

**Registr  
zlomenin proximálního femuru,  
optimalizace postavení CCEP  
kyčelního kloubu**

MUDr. JIŘÍ SKÁLA-ROSENBAUM

Disertační práce

Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK

2009

## OBSAH

1.	Úvod.....	4
2.	Cíle práce.....	6
3.	Registr zlomenin proximálního femuru .....	7
3.1.	Úvod do problému, hypotéza.....	7
3.2.	Metodika, sběr dat Registru zlomenin proximálního femuru.....	8
3.3.	Výsledky Registru zlomenin proximálního femuru.....	9
3.3.1.	Základní zhodnocení souboru.....	9
3.3.2.	Epidemiologicko-demografická studie.....	13
3.3.3.	Způsob léčby.....	26
3.3.4.	Socio-ekonomická studie.....	35
3.3.4.1.	Sociální problematika.....	35
3.3.4.2.	Ekonomika zlomenin.....	39
3.3.5.	Letalita u zlomenin proximálního femuru.....	44
3.4.	Literatura.....	59
4.	Optimalizace postavení CCEP kyčelního kloubu .....	68
4.1.	Úvod do problému, hypotéza.....	68
4.2.	Operační technika.....	76
4.3.	Výsledky a zhodnocení souboru konverzí CCEP.....	81
4.3.1.	Komplikace cervikokapitální náhrady.....	81
4.3.2.	Soubor pacientů.....	84
4.3.3.	Metoda .....	85
4.3.4.	Výsledky.....	87
4.4.	Vývoj nové cervikokapitální endoprotézy.....	94
4.5.	Diskuze.....	100
4.6.	Literatura .....	104
5.	Zhodnocení a závěr.....	110
6.	Publikace a granty spojené s prací.....	112
6.1.	Seznam publikací .....	112

6.2.	Seznam přednášek.....	115
6.3.	Granty.....	120
7.	Poděkování.....	121

# 1. ÚVOD

Zlomeniny proximálního femuru tvoří jeden z nejčastějších úrazů zejména u starší populace. Vyskytují se sice i u dětí a u mladších dospělých, ale v těchto kategoriích je nejčastější příčinou vysokoenergetický úraz. Naopak u seniorů vzniká tato zlomenina jako následek nízkoenergetického úrazu. Toto se týká obou hlavních kategorií zlomenin proximálního femuru, tedy zlomenin krčku stehenní kosti a trochanterických zlomenin.

Problematika zlomenin proximálního femuru je častým tématem prací v odborné literatuře. V současné stárnoucí společnosti se zvyšuje počet starších lidí a tím i počet zlomenin proximálního femuru. To představuje samo o sobě do budoucna velkou medicínskou, společenskou, ale i ekonomickou výzvu. Ve světové literatuře se často dokonce mluví o pandemii zlomenin proximálního femuru. Proto jsme v roce 1997 na našem pracovišti zavedli *Registr zlomenin proximálního femuru*, který mapuje nejen vývoj počtu jednotlivých podtypů zlomenin, ale zaznamenává i další základní charakteristiky, včetně způsobu léčby, sociálního zázemí před úrazem a následnou péči po úraze, nebo mobilitu pacientů před a po úraze. V jednotlivých letech jsme se zaměřili na sledování dalších dat, jako je např. etiologie a místo úrazu, případnou léčbu osteoporózy, operační riziko ASA (klasifikační systém celkového stavu Americké anesteziologické společnosti), nebo ekonomické náklady spojené s léčbou.

Registr zlomenin proximálního femuru současně poskytuje zdroj dat ke zpracování mnoha medicínských otázek. Z Registru jsme čerpali data pacientů při zhodnocení výsledků osteosyntézy intrakapsulárních zlomenin krčku femuru, Registr tvořil podklad zhodnocení souboru pacientů s hřebováním pertrochanterických zlomenin. Také ekonomická část studie by se bez zavedení Registru neobešla.

Druhá část práce tvoří samostatnou podkapitolu v rámci problematiky zlomenin proximálního femuru. Zaobírá se problematikou cervikokapitální endoprotézy kyčelního kloubu, a to s ohledem na často diskutovanou migraci protézy do pánve. Tato migrace se současnou erozí acetabula způsobuje pacientovi velké bolesti a obtíže při chůzi a má za následek snížení kvality života, větší riziko komplikací a častější reoperaci. Proto jsme se zaměřili na zjištění příčin eroze acetabula s cílem optimalizovat postavení

cervikokapitální endoprotézy. Praktickým výsledkem byl vývoj nové protézy, která má biomechanicky daleko výhodnější vlastnosti a při zatížení v součinnosti s tahem svalových skupin minimalizuje riziko opotřebení acetabula.

## 2. CÍLE PRÁCE

Disertační práce byla rozdělena do dvou částí. Cílem *první části* bylo:

- zhodnotit výsledky Registru zlomenin proximálního femuru založeného v roce 1997 se zaměřením na jednotlivé typy zlomenin a na epidemiologicko-demografickou a socio-ekonomickou problematiku;
- zpracovat a statisticky zhodnotit nárůst počtu zlomenin v letech 1997-2007, zhodnotit dynamiku vývoje včetně meziročního nárůstu počtu zlomenin;
- porovnat vývoj jednotlivých typů zlomenin v průběhu 11 let trvání Registru, a to zejména s ohledem na věk a pohlaví pacientů;
- porovnat a statisticky zpracovat socio-ekonomickou problematiku zlomenin proximálního femuru, srovnat sociální zázemí a mobilitu před úrazem a mobilitu s následnou péčí po úraze, porovnat vývoj ekonomické náročnosti léčení těchto pacientů;
- zhodnotit rizikové faktory letality po zlomenině proximálního femuru během hospitalizace za dobu 11 let, srovnat roční přežití v letech 1997 a 2007 a porovnat rozdíly v letalitě během hospitalizace, do 3 měsíců, do 6 měsíců a v roce od úrazu.

Cílem *druhé části* práce bylo:

- zhodnotit rizikové faktory migrace cervikokapitální endoprotézy způsobující erozi acetabula kyčelního kloubu;
- vytvořit počítačový model závislosti postavení CCEP a její migrace do acetabula;
- optimalizovat postavení cervikokapitální endoprotézy kyčelního kloubu;
- navrhnout a zavést do praxe biomechanicky výhodnější cervikokapitální endoprotézu.

Celá práce byla provedena v rámci zadání autorova studia v Postgraduálním doktorském studiu v biomedicině v Oborové radě „Experimentální chirurgie“ v letech 2002-2010.

## **3. REGISTR ZLOMENIN PROXIMÁLNÍHO FEMURU**

### **3.1. ÚVOD DO PROBLÉMU, HYPOTÉZA**

Pro založení Registru zlomenin proximálního femuru nás vedlo hned několik důvodů. Prvním byl náš zájem o tyto zlomeniny obecně a historie jejich léčby na našem pracovišti je toho důkazem. Druhý důvod byl ten, že ve spádové oblasti nemocnice, tedy v regionu Prahy 3 a 10, žije nejstarší pražská populace, a tedy s jejím stárnutím bylo možno očekávat nárůst počtu těchto zlomenin. Třetím důvodem byla praktická stránka věci, tedy registrovat všechny tyto pacienty pro potřeby dalšího zpracování jednotlivých témat. Jinými slovy Registr tak slouží mimo jiné jako zdroj velmi cenných informací.

Vzorem k pravidelné registraci všech zlomenin a k nim příslušných dat byly národní registry totálních endoprotéz kyčle, které byly úspěšně zavedeny ve Skandinávii ve druhé polovině 80-tých let minulého století. To odstartovalo další rozvoj regionálních a národních registrů, jako jsou registry totálních endoprotéz kolenního kloubu či páteřní registr, který byl iniciován ve Švédsku již v roce 1992. S rozvojem elektronické komunikace došlo k založení cca 70 registrů v mnoha medicínských oborech. Tak dnes existují registry katarakt, akutních infarktů myokardu, břišních kýl, cukrovky a mimo jiné i zlomenin proximálního femuru [60].

Výhody Registrů jsou zřejmé. Umožňují snadnou a rychlou evidenci zlomenin, způsobí ošetření jednotlivých typů zlomenin, nákladů na léčbu a komplikací. Poskytují také data pro výpočet národohospodářských nákladů a plánování výdajů na prevenci a následnou léčbu. Nevýhody jsou dvě hlavní. Ta první spočívá v časové, personální a ekonomické náročnosti vedení takového Registru, druhá se týká faktu, že vzhledem k nekontrolovatelnému množství vkládaných dat nelze plně zaručit správnost a objektivitu výsledků. První práce hodnotící výsledky jednotlivých pracovišť z celého státu vycházely ze zpracování propouštěcích protokolů, ale tato čísla mohou být zatížena velkou nepřesností. První národní Registr zlomenin proximálního femuru začal fungovat 1. ledna 2005 v Norsku. Nicméně fakt, že tyto multicentrické studie mohou představovat přesné zpracování nepřesných čísel nelze opominout [51].

