



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Ortopedicko – traumatologická klinika FNKV

**Michal Pobijak**

**Porovnání hlavních demografických údajů  
pacientů léčených pro zlomeninu proximálního  
humeru a pro zlomeninu diafýzy humeru**

*The comparison of principal demographic data of  
patients treated for proximal humeral fractures and  
humeral diaphysis fractures*

*Diplomová práce*

Praha, květen 2010

Autor práce: Michal Pobijak

Studijní program: Všeobecné lékařství

Vedoucí práce: **prim. MUDr. Vladimír Frič, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce: **Ortopedicko – traumatologická klinika  
FNKV a 3. LF UK**

Datum a rok obhajoby: 9. 6. 2010

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne .....

Michal Pobijak.....

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval všem lékařům Ortopedicko – traumatologické kliniky FNKV, kteří se podíleli na sběru dat použitých v mé práci a hlavně vedoucímu práce prim. MUDr. Vladimíru Fričovi, CSc. za poskytnutí těchto dat, ochotu a odborné vedení při jejich zpracování. Zvláštní poděkování patří MUDr. Tomáši Lenovi za laskavou pomoc při kompletování dotazníků.

# Obsah

<b>OBSAH</b> .....	<b>5</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>1 ANATOMIE</b> .....	<b>7</b>
1.1 <i>Kosti</i> .....	7
1.1.1 <i>Humerus</i> .....	7
1.1.2 <i>Scapula</i> .....	8
1.2 <i>Vazivový aparát</i> .....	9
1.2.1 <i>Labrum glenoidale</i> .....	9
1.2.2 <i>Kloubní pouzdro</i> .....	9
1.2.3 <i>Glenohumerální vazy</i> .....	9
1.2.4 <i>Povrchové vazy</i> .....	10
1.3 <i>Svaly</i> .....	10
1.3.1 <i>Svaly ramenní a lopatkové</i> .....	10
1.3.2 <i>Svaly paže</i> .....	12
<b>2 BIOMECHANIKA RAMENNÍHO KLOUBU</b> .....	<b>13</b>
<b>3 DIAGNOSTIKA</b> .....	<b>15</b>
3.1 <i>Klinické vyšetření</i> .....	15
3.2 <i>Zobrazovací metody</i> .....	16
<b>4 KLASIFIKACE ZLOMENIN</b> .....	<b>17</b>
4.1 <i>Proximální humerus</i> .....	17
4.2 <i>Diafýza humeru</i> .....	18
<b>5 TERAPIE</b> .....	<b>19</b>
5.1 <i>Proximální humerus</i> .....	19
5.1.1 <i>Konzervativní terapie</i> .....	19
5.1.2 <i>Operační terapie</i> .....	20
5.2 <i>Diafýza humeru</i> .....	21
5.2.1 <i>Konzervativní terapie</i> .....	21
5.2.2 <i>Operační terapie</i> .....	21
<b>6 STUDIE</b> .....	<b>23</b>
6.1 <i>Cíl práce</i> .....	23
6.2 <i>Materiál a metodika</i> .....	23
6.3 <i>Výsledky</i> .....	24
6.4 <i>Diskuze</i> .....	25
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>27</b>
<b>SOUHRN</b> .....	<b>28</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>29</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>30</b>
<b>SEZNAM TABULEK A GRAFŮ</b> .....	<b>32</b>

# Úvod

Téma své diplomové práce Porovnání hlavních demografických údajů pacientů léčených pro zlomeninu proximálního humeru a pro zlomeninu diafýzy humeru jsem si vybral pro zájem o ortopedii a traumatologii s přáním rozšířit svůj přehled v této problematice.

Obě zlomeniny se vyskytují na jedné kosti ve vzdálenosti několika centimetrů od sebe, přesto jsou značné rozdíly ve vzniku a výskytu těchto zlomenin. V práci bude studována incidence a distribuce zlomenin podle pohlaví a věku pacientů, vývoj jejich počtu v čase, způsob ošetření a především odlišnosti mezi oběma typy zlomenin.

Jako zdroj dat byly použity dotazníky pacientů léčených na Ortopedicko – traumatologické klinice FNKV v letech 2000-2008. V tomto období bylo ošetřeno 1891 zlomenin proximálního humeru a 223 zlomenin diafýzy humeru.

# 1 Anatomie

Proximální humerus tvoří spolu se scapulou, vazivovým aparátem, okolními svaly a cévními a nervovými svazky složitý anatomický a funkční celek oblasti ramenního kloubu. Rozsah pohybů ramenního kloubu je největší v lidském těle. To je umožněno tvarem kloubních ploch a vlastnostmi vazů, přičemž největší roli ve zpevnění hrají kolemkloubní svaly. Takový rozsah pohybů na druhou stranu způsobuje nedokonalou stabilitu a riziko úrazů. Oblast diafýzy humeru je anatomicky přehlednější, ale těsný vztah nervových vláken ke kosti představuje jejich velké ohrožení při úrazu i při následné terapii.

## 1.1 Kostí

Ramenní kloub je jednoduchý kloub s kulovou kloubní plochou složenou z caput humeri na kosti pažní, který tvoří hlavicí kloubu, a z cavitas glenoidalis na lopatce, která tvoří kloubní jamku.

### 1.1.1 Humerus

Humerus – kost pažní je dlouhá kost a jako taková se dělí na epifýzy a diafýzu. Proximální epifýza se označuje jako caput humeri – hlavice, diafýza jako corpus humeri – tělo a distální epifýza jako condylus humeri.

Na **caput humeri** je styčná kloubní plocha, která tvoří asi 1/3 povrchu koule. Osa hlavice svírá s dlouhou osou humeru úhel asi 130° a její frontální rovina je vzhledem k rovině spojnice obou epikondylů pootočena o 16° dorzálním směrem. Tento úhel může kolísat mezi 15° a 30°. Při repozicích a chirurgickém léčení zlomenin je třeba tento úhel zachovávat. Po obvodu caput humeri se v místě collum anatomicum upíná kloubní pouzdro. Pod hlavicí se nacházejí dva hrboly a z nich distálním směrem vybíhající lišty: laterální tuberculum majus se svojí cristou a ventrální tuberculum minus s cristou. Na tuberculum majus se upínají m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor a na cristu tuberculi majoris se upíná m. pectoralis major. Tuberculum minus je místem úponu m. subscapularis a na jeho cristu se upíná m. teres major a m. latissimus dorsi. Mezi

oběma cristami probíhá prohloubení sulcus intertubercularis, ve kterém je uložena šlacha dlouhé hlavy bicepsu. Místo, ve kterém se hlavice zužuje a přechází v tělo kosti pažní, se označuje jako collum chirurgicum. Je to predilekční místo pro fraktury.

**Corpus humeri** má trojhranný průřez tvořený plochami facies anteromedialis, facies anterolateralis a dorzální facies posterior. Ve vzdálenosti asi 2/5 délky humeru se ventrolaterálně nachází drsnatina tuberositas deltoidea – místo úponu m. deltoideus. Spolu s oběma epicondyly je to jediné hmatné místo na humeru, které není kryto svaly. V polovině délky humeru na zadní ploše je foramen nutricium, kudy do diafýzy vstupuje nutriční arterie. Na zadní ploše humeru také probíhá distálním a laterálním směrem sulcus nervi radialis. Tímto prohloubením kolem kosti sestupuje n. radialis a a. profunda brachii a je to oblast, kde hrozí vysoké riziko jejich traumatizace při frakturách a operacích.

**Condylus humeri** je předozadně zploštělý distální konec humeru. Po stranách z něj vybíhají dva kostní hrbolky epicondylus medialis a epicondylus lateralis. Jsou to místa začátku předloketních svalů. Mezi nimi jsou kloubní plochy loketního kloubu – artikulatio cubiti. Laterální capitulum humeri pro spojení s radiem a mediální trochlea humeri artikulující s ulnou.

### 1.1.2 Scapula

Lopatka má úzký vztah k proximálnímu humeru. Přes svoji kloubní plochu cavitas glenoidalis artikuluje s kostí pažní, přičemž její kloubní plocha je mnohem menší. Tvoří jen třetinu až čtvrtinu plochy hlavice. Její tvar je plochý, kaudálně se rozšiřuje. Osa jamky je vzhledem k rovině lopatky v retroverzi asi 9°. Kolem kloubní plochy začíná kloubní pouzdro.



## ***1.2 Vazivový aparát***

### **1.2.1 Labrum glenoidale**

Labrum glenoidale je 4 až 6 mm vysoký vazivový lem na po obvodu kloubní jamky scapuly. Jeho horní polovina má průřez trojúhelníku, kdy základna je srostlá s kloubním pouzdrém, vrchol směřuje do středu jamky a plochy se dotýkají hlavice a jamky kloubu. Horní vrchol labra je vůči glenoidu pohyblivý, to je třeba mít na paměti při artroskopických vyšetřeních ramene. V dolní polovině panují podobné poměry, jen průřez je více zaoblený. Jeho funkcí je zvětšovat povrch glenoidu asi o 1/3 a navíc zvětšuje i jeho hloubku o 50% na 5 až 9 mm [3].

### **1.2.2 Kloubní pouzdro**

Volné kloubní pouzdro umožňuje velký rozsah pohybů v ramenním kloubu. Začíná na lopatce těsně po obvodu úponu labrum glenoidale. V horní části s ním nesrůstá a při artrografii může být vzniklá mezera chybně interpretována jako odtržení labra. Na humeru se upíná na collum anatomicum.

Na dorzální a horní straně je zpevněno šlachami rotátorové manžety a kopíruje povrch hlavice. Na ventrální straně vybíhá v oslabených úsecích mezi glenohumerálními vazy a šlachou m. subscapularis ve výchlípku. Vstupy do těchto výchlípek jsou nejslabším místem a predisponují k luxacím ramene nejčastěji právě ventrálním směrem. Dolní část pouzdra je nejvíce nařasená a uděluje kloubu velký rozsah pohybů. V addukci se skládá v duplikaturu, která může při dlouhodobé fixaci srůst a trvale omezit hybnost ramene.

