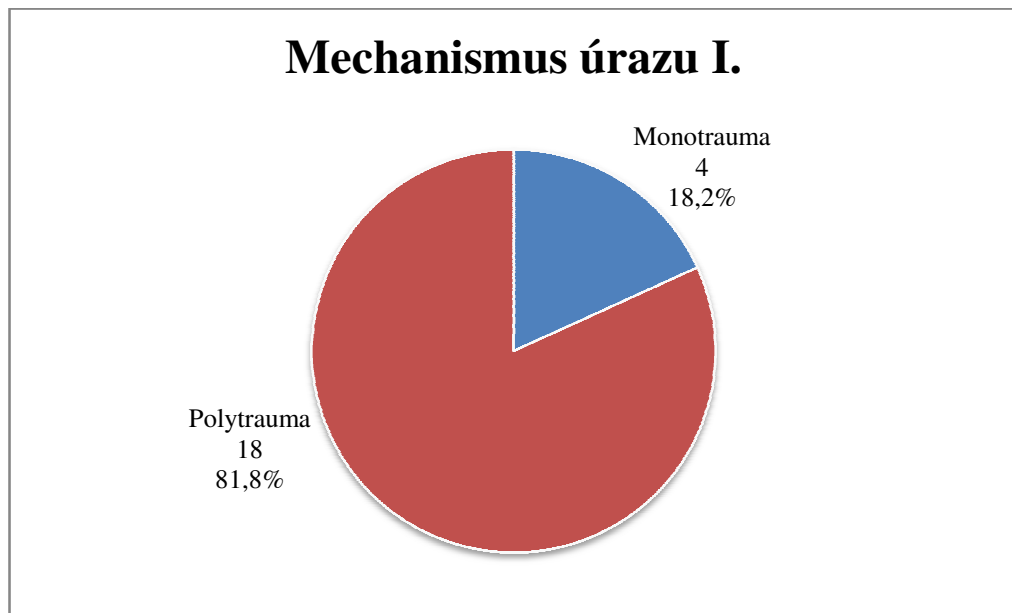
## Doba hospitalizace



Obrázek 5 - Graf - Doba hospitalizace

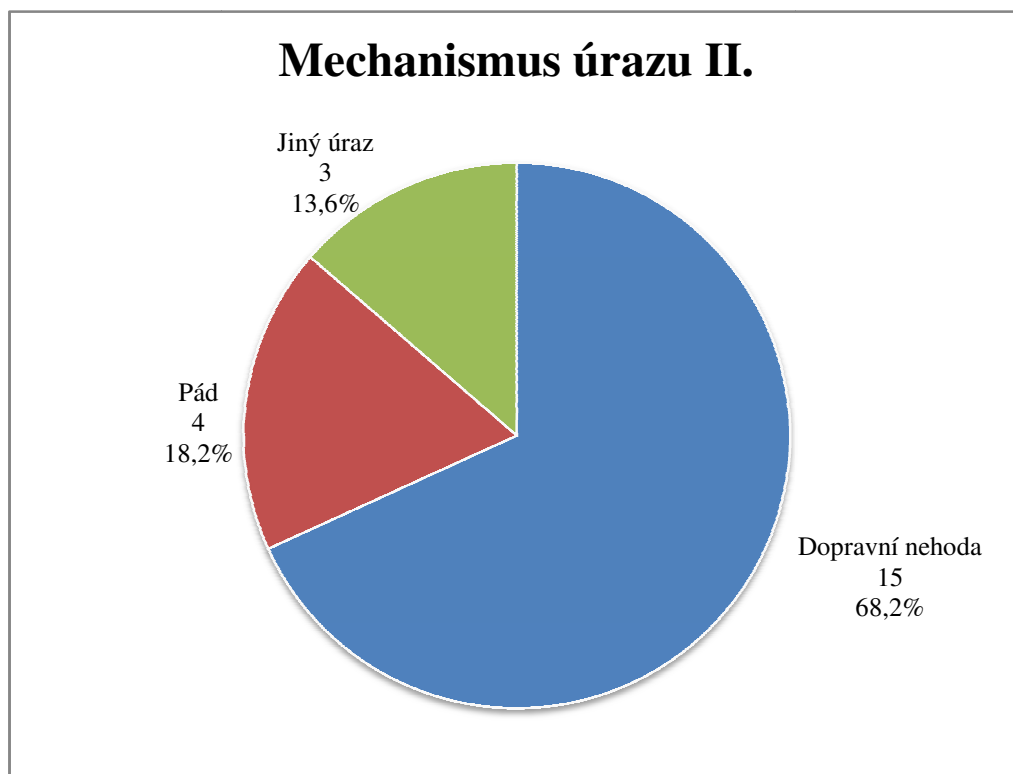
Z obrázku 5 je patrné, že nejčastěji se doba hospitalizace pohybovala od 0 do 20 dní, kdy po tuto dobu zůstalo v nemocnici 10 lidí. V této kategorii jsou zastoupeni i dva pacienti, kteří byli přeloženi do jiného nemocničního zařízení (první pacient po příjmu a zavedení ZF a druhý pacient ihned po příjmu). Celkově je tato kategorie zastoupena 45,5 %. Další kategorie zahrnuje 21-30 dní, kdy po tuto dobu bylo hospitalizováno 5 pacientů, což je 22,7 %, v další kategorii, která zahrnuje 31-50 dní byli hospitalizováni 3 pacienti, což je 13,6 % a poslední kategorie zahrnovala hodnoty 51 a více, kam spadali 4 pacienti, tedy 18,2 %. Nejdelší doba hospitalizace v tomto výzkumu byla 135 dní. V průměru se doba hospitalizace pohybovala okolo 32 dnů.

## Mechanismus úrazu



**Obrázek 6 - Graf - Mechanismus úrazu I.**

V této kategorii jsem zkoumala, jakým způsobem úraz vznikl a zdali se jedná o izolované poranění, či polytrauma. Jak je patrné z grafu na obrázku 6, tak monotrauma se vyskytuje u pouhých 18,2 %. Častěji se jednalo o polytrauma, které se v mém výzkumu objevilo u 81,8 % pacientů.

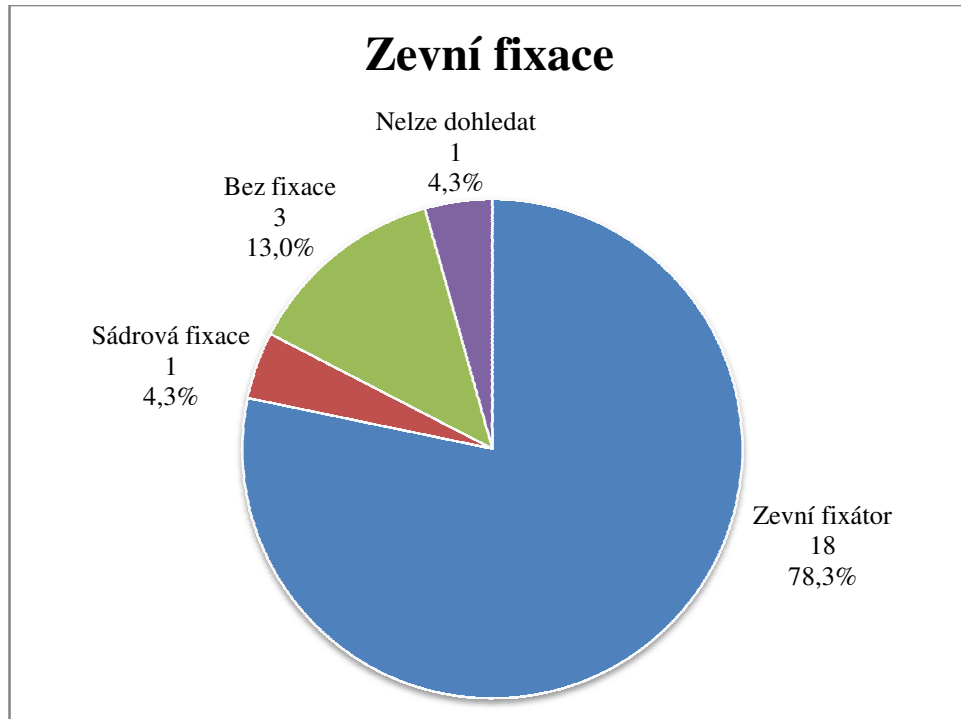


**Obrázek 7 - Graf - Mechanismus úrazu II.**

U grafu na obrázku 7 si můžeme všimnout, že 68,2 % úrazů je způsobeno dopravními nehodami. Další položkou jsou pády, které se vyskytly v 18,2 % a další skupinou, jsou jiné úrazy, které nejsou příliš časté a jednalo se například o přejetí bagrem, či zavalení betonovými panely v 13,6 %.