Proto jsme se v roce 1996 rozhodli založit na našem pracovišti vlastní Registr, který od 1. ledna 1997 bez přestávky vedeme. Zavedený dotazník doznal jen velmi malých změn a proto lze vkládaná data velmi snadno zpracovávat. Jedná se o monocentrickou studii zlomenin proximálního femuru za období celé jedné dekády, u které jsou eliminovány nevýhody multicentrických studií a tím by tato práce měla mít daleko větší objektivitu a tím i validitu.

Nárůst počtu zlomenin proximálního femuru v rozvinutých zemích je způsoben prodlužováním střední doby dožití a zvyšující se incidencí postmenopauzální i senilní osteoporózy [70, 84, 85]. U populace nad 50 let roste incidence zlomenin proximálního femuru exponenciálně a někteří autoři upozorňují, že v budoucnu může mít charakter epidemie [4, 5, 10, 22, 70, 74, 75, 83, 84].

Většina studií hodnotících více než tisícové sestavy pacientů se zlomeninou proximálního femuru je multicentrických [4, 29, 62, 103, 109]. V naší studii jsme od roku 1997 kontinuálně sbírali základní údaje o pacientech léčených pro zlomeninu proximálního femuru na našem pracovišti. V této práci jsme se pokusili podat přehled o demografických a epidemiologických údajích pacientů sledovaných v průběhu 11 let.

### **3.2. METODIKA A SBĚR DAT REGISTRU**

Registr zlomenin proximálního femuru byl založen v roce 1997 a od roku 1998 dosud je veden autorem práce. Každému pacientovi se zlomeninou proximálního femuru byl při příjmu na úrazové ambulanci založen dotazník, který se skládal ze 2 částí. Do první části se zapisovaly jednotlivé základní údaje, jako jsou věk, pohlaví, typ zlomeniny, místo úrazu, sociální zázemí a mobilita před úrazem. Tyto údaje včetně rentgenové dokumentace byly pak na ranní rentgenové vizitě kontrolovány, v případě změny klasifikace pak i opraveny. Zlomeniny byly klasifikovány podle předoperačního a pooperačního snímku. Standardně jsme u všech pacientů prováděli nativní rentgenový snímek kyčle a pánve v předozadní projekci, axiální projekce byla doplněna k upřesnění nálezu pouze u nedislokovaných zlomenin. U



zlomenin s nejasným rentgenovým nálezem jsme doplňovali vyšetření magnetickou rezonancí [9]. Do Registru nebyli zařazeni pacienti mladší 15 let, ipsilaterální zlomeniny femuru a zlomeniny patologické, tedy ty na podkladě metastatického procesu. Vyplněný dotazník zůstal v chorobopise pacienta.

Druhá část dotazníku byla vyplněna při dimisi pacienta. Tato se týkala zejména způsobu ošetření, intervalu úraz – operace, typu anestezie, komplikací, způsobu mobility pacienta při dimisi a způsobu dimise – následné péče. Dotazník byl následně uložen u autora práce a jednotlivá data byla počítačově zpracována.

### **3.3. VÝSLEDKY REGISTRU ZLOMENIN PROXIMÁLNÍHO FEMURU**

#### **3.3.1. ZÁKLADNÍ ZHODNOCENÍ SOUBORU**

Do souboru pacientů byli zařazeni dospělí pacienti léčení pro zlomeninu proximálního femuru v letech 1997-2007. Pacienti do 15 let a pacienti s metastatickými zlomeninami proximálního femuru a s ipsilaterálními zlomeninami nebyli do souboru zařazeni.

Výhodou této monocentrické studie byl fakt, že porovnávala dynamiku vývoje epidemiologických dat z jednoho regionu, kde žije demograficky přesně definovaná starší část pražské populace. V Praze 3 a 10 tvoří muži nad 65 let věku 6,2 % všech obyvatel a ženy nad 65 let tvoří 10,1 % obyvatel.

Terminologie zlomenin proximálního femuru a jednotlivé klasifikace nejsou často přesně interpretovány a jejich použití v některých pracech může být až zavádějící [2, 8]. V této studii jsme se respektovali základní anatomické dělení zlomenin proximálního femuru a použili obecně uznávanou AO klasifikaci [87]. Ta rozděluje tyto zlomeniny na zlomeniny

krčku femuru (AO-31B) a trochanterické zlomeniny (AO-31A). Zlomeniny krčku femuru jsou rozděleny na intrakapsulární a extrakapsulární (obr. 1), a to jak z důvodu zásadně odlišného způsobu operační terapie, tak z důvodu rozdílné prognózy při zachování původního kyčelního kloubu. Zlomeniny trochanterické jsou děleny na zlomeniny pertrochanterické (AO-31A1,2) a zlomeniny intertrochanterické (AO-31A3), a to z důvodu jiného průběhu linie lomu a odlišného přístupu k operační léčbě (obr. 2).

Provedli jsme retrospektivní zhodnocení kontinuálně sbíraných dat v průběhu hospitalizace jednotlivých pacientů, které se týkalo těchto údajů: pohlaví, věk, mobilita před úrazem, sociální zázemí před úrazem, typ zlomeniny, způsob léčení, mobilita při propuštění, způsob dimise, počet úmrtí v rámci primární hospitalizace.

K hodnocení jsme použili Wilcoxonův a Kruskal-Wallisův test, dále ANOVA a Fischerův post hoc test a chí-kvadrát test. Meziroční nárůst počtu zlomenin jsme počítali statistickou regresní analýzou. Testy byly prováděny na 5% hladině významnosti.

Sledovaný soubor tvořilo 3 683 pacientů (2 678 žen, 1 005 mužů). Věk pacientů byl v rozmezí 16-102 let (průměr 77,9 let, ženy 80,3 let, muži 71,5 let). Muži byli statisticky významně mladší ( $p < 0,001$ ). Celkový poměr v zastoupení mužů a žen vyšel 2,7 ve prospěch žen (graf 1). Nicméně při rozdělení pacientů do dekád jsme zjistili signifikantní převahu mužů do 60 let (68 %) ( $p < 0,001$ ), kdy byl poměr obrácený a dosahoval hodnoty 0,48. Detailní údaje o pohlaví a průměrném věku pacientů sledovaného souboru jsou uvedeny v tabulce 1 a 2.

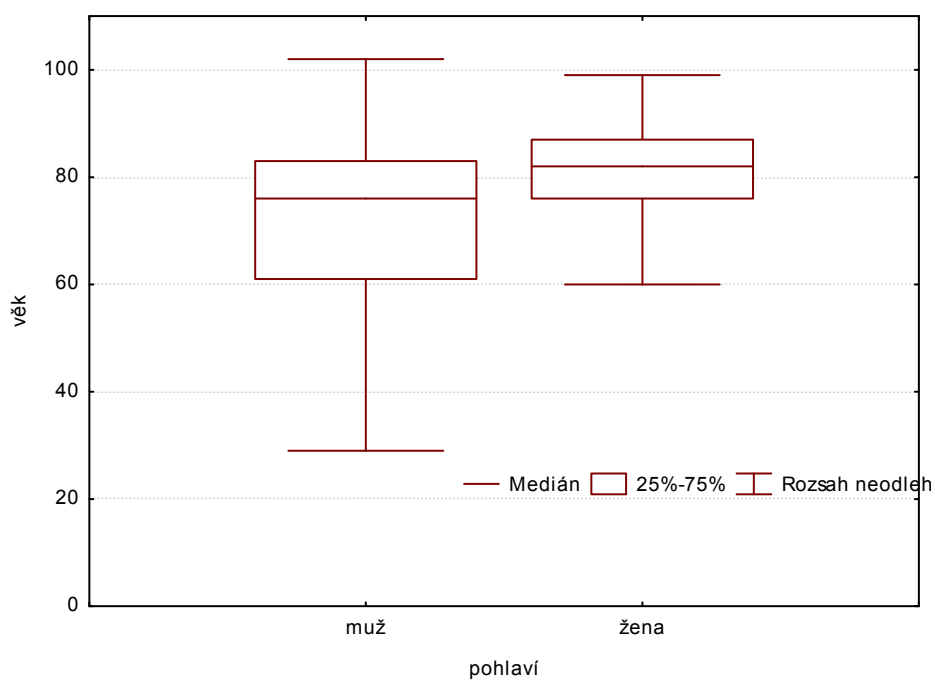
Tab. 1. Přehled pacientů sledovaného souboru podle věku a pohlaví

Pohlaví	Počet	Procento	Věk				
			průměr	SD	Q25*	medián	Q75*
Ženy	2678	72,7	80,3	9,8	16,0	82,0	87,0
Muži	1005	27,3	71,5	16,5	61,0	76,0	83,0
Celkem	3683	100	77,9	12,6	73,0	81,0	86,0

\*Q25, Q75 = 25., 75. kvartil

Tab. 2. Počty pacientů v jednotlivých letech, poměr muži/ženy (M/Ž) a průměrný věk pacientů v letech 1997-2007