### **1.2.3 Glenohumerální vazy**

Glenohumerální vazy jsou poměrně silné vazy na ventrální ploše ramenního kloubu. Začínají v oblasti krčku glenoidu a upínají se pod okraj kloubního pouzdra na humeru. V jejich výskytu je značná variabilita. Lig. glenohumerale superius je nejslabší a může v 6% chybět, lig. glenohumerale medium je asi 2 cm široké a lig. glenohumerale inferius je nejsilnější.

#### 1.2.4 Povrchové vazy

**Lig. coracohumerale** je vaz začínající na processus coracoideus a upínající se v oblasti sulcus intertubercularis. Ve svém průběhu zesiluje kloubní pouzdro a pomáhá udržovat hlavici v jamce ramenního kloubu.

**Lig. coracoglenoidale** začíná v těsné blízkosti jako předešlý vaz a upíná se do kraniální části labra.

**Lig. intertuberculare** je rozepjato přes sulcus intertuberculare a fixuje v něm šlachu dlouhé hlavy bicepsu.

**Lig. coracoacromiale** začíná na processus coracoideus a upíná se na acromion. Pod ním probíhá šlacha m. supraspinatus. Jeho funkcí je rozdělovat a eliminovat síly působící tahem svalů, které v jeho okolí začínají.

### 1.3 Svaly

#### 1.3.1 Svaly ramenní a lopatkové

Svaly ramenní a svaly lopatkové můžeme rozdělit ve vztahu k ramennímu kloubu na ty, které s ním přímo souvisejí a zesilují jeho pouzdro – tzv. svaly rotátorové manžety (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis), dále na m. deltoideus, který ramenní kloub kryje, ale přímo nesouvisí s jeho pouzdrem, a na m. teres major, který se upíná až na crista tuberculi minoris a s kloubem přímo nesouvisí. Zvláštní vztah vzhledem k ramennímu kloubu má caput longum m. bicipitis brachii, jejíž šlacha přímo prochází kloubním pouzdrem.

**M. supraspinatus** začíná ve fossa supraspinata na lopatce a běží laterálně pod acromionem. Jeho šlacha zezadu obepíná hlavici humeru, splývá s kloubním pouzdrem a upíná se na horní fasetu tuberculum majus humeri. Je abduktor a zevní rotátor paže, inervován n. suprascapularis.

**M. infraspinatus** začíná ve fossa infraspinata a z kaudální strany se připojuje k m. supraspinatus. Stejně jako on zesiluje z dorzální strany kloubní pouzdro a upíná se do střední třetiny tuberculum majus humeri. Jeho funkcí je

zevní rotace paže a stejně jako předešlý sval je inervován pomocí n. suprascapularis. V 25% případů srůstá s následujícím svalem.

**M. teres minor** začíná ve střední třetině laterálního okraje lopatky a probíhá stejně jako předešlé dva svaly. Upíná se na kaudální facetu tuberculum majus humeri. Spolu s předešlými svaly tvoří rotátorovou manžetu. Inervace je cestou n. axilaris nebo n. suprascapularis.

**M. teres major** začíná na lopatce pod m. teres minor a na dolním úhlu lopatky, ale kříží dlouhou hlavu m. triceps brachii a prochází na přední stranu humeru, kde se upíná spolu s m. latissimus dorsi na crista tuberculi minoris. Mezi jeho úponovou šlachou a humerem je tíhový váček bursa subtendinea musculi teretis majoris. Funguje jako adduktor a vnitřní rotátor paže a je inervován n. subscapularis.

**M. subscapularis** začíná četnými snopci na kostální straně lopatky. V průběhu se zužuje a jeho šlacha srůstá s přední plochou kloubního pouzdra a tím ho zpevňuje. Upíná se na tuberculum minus humeri. Mezi úponovou šlachou a kloubním pouzdrem je bursa subtendinea musculi subscapularis, která může komunikovat s kloubní dutinou. Svým pohybem způsobuje vnitřní rotaci ramenního kloubu. Inervován je cestou n. subscapularis.

**M. deltoideus** je mohutný sval tvořící svým tvarem částí kužele povrch ramenní oblasti. Základna tohoto kužele začíná ve třech částech na zevních dvou třetinách spina scapulae, akromionu a zevní části klavikuly. Všechny části se pak spojují ve společném úponu na tuberositas deltoidea humeri. Jednotlivé části mají odlišnou funkci: klavikulární část způsobuje ventrální flexi, akromiální část abdukcii a spinální část dorzální flexi ramenního kloubu. Důležitou funkcí je udržování hlavice v jamce ramenního kloubu svým klidovým tahem. V případě obrny vzniká spontánní luxace. Sval je inervován n. axillaris. Pod m. deltoideus je tíhový váček bursa subdeltoidea, která může komunikovat s bursa subacromialis.

### 1.3.2 Svaly paže

Svaly paže tvoří skupinu přední (m. biceps brachii, m. coracobrachialis a m. brachialis) a skupinu zadní (m. triceps brachii). Obě skupiny jsou od sebe odděleny pomocí septum intermusculare brachii mediale a septum intermusculare brachii laterale. Septa spolu s povrchovou fascií tvoří osteofasciální prostory paže, které mohou být příčinou kompartment syndromu.

**M. biceps brachii** je tvořen dvěma hlavami: caput longum začíná na tuberculum supraglenoidale na lopatce a jeho šlacha probíhá kloubní dutinou, caput breve začíná na processus coracoideus lopatky. Ze společného úponu na tuberositas radii se odděluje povrchová šlacha do povrchové fascie předloktí. Hlavní funkcí je flexe v loketním kloubu, vedlejší funkcí je pak abdukce ramenního kloubu pomocí caput longum a addukce činností caput breve. Sval je inervován z n. musculocutaneus.

**M. coracobrachialis** začíná na processus coracoideus a upíná se na humerus pod crista tuberkuli minoris. Je to adduktor a pomocný ventrální flektor paže, je inervován cestou n. musculocutaneus.

**M. brachialis** je hluboký sval krytý m. biceps brachii. Začíná na přední ploše kosti pažní a upíná se na tuberositas ulnae. Sval je čistý flektor loketního kloubu a je inervován stejně jako celá přední skupina z n. musculocutaneus.

**M. triceps brachii** je složen ze tří částí, které se upínají na olecranon. Caput longum začíná na tuberculum infraglenoidale na lopatce a kromě extenze v loketním kloubu se účastní i addukce a dorzální flexe ramenního kloubu. Caput breve a caput laterale začínají na zadní ploše humeru. Mezi jejich začátky probíhá sulcus nervi radialis a stejnojmenný nerv. Společnou funkcí je extenze v lokti a inervace je z n. radialis.

## 2 Biomechanika ramenního kloubu

Ramenní kloub je nejpohyblivější kloub lidského těla. Je to umožněno tvarem kloubní plochy, volností vazů a kloubního pouzdra a součinností pohybu dalších kloubních spojení ramenního pletence. Jsou to kloub akromioklavikulární, sternoklavikulární a takzvané funkční klouby subakromiální a thorakoskopulární. Poslední jmenované spojení je tvořeno pohybem lopatky po hrudní stěně prostřednictvím řídkého vaziva mezi svaly m. subscapularis a m. stratus anterior.

Základní pohyby paže jsou addukce a abdukce (pokračující v elevaci), ventrální a dorzální flexe a vnitřní a zevní rotace. Další pohyby jsou tvořeny jejich kombinací. Základní poloha kloubu je při volném visu horní končetiny směrem dolů, střední poloha je ve 45° abdukci a mírné ventrální flexi. Změny základní polohy a rozsahu pohybu patří k základním vyšetřením ramenního kloubu.

**Abdukce** je velmi komplexní pohyb. Účastní se jej všechny kosti ramenního pletence. Pro iniciaci pohybu je nezbytná správná funkce rotátorové manžety, zejména pak m. supraspinatus, protože m. deltoideus v základní poloze kloubu svým tahem působí silou ve směru dlouhé osy humeru. Teprve v mírné abdukci se jeho stah projeví otáčením humeru. Pohyb nad 90° se označuje jako elevace. Abdukci lze rozdělit na tři fáze. Prvních 30° se odehrává pouze v glenohumerálním kloubu. V rozsahu 30° až 170° se jedná o kombinaci pohybů v glenohumerálním kloubu a ve spojení thorakoskopulárním v poměru 2:1. Tento pravidelný souhyb je označován jako humeroskapulární rytmus. Ve 170° dojde ke kontaktu tuberculum majus s akromionem a zbytek pohybu do 180° se odehrává jen v thorakoskopulárním spojení. Tento pohyb je dán pohybem v akromioklavikulárním a sternoklavikulárním kloubu, které se na pohybu podílí přibližně stejnou měrou. Souhyb lopatky s humerem je výhodný proto, že vektor síly, kterou humerus působí na lopatku, směřuje vždy směrem do glenoidu.

**Addukce** přes střední čáru je možný před trupem nebo za trupem. Před trupem probíhá při ventrální flexi a vnitřní rotaci v ramenním kloubu v rozsahu asi 75°. Za trupem je umožněn dorzální flexi a zevní rotací v rozsahu do 40°. Pohybu se účastní svaly m. pectoralis major, m. teres major a m. latissimus dorsi.

**Vnitřní rotace** vzniká v glenohumerálním kloubu činností m. pectoralis major, m. subscapularis, m. latissimus dorsi a m. teres major. Normální rozsah je 95° v základní poloze a 75° v abdukci.