## Léčba otevřených zlomenin

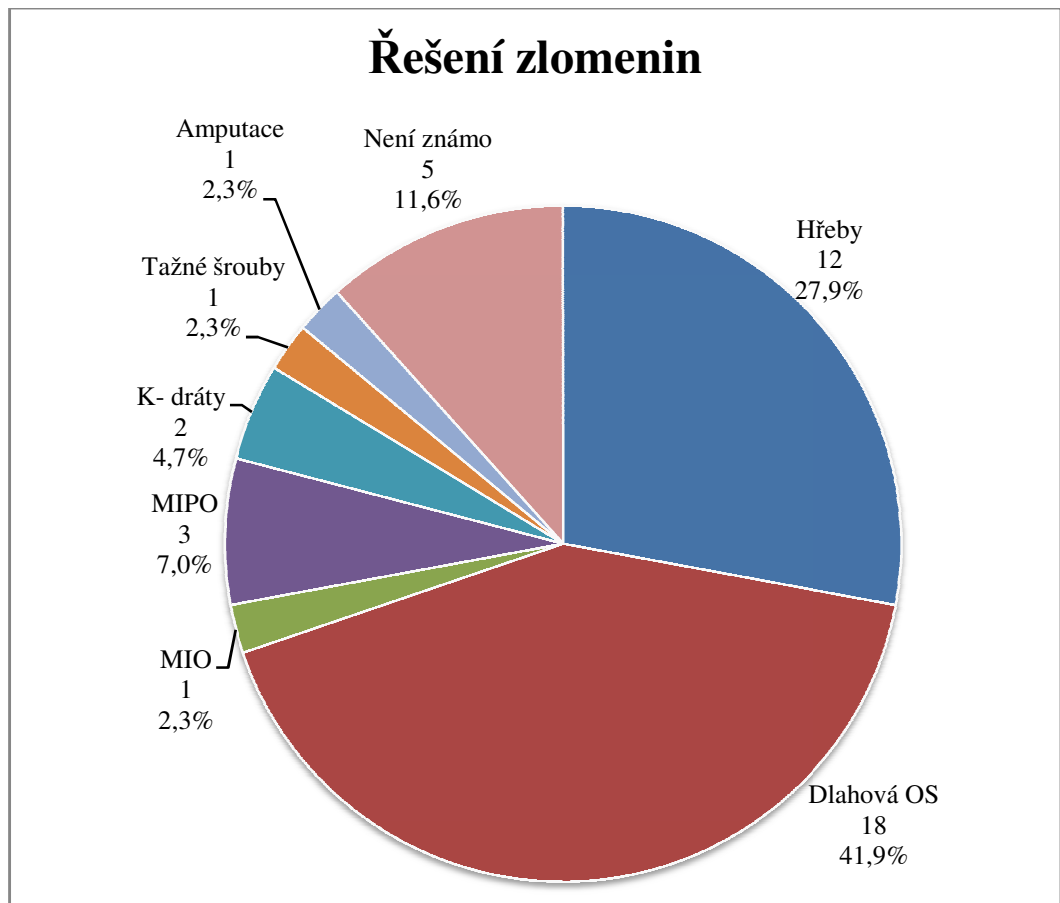
V této kategorii jsem zkoumala tři různé aspekty léčby. První z nich bylo použití zevní fixace, dále podtlakového systému V.A.C. a druhy použité osteosyntézy a osteosyntetického materiálu.



**Obrázek 8 - Graf - Zevní fixace**

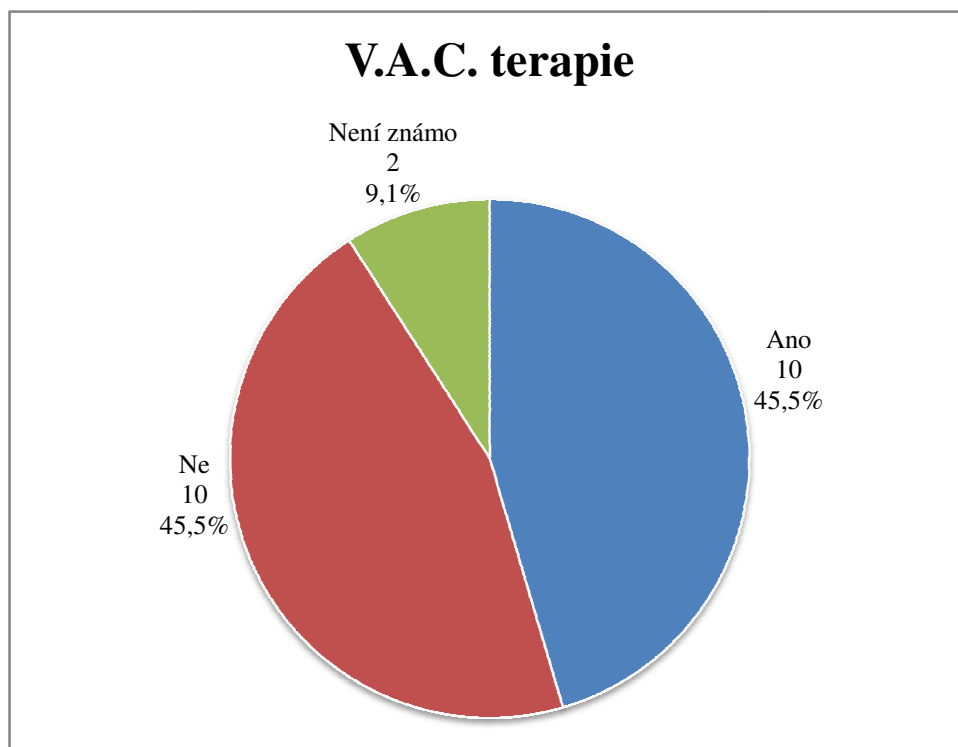
V grafu na obrázku 8 uvádím použití zevní fixace. Jak je z grafu patrné, tak převažuje použití zevního fixátoru. Zevní fixátor byl indikován v 78,3 % případů, kdy jeden pacient měl dokonce dva zevní fixátory (horní a dolní končetina). Ve 4,3 % byla použita sádrová fixace a bez zevní fixace zůstalo 13 % pacientů. U 4,3 % pacientů není použití fixace známé, protože pacient byl ihned přeložen do jiného zdravotnického zařízení.