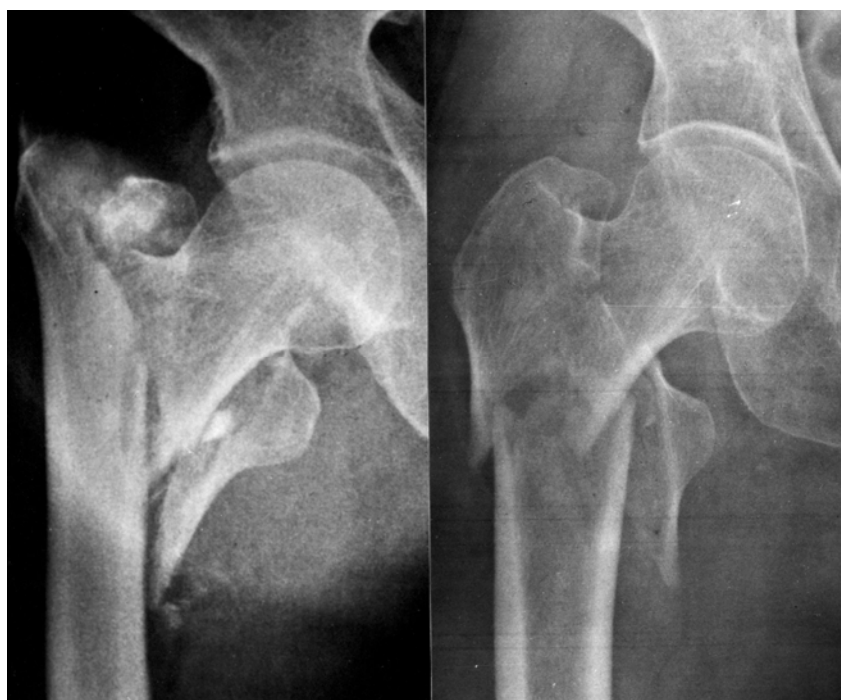
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>N</i>	248	330	338	283	330	360	348	342	365	398	341
<i>M / Ž (%)</i>	24 / 76	29 / 71	27 / 73	27 / 73	27 / 73	27 / 73	25 / 75	28 / 72	27 / 73	31 / 69	27 / 73
<i>Průměrný věk (r)</i>	77,1	76,9	76,4	78,1	78,4	78,0	79,5	77,2	78,8	78,3	77,6



Graf 1. Věkové rozpětí mužů a žen sledovaného souboru (roky)



Obr. 1. Zlomenina krčku femuru (AO-31B). 1.1.- intrakapsulární (subkapitální),  
1.2.- extrakapsulární (basicervikální)



Obr. 2. Trochanterická zlomenina femuru (AO-31A) 2.1.- peritrochanterická,  
2.2.- intertrochanterická

### 3.3.2. EPIDEMIOLOGICKO–DEMOGRAFICKÁ STUDIE

#### Nárůst počtu zlomenin

Statisticky významný byl nárůst počtu zlomenin. Podle statistické regresní analýzy jsme zjistili roční vzestup v počtu zlomenin v průměru o 5,9 % pacientů (graf 2). Pro objektivitu výsledku meziročního nárůstu je tato hodnota počítána až od roku 1998, protože od 1.1.1998 se zvětšila spádová oblast nemocnice vznikem Traumacentra. Tato spádová oblast pak zůstala nezměněna do konce celé studie.

#### Incidence zlomenin

Incidence zlomenin a její vývoj je důležitým a často prezentovaným údajem charakterizující epidemiologii zlomenin proximálního femuru. Zpracovali jsme data pacientů ze spádové oblasti nemocnice a porovnali je s daty publikovanými Českým statistickým úřadem [107, 108] v letech 1997 a 2007. Všechna statistická data byla počítána na 5 % hladině statistické významnosti. Obecně přijímanou hranicí dělení je věk 50 let. Pro objektivnější výsledky je pak tato kategorie ještě dělena na skupinu do 65 let a nad 65 let. Ve věkové kategorii do 50 let se vyskytují prakticky pouze zlomeniny vysokoenergetické a patologické ve smyslu tumorů a jejich metastáz. Zlomeniny do 65 let mají pak jiné spektrum pacientů. Dominují zde muži, jak prokazuje naše práce. Kategorie nad 65 let pak představuje typickou rizikovou skupinu pacientů s osteoporózou a výrazně vyšší incidencí zlomenin proximálního femuru. Zde se naopak nachází jasná prevalence žen. Proto je důležité uvádět incidenci odděleně dle věku a pohlaví.

**Muži:** Přehled incidence zlomenin ukazuje tabulka 3. Ve věku 50-64 let bylo v roce 1997 ošetřeno 9 mužů a v roce 2007 12 mužů. Incidence na 100 000 obyvatel pro rok 1997 činila 23,9 a pro rok 2007 byla 38,3. Pro věkové rozložení pacientů od 50 do 64 let nebyl nárůst počtu ošetřených v roce 2007 oproti roku 1997 statisticky signifikantní ( $p = 0,141$ ).

Ve věku 65 let a více bylo ošetřeno v roce 1997 41 mužů a v roce 2007 57 mužů. Nárůst incidence u pacientů v tomto věku byl již v roce 2007 oproti roku 1997 statisticky

významný ( $p = 0,002$ ). Incidence vzrostla z 236 v roce 1997 na 417 na 100 000 obyvatel v roce 2007.

Stejného výsledku dosáhla i věková skupina 50 let a více, kdy nárůst incidence byl opět statisticky signifikantní ( $p = 0,002$ ) a vzrostl z 90 na 153 na 100 000 obyvatel.

Tab. 3. Incidence zlomenin proximálního femuru u mužů na 100 000 obyvatel v letech 1997 a 2007

MUŽI	1997			2007		
	<i>N-pacientů</i>	<i>N-obyvatel</i>	<i>Incidence</i>	<i>N-pacientů</i>	<i>N-obyvatel</i>	<i>Incidence</i>
<i>0-49 let</i>	8	71 595	11,2	6	54 648	11,0
<i>50-64 let</i>	9	37 731	23,9	12	31 303	38,3
<i>65 a více let</i>	41	17 342	236,4	57	13 648	417,6
<i>50 a více let</i>	50	55 073	90,8	69	44 951	153,5

**Ženy:** Přehled incidence zlomenin proximálního femuru u žen ukazuje tabulka 4. V roce 1997 bylo ošetřeno ve věku 50-64 let 6 žen. V tom samém věku bylo v roce 2007 ošetřeno 11 žen. Incidence pro rok 1997 činila 11,3 na 100000 obyvatel a pro rok 2007 byla 25,2. Pro věkové rozložení pacientek od 50 do 64 let nebyl nárůst počtu ošetřených v roce 2007 oproti roku 1997 statisticky signifikantní ( $p = 0,052$ ).

Ve stejných letech bylo ošetřeno ve věku 65 let a více 182 a 213 žen. Nárůst incidence u pacientek v tomto věku byl v roce 2007 oproti roku 1997 statisticky významný ( $p = 0,006$ ).

Podobný výsledek incidence vyšel i ve věkové skupině nad 50 let, kdy nárůst incidence činil 337 v roce 2007 z 228 v roce 1997 a byl opět signifikantní ( $p = 0,004$ ).