**Zevní rotace** je prováděna m. teres minor a m. infraspinatus v rozsahu asi 90° v addukci 80° v abdukci.

**Ventrální flexe** je možná až do svislé polohy paže ve 180° a dostane se tak do stejné polohy jako při maximální abdukci. Posledních 45° je doprovázeno vnitřní rotací humeru. Pohyb je způsoben svaly m. deltoideus, m. biceps brachii, m. coracobrachialis a m. pectoralis major.

**Dorzální flexe** probíhá činností spinálních snopců m. deltoideus, m. infraspinatus, m. latissimus dorsi, m. teres major a m. triceps brachii. Normální rozsah pohybu je 60°.

## 3 Diagnostika

Zlomeniny proximálního humeru patří k poměrně častým zlomeninám. Jejich přesná diagnostika a určení typu zlomeniny pro další terapeutický plán bývá svízelná a nezřídka se peroperačně konečná diagnóza upraví. Na rozdíl od ní je zlomenina diafýzy humeru diagnosticky snazší, je však třeba bedlivá kontrola inervace a prokrvení periferie.

Před zahájením samotného vyšetření je vhodné pečlivě odebrat anamnézu a zjistit co nejvíce informací o mechanismu úrazu, které mohou napovědět místo fraktury a směr dislokace fragmentů. U závažných poranění a polytraumat je anamnéza z časových důvodů omezena.

### 3.1 *Klinické vyšetření*

Z hlediska celkové diagnózy je klinické vyšetření zpravidla jen orientační. Pro přesné určení typu zlomeniny je nezbytné další vyšetření pomocí zobrazovacích metod. Při aspekci pacienta je na první pohled patrná antalgická poloha končetiny v mírné addukci a její podpora druhou končetinou proti gravitačnímu tahu. U zlomenin diafýzy je patrná dislokace fragmentů, u luxačních zlomenin proximálního humeru bývá vidět defigurace hlavice. Palpačně může být u štíhlých pacientů hmatná krepitace úlomků kostí. Pasivní i aktivní hybnost je omezena nebo úplně znemožněna pro bolest.

Nejdůležitější součástí klinického vyšetření je posouzení poškození cévních a nervových svazků. U zlomenin proximálního humeru je ohrožena a. axillaris, která se vyšetří pomocí pulzace na periférii. Je třeba vyšetřit senzitivní a motorickou inervaci kvůli poškození n. axillaris a plexus brachialis při luxačních zlomeninách. U zlomenin diafýzy humeru je nejvíce ohrožen n. radialis, který je poškozen v 8-10% případů, a a. brachialis.

### ***3.2 Zobrazovací metody***

Vyšetření pomocí zobrazovacích metod je u zlomenin suverénní metodou pro určení typu zlomeniny a další terapie. Avšak ani zkušený radiolog nebo ortoped nemusí vždy ve složitém terénu zlomeniny proximálního humeru rozpoznat všechny lomné linie a nezařadí zlomeninu správně. U diafýzy humeru je situace relativně jednodušší.

Základní vyšetřovací metodou je rentgenová diagnostika. Základními projekcemi na proximální humerus je předozadní projekce a Neerovy projekce. Neerova I. projekce zobrazuje kloubní štěrbinu ramenního kloubu, Neerova II. projekce, neboli Y-projekce, která jde paralelně s osou lopatky a axillární projekce. Při vyšetření zlomenin diafýzy humeru se používají standardní předozadní a boční projekce. Sonografické vyšetření se doplňuje při podezření na poranění cév a nervů. CT vyšetření je vhodným a někdy nezbytným doplňkem při operačním řešení komplikovaných a složitých tříštivých fraktur.



## 4 Klasifikace zlomenin

### 4.1 Proximální humerus

Zlomeniny proximálního humeru se dělí podle několika klasifikací. Všeobecně uznávanými jsou AO klasifikace a klasifikace podle Neera, která bere v úvahu biomechaniku kloubu, vitalitu jednotlivých fragmentů a umožňuje určit klinickou závažnost a vhodnou terapii.

**AO klasifikace** je univerzální pro všechny zlomeniny. Zlomeninu proximálního humeru popisuje pomocí kódu, který začíná číslem 1 označujícím kost pažní. Na druhém místě je také číslo 1, které označuje proximální segment kosti. Na dalším místě pomocí písmen dělí zlomeniny do tří základních skupin. A pro zlomeniny extraartikulární bifokální s lomnou linií v chirurgickém krčku nebo s odlomeným tuberculum majus nebo minus. Písmeno B označuje zlomeniny extraartikulární bifokální zasahující chirurgický krček a jeden z tuberkulů. Skupina C je pro zlomeniny intraartikulární s lomnou linií v anatomickém krčku a zasahující do kloubní plochy. Každá skupina je dále upřesněna číslem, které popisuje přesné místo fraktury a dalším číslem určujícím stupeň závažnosti. Celkový počet podskupin je tak 27. Závažnost stoupá od písmena A do C a se stoupajícím číslem každé podskupiny.

**Neerova klasifikace** předpokládá rozdělení proximálního humeru na čtyři anatomické struktury, které se při zlomeninách typicky dislokují díky tahům inserujících svalů: hlavice humeru, tuberculum majus, tuberculum minus a diafýzu. Podle počtu odlomených struktur se dělí na 2-, 3- a 4-fragmentové. Zlomeniny dělí do šesti skupin.

**Skupina I:** do této skupiny patří všechny zlomeniny této oblasti bez ohledu na počet fragmentů, kde je zachována minimální dislokace do 1 cm a minimální anulace do 45°.

**Skupina II:** zahrnuje zlomeniny anatomického krčku s dislokací větší než 1 cm. Jsou poměrně vzácné, ale vzhledem k porušení cévního zásobení hlavice je vysoké riziko avaskulární nekrózy.

**Skupina III:** obsahuje zlomeniny v chirurgickém krčku s větší dislokací nebo angulací. U těchto zlomenin nehrozí nekróza hlavice. Dělí se na typ impaktovaný, dislokovaný a tříštivý.

**Skupina IV:** zahrnuje všechny zlomeniny tuberculum majus, který je tahem m. supraspinatus dislokovaný o více než 1 cm. U třífragmentových zlomenin se zlomeninou v chirurgickém krčku dochází k vnitřní rotaci hlavice tahem m. subscapularis.

**Skupina V:** ve skupině V jsou obsaženy avulze tuberculum minus. V kombinaci se zlomeninou v chirurgickém krčku je hlavice tahem svalů rotátorové manžety rotována zevně a v abdukci. Konzervativní terapie v tomto případě není možná. U čtyřfragmentových zlomenin, které jsou shodné se zlomeninami ze skupiny IV, hrozí nekróza hlavice humeru.

**Skupina VI:** představuje luxační zlomeniny a impakční zlomeniny, kde je kromě zlomeniny i luxace v glenohumerálním kloubu. Zlomeniny mohou být od avulzí tuberculum majus, přes zlomeniny v chirurgickém krčku a až po zlomeniny se třemi a čtyřmi úlomky. U těchto zlomenin je velké riziko nekrózy hlavice.

## ***4.2 Diafýza humeru***

Zlomeniny diafýzy humeru se dělí podle AO klasifikace. Začátek kódu čísly 12 označuje pažní kost a diafyzální segment. Stejně jako u proximálního humeru se dále dělí na skupiny A, B a C.

**Skupina A** zahrnuje jednoduché zlomeniny s lomnou linií po obvodu kosti. Dále se dělí na podskupiny se spirální, šikmou a příčnou rovinou lomu.

**Skupina B** obsahuje zlomeniny s mezifragmentem, kde ale hlavní fragmenty mají po adaptaci přímý kontakt. Dělí se na zlomeniny spirálové, ohybové a ohybové s rozlomeným mezifragmentem.

Do **skupiny C** patří komplexní zlomeniny s více než dvěma fragmenty, kdy mezi proximálním a distálním hlavním fragmentem není přímý kontakt. Jeho podskupiny jsou komplexní spirální, komplexní segmentální a komplexní nepravidelná zlomenina.

## 5 Terapie

Při rozhodování o způsobu léčení zlomeniny se musí brát v úvahu celá řada faktorů. Vedle typu zlomeniny a počtu fragmentů hrají roli i kvalita kostí, poranění okolních měkkých tkání a celkový stav pacienta. Zejména je třeba uvážit riziko operace a pooperačních komplikací ve vztahu ke zlepšení funkce a tím i kvality života.

### 5.1 Proximální humerus

#### 5.1.1 Konzervativní terapie

Většinu zlomenin proximálního humeru lze léčit konzervativně. Jde o zlomeniny s minimální dislokací úlomků a s malou angulací (Neer I) a zlomeniny reponibilní a stabilní. U zlomenin Neer I se příkládá Desaultův obvaz na 10 – 14 dní. Poté se pokračuje s fixací šátkovým závěsem, který umožňuje časnou postupnou mobilizaci, nejlépe kývavý pohyb v mírném předklonu.

Dislokované zlomeniny se reponují v celkové anestezii pod rentgenovou kontrolou. Manévr je třeba dobře naplánovat, aby došlo k co nejpřesnější adaptaci úlomků a k jejich fixaci. Při dobré stabilitě je opět vhodný Desaultův obvaz na 4 – 6 týdnů. Delší imobilizace v addukci není žádoucí, protože dochází ke srůstům v axilárním recesu kloubního pouzdra a často k trvalému omezení hybnosti ramene.

Dříve rozšířená sádrová spika nebo abdukční dlaha se již nepoužívá. Její výhoda v podobě polohy ramene ve střední poloze (60° abdukce a 30° ventrální flexe), která je výhodná pro pozdější rehabilitaci, je vyvážena nepohodlím pro pacienta a ztíženým dýcháním. To ji kontraindikuje u pacientů starých, obézních a u pacientů s respirační insuficiencí.

U všech metod konzervativní terapie je třeba dobrá spolupráce pacienta a pravidelné rentgenové kontroly stability úlomků.