**Obrázek 9 - Graf - Operační řešení zlomenin**

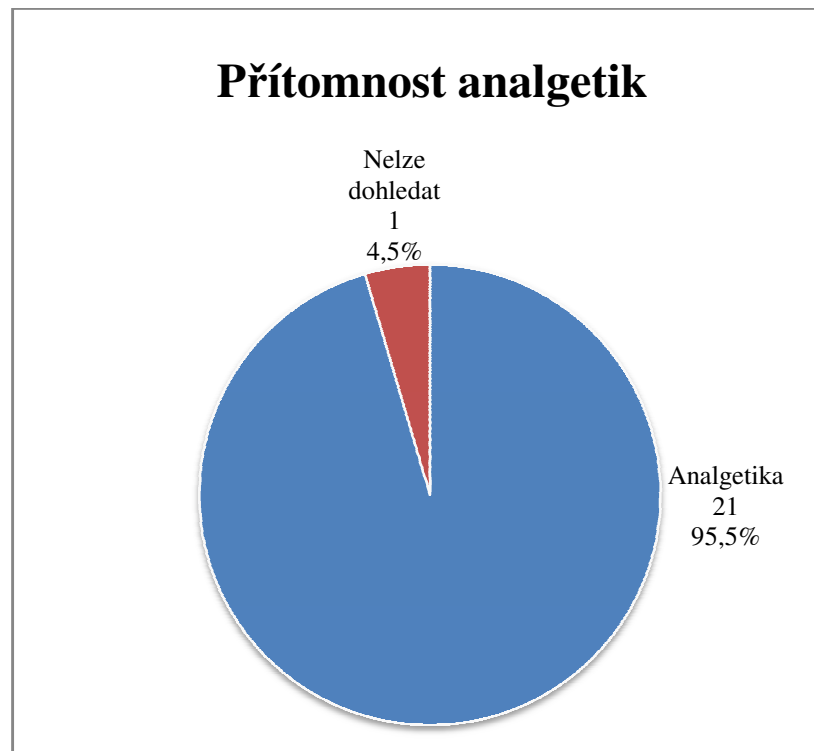
V grafu na obrázku 9 se zabýváme operačním řešením otevřených zlomenin (osteosyntézou) a použitím osteosyntetického materiálu. Z grafu můžeme vyčíst, že největší zastoupení má dlahová osteosyntéza, která byla použita v 41,9 %. Druhou nejpožívanější metodou je zavedení hřebů. Byla použita u 27,9% zlomenin. Mezi další použité metody patří zavedení miniinvazivní dlahové osteosyntézy, která byla použita u 7 % zlomenin, dále k-drátů, které byly použity u 4,7 % zlomenin. Metoda s použitím tažných šroubů byla použita pouze u jedné zlomeniny, stejně tak amputace a miniinvazivní osteosyntéza, tedy u 2,3 %. V 11,6 % případech zlomenin, je postup neznámý. Jedná se o dva již zmiňované přeložené pacienty se třemi zlomeninami a u dalšího pacienta nebyla zaznamenána kompletní informace o typu OS. U některých komplikovaných zlomenin byla použita i různá kombinace OS materiálu k zajištění dobré stability.



**Obrázek 10 - Graf - V.A.C. terapie**

V grafu na obrázku 10 uvádím, u kolika pacientů byl použit podtlakový systém neboli V.A.C. systém k hojení rány. Jak je z grafu patrné, výsledky jsou zde shodné. V 45,5 % se terapie použila, a v dalších 45,5 % se tato metoda nepoužila. U dvou respondentů, tedy v 9,1 % to nelze určit, protože byli přeloženi do jiného zařízení.

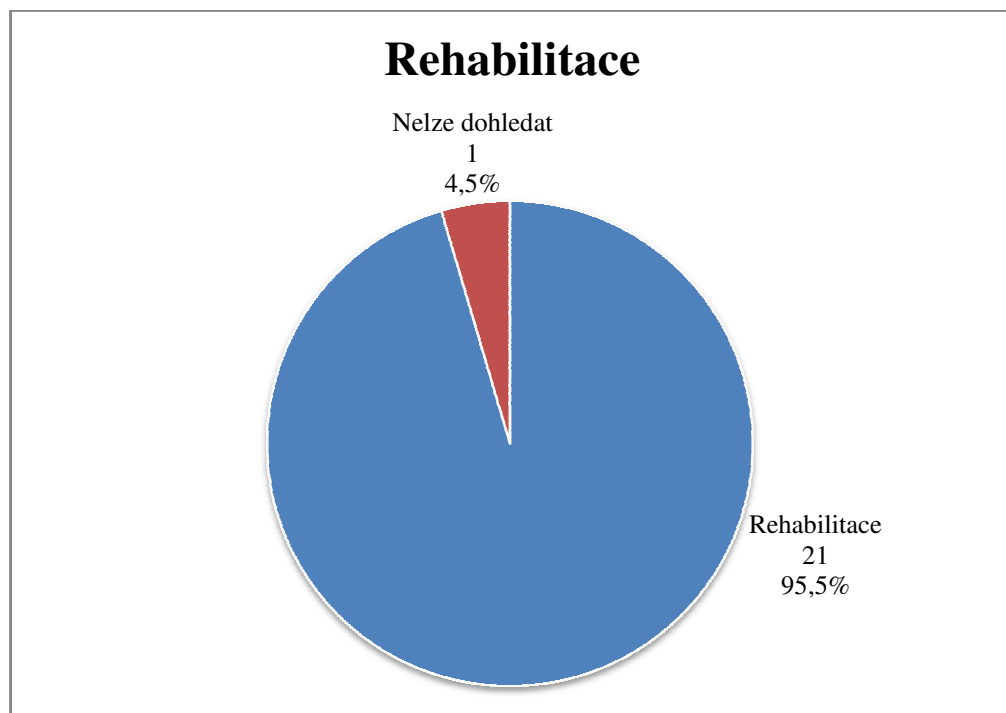
## Přítomnost analgetik



**Obrázek 11 - Graf – Přítomnost analgetik**

Z grafu na obrázku 11 je jasně patrné, že 95,5 % pacientů dostávalo analgetika. Pouze u pacienta, který byl ihned přeložen, je podávání analgetik nejasné. U všech pacientů byla aplikována nejprve analgetika intravenózně a po výrazném zlepšení per os.

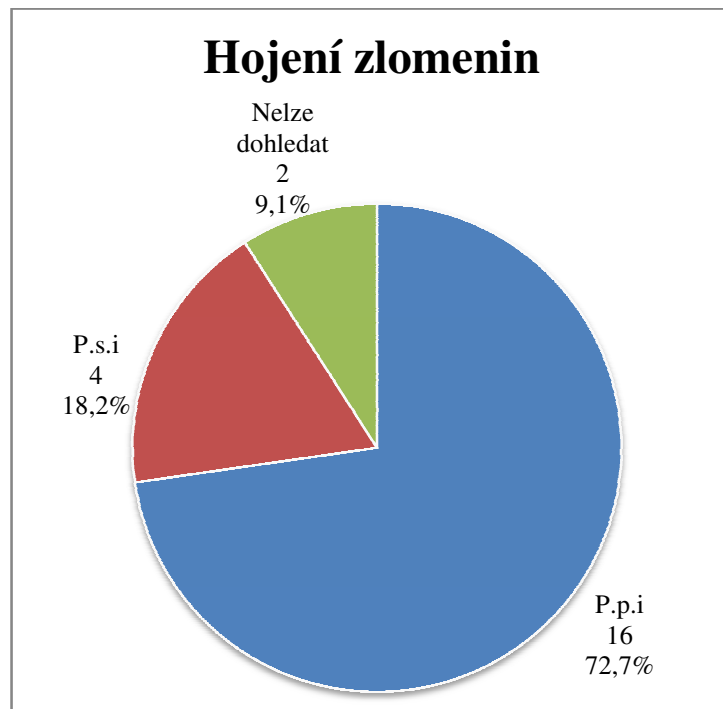
## Rehabilitace



Obrázek 12 - Graf – Rehabilitace

Z grafu na obrázku 12 je opět patrné, že rehabilitace probíhala u 95,5 % pacientů. Pouze u pacienta, který byl ihned přeložen do jiného zdravotnického zařízení, to není možné s jistotou určit. Vezmeme-li ovšem v úvahu povahu úrazu, řekla bych, že i u tohoto pacienta byla rehabilitace prováděna. Rehabilitaci prováděli rehabilitační pracovníci, kteří za pacienty pravidelně docházeli již od počátku hospitalizace a dle jejich možností s nimi cvičili, ať už aktivně, či pasivně.