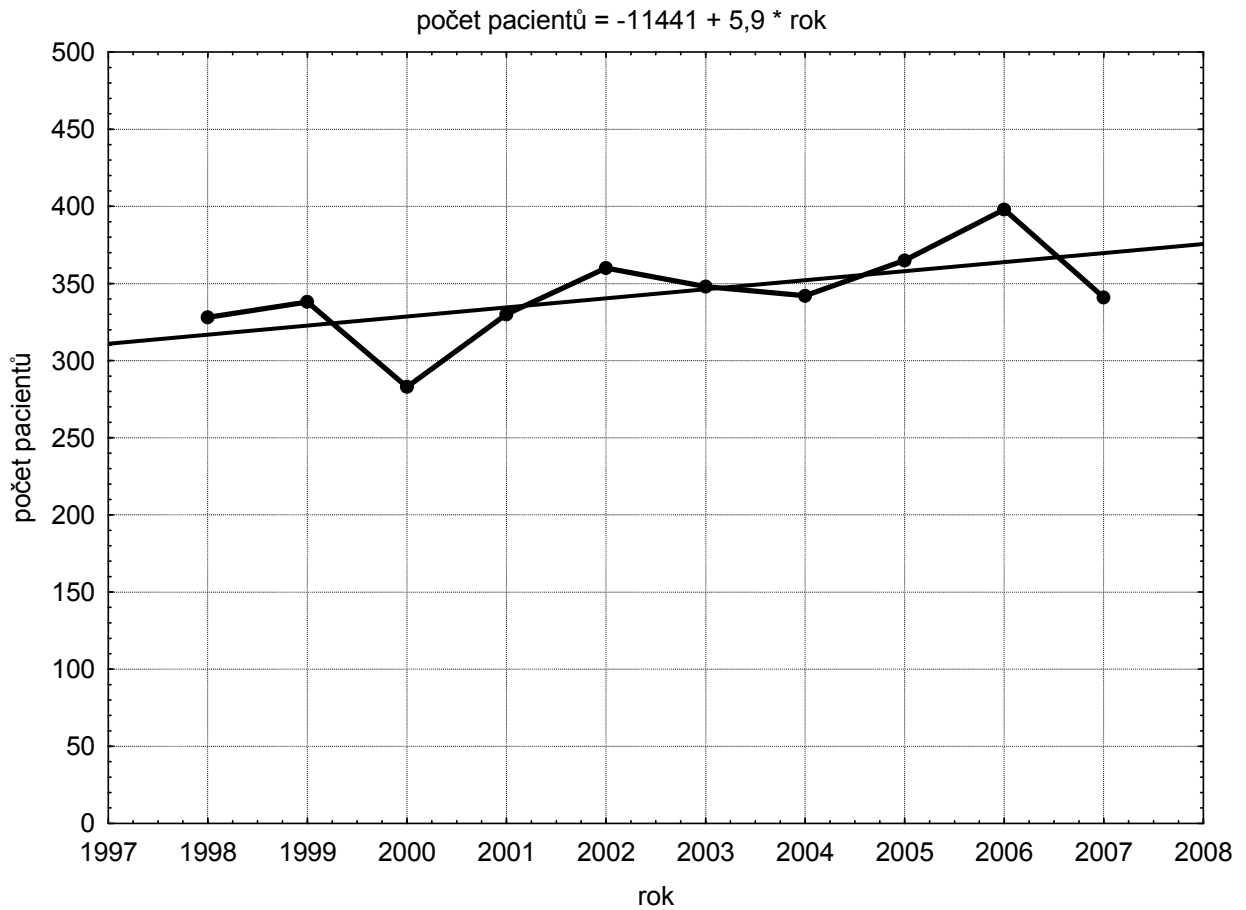
Tab. 4. Incidence zlomenin proximálního femuru u žen na 100 000 obyvatel v letech 1997 a 2007

ŽENY	1997			2007		
	<i>N-pacientů</i>	<i>N-obyvatel</i>	<i>Incidence</i>	<i>N-pacientů</i>	<i>N-obyvatel</i>	<i>Incidence</i>
<i>0-49 let</i>	4	71 743	5,6	1	52 126	1,9
<i>50-64 let</i>	6	53 294	11,3	11	43 579	25,2
<i>65 a více let</i>	182	29 040	626,7	213	23 184	918,7
<i>50 a více let</i>	188	82 334	228,3	225	66 763	337,0

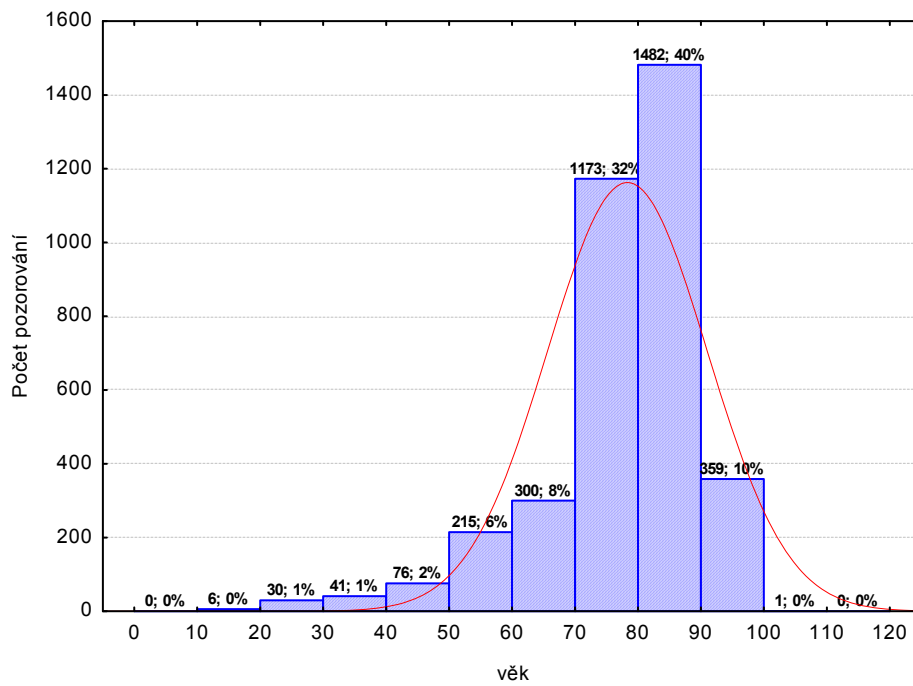
### Věk a pohlaví

Detailní informace o věku a pohlaví pacientů jsou v tabulkách 1 a 2. Průměrný věk pacientů se zlomeninou proximálního femuru byl v celém souboru 77,9 let s rozsahem v rámci 11 let 76,6 až 79,5 let. Pacienti starší 70 let tvořili 82 % souboru a většina pacientů utrpěla zlomeninu v 8. a 9. dekádě života (72 %) (graf 3).

Průměrný věk žen byl 80,3 let a mužů 71,5 let. V průběhu 11 let jsme našli jen malé zvýšení průměrného věku pacientů se zlomeninou proximálního femuru, ale statistickou významnost jsme prokázali jen u žen ( $p < 0,05$ ) (graf 4). Muži byli statisticky významně mladší ( $p < 0,001$ ) (graf 5). Ženy byly zastoupeny 2,7krát více než muži (ženy 73 %, muži 27 %) a tento poměr zůstal konstantní po celou dobu sledování. Nicméně v kategorii pacientů do 60 let muži významně přečísli ženy ( $p < 0,001$ ) po celou dobu sledování a došlo k obrácení v poměru zastoupení ženy : muži, které dosáhlo 0,48. Celá čtvrtina mužů (24,8 %) utrpěla úraz do svých 60 let oproti ženám, kterých bylo pouze 4,4 %. V této věkové kategorii do 60 let tvořili muži 68 % všech pacientů (graf 6, 7).