### 5.1.2 Operační terapie

Indikací k operační terapii zlomenin proximálního humeru jsou nestabilní zlomeniny, zlomeniny luxační, zlomeniny s rizikem nekrózy hlavice, zlomeniny s poraněním cévních a nervových struktur a otevřené zlomeniny. Metod k operačnímu řešení zlomenin je celá řada a jejich indikace je individuální podle každého případu.

Transfixace Kirschnerovými dráty je indikována u těch zlomenin, kde se podařila repozice, ale fragmenty nejsou stabilní. Jejich funkcí je adaptační syntéza jednotlivých fragmentů. Zavádějí se z drobného kožního řezu tak, aby křížily lomné linie. Výhodou této miniinvazivní techniky je malé poškození měkkých tkání, ale nevýhodou je malá pevnost spojení kostí a nutnost fixace obvazem po dobu 3 týdnů.

Osteosyntéza šrouby je absolutní indikací u izolovaných odtržení tuberculum majus a minus, kde je jedinou vyhovující metodou, která zajistí inzerci a dobrou funkci rotátorové manžety. U zlomenin typu Neer IV, kde je zlomenina chirurgického krčku a tuberculum majus, se s výhodou užívá kombinace šroubu a tahové kličky.

Další dnes již málo užívanou metodou je osteosyntéza pomocí T-dlahy nebo úhlové dlahy s čepelí zapuštěnou do hlavice a fixací kortikálními šrouby. Tato technika se nejčastěji užívala při izolovaných zlomeninách chirurgického krčku typu III dle Neera. Pokud T-dlaha je ve styku se šlachou m. biceps brachii, lze použít L-dlaha. Výhodou této metody je pevná i úhlově stabilní fixace, kde lze dosáhnout i kompresního efektu a tím urychlit hojení zlomeniny. Nevýhodou bylo zvýšené riziko poškození cévních a nervových struktur a kontraindikace u osteoporotických kostí.

Fixace nitrodřeňovými hřeby je čím dál oblíbenější díky zajištění úhlové stability pomocí zajišťovacích šroubů. Absence úhlové stability byla dříve velkou nevýhodou.

Neanatomická rekonstrukce je metodou, která je indikována u tříštivých zlomenin, kde vzniká větší množství avitálních fragmentů, které nejdou úspěšně anatomicky rekonstruovat. Odstraněním fragmentů a za cenu zkrácení končetiny

je obnoven kontakt hlavice s diafýzou humeru. Od této metody se poslední dobou ustupuje a nahrazuje se cervikokapitální endoprotézou.

U nejzávažnějších zlomenin, které nejdou úspěšně rekonstruovat, kde hrozí avaskulární nekróza hlavice, kde fraktura v kloubní ploše nebo u osteoporotických kostí je indikována aloplastika. Na výběr je cervikokapitální endoprotéza se zachovaným glenoidem nebo totální endoprotéza. Dobré výsledky s reverzními náhradami u pacientů s artrózou vedly k jejich rozšíření i v řešení traumat. U zdravých pacientů nabízí tato metoda v těchto případech nejlepší funkční výsledky a dobrou pohyblivost ramenního kloubu.

## ***5.2 Diafýza humeru***

### **5.2.1 Konzervativní terapie**

Konzervativní terapie je stále metodou volby, ale v poslední době se čím dál více volí aktivní operační přístup. Nevýhodou konzervativního léčení je časté zpomalené hojení a vznik paklobů kvůli obtížné fixaci v této oblasti.

Repozice se má provádět v celkové anestezii a šetrně s ohledem na riziko poškození n. radialis, který je nejvíce ohrožen zejména u rotačních zlomenin ve 3/5 délky humeru [1]. Fixace se provádí v závislosti na typu zlomeniny, konstituci a stavu pacienta. K dispozici je obvaz dle Desaulta, abdukční dlaha, visící dlaha, šátkový závěs a další.

### **5.2.2 Operační terapie**

Navzdory tomu, že většina zlomenin diafýzy lze léčit konzervativně, větší část je indikována k operační léčbě.

Dobrych výsledků je dosahováno otevřenou repozicí a fixací dlahou díky dostatečné stabilizaci a kompresnímu efektu [10].

U zavřené repozice a fixace nitrodřeňovým hřebem nebo při operaci podle Hackethala sice nedochází k ohrožení n. radialis, ale bývají častější komplikace s omezenou pohyblivostí ramenního kloubu. Další nevýhodou u operace podle Hackethala je rotační instabilita a nutnost přídatné dlouhodobé fixace. U

zajištěných nitrodřeňových hřebů díky zajišťovacím šroubům tento nedostatek odstraňují.

U komplikovaných zlomenin typu C podle AO klasifikace a u zlomenin otevřených lze použít zevní fixaci pomocí jednorovinného fixátoru.

## **6 Studie**

### ***6.1 Cíl práce***

Cílem práce je sledování hlavních demografických údajů u pacientů, kteří byli léčeni pro zlomeninu humeru na Ortopedicko – traumatologické klinice FNKV a porovnání skupin zlomenin proximálního humeru a diafýzy humeru. Ke sledovaným hodnotám patří nejen absolutní čísla a průměry, ale také vývoj počtu v průběhu 9 let trvání studie.

### ***6.2 Materiál a metodika***

Na Ortopedicko – traumatologické klinice FNKV bylo v letech 2000–2008 ošetřeno 1891 pacientů se zlomeninou proximálního humeru. Mezi nimi bylo 556 mužů a 1335 žen. Za stejné období bylo sledováno 223 pacientů se zlomeninou diafýzy humeru v zastoupení 95 mužů a 128 žen. Z let 2000, 2003 a 2007 nejsou u pacientů se zlomeninou diafýzy humeru data k dispozici, ale tam, kde se porovnávají průměrné hodnoty, jsou data porovnatelná s proximálním humerem.

Data pacientů byla zaznamenána do dotazníků, které vyplnil ošetřující lékař. Sledoval se věk a pohlaví pacientů, místo bydliště, mechanismus úrazu, přidružená poranění, typ zlomeniny, způsob konzervativní nebo operační terapie a další. Tyto dotazníky byly zpracovány a porovnány v retrospektivní studii.

Porovnávalo se zastoupení mužů a žen u jednotlivých zlomenin, rozdělení zlomenin podle Neerovy klasifikace u proximálního humeru a podle AO klasifikace u diafýzy humeru, průměrný věk u zlomenin zvlášť pro muže a ženy, procentuální zastoupení počtu operací. Dále byl sledován počet pacientů podle dekad.

Na konec byly zhodnoceny zlomeniny podle mechanismu úrazu. Do kategorie vysokoenergetických úrazů byly zahrnuty úrazy vzniklé při sportu, v dopravě a na pracovišti, do kategorie pádů byly započítány pády doma a na ulici.

### 6.3 Výsledky

Celkový počet zlomenin proximálního humeru v letech 2000-2008 je 1891 s mírnou stoupající tendencí v počtu případů za rok. Zlomenin diafýzy humeru bylo ve sledovaných letech ošetřeno 223 a jejich počet postupně spíše klesá.

Zastoupení obou pohlaví u zlomenin se liší. Zatímco u proximálního humeru počet žen (1335;71%) výrazně převyšuje počet mužů (55;29%) a je jich tak více než dvojnásobně, u diafýzy humeru je žen (128;57%) sice také více než mužů (95;43%), ale poměr se blíží hodnotě 1:1. V letech 2005 a 2006 byl tento poměr dokonce obrácený (muži 55%, ženy 45%).

U zlomenin proximálního humeru byl průměrný věk u mužů 58,3 let, u žen byl 70,4 let, to je o 12,1 let více. V dekáдах od 11 do 50 let je více zlomenin u mužů, ale zatímco od dekády 51-60 let zlomenin u mužů začne postupně ubývat, u žen dojde ke strmému nárůstu s maximem v dekáde 71-80 let. Nejmarkantnější je rozdíl v dekáde 81-90 let, kdy je žen více než 6x více než mužů.

U zlomenin diafýzy humeru byl rozdíl průměrného věku o 17 let vyšší než u proximálního humeru. Průměrný věk u žen byl 65,3 let, u mužů 48,3 let. Celá křivka tak byla posunuta směrem k nižším dekádam a byla také vyrovnanější. U žen chybí tak výrazný peak v dekáde 71-80 let, i když i zde jde o dekádu s nejvyšší incidencí. Dekáda s nejvyšší incidencí u mužů je v období 21-30 let, s věkem pak případů pomalu ubývá.

Velké rozdíly jsou v procentuálním zastoupení operačně řešených zlomenin. U proximálního humeru se operovalo průměrně 18,4% pacientů s poměrně vyrovnanou křivkou a malým rozptylem v rozmezí hodnot 15,6 až 23,7%. Celková tendence nevykazuje nárůst počtu operačních výkonů v průběhu let. U diafýzy humeru se počet v jednotlivých letech liší výrazněji a kolísá v rozmezí 50 až 81,2% s průměrnou hodnotou 60,5%. To je více než 3x více než u proximálního humeru.

Zlomeniny proximálního humeru byly rozděleny přibližně stejným dílem 25% do kategorií Neer I., III. a IV., zbylá čtvrtina je rozdělena mezi zbývající 3 kategorie. Zlomeniny diafýzy humeru byly klasifikovány podle AO klasifikace do skupin A (55%), B (35%) a C (10%).



Mechanismem úrazu se lišily zlomeniny diafýzy humeru u mužů, kde 56,7% bylo úrazů vysokoenergetických a 43,3% při pádu, od ostatních zlomenin. U zlomenin diafýzy u žen to bylo 20,7% úrazů vysokoenergetických a 79,3% při pádech. V podobném poměru jsou i zlomeniny proximálního humeru: u mužů 29,8% a 70,2%, u žen dokonce 13,0% vysokoenergetických a 87,0% při pádu.