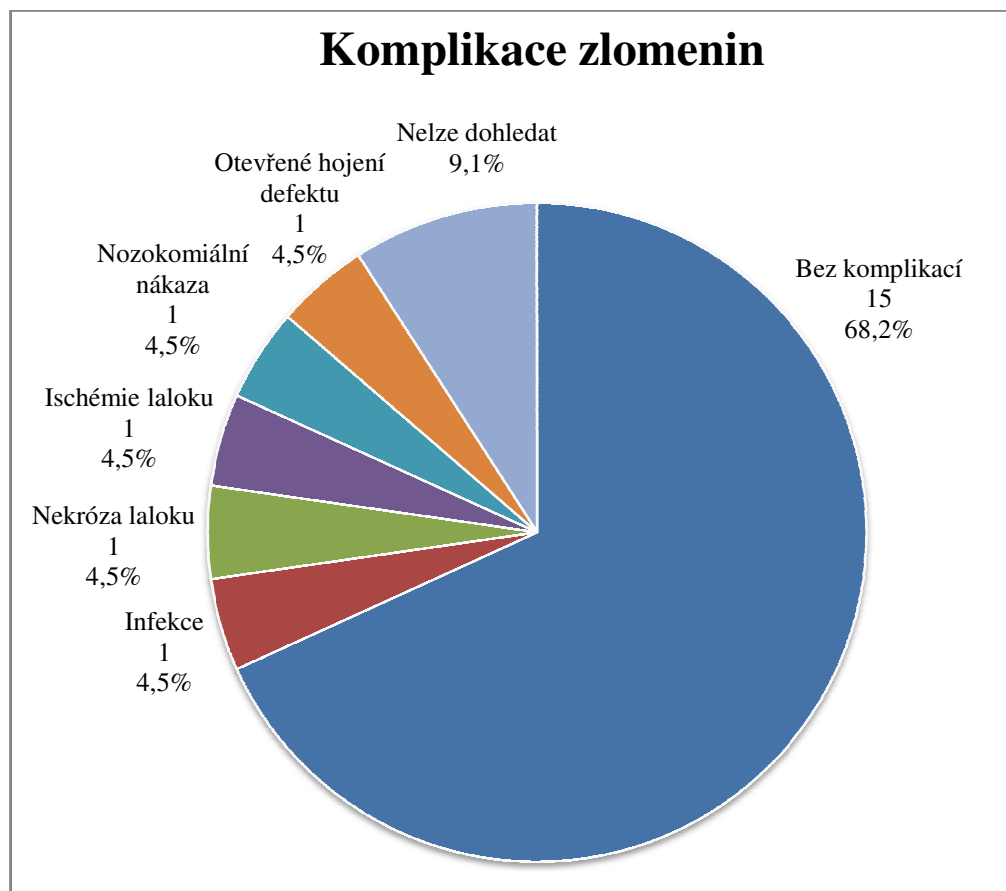
## Hojení zlomenin



Obrázek 13 - Graf - Hojení zlomenin

Jak je patrné z obrázku 13 v 72,7 % případů hojení probíhalo per primam, což znamená bez tvorby svalku a v 18,2 %, per secundam – za tvorby svalku. U dvou pacientů (9,1 %) je hojení neznámé, jelikož se jedná o pacienty, kteří byli přeloženi.

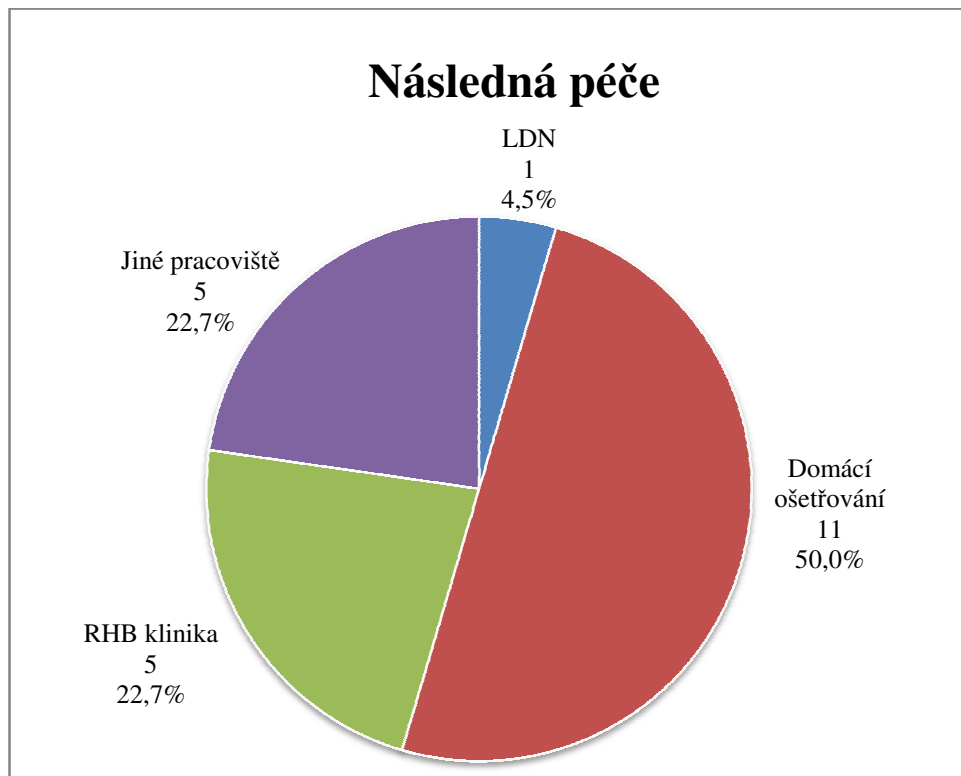
## Komplikace zlomenin



**Obrázek 14 - Graf - Komplikace zlomenin**

Z grafu na obrázku 14 je vidět, že z 22 úrazů probíhala léčba u 68,2% pacientů bez komplikací. U 5 případů se vyskytly komplikace. Každá z následujících komplikací se vyskytla pouze jednou: infekce (4,5 %), nekróza laloku (4,5 %), ischémie laloku (4,5 %), nozokomiální nákaza (4,5 %) a otevřené hojení defektu (4,5 %). U dvou pacientů (9,1 %) nelze komplikace určit vzhledem k brzkému překladu.

## Následná péče



**Obrázek 15 - Graf - Následná péče**

Jak z grafu na obrázku 15 vyplývá, tak v 50 % se pacienti vrátili po ukončení léčby domů a bylo zvoleno domácí ošetřování. Dalších 22,7 % pacientů bylo k doléčení přijato na rehabilitační kliniku. Do další kategorie jsem zařadila jiná pracoviště, kam byli pacienti ať už během léčby nebo po léčbě přeloženi (metabolická JIP, neurochirurgická klinika, JIP velké děti, atp.), ty jsou zastoupeny také 22,7 %. Poslední v této kategorii je léčebna dlouhodobě nemocných (LDN), kam byl přijat jediný pacient (4,5 %).

#### 4.4. Kazuistika č. 1

Pacient L.M. byl přivezen na oddělení urgentní medicíny (OUM) 19.10. 2013 po dopravní nehodě, kdy byl jako cyklista, v malé rychlosti – asi 20km/h, sražen nákladním automobilem. Pacient utrpěl náraz do levého stehna, do hlavy se neuhodil a po celou dobu byl při vědomí. Při vyšetření na OUM je vyloučeno dutinové poranění a je zjištěna otevřená zlomenina levého stehna. Pacientovi je naložena vakuová dlaha, podány antibiotika a 2 krevní transfuze. V 8:50 je pacient odvezen na operační sál, kde je ošetřena otevřená zlomenina nitrodřeňovou osteosyntézou - femorálním hřebem. Poté je pacient uložen na chirurgickou JIP. 20. 10. je pacient přeložen na traumatologické oddělení, kde se vertikalizuje a probíhá nácvik chůze o berlích. Úrazová rána je klidná, vitální a bez známek infekce. Při převazech lokálně přikládán moderní obvazový materiál. Po domluvě s pacientem je 24.10 propuštěn do domácího ošetřování a poučen o klidovém režimu, prevenci TEN (trombembolické nemoci) a dalších návštěvách na chirurgické ambulanci.