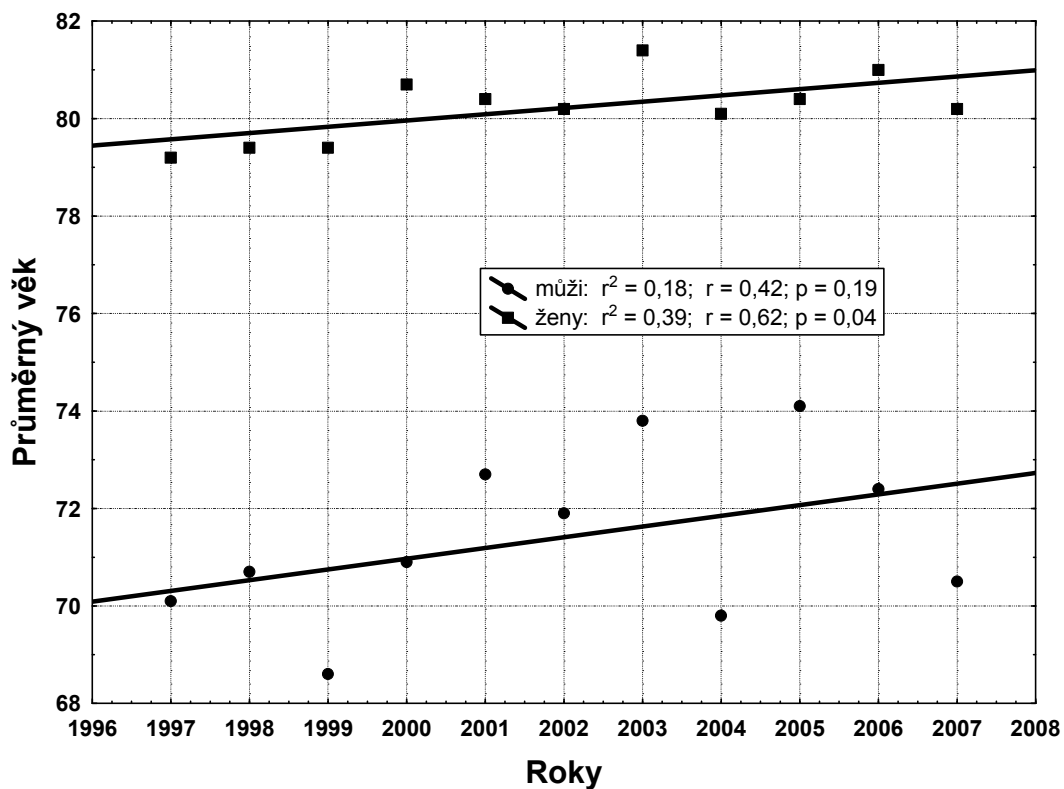


Graf 2. Meziroční nárůst počtu pacientů se zlomeninou proximálního femuru

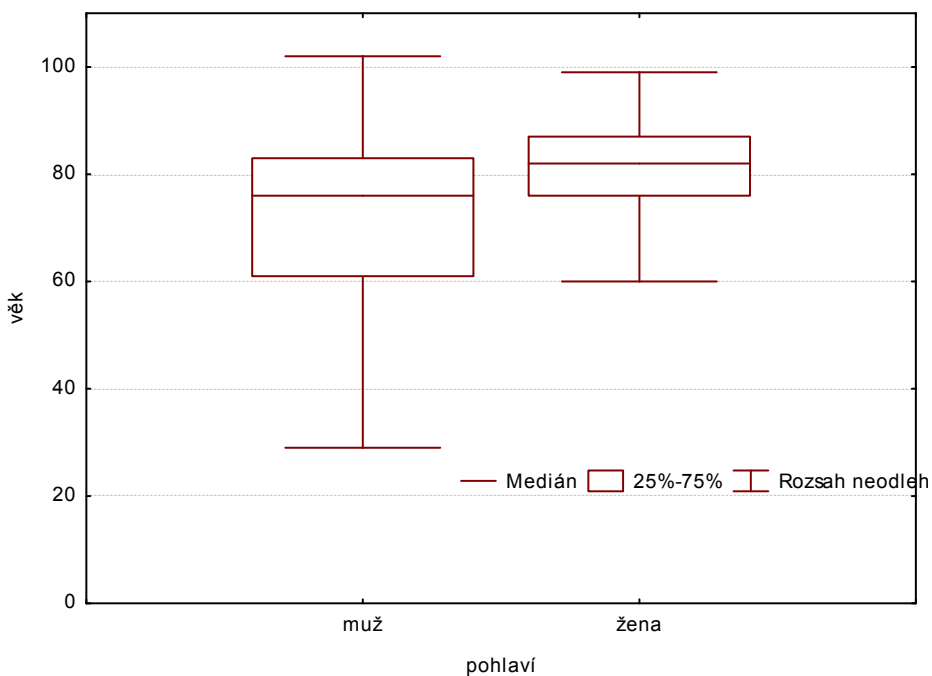


Graf 3. Rozdělení pacientů do dekád, dominance výskytu zlomenin proximálního femuru v 8. a 9. dekádě.

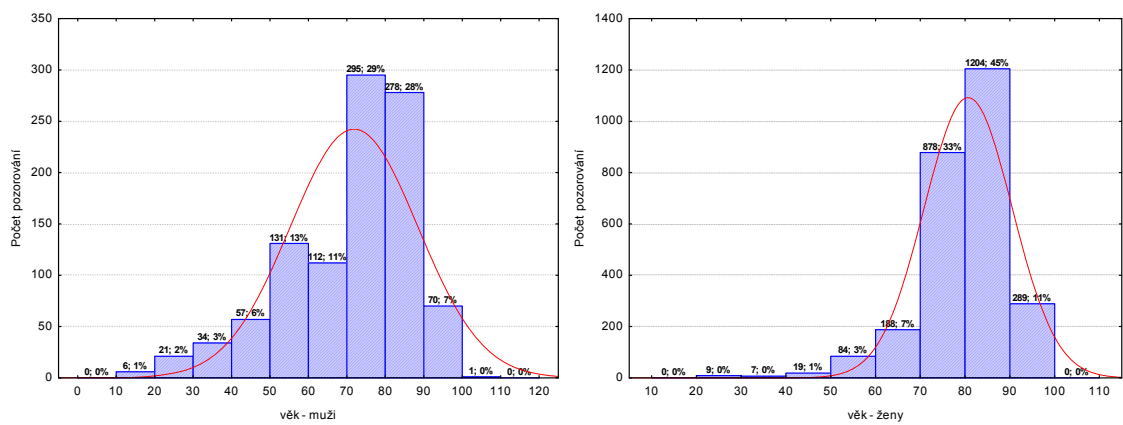




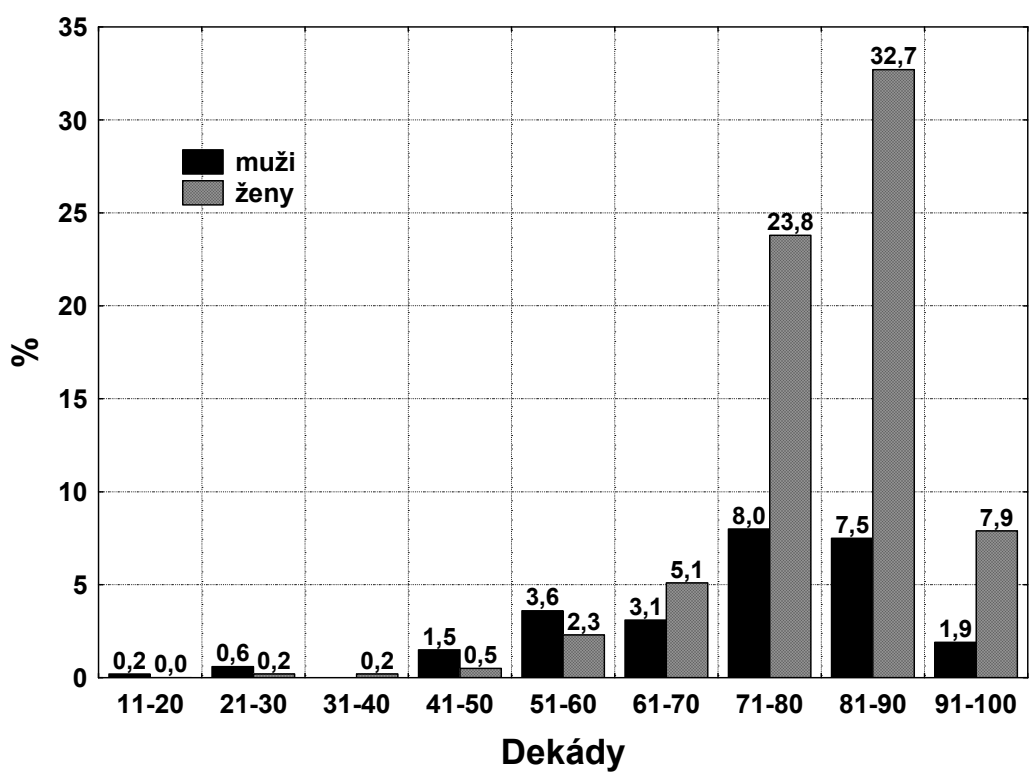
Graf 4. Nárůst průměrného věku mužů a žen v letech 1997-2007



Graf 5. Srovnání průměrného věku mužů a žen celého souboru



Graf 6. Srovnání zastoupení dekád obou pohlaví na podkladě rozdílných typů křivek u mužů (A) a u žen (B)



Graf 7. Zastoupení mužů a žen podle věku v dekádách.

## Typ zlomeniny

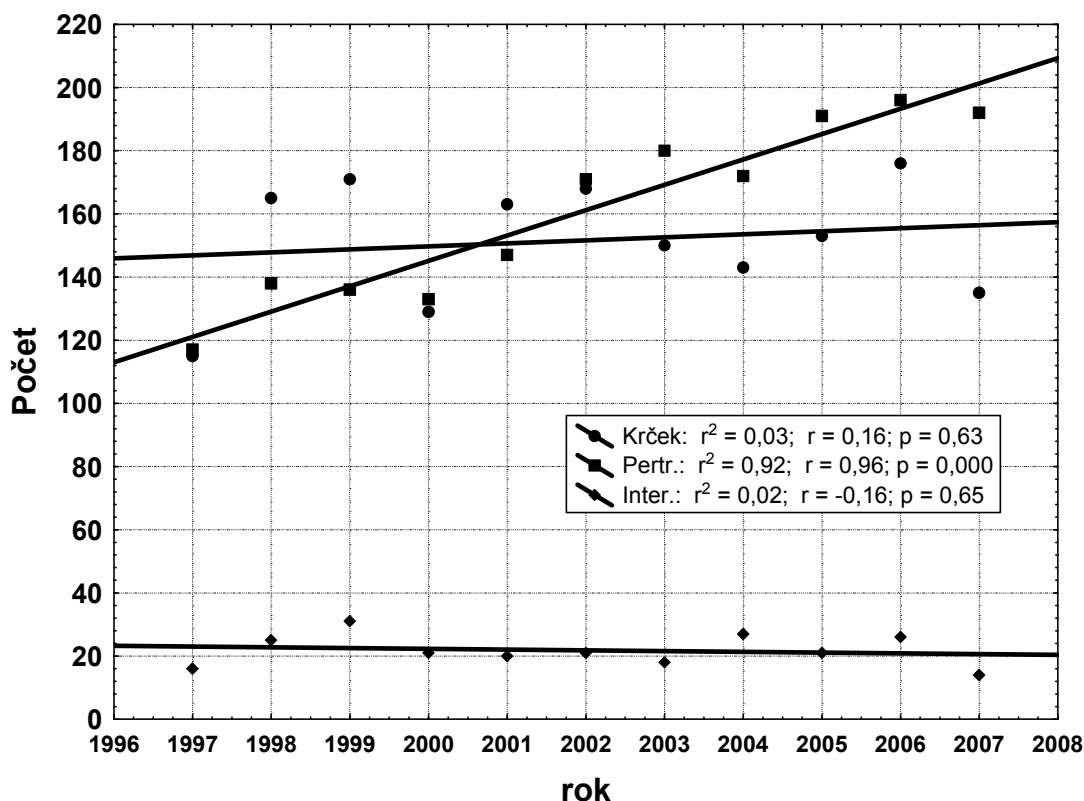
**Statistika:** Zlomeniny krčku femuru (AO-31B) jsme našli u 45,3 % zlomenin a trochanterické zlomeniny (AO-31A) byly zastoupeny v 54,7 %. U zlomenin krčku femuru zlomeniny intrakapsulární jasně dominovaly nad zlomeninami extrakapsulárními (92 % vs. 8 %), u trochanterických zlomenin podobně dominovaly zlomeniny pertrochanterické nad intertrochanterickými (88 % vs. 12 %).