## **6.4 Diskuze**

Ve studii bylo prokázáno, že zlomeniny proximálního humeru patří mezi typické osteoporotické zlomeniny. Tyto zlomeniny vznikají již při malém násilí při běžném pádu na zem. Ve skupině žen je to výrazných 87% všech zlomenin proximálního humeru. Takovýchto pádů s věkem přibývá a v kombinaci s postupující osteoporózou můžeme sledovat strmý vzestup případů u žen v sedmé a osmé dekádě. Podobného výsledku dosáhl i Sakuma [11] s průměrným věkem 75,5 let. Šmejkal [9] uvádí, že 45% těchto zlomenin se vyskytuje u žen starších 60 let. Překvapivě podobné výsledky ukazuje i moje studie. U mužů se trend vzestupu ve vysokém věku tolik neprojevuje kvůli nižší průměrné době dožití a až 3x nižšímu výskytu osteoporózy u mužů.

Na druhou stranu lze zlomeniny diafýzy humeru považovat zvláště u mužů za zlomeniny vysokoenergetické způsobené přímým násilím při autonehodách nebo sportu. V grafu se to projeví jako snížení průměrného věku pacientů o deset let. Tento jev je patrný zejména u mužů ve třetí dekádě, kde je nejvyšší incidence. Peak ve třetí dekádě popisuje i Tsai [12]. Ve starším věku pak opět převáží ženy díky stejným rizikovým faktorům jako u zlomeniny proximálního humeru.

U mužů je zjevný minimální pokles incidence zlomenin proximálního humeru, u žen naopak 15% nárůst. U zlomenin diafýzy humeru se kvůli nekonzistentním datům a malému počtu pacientů nedá tento trend s přesností určit.

Přibližně 80% zlomenin proximálního humeru se úspěšně léčí konzervativně, i když počet operací za sledovanou dobu stoupl o téměř 4% na 20% v posledním roce. Stejný počet konzervativně léčených byl dle Šmejkala [9] i ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové. Na druhou stranu počet operací diafýzy dosahuje průměrně 60%, což je dáno obtížnou fixací a vznikem komplikací při

konzervativním způsobu léčby. Počet indikací k operaci je ještě o 10 až 15% vyšší, v těchto případech je od operace ustoupeno kvůli odmítnutí pacienta nebo zdravotním kontraindikacím k operaci.

## Závěr

Sledování pacientů v průběhu devíti let a vyhodnocení dat zapsaných v dotaznících ukázalo zásadní rozdíly v demografickém složení pacientů léčených pro zlomeninu proximálního humeru a diafýzy humeru.

Incidence zlomenin proximálního humeru je mnohem vyšší u žen než u mužů a na rozdíl od mužů dále roste. Také v porovnání s diafýzou humeru je výskyt častější. Průměrný věk u zlomeniny proximálního humeru je u žen 70,4 let, u mužů 58,3 let, u diafýzy humeru u žen byl 65,3 let, u mužů 48,3 let. Zlomenina proximálního humeru se potvrdila vzhledem k nejvyšší incidenci u žen nad 70 let jako typická osteoporotická zlomenina, zlomenina diafýzy humeru je zvláště u mužů představitelem vysokoenergetické zlomeniny.

Jsou také značné rozdíly v terapii, zlomenina diafýzy humeru se operuje průměrně v 60% úrazů, to je 3x častěji než u proximálního humeru. U proximálního humeru počet operací vzrostl za sledované období o 4% na 20%.

Mezi rizikové faktory zlomeniny proximálního humeru patří ženské pohlaví, věk nad 60 let a osteoporóza, rizikovými faktory zlomeniny diafýzy humeru je u mužů věk mezi 21 a 30 lety a aktivita, kde hrozí nebezpečí vysokoenergetického úrazu, jako je sport a účast v silničním provozu. U žen je to opět vysoký věk a osteoporóza.

K opatřením snižujícím riziko zlomenin patří prevence a léčba osteoporózy pomocí dostatečného přísunu vápníku a vitamínu D a hormonální substituční léčba. Dalším způsobem je prevence pádu vyhýbáním se místům se zvýšeným rizikem pádu a zejména ve vyšším věku vhodnou úpravou bytu.

## Souhrn

Zlomeniny proximálního humeru a diafýzy humeru jsou dva klinické problémy, které mají řadu odlišností a je třeba k nim odlišně i přistupovat. Cílem práce bylo porovnat tyto rozdíly v retrogradní epidemiologické studii. V úvodu práce je anatomický přehled a přehled klasifikace a terapie zlomenin.

Předmětem studia byla evidence pacientů Ortopedicko – traumatologické kliniky FNKV, jejíž lékaři v letech 2000-2008 ošetřili 1891 zlomenin proximálního humeru a 223 zlomenin diafýzy humeru a data zapsali do dotazníků.

Výsledkem práce je přehled incidence, pohlaví a průměrného věku u sledovaných pacientů, stejně jako rozdělení zlomenin podle klasifikace AO a podle Neera, porovnání uplatnění operační a konzervativní léčby a sledování těchto trendů v čase.

*Klíčová slova:* epidemiologická studie, zlomenina proximálního humeru, zlomenina diafýzy humeru

## Summary

Fractures of proximal humerus and humeral shaft are two clinical problems that have many differences and different treatment. The aim was to compare these differences in a retrospective epidemiological study. At the beginning is an overview of anatomy, classification and treatment of humerus fractures.

The point of the study was the evidence of patients, who were treated in Orthopedic – traumatological clinic of FNKV. In years 2000-2008 there were 1891 patients treated for proximal humerus fracture and 223 patients treated for humeral shaft fracture.

The result of the work is an overview of incidence, sex and average age of the monitored patients, Neer's and AO classification overview and comparison of surgical and conservative treatment and the progression in time.

*Key words:* epidemiological study, proximal humerus fracture, humeral shaft fracture

## Seznam použité literatury

1. CANALE, T. S. et al. *Campbell's operative orthopaedics. Vol. 3.* 10th ed. St. Louis : Mosby Company, 2003. 2131-3217 s. ISBN 0-323-01240-X
2. ČIHÁK, R. et al. *Anatomie I.* Praha : Grada, 2001. 497 s. ISBN 80-7169-970-5
3. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu.* 1. vyd. Praha : Maxdorf, 1994. 256 s. ISBN 80-7345-017-8
4. KOUDELA, K. et al. *Ortopedická traumatologie.* Praha : Karolinum, 2002. 147s. ISBN 80-246-0392-6
5. McRAE, R., ESSER, M. *Clinical orthopaedic examination.* 5th ed. Edinburgh : Churchill Livingstone, 2004. 318 s. ISBN 0-443-07407-0
6. McRAE, R., ESSER, M. *Practical fracture treatment.* 4th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2002. 431 s. ISBN 0-443-07038-5
7. POKORNÝ, V. et al. *Traumatologie.* 1. vyd. Praha : Triton, 2002. 307 s. ISBN 80-7254-277-X
8. VIŠŇA, P., HOCH, J. et al. *Traumatologie dospělých.* 1. vyd. Praha : Maxdorf 2004. 157 s. ISBN 80-7345-034-8
9. ŠMEJKAL, K., DĚDEK, T., ŽVÁK I. et al. Operační léčba zlomenin proximálního humeru metodou podle Hackenthala. *Rozhledy v chirurgii*, 2008, roč. 87, č. 2, s. 101-107.
10. ŠMEJKAL, K., DĚDEK, T., ŽVÁK I. et al. Minimálně invazivní dlahová osteosyntéza (MIPO) zlomenin diafýzy humeru. *Rozhledy v chirurgii*, 2009, roč. 88, č. 10, s. 603-607
11. SAKUMA, M., ENDO, N., OINUMA, T. Incidence and outcome of osteoporotic fractures in 2004 in Sado City, Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab.* 2008;26(4):373-8. Epub 2008 Jul 4.
12. TSAI CH, FONG YC, CHEN YH, The epidemiology of traumatic humeral shaft fractures in Taiwan. *Int Orthop.* 2009 Apr;33(2):463-7. Epub 2008 Apr 15.
13. GUGGENBUHL, P., MEADEB, J., CHALÈS, G. Osteoporotic fractures of the proximal humerus, pelvis, and ankle: epidemiology and diagnosis. *Joint Bone Spine.* 2005 Oct;72(5):372-5.

14. FRÍČ, V., SOSNA, A. Příspěvek k problematice klasifikací zlomenin proximálního konce humeru u dospělých. *Acta Chir.Orthop.Traumatol.Čech.* 1995, roč. 62, č. 4, s. 196-206
15. EKHOLM, R., ADAMI, J., TIDERMARK, J. Fractures of the shaft of the humerus. An epidemiological study of 401 fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 2006 Nov;88(11):1469-73.