Osobní anamnéza:

- Abusus alkoholu, kouří 20 cigaret denně
- Dle MRI mozku 6/2013 - vícečetná necharakteristická ložiska v bílé hmotě
- Stav po pádu z kola 4/2001 – drobný subdurální hematom + fraktura žeber
- Vředová choroba žaludku
- Drobná kalcifikace v nezvětšené prostatě dle UZ břicha 3/2003
- Stav po fraktuře klíční kosti vlevo 1989
- Sledován na plicní klinice pro neregredující nález na RTG hrudníku vpravo (dle CT nejspíš postobstrukční pneumonie)
- Stav po tonzilektomii v 5 letech

Farmakologická anamnéza

- Foradil inh. – 2x1
- Berodual při obtížích

Rodinná anamnéza

- Otec zdravý, matka zemřela v 81 letech stářím
- 2 sestry- zdravé



- 2 děti zdravé

#### Sociální anamnéza

- Pracuje jako dělník
- Bydlí v panelákovém domě u přítelkyně

#### Alergická anamnéza

- Ampicilin

### **4.5. Kazuistika č. 2**

Pacientka J.P. byla přivezena na OUM 10.12. 2013 po dopravní nehodě, kdy pacientka v osobním automobilu čelně narazila do zdi ve vysoké rychlosti – nezvládla řízení. Pacientka byla připoutaná, nárazem se aktivovaly airbasy a následně byla v automobilu zaklíněná. Při převozu je pacientka po celou dobu při vědomí a oběhově stabilní. Na OUM je vyloučeno dutinové poranění a je zjištěná otevřená zlomenina obou kostí levého předloktí s četnými tržnými ranami, zlomenina kostí stydkých oboustranně a zlomenina křížové kosti. Jsou podána antibiotika. Ještě v den příjmu je pacientka převezena na operační sál, kde je naložena zevní fixace na pánev a levé předloktí, dále provedena sutura řezných ran a stabilizace kosti křížové pomocí šroubů. Dále je peroperačně zjištěna zlomenina zevního kondylu tibie vlevo. Po výkonu je pacientka převezena na chirurgickou JIP. Dne 16. 12. se operačně řeší zlomenina kondylu tibie, kde se provádí tzv. ORIF, což je otevřená repozice s vnitřní fixační dlahou. Další operace se koná 18. 12. 2013, kdy se řeší zlomenina předloktí a zevní fixátor se převádí na dlahovou osteosyntézu. Zlomenina pánve je ponechána k doléčení na zevní fixaci. Po celou dobu hospitalizace je pacientka plačtivá a lítostivá, proto je provedeno psychiatrické konzilium a pacientce je nasazen preparát Elicea 5mg, p.o. 1x denně s dobrým efektem. Operační rány jsou klidné, vitální a bez známek infekce. Pacientka je po domluvě 27. 12. přeložena na rehabilitační oddělení, kde bude pokračovat v léčbě a rehabilitovat. Pacientka je poučena o léčbě TEN, informovaná o pohybovém režimu a o dalších návštěvách na chirurgické ambulanci.

Osobní anamnéza:

- Pacientka se s ničím dlouhodobě neléčí
- Operace: 0; úrazy 0

Farmakologická anamnéza:

- Trvale bez jakékoliv medikace

Alergická anamnéza:

- Neguje

Podrobnější anamnézu vzhledem ke stavu pacientky nelze získat.

## 5. Diskuze

Jedním z hlavních cílů této práce bylo zjistit, kolik pacientů je za 6 měsíců přijato do fakultní nemocnice. V souvislosti s tímto cílem byly vytvořeny výzkumné otázky, na které si zde podrobně odpovíme a budeme se jimi blíže zabývat. Jako další cíl této práce jsem si určila vytvořit dvě kazuistiky, které nám mají více přiblížit léčebný postup u pacienta s otevřenou zlomeninou.

### **Výzkumná otázka č. 1: Jaká je četnost otevřených zlomenin v nemocnici krajského typu s traumacentrem?**

Dotazem na vedení úrazové chirurgie bylo zjištěno, že za rok 2013 bylo hospitalizováno 1185 pacientů. Tento výzkum sleduje období 6 měsíců, vycházejme tedy z čísla 593, což zhruba odpovídá počtu hospitalizovaných za 6 měsíců. Celkové množství pacientů, kteří byli za 6 měsíců přijati, ve vybrané nemocnici, je 22. Nejmladšímu pacientovi bylo 8 let a nejstaršímu 88let. Ne všichni pacienti, kteří byli hospitalizováni, zde podstoupili léčbu. Někteří pacienti požádali o přeložení do jejich spádové nemocnice buď ihned po příjmu, nebo po stabilizaci zlomeniny zevní fixací. Můžeme tedy konstatovat, že pacienti s otevřenou zlomeninou tvoří necelá 4% všech hospitalizovaných. Lze dovodit, že pacienti s otevřenými zlomeninami jsou spíše okrajovou skupinou.

### **Výzkumná otázka č. 2: Jakým způsobem se nejčastěji řeší otevřené zlomeniny?**

Z mého výzkumu je patrné, že nejčastěji užívanou metodou pro řešení otevřených zlomenin je dlahová osteosyntéza a metoda hřebování. Je samozřejmé, že výběr techniky a použitého materiálu je zcela závislý na znalostech a zkušenostech operátora, stavu zlomeniny a celkového stavu pacienta. Méně častým řešením bylo použití miniinvazivní osteosyntézy, použití K-drátů nebo použití šroubů. Pouze u jediného pacienta bylo nutné zvolit amputaci vzhledem k závažnosti zlomeniny.

### **Výzkumná otázka č. 3: Jaké jsou nejčastější komplikace otevřených zlomenin?**

Na tuto otázku nelze zcela jasně odpovědět. V mém výzkumu je zaznamenáno, že pouze u 5 pacientů z celkového počtu 22 se vyskytla nějaká komplikace. Zajímavé bylo, že pouze u jednoho pacienta se rozvinula infekce, která je většinou v literatuře uváděna

na prvním místě, jako je tomu v Traumatologii od Vladimíra Pokorného a kolektivu, či publikaci Základy chirurgie od Jiřího Valenty a kolektivu. Myslím, že příčina spočívá v malém vzorku pacientů, takže výsledky nebyly v této kategorii zcela průkazné. Mezi další komplikace uvedené ve výzkumu řadíme komplikace při hojení měkkých tkání (ischémie a nekróza laloku) a také jsem zaznamenala komplikaci v podobě otevřeného hojení defektu a nozokomiální nákazu.

#### **Výzkumná otázka č. 4: Jaká je incidence izolovaných úrazů a polytraumat v uvedeném vzorku pacientů?**

Při zkoumání této výzkumné otázky mě výsledek ani v nejmenším nepřekvapil. Z výzkumu je zcela jasné, že převládají úrazy, které způsobují polytrauma. Do této kategorie spadá 18 pacientů a pouze 4 pacienti si způsobili izolované zranění. Většina polytraumat je v dnešní době způsobena dopravními nehodami. Příčinu příkládám rychlé a riskantní jízdě, nedostatečnému soustředění za volantem, únavě a stresu. Přestože jsou technické parametry vozidel stále na vyšší úrovni, při vysoké rychlosti nepomohou ochránit řidiče, natož pak motocyklistu, cyklistu nebo chodce. V případech izolovaných poranění se ve všech případech jedná o pád, který je často zapříčiněn nepozorností a mnohdy také nedostatečným zabezpečením místa, na kterém se zrovna daná osoba vyskytuje.

## 6. Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se věnovala problematice otevřených zlomenin. Cílem teoretické části bylo vytvořit uceleného průvodce touto problematikou a seznámit čtenáře nejen se základní anatomií kostí dolních a horních končetin, ale i se zlomeninami obecně - typologií, léčbou a hojením. V kapitole o otevřených zlomeninách se čtenář seznámil kromě klasifikace otevřených zlomenin i s úskalími jejich léčby, komplikacemi a ošetrovatelskou péčí po osteosyntéze.