Nárůst v počtu zlomenin krčku femuru nebyl signifikantní ( $p = 0,633$ ), ale v průběhu 11 let došlo k velmi signifikantnímu nárůstu počtu trochanterických zlomenin ( $p = 0,001$ ). Během celé doby sledování (1997-2007) se poměr trochanterických zlomenin a zlomenin krčku změnil z 0,99 na 1,53. Došlo tak k významnému posunu v zastoupení obou hlavních typů zlomenin, jak je vidět v tabulce 5.

Extrakapsulární zlomeniny krčku femuru tvořily pouze 3,4 % a intrakapsulární zlomeniny tvořily 41,9 % všech zlomenin. Intertrochanterické zlomeniny tvořily 6,6 % a pertrochanterické 48,1 % všech zlomenin. U zlomenin krčku došlo k jejich minimálnímu a statisticky nevýznamnému nárůstu. Zcela odlišný byl ale nález u trochanterických zlomenin. Zatímco během 11 let došlo ke statisticky nevýznamnému poklesu intertrochanterických zlomenin (AO-31A3) ( $p = 0,651$ ), počet pertrochanterických zlomenin (AO-31A1+2) narostl s významnou statistickou signifikancí ( $p < 0,001$ ) (graf 8).

Tab. 5. Zastoupení zlomenin krčku a trochanterických zlomenin v letech 1997-2007

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>N</i>	248	330	338	283	330	360	348	342	365	398	341
<i>Zl. krčku - N</i>	115	166	171	129	163	168	150	143	153	176	135
<i>Trochanterické zl. - N</i>	133	164	167	154	167	192	198	199	212	222	206
<i>Zl. krčku - %</i>	46,4	50,3	50,6	45,6	49,4	46,7	43,1	41,9	41,9	44,2	39,6
<i>Trochanterické zl. -%</i>	53,6	49,7	49,4	54,4	50,6	53,3	56,9	58,1	58,1	55,8	60,4



Graf 8. Vývoj jednotlivých typů zlomenin proximálního femuru 1997-2007, s dominancí nárůstu počtu pertrochanterických zlomenin (AO-31A1+2) (statistická regresní analýza)

**Věk:** Detaily průměrného věku u jednotlivých typů zlomenin jsou uvedeny v tabulce 6. Průměrný věk pacientů se zlomeninou krčku femuru (AO-31B) byl 77,7 let a tito pacienti byli jen o 0,4 roku mladší než pacienti s trochanterickou zlomeninou (AO-31A) (78,1). Zajímavé byly věkové rozdíly v rámci podskupin. Zatímco u zlomenin krčku byl minimální rozdíl 0,9 roku ve věku pacientů se zlomeninou intra- a extrakapsulární (77,8 vs. 76,9 roku), pacienti s pertrochanterickou zlomeninou (AO-31A1+2) byli o 8,3 roku starší než pacienti se zlomeninou intertrochanterickou (AO-31A3) (79,1 vs. 70,8 roku) a tento rozdíl byl signifikantní ( $p < 0,001$ ).

Tab. 6. Jednotlivé typy zlomenin a jejich průměrný věk

Zlomenina	N	%	Věk (r)				
			Průměr	SD	Q25*	Medián	Q75*
<b>Zl. krčku</b>	1667	45,3	77,7	11,6	73,0	80,0	85,0
-intrakapsulární	1540	41,9	77,8	11,3	73,0	80,0	85,0
-extrakapsulární	127	3,4	76,9	3,4	14,1	72,0	80,0
<b>Trochanterická zl.</b>	2016	54,7	78,1	13,5	74,0	81,0	87,0
-perthrochanterická	1773	48,1	79,1	12,1	75,0	81,0	87,0
-intertrochanterická	243	6,6	70,8	19,3	62,0	77,0	85,0
<b>Celkem</b>	3683	100	77,9	12,6	73,0	81,0	86,0

**Pohlaví:** Rozdílný průměrný věk u mužů a u žen neměl vliv na jejich zastoupení u jednotlivých typů zlomenin. Jinými slovy, poměr mužů a žen byl prakticky stejný u zlomenin krčku femuru i u trochanterických zlomenin. U obou pohlaví jsme našli větší zastoupení trochanterických zlomenin, resp. u mužů tvořily trochanterické zlomeniny 55,7 % a u žen 54,4 % všech zlomenin. Zastoupení obou pohlaví u zlomenin krčku femuru také doslova kopírovalo poměr mužů a žen v celém souboru. Dominance žen byla zvládněna u obou hlavních subtypů zlomenin: ženy tvořily u intrakapsulárních zlomenin 74 % a podobně u perthrochanterických zlomenin 73 % všech zlomenin. U méně častých zlomenin, tj. extrakapsulárních zlomenin krčku a intertrochanterických zlomenin femuru, byly ženy zastoupeny v 65 %, resp. 64 % zlomenin.

### Diskuze

Tato studie byla jedinečná v tom, že umožnila porovnání vývoje demograficko-epidemiologických dat v průběhu 11 let, a to z jednoho regionu, kde žije starší část městské populace. Většina velkých studií, které zahrnují tisíce zlomenin, jsou buď multicentrické [4, 5, 29, 34, 58, 62, 75, 95, 103, 111, 112], nebo retrospektivní [24, 26, 58, 62, 75]. Většina

těchto prací ani nespécifikuje jaký typ obyvatelstva v daném regionu žije a tím pak může předkládat zkreslené demografické informace. Národní registry zlomenin proximálního femuru prezentují největší počty zlomenin, ale tato čísla mohou být nepřesná v důsledku nekontrolovaného vkládání množství dat z jednotlivých pracovišť a výsledkem snadno může být přesné zpracování nepřesných čísel [51].

Současně je doba sledování ve většině publikovaných prací zabývajících se epidemiologií zlomenin proximálního femuru kratší [42, 62, 99, 103, 109]. Ve srovnání s ostatními monocentrickými studii patří naše práce mezi největší [1, 21, 24, 25, 45, 57, 71, 86].

Významný nárůst počtu zlomenin proximálního femuru u pacientů sledovaných na našem pracovišti je v souladu s pozorováním jiných autorů [21, 24, 31-33, 75, 79]. Lešič et al. [75] udávají signifikantní nárůst u obou pohlaví až u pacientů nad 50 let. Náš meziroční nárůst počtu zlomenin byl 5.9 %. Schodovitý nárůst počtu zlomenin v letech 1997-1998 byl dán zvětšením spádové oblasti nemocnice, a proto byl meziroční nárůst počítán až od roku 1998. K velmi podobnému zjištění došli i de Deuxchaisnes et al., kteří uvádějí meziroční nárůst o 5.6 % [35]. Naopak Fin et al. nezaznamenali statisticky významný nárůst zlomenin [47]. To však zřejmě souvisí s již dosaženým vysokým věkem přežití ve Skandinávii. Nicméně je jisté, že počet zlomenin roste exponenciálně s věkem [29, 68, 99, 109]. Podle Českého statistického úřadu se v České republice zvýšil průměrný věk ze 40,6 let v roce 1997 na 41.7 let v roce 2007. Naděje dožití pak v letech 1997-2007 vzrostla u mužů o 3,2 roku (70,5 vs. 73,7) a u žen o 2,2 roku (77,5 vs. 79,9). Proto se domníváme, že hrozba epidemie zlomenin proximálního femuru je v příštích letech reálná.

Tomu svědčí i nárůst incidence zlomenin proximálního femuru na našem pracovišti během jedné dekády. Nesnáze při porovnávání jednotlivých studií vycházejí z několika faktorů. Většina autorů neupřesňuje, o jaký typ obyvatelstva se jedná. Přitom incidence zlomenin proximálního femuru u venkovského obyvatelstva je nižší než u městského [52, 78, 82, 85]. Vysvětlení je zřejmé. Venkovské obyvatelstvo žije v průměru fyzicky aktivnějším životem a proto má i lepší kvalitu kostní tkáně. Dalším faktorem znesnadňující srovnání je prezentace souborů rozdílného stáří, případně někteří autoři nerozdělují incidenci dle pohlaví. Nakonec velmi důležitou roli v incidenci hraje i geografická poloha, genetická výbava a rasa. Nejvyšší incidence je uváděna ve střední a severní části Evropy, nejnižší naopak u

Středozemního moře [66]. Riziko zlomeniny proximálního femuru je signifikantně vyšší u bílé rasy než u černé a u Asiatů [81, 113] .