## Seznam tabulek a grafů

Tab. č. 1 Počet zlomenin proximálního humeru	33
Tab. č. 2 Počet zlomenin diafýzy humeru	33
Tab. č. 3 Průměrný věk pacientů se zlomeninou proximálního humeru	33
Tab. č. 4 Průměrný věk pacientů se zlomeninou diafýzy humeru	33
Tab. č. 5 Počet pacientů se zlomeninou proximálního humeru podle dekád	34
Tab. č. 6 Počet pacientů se zlomeninou diafýzy humeru podle dekád	34
Tab. č. 7 Počet a procento operací u zlomenin proximálního humeru	35
Tab. č. 8 Počet a procento operací u zlomenin diafýzy humeru	35
Tab. č. 9 Počet zlomenin proximálního humeru podle Neerovy klasifikace	35
Tab. č. 10 Počet zlomenin diafýzy humeru podle AO klasifikace	35
Graf č. 1 Rozdělení zlomenin proximálního humeru podle pohlaví	36
Graf č. 2 Rozdělení zlomenin diafýzy humeru podle pohlaví	36
Graf č. 3 Průměrný věk u zlomenin proximálního humeru a diafýzy humeru	37
Graf č. 4 Procento operací z celkového počtu zlomenin	37
Graf č. 5 Počet pacientů se zlomeninou proximálního humeru podle dekád	38
Graf č. 6 Počet pacientů se zlomeninou diafýzy humeru podle dekád	38
Graf č. 7 Počet zlomenin proximálního humeru podle Neerovy klasifikace	39
Graf č. 8 Počet zlomenin diafýzy humeru podle AO klasifikace	39
Graf č. 9 Vývoj počtu zlomenin proximálního humeru	40
Graf č. 10 Srovnání mechanismu úrazu u zlomenin diafýzy humeru a proximálního humeru	40



**Tab. č. 1 Počet zlomenin proximálního humeru**

<b>Rok</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Celkem</b>
<b>Počet zlomenin</b>	<b>183</b>	<b>228</b>	<b>199</b>	<b>195</b>	<b>207</b>	<b>224</b>	<b>224</b>	<b>220</b>	<b>211</b>	<b>1891</b>
<b>Muži</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>70</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>61</b>	<b>556</b>
%	32,8	31,6	35,2	32,3	27,1	27,7	25,0	25,5	28,9	<b>29,4</b>
<b>Ženy</b>	<b>123</b>	<b>156</b>	<b>129</b>	<b>132</b>	<b>151</b>	<b>162</b>	<b>168</b>	<b>164</b>	<b>150</b>	<b>1335</b>
%	67,2	68,4	64,8	67,7	72,9	72,3	75,0	74,5	71,1	<b>70,6</b>

**Tab. č. 2 Počet zlomenin diafýzy humeru**

<b>Rok</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Celkem</b>
<b>Počet zlomenin</b>	<b>N/A</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>N/A</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>N/A</b>	<b>27</b>	<b>223</b>
<b>Muži</b>		<b>15</b>	<b>20</b>		<b>15</b>	<b>12</b>	<b>20</b>		<b>13</b>	<b>95</b>
%		29,4	40,0		40,5	54,5	55,6		48,1	<b>42,6</b>
<b>Ženy</b>		<b>36</b>	<b>30</b>		<b>22</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		<b>14</b>	<b>128</b>
%		70,6	60,0		59,5	45,5	44,4		51,9	<b>57,4</b>

**Tab. č. 3 Průměrný věk pacientů se zlomeninou proximálního humeru**

<b>Rok</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Celkem</b>
<b>Průměrný věk mužů (roky)</b>	56,17	60,14	56,86	58,02	65,00	55,97	57,68	56,96	58,11	<b>58,29</b>
<b>Průměrný věk žen (roky)</b>	69,72	69,23	69,57	71,29	71,95	71,48	70,36	69,33	70,47	<b>70,39</b>

**Tab. č. 4 Průměrný věk pacientů se zlomeninou diafýzy humeru**

<b>Rok</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Celkem</b>
<b>Průměrný věk mužů (roky)</b>		41,00	46,50		46,33	45,83	51,50		58,85	<b>48,26</b>
<b>Průměrný věk žen (roky)</b>		63,89	61,00		69,09	72,00	66,25		66,43	<b>65,31</b>

**Tab. č. 5 Počet pacientů se zlomeninou proximálního humeru podle dekád**

<b>Rok</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Celkem</b>
M 11-20	1	1	2	1	0	0	1	0	0	<b>6</b>
M 21-30	5	2	4	1	2	4	3	5	3	<b>29</b>
M 31-40	6	4	5	8	6	12	9	7	5	<b>62</b>
M 41-50	8	14	10	13	4	6	6	8	10	<b>79</b>
M 51-60	16	10	19	12	10	15	13	12	16	<b>123</b>
M 61-70	8	16	12	7	5	10	6	9	13	<b>86</b>
M 71-80	11	22	14	15	17	8	9	6	8	<b>110</b>
M 81-90	4	3	3	6	9	6	8	9	5	<b>53</b>
M 91-100	1	0	1	0	3	1	1	0	1	<b>8</b>
<b>Muži celkem</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>70</b>	<b>63</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>61</b>	<b>556</b>
Ž 11-20	0	2	1	0	2	0	1	1	0	<b>7</b>
Ž 21-30	1	2	3	2	4	4	3	3	1	<b>23</b>
Ž 31-40	3	3	2	2	0	1	6	9	2	<b>28</b>
Ž 41-50	8	9	9	3	5	3	7	11	8	<b>63</b>
Ž 51-60	17	19	14	18	17	22	22	19	27	<b>175</b>
Ž 61-70	18	28	23	22	27	33	29	25	28	<b>233</b>
Ž 71-80	52	58	44	51	41	57	45	38	36	<b>422</b>
Ž 81-90	20	33	29	32	48	31	49	56	45	<b>343</b>
Ž 91-100	4	2	4	2	7	11	6	2	3	<b>41</b>
<b>Ženy celkem</b>	<b>123</b>	<b>156</b>	<b>129</b>	<b>132</b>	<b>151</b>	<b>162</b>	<b>168</b>	<b>164</b>	<b>150</b>	<b>1335</b>

**Tab. č. 6 Počet pacientů se zlomeninou diafýzy humeru podle dekád**

<b>Rok</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Celkem</b>
M 11-20		1	0		0	0	1		0	<b>2</b>
M 21-30		4	3		4	5	2		2	<b>20</b>
M 31-40		2	5		1	1	3		0	<b>12</b>
M 41-50		4	3		3	1	4		2	<b>17</b>
M 51-60		2	6		4	0	4		0	<b>16</b>
M 61-70		1	1		2	3	1		5	<b>13</b>
M 71-80		1	2		1	2	3		4	<b>13</b>
M 81-90		0	0		0	0	2		0	<b>2</b>
M 91-100		0	0		0	0	0		0	<b>0</b>
<b>Muži celkem</b>		<b>15</b>	<b>20</b>		<b>15</b>	<b>12</b>	<b>20</b>		<b>13</b>	<b>95</b>
Ž 11-20		1	0		0	0	0		0	<b>1</b>
Ž 21-30		2	1		2	0	0		1	<b>6</b>
Ž 31-40		1	4		1	0	1		0	<b>7</b>
Ž 41-50		4	3		1	0	0		1	<b>9</b>
Ž 51-60		6	6		1	3	5		2	<b>23</b>
Ž 61-70		5	5		3	2	4		3	<b>22</b>
Ž 71-80		11	7		7	1	2		4	<b>32</b>
Ž 81-90		3	3		5	3	4		3	<b>21</b>
Ž 91-100		3	1		2	1	0		0	<b>7</b>
<b>Ženy celkem</b>		<b>36</b>	<b>30</b>		<b>22</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		<b>14</b>	<b>128</b>

**Tab. č. 7 Počet a procento operací u zlomenin proximálního humeru**

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Celkem
Počet zlomenin	183	228	199	195	207	224	224	220	211	<b>1891</b>
Počet operací	30	41	31	35	49	39	44	36	42	<b>347</b>
% operací	16,4	18,0	15,6	17,9	23,7	17,4	19,6	16,4	19,9	<b>18,4</b>

**Tab. č. 8 Počet a procento operací u zlomenin diafýzy humeru**

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Celkem
Počet zlomenin	N/A	51	50	N/A	37	22	36	N/A	27	<b>223</b>
Počet operací		28	25		24	18	26		14	<b>135</b>
% operací		54,9	50,0		64,9	81,8	72,2		51,9	<b>60,5</b>

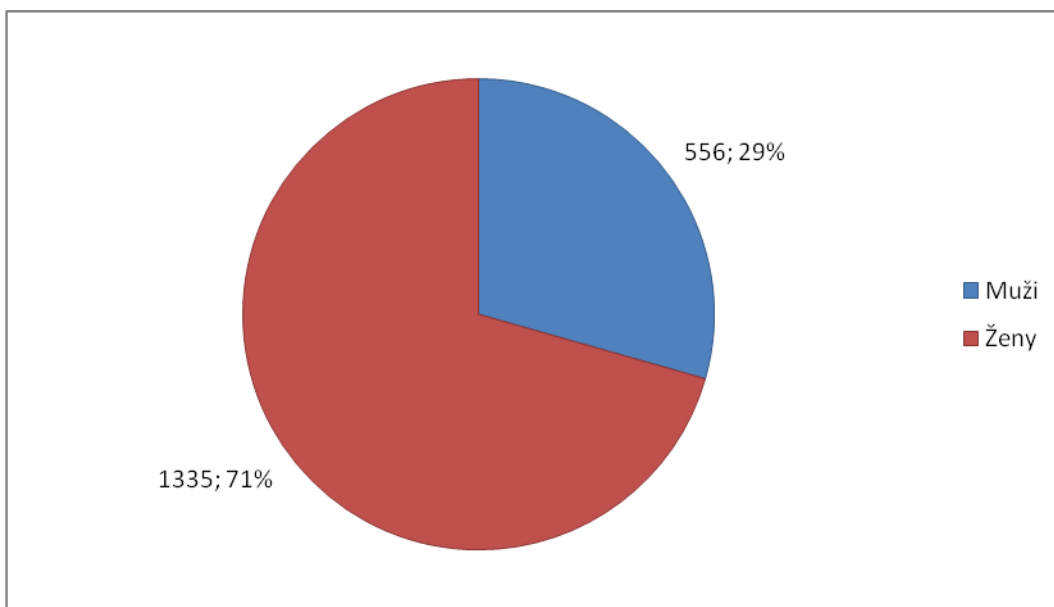
**Tab. č. 9 Počet zlomenin proximálního humeru podle Neerovy klasifikace**

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Celkem
Počet zlomenin	183	228	199	195	207	224	224	220	211	<b>1891</b>
Neer I	32	35	67	71	48	52	76	78	47	<b>506</b>
Neer II	1	0	2	0	0	0	0	0	0	<b>3</b>
Neer III	52	52	38	36	66	73	40	44	51	<b>452</b>
Neer IV	61	86	57	47	50	50	67	58	72	<b>548</b>
Neer V	10	24	17	16	23	19	25	21	12	<b>167</b>
Neer VI	27	31	18	25	20	30	16	19	29	<b>215</b>