V praktické části se čtenář seznámil s hlavním cílem této práce, zjistil, kolik pacientů navštíví s otevřenou zlomeninou konkrétní pracoviště v daném období. Získal tak konkrétní informace nejen o počtech pacientů, ale i o počtech otevřených zlomenin. V souvislosti s popsáním cílem byly vytvořeny výzkumné otázky, na které získal čtenář také konkrétní odpovědi. Závěr mé práce patřil dvěma konkrétním kazuistikám, které podrobně přiblížily léčebný postup u pacienta s otevřenou zlomeninou.

V závěrečné diskusi jsem zodpověděla všechny, na začátku výzkumu, položené otázky a shrnula tak nejzásadnější informace celé práce do jednoho přehledného celku.

Z druhé části mé práce vyplývá několik doporučení pro praxi. Nejzásadnější se jeví správný výběr typu osteosyntézy a předcházení vzniku infekce. Dále je pak velmi důležité vhodně pečovat o celkový stav pacienta a tím dopomoci včasnému a řádnému zhojení rány. Neopomenutelnou součástí kvalitní léčby je i péče o pacientovu psychiku a v souvislosti s tím i dostatečná medikamentózní léčba bolesti.

Na úplný závěr konstatujeme, že vhodným a uvážlivým chováním lze předejít spoustě úrazů typu otevřených zlomenin - a proto, pamatujme na naši bezpečnost.

## 7. Zdroje

- 1) ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001, 497 s. ISBN 80-716-9970-5.
- 2) DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie*: [učebnice pro zdravotnické školy a bakalářské studium]. Vyd. 2., přeprac. a dopl. Olomouc: Epava, 2000, 480 s. ISBN 80-862-9705-5.
- 3) KRŠKA, Zdeněk a kol. *Techniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 262 s. ISBN 978-802-4738-154.
- 4) KUTNOHORSKÁ, Jana. *Výzkum ve zdravotnictví: metodika a metodologie výzkumu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 123 s. ISBN 978-80-244-1877-3.
- 5) LEJSEK, Jan et al. *První pomoc*. 2. přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2013, 271 s. ISBN 978-802-4620-909.
- 6) MAŇÁK, Pavel a Eduard WONDŘÁK. *Traumatologie: repetitorium pro studující lékařství*. 5. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 96 s. ISBN 80-244-1009-5.
- 7) NESTROJIL, CSC., Prim. MUDr. Petr. *Osteosyntéza – směřování k biologickému řešení*. Lékařské listy [online]. 2004, roč. 2004, č. 30 [cit. 2014-06-27]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/osteosynteza-smerovani-k-biologickemu-reseni-162116>
- 8) PLEVA, CSC., Doc. MUDr. Leopold. *Zevní fixace v traumatologii*. Lékařské listy [online]. 2001, roč. 2001, č. 40 [cit. 2014-06-27]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/zevni-fixace-v-traumatologii-139343>
- 9) POKORNÝ, Vladimír a kol. *Traumatologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2002, 307 s. ISBN 80-725-4277-X.
- 10) PŘIBYLOVÁ, Martina. *Ošetrovatelská péče u pacienta se zevním fixátorem* [online]. České Budějovice, 2012 [cit. 2014-06-27]. Dostupné z: [http://theses.cz/id/xatv5x/Pibylov\\_BP.pdf](http://theses.cz/id/xatv5x/Pibylov_BP.pdf). Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. František Dolák.
- 11) SMÉKALOVÁ, Veronika. *Specifika ošetrovatelské péče u pacientů s osteosyntézou* [online]. Brno, 2008 [cit. 2014-06-27]. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/142478/lf\\_b/Bakalarska\\_prace-2008.pdf](http://is.muni.cz/th/142478/lf_b/Bakalarska_prace-2008.pdf). Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně. Vedoucí práce Mgr. Hana Pinkavová.

- 12) VALENTA, Jiří et al. *Základy chirurgie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2007, 277 s. ISBN 978-802-4613-444.
- 13) VALENTA, Jiří, Jindřich ŠEBOR ml., Jiří MATĚJKA a Václav; RUNT. *Chirurgie: pro bakalářské studium ošetrovatelství*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 237 s. ISBN 80-246-0644-5.
- 14) VÁVRA, Petr a Jan DOSTALÍK. *Obecná chirurgie*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Fakulta zdravotnických studií, 2009, 146 s. ISBN 978-80-7368-670-3.
- 15) VESELÝ, Radek et al. *Perioperační péče o pacienta v traumatologii*. 1. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011, 202 s. ISBN 978-807-0135-396.
- 16) VIŠŇA, Petr, Jiří HOCH a kol. *Traumatologie dospělých: učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Maxdorf, 2004, 157 s. ISBN 80-734-5034-8.
- 17) ZÁVITKOVSKÝ, MUDr. Petr a MUDr. Tomáš MALKUS. *Otevřené zlomeniny*. Lékařské listy. 2002, roč. 2002, č. 30. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/otevrene-zlomeniny-146847>

## **8. Seznam příloh**

Příloha A: Anatomie horní končetiny

Příloha B: Anatomie dolní končetiny

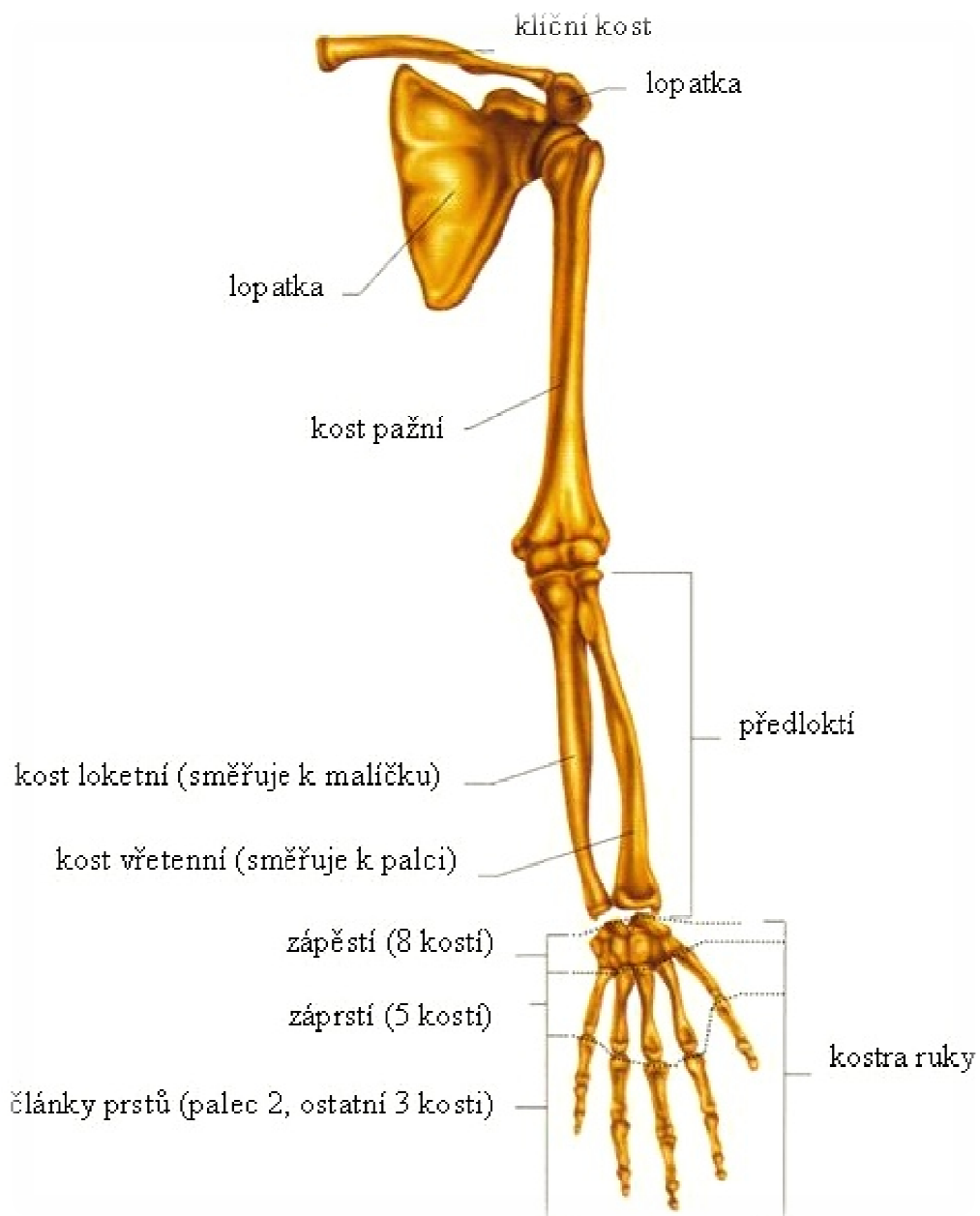
Příloha C: Ukázka osteosyntetického materiálu