Tab. 7. Srovnání zahraničních i domácích publikací prezentujících incidenci zlomenin proximálního femuru na 100 000 obyvatel

INCIDENCE na 100 000 obyvatel	<i>Muži</i>	<i>Ženy</i>
<i>Czerwinski 2009 (nad 50 let)</i>	89	156
<i>Cumming 1997 (nad 65 let)</i>	-	160
<i>Gonin 1991</i>	58	213
<i>Lešič 2007</i>	35	62
<i>Nydegger 1991</i>	40	147
<i>Schürch 1996</i>	35	167
<i>Vaculík 2007</i>	195	259
<i>Zuckermann 1990 (nad 65 let)</i>	62	127
<i>Džupa 1997 (nad 50 let)</i>	91	336
<i>Skála-Rosenbaum 2007 (nad 50 let)</i>	153	417

Tabulka 7 ukazuje porovnání našich výsledků s některými pracemi. Incidence v našem souboru vzrostla během jedné dekády signifikantně. Jedním z faktorů může být zvětšení spádové oblasti, ale to jsme při výpočtu brali v úvahu. Hlavním důvodem je fakt, že v regionu nemocnice žije nejstarší pražské obyvatelstvo, které o 10 let zestárlo. To je v souladu s jinými pracemi, i když někteří autoři udávají signifikantní nárůst pouze u žen [84]. I naše výsledky potvrzují nárůst incidence zlomenin v oblasti kyčle, který je větší u žen. Důvody spatřujeme v typu osteoporózy a hlavně v tom, že ženy se dožívají signifikantně vyššího věku [68, 109]. Naše čísla jsou ale zřetelně vyšší než v ostatních pracech. Výsledky publikované v domácí literatuře Vaculíkem et al. [106] a Palarčíkem [90], ale i naše práce svědčí o dalším faktoru. Pražské starší městské obyvatelstvo žije zřejmě ve srovnání se západní populací pasivnějším

způsobem života, čehož výsledkem je pokročilejší stav osteoporózy a signifikantně větší riziko zlomeniny.

Průměrný věk našeho celého souboru se prakticky neměnil, resp. neodpovídal stárnutí populace a je srovnatelný s ostatními studii [46, 51, 75, 76, 99]. Stran evropské populace lze konstatovat, že čím severnější a vyspělejší stát, tím vyšší je průměrný věk pacientů se zlomeninou proximálního femuru.

K mírnému nárůstu věku došlo v našem souboru u obou pohlaví, ale statistickou významnost jsme prokázali pouze u žen, což odpovídá nálezům Caniggia et al. [21]. Je zřejmé, že zlomeniny proximálního femuru mají „svůj věk“. Stárnutím populace se tedy zvyšuje pouze počet zlomenin a nikoliv jejich průměrný věk. Muži byli signifikantně mladší než ženy. Tento výsledek je v souladu s ostatními pracemi [1, 3, 24, 62, 95].

Mnoho autorů zmiňuje převahu žen v zastoupení u těchto zlomenin nad muži. [1, 3, 13, 17, 29, 31, 42, 46, 51, 59, 67, 75, 99, 106] a tento fakt jsme v naší práci potvrdili. Nicméně jsme zjistili jako někteří jiní autoři [24, 38, 99], že v kategorii do 60 let věku muži převažují nad ženami. Důvody jsou podle nás dva. U mladších pacientů jsou častěji příčinou úrazu dopravní, sportovní a pracovní nehody, tedy vysokoenergetická traumata. Druhou příčinou je fakt, že muži umírají dříve a své osteoporotické zlomeniny se vlastně nedožijí. Hranice 60 let odděluje tedy dvě rozdílné skupiny zlomenin, a to vysokoenergetické od osteoporotických.

Poměr v zastoupení zlomenin krčku femuru a trochanterických zlomenin je srovnatelnými s jinými pracemi [30, 49, 57, 76, 88, 106]. Většina autorů však srovnává průměrný věk u obou těchto hlavních skupin [54, 70, 75], ale ne podle jednotlivých subtypů. Velmi zajímavým a statisticky významným výsledkem skončilo srovnání průměrného věku u pacientů s pertrochanterickou (AO-31A1+2) a intertrochanterickou (AO-31A3) zlomeninou. Potvrdili jsme, že za výrazným nárůstem počtu zlomenin proximálního femuru stojí právě trochanterické zlomeniny. Srovnatelného zjištění dosáhli deDeuxchaisnes et al. [35], kteří též v 11 letém sledování v letech 1971-1982 zjistili změnu v zastoupení ve prospěch trochanterických zlomenin. My jsme zároveň zjistili, že z trochanterických zlomenin se na nárůstu podílejí pouze pertrochanterické zlomeniny. Zlomeniny intertrochanterické jsou doménou u mladších pacientů, naopak se vzrůstajícím věkem populace roste zastoupení pertrochanterických zlomenin. Takové zpřesnění původu nárůstu zlomenin proximálního



femuru nebylo zatím publikováno. Tento fakt souvisí s osteoporózou skeletu, protože čím starší je pacient s pertrochanterickou zlomeninou, tím je tato zlomenina nestabilnější [110]. Toto sice zpochybňují Walloe et al. [109], kteří zjistili, že nestabilní trochanterické zlomeniny neměly souvislost s vyšším věkem pacientů, ale redukce kortikální i trabekulární kosti během stárnutí vytváří logicky predispozici pro zlomeninu proximálního femuru [28, 53]. Rozdílná morfologie jednotlivých typů zlomenin v různém věku může souviset s typem osteoporózy. První typ osteoporózy je důsledkem deficitu estrogenu a vede k primární ztrátě trabekulární kosti. Tento typ predisponuje zejména ke zlomeninám obratlů a distální části radia [27, 28]. Druhý typ osteoporózy je důsledkem stárnutí a vzniká jako následek redukce ostoblastické aktivity a zhoršené absorpce kalcia. To vede ke ztrátě jak kortikální kosti, tak i trabekulární [29]. Tento typ osteoporózy predisponuje zejména ke zlomenině proximálního femuru.

Obrat v zastoupení jednotlivých typů zlomenin ve prospěch trochanterických potvrdili Finsen et al. [47], kteří zaznamenali jejich nárůst z 32 % v 70. letech na 68 % v letech devadesátých. Hansson et al. [55] potvrzují nárůst trochanterických zlomenin pouze u žen. Ženy, které se obecně dožívají vyššího věku, pak mají i vyšší riziko vzniku zlomeniny proximálního femuru a tomu odpovídá i jejich dominance nad muži v kategorii nad 70 let.

### **Závěr**

Pravidelná a soustavná registrace dat zpracovávajících informace o zlomeninách proximálního femuru umožňuje srovnání s jinými regiony. Tento monitoring poskytuje mimo jiné zdroj informací pro detailnější zpracování jednotlivých problematik těchto zlomenin. Zhodnocením epidemiologických a demografických dat získaných během 11 let nás opravňuje k těmto závěrům:

1. V období 1997-2007 došlo ke kontinuálnímu nárůstu počtu zlomenin proximálního femuru.
2. Ženy jasně dominovaly nad muži v zastoupení u těchto zlomenin a současně byly signifikantně starší než muži.
3. Ve věkové kategorii do 60 let měli muži větší zastoupení než ženy.
4. Trochanterické zlomeniny převažovaly nad zlomeninami krčku femuru.
5. Na nárůstu počtu zlomenin proximálního femuru se podílely pouze pertrochanterické zlomeniny.

6. Signifikantně mladší pacienti utrpěli časteji intertrochanterickou zlomeninu ve srovnání s pertrochanterickou zlomeninou či se zlomeninou krčku femuru.

Problematika epidemiologicko-demografického zpracování zlomenin proximálního femuru byla zpracována v těchto publikacích:

- Skála-Rosenbaum J: Registr zlomenin proximálního femuru. Zdravotnické noviny - Lékařské listy 2003;25:10-14
- Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Rozbor souboru pacientů léčených v roce 1997 pro zlomeninu proximálního femuru – základní analýza souboru. Acta Chir orthop Traum čech 1999;66:235-239

### 3.3.3. ZPŮSOB LÉČBY ZLOMENIN PROXIMÁLNÍHO FEMURU

#### Úvod

Samostatnou kapitolu práce tvoří její část zabývající se způsobem léčby zlomenin proximálního femuru. Samostatná proto, že jako jediná je víceméně ovlivnitelná, a to zejména na základě algoritmu ošetřování zlomenin proximálního femuru, který se může lišit a liší se pracoviště od pracoviště, stát od státu.