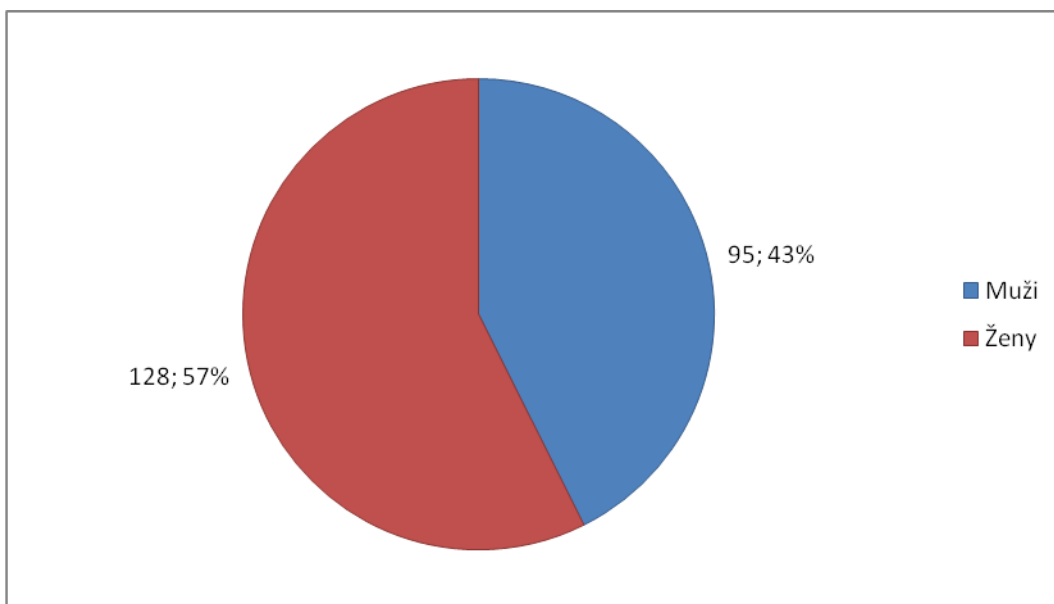
**Tab. č. 10 Počet zlomenin diafýzy humeru podle AO klasifikace**

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Celkem
Počet zlomenin	N/A	51	50	N/A	37	22	36	N/A	27	<b>223</b>
A1		13	17		10	3	7		6	<b>56</b>
A2		5	1		6	3	6		3	<b>24</b>
A3		15	10		6	3	2		3	<b>39</b>
B1		8	12		7	5	9		7	<b>48</b>
B2		8	3		4	2	5		3	<b>25</b>
B3		0	3		0	0	0		2	<b>5</b>
C1		1	4		4	4	5		3	<b>21</b>
C2		1	0		0	2	0		0	<b>3</b>
C3		0	0		0	0	2		0	<b>2</b>

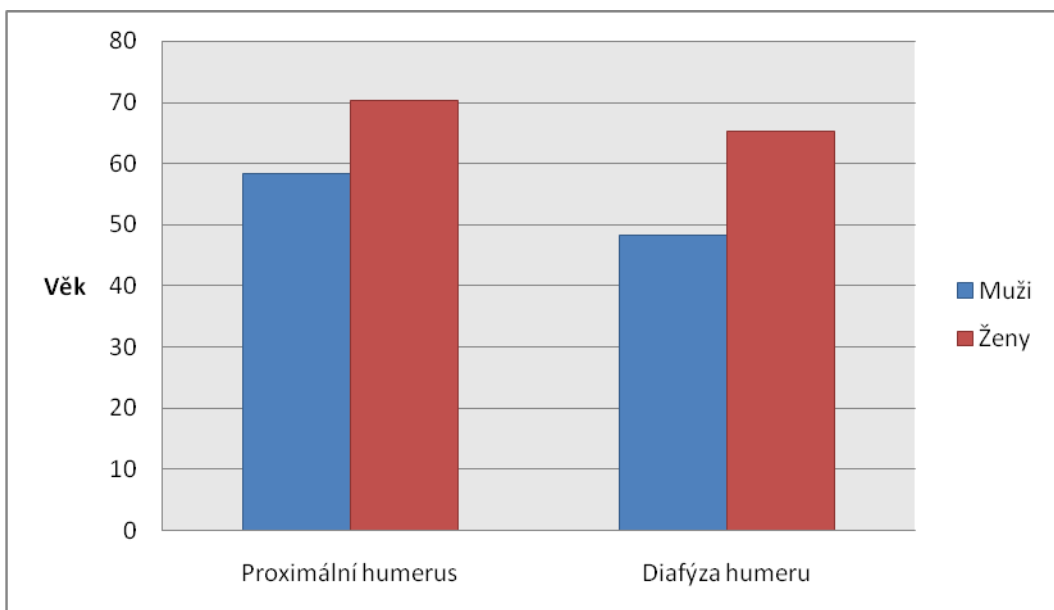
**Graf č. 1 Rozdělení zlomenin proximálního humeru podle pohlaví**



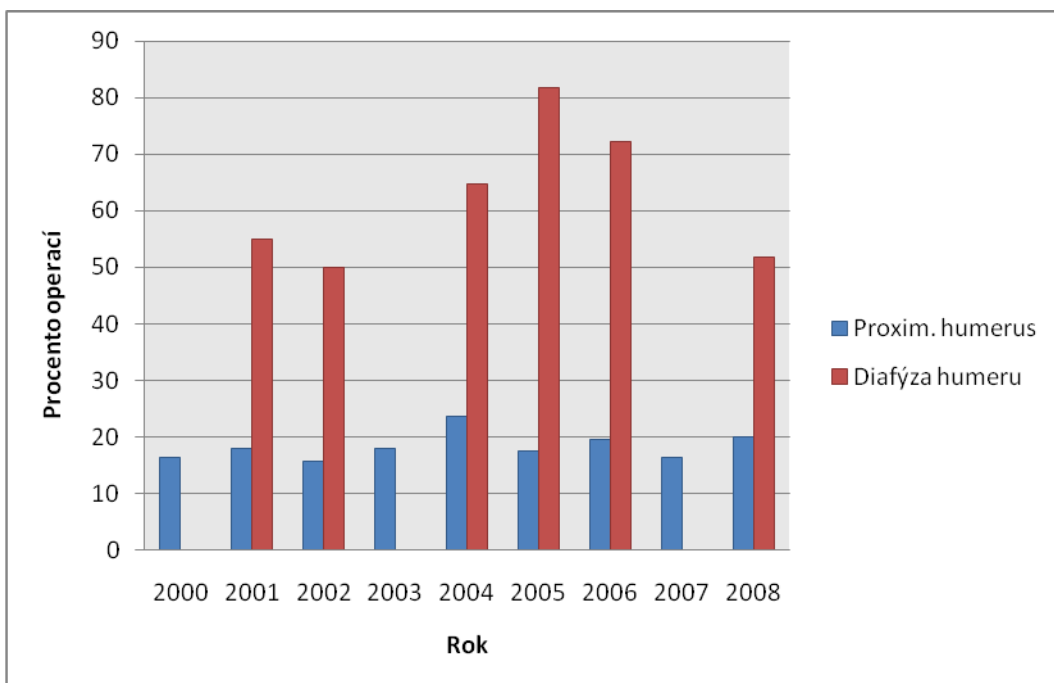
**Graf č. 2 Rozdělení zlomenin diafýzy humeru podle pohlaví**



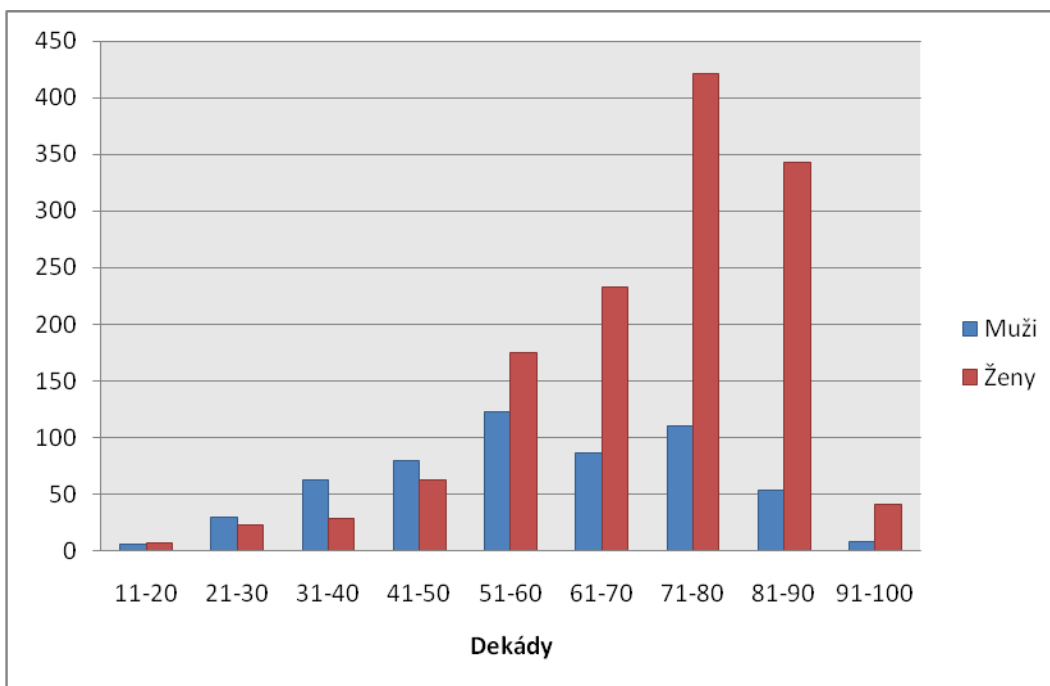
**Graf č. 3 Průměrný věk u zlomenin proximálního humeru a diafýzy humeru**