Příloha D: V.A.C. terapie

Příloha E: Přehled zkoumaných parametrů



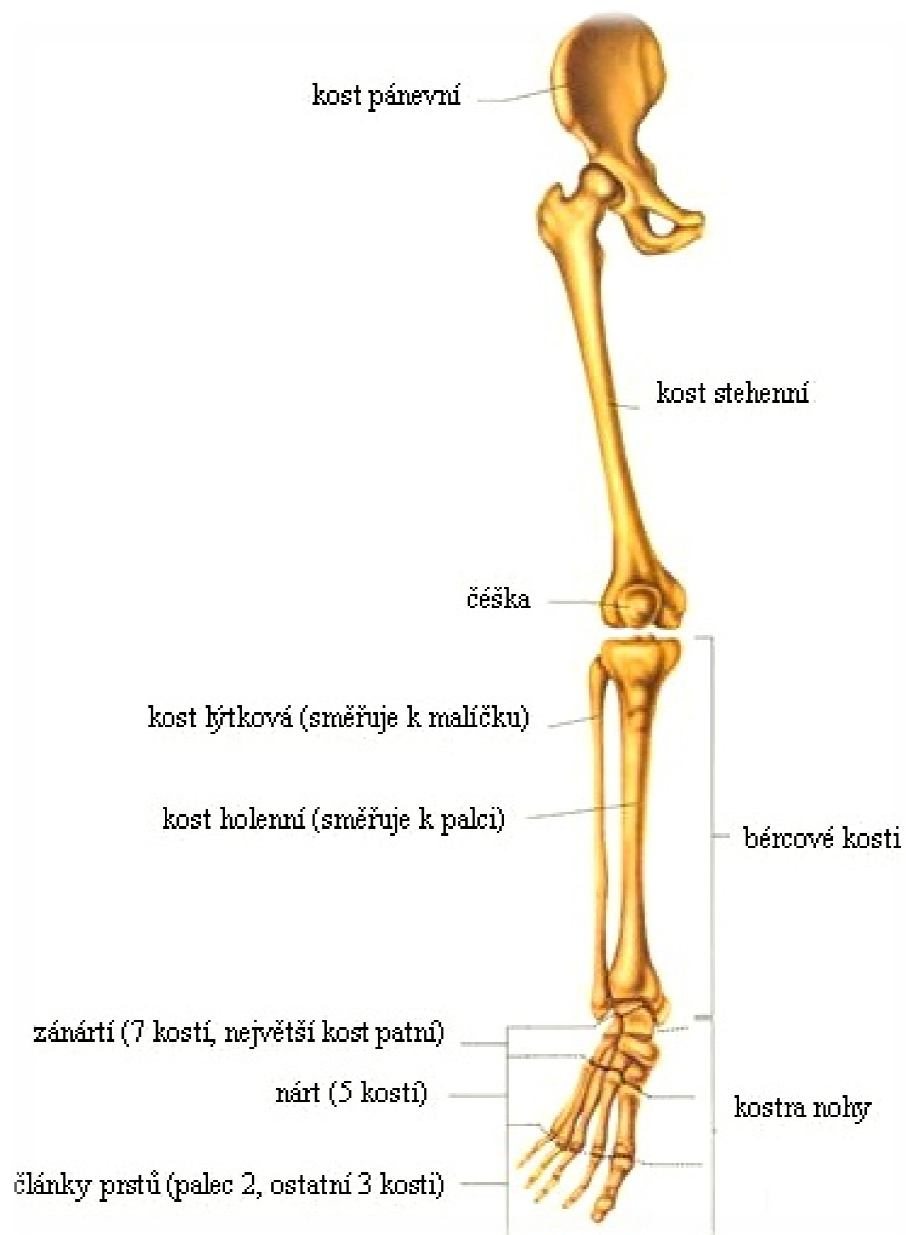
## Příloha A: Anatomie horní končetiny



Obrázek 16 - Kostra horní končetiny

Zdroj: vyuka.zsjarose.cz

## Příloha B: Anatomie dolní končetiny



Obrázek 17 - Kostra dolní končetiny

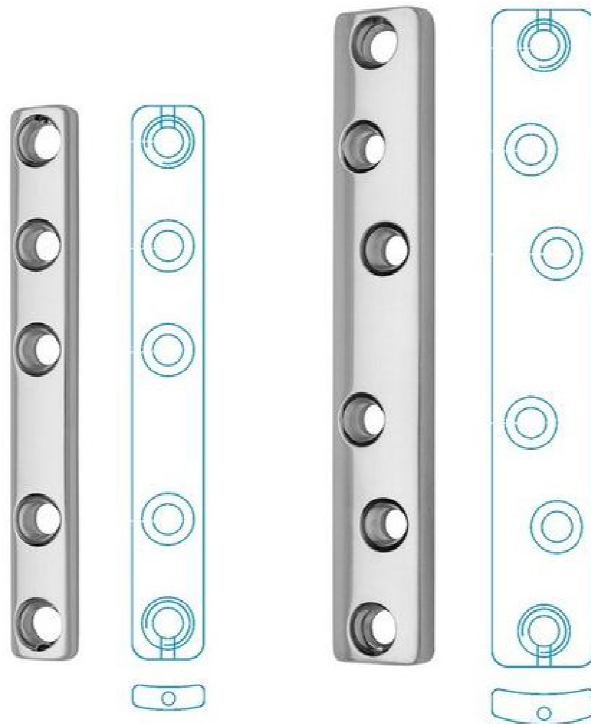
Zdroj: vyuka.zsjarose.cz

## Příloha C: Ukázka osteosyntetického materiálu



Obrázek 18 - Femorální hřeb

Zdroj: [www.medin.cz](http://www.medin.cz)



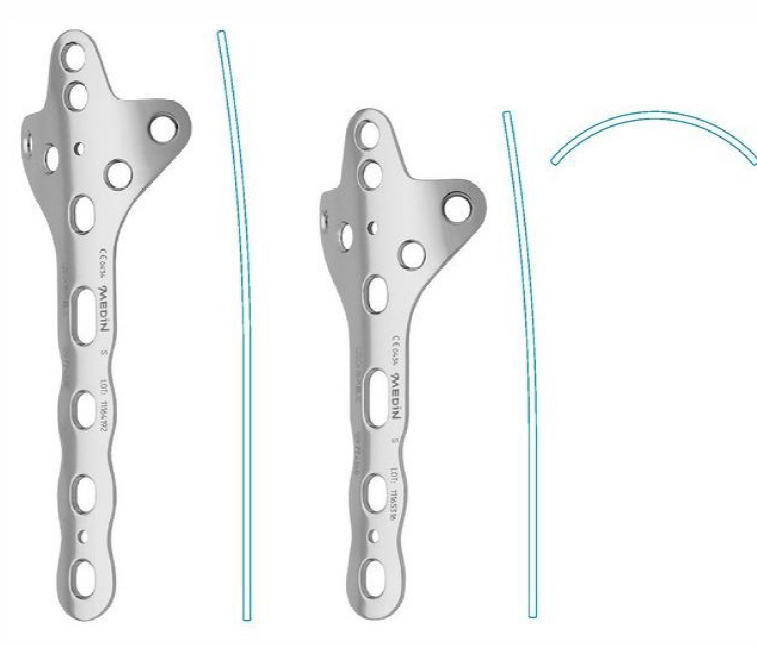
Obrázek 19 - Fixační dlahy

Zdroj: [www.medin.cz](http://www.medin.cz)