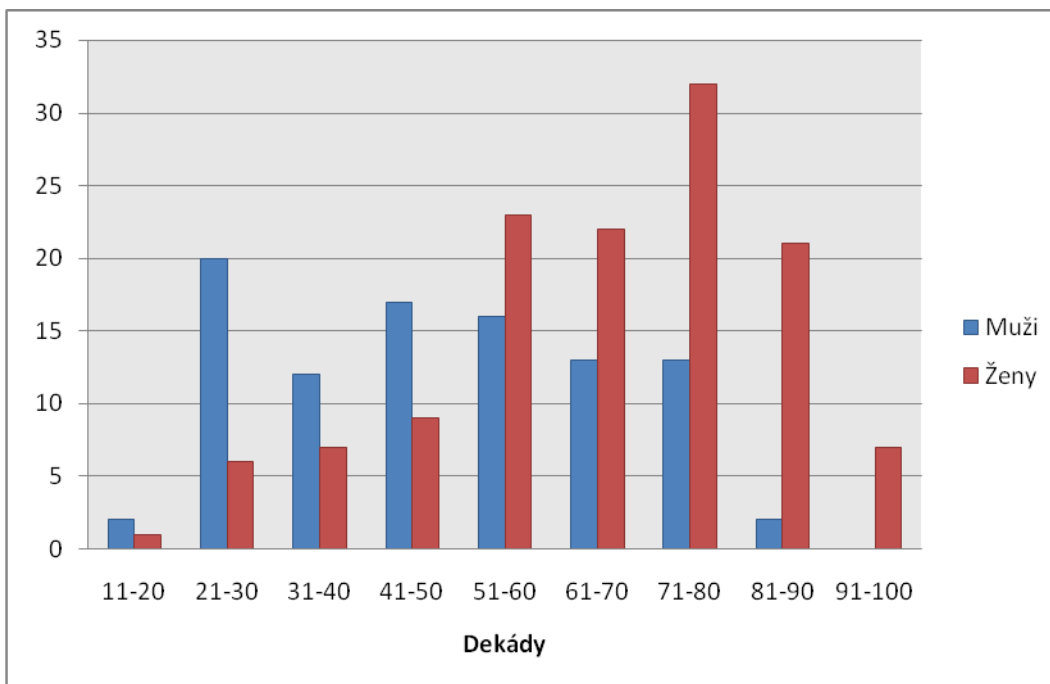
**Graf č. 4 Procento operací z celkového počtu zlomenin**



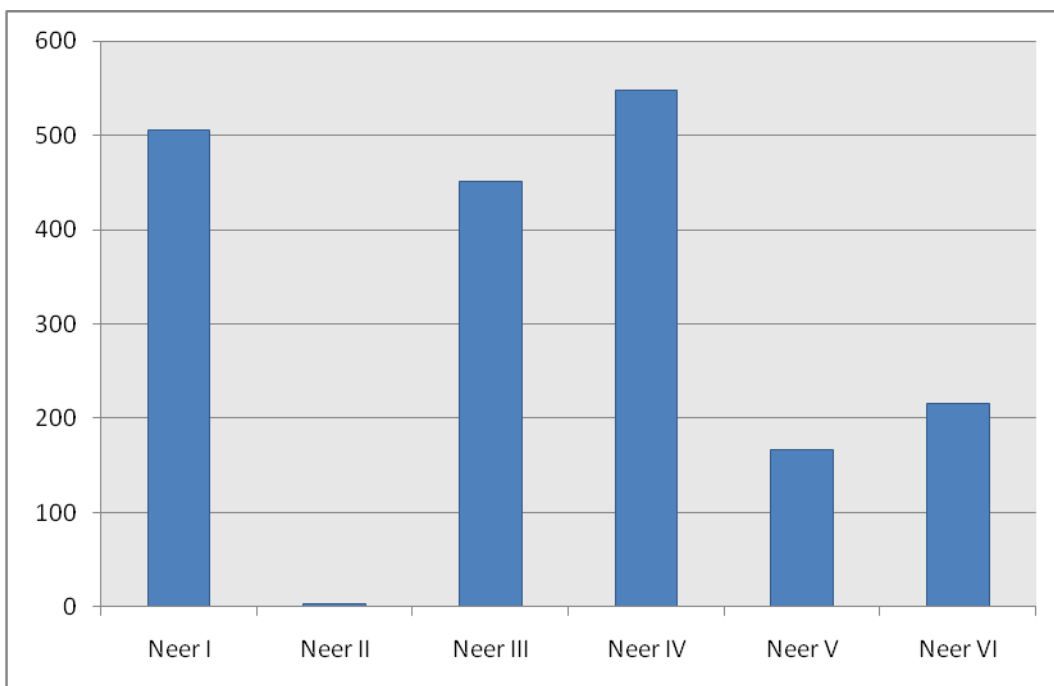
**Graf č. 5 Počet pacientů se zlomeninou proximálního humeru podle dekád**



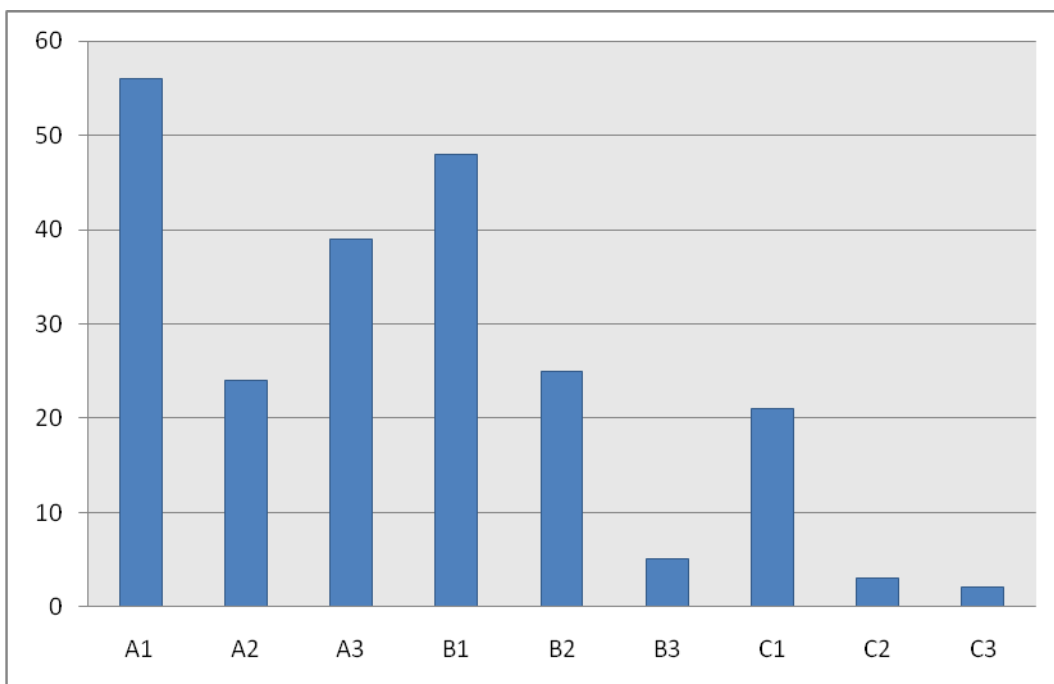
**Graf č. 6 Počet pacientů se zlomeninou diafýzy humeru podle dekád**



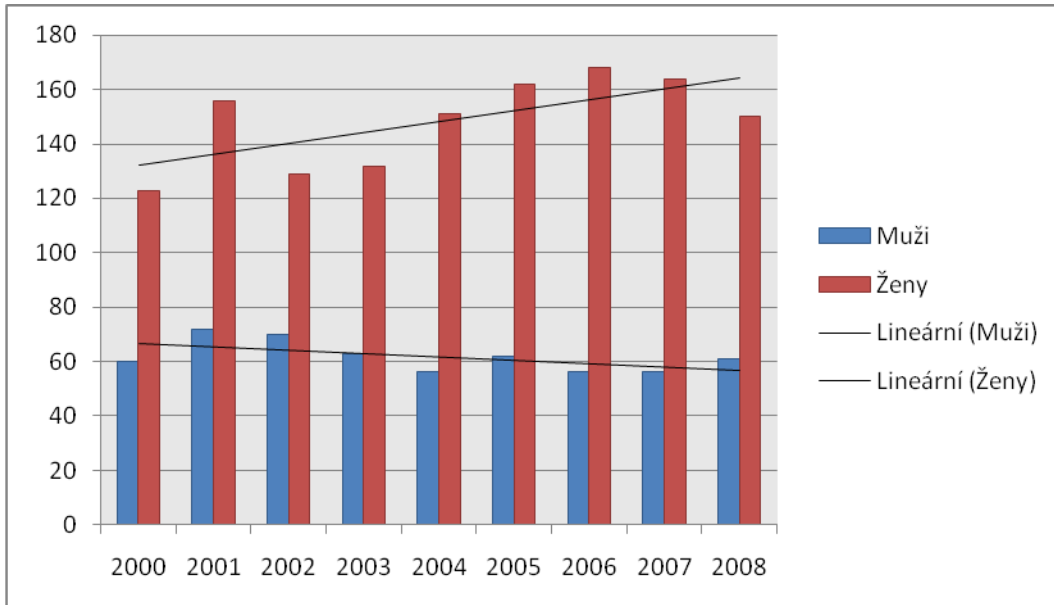
**Graf č. 7 Počet zlomenin proximálního humeru podle Neerovy klasifikace**



**Graf č. 8 Počet zlomenin diafýzy humeru podle AO klasifikace**



**Graf č. 9 Vývoj počtu zlomenin proximálního humeru**



**Graf č. 10 Srovnání mechanismu úrazu u zlomenin diafýzy humeru a proximálního humeru**