Obrázek 20 - Stabilně úhlové dlahy pro femur

Zdroj: [www.medin.cz](http://www.medin.cz)



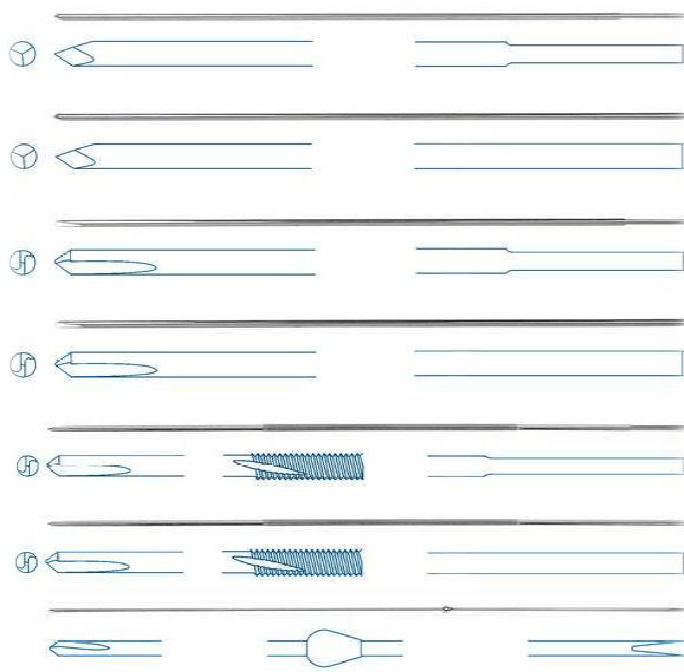
Obrázek 21 - Dlahy pro humerus a tibia

Zdroj: [www.medin.cz](http://www.medin.cz)



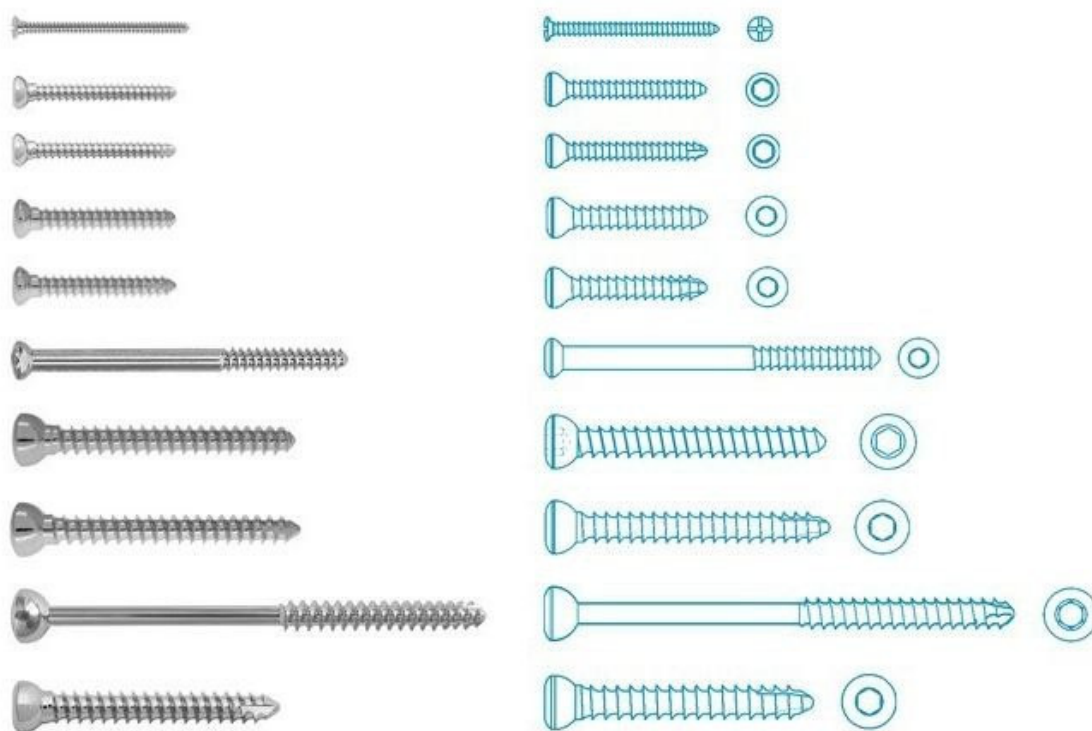
Obrázek 22 - K- dráty

Zdroj: [www.medin.cz](http://www.medin.cz)



Obrázek 23 - K- dráty detail

Zdroj: [www.medin.cz](http://www.medin.cz)



Obrázek 24 - Kostní šrouby

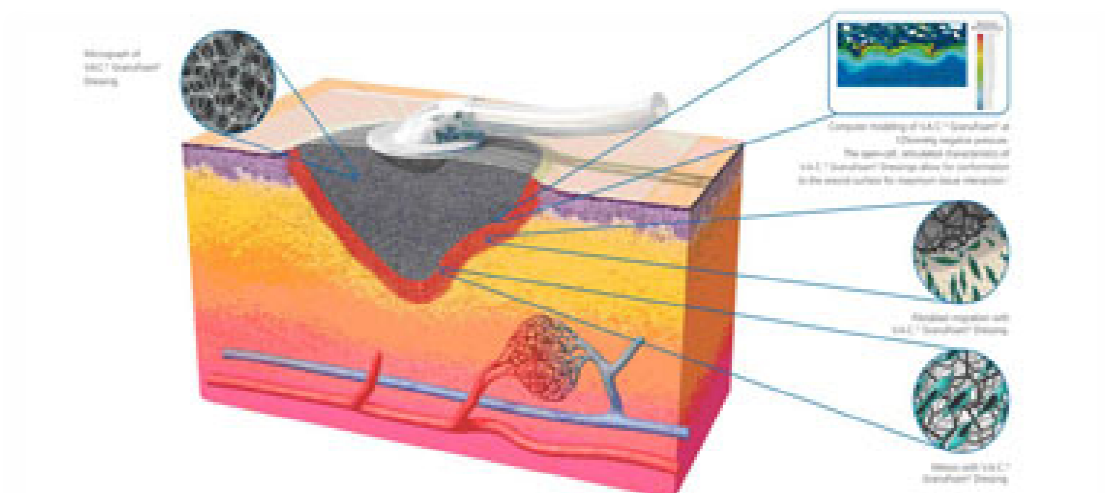
Zdroj: [www.medin.cz](http://www.medin.cz)

## Příloha D: V.A.C. systém



Obrázek 25 - V.A.C. terapie

Zdroj: [www.kci1.com](http://www.kci1.com)



Obrázek 26 - Princip V.A.C. terapie

Zdroj: [www.kci1.com](http://www.kci1.com)

## Příloha E: Přehled zkoumaných parametrů

Pacient	1	2	3	4	...
Rok narození					
Věk					
Lokalizace zlomeniny					
Doba hospitalizace					
Léčba (zevní fixace, typ OS)					
Hojení rány (p.p.i., p.s.i.)					
Komplikace					
Mechanismus úrazu					
Přítomnost analgetik (ano/ne)					
Rehabilitace (ano/ne)					
Následná péče					

Obrázek 27 - Přehled zkoumaných parametrů