**Zlomeniny krčku:** Filozofie léčby může být krajně odlišná zejména u nitrokloubních zlomenin krčku femuru, kde některé školy preferují osteosyntézu, tedy snahu zachovat vlastní kyčelní kloub, jiné naopak preferují aloplastiku, tedy umělou náhradu kyčelního kloubu, a to pro riziko vzniku komplikací, jako je ischemická nekróza či pakloub. Náš výběr způsobu léčby uznává obě možnosti, ale s ohledem na biologický věk pacienta. U mladšího pacienta,

cca do 65 let věku, se snažíme o záchranu vlastního kyčelního kloubu a provádíme akutně, tj. do 6 hodin od úrazu, anatomickou repozici a stabilní osteosyntézu, a to většinou pomocí dvouděrové dynamické kyčelní dlahy (DHS) s antirotačním krčkovým šroubem. Tím výrazně snižujeme riziko vzniku avaskulární nekrózy hlavice femuru. U starších, biologicky aktivních pacientů s dobrou předoperační mobilitou, dobrými lokálními podmínkami a dobrým celkovým interním stavem, volíme totální náhradu kyčelního kloubu (TEP). U ještě starších pacientů velmi špatně mobilních či imobilních, přibližně nad 80-85 let, ve špatném interním stavu, přistupujeme k cervikokapitální endoprotéze (CCEP). Samozřejmě interně a anesteziologem kontraindikovaní pacienti jsou léčeni paliativně konzervativní léčbou.

U basicervikálních zlomenin je metodou volby osteosyntéza, většinou pomocí DHS. Pouze v případě pokročilé koxartrózy preferujeme totální náhradu kyčle.

***Trochanterické zlomeniny:*** Obecně panuje konsensus stran osteosyntézy jako metody volby. Pouze v případě přítomné pokročilé koxartrózy a u patologických zlomenin je indikována totální endoprotéza. Nejednotný názor ale panuje v otázce typu osteosyntézy. Jedni preferují osteosyntézu dlahou se skluzným šroubem (DHS), jiní dávají přednost nitrodřeňovému hřebování (IMHN). Naše filozofie způsobu léčby vychází z rozdělení pertrochnaterických zlomenin (AO-31A1+2) na stabilní (AO-31A1) a nestabilní (AO-31A2). U stabilních zlomenin, kde je možné po repozici zajistit mediální stabilitu, můžeme přistoupit k osteosyntéze DHS. U ostatních, ve většině případů nestabilních zlomenin, dáváme přednost osteosyntéze nitrodřeňovým hřebem (IMHN).

U intertrochanterických zlomenin dominuje osteosyntéza. Dříve jsme používaly různé typy dlah, během poslední dekády jsme ale přešli na nitrodřeňové hřeby.

### **Vlastní soubor**

Přehled způsobu léčení pacientů sledovaného souboru uvádíme v tabulkách 8 a 9. Konzervativně jsme léčili 13,8 % pacientů, z toho ale bylo 9,9 % pacientů kontraindikovaných k operační léčbě vzhledem k závažnému celkovému stavu a pouze 3,9 % pacientů primárně indikovaných ke konzervativní léčbě pro nedislokovanou zlomeninu. Průměrný věk v této skupině byl 79,5 let, přičemž u paliativně léčených byl 81,1 let, u indikované konzervativní léčby byl 75,5 let.

Osteosyntézu jsme provedli u 54,2 % pacientů, jejich průměrný věk byl 76,8 let. Totální nebo cervikokapitální endoprotézu jsme implantovali u 32 % pacientů, jejich průměrný věk byl 79,1 let. Pacienti s cervikokapitální endoprotézou byli v průměru o 10,7 roků starší než pacienti s endoprotézou totální (tab. 9)

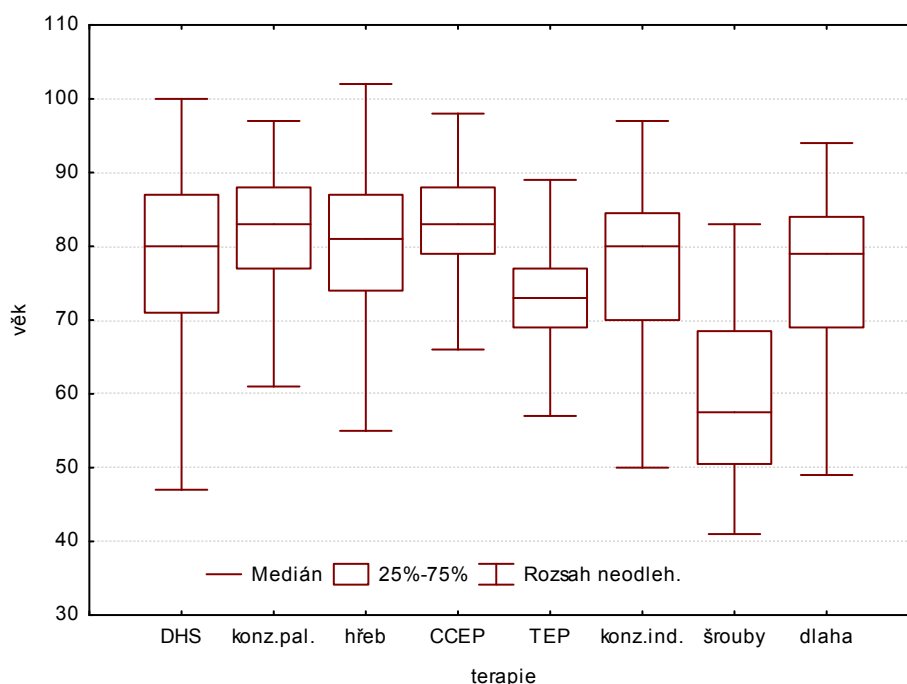
Tab. 8. Základní rozdělení dle způsobu léčby

Terapie	Počet	Procento	Prům. věk
<i>Konzervativní</i>	510	13,8	79,5
<i>Osteosyntéza</i>	1995	54,2	76,8
<i>Aloplastika</i>	1178	32,0	79,1
<i>Celkem</i>	3683	100	77,9

Tab. 9. Přehled způsobu léčení pacientů sledovaného souboru

Terapie	Prům. věk (r)	N pacientů	%	Věk SD
<i>Konzervativní paliativní</i>	81,1	366	9,9	11,0
<i>Konzervativní indikovaná</i>	75,5	144	3,9	13,8
<i>DHS</i>	76,2	1 073	29,1	14,5
<i>IMHN</i>	78,0	845	22,9	14,0
<i>OS dlahou</i>	75,7	57	1,5	11,9
<i>OS šrouby</i>	57,4	20	0,5	14,5
<i>TEP</i>	71,9	386	10,5	8,3
<i>CCEP</i>	82,6	792	21,5	7,2
<i>Celkem</i>	77,9	3 683	100	12,6

Zajímavé byly výsledky statistického zpracování závislosti jednotlivých způsobů léčby na věku a jejich porovnání. Všechny vztahy byly statisticky významné ( $p < 0,001$ ) kromě vztahu DHS x konzervativní indikovaná léčba, hřeb (IMHN), TEP, a konzervativní indikovaná léčba x osteosyntéza dlahou (graf 9). Názorné je rozložení skupin CCEP x TEP x šrouby, které se navzájem neprolínají a odpovídají indikačním kritériím v léčbě intrakapsulárních zlomenin krčku femuru.



Graf 9. Statistické zpracování závislosti způsobu léčby na věku (ANOVA + Fisherův post hoc test,  $p < 0,001$ ).

Tabulka 10 ukazuje přehled o léčbě zlomenin krčku femuru (AO-31A). Rozděleně jsou prezentovány intra a extrakapsulární zlomeniny jako důkaz rozdílného charakteru a způsobu terapie obou typů zlomenin. U extrakapsulárních zlomenin krčku osteosyntéza tvoří 59 % léčby všech těchto zlomenin, při vyjádření jen z operovaných pak tvoří dokonce 74 %. Oproti tomu u intrakapsulárních zlomenin tvoří osteosyntéza pouze necelých 9 % ze všech těchto zlomenin. Vzhledem k riziku vzniku avaskulární nekrózy při poranění či útlaku cév zásobujících hlavicí femuru dominuje v této skupině aloplastika, která tvoří 89 % ze všech operovaných nitrokloubních zlomenin.

V tabulce 11 je uveden přehled léčby pertrochanterických zlomenin (AO-31A1+2). Pouze u 2 % pacientů s tímto typem zlomeniny byla provedena aloplastika, a to většinou z důvodu současně přítomné pokročilé koxartrózy. Metodou volby byla osteosyntéza, která tvořila 88 % léčby těchto zlomenin.

Prakticky stejné rozdělení jako u pertrochanterických zlomenin femuru jsme našli u léčby intertrochanterických zlomenin (AO-31-A3) (tab. 12). Také zde tvořila aloplastika (TEP) 2 % a osteosyntéza 90 % léčených v této skupině.

Tab. 10. Zlomeniny krčku femuru – léčba 1997-2007

Zlomeniny krčku femuru	<i>Extraartikul.</i>	<i>Intraartikul.</i>	<i>Celkem</i>	<i>%</i>
<i>Konzervativní paliativní th.</i>	23	202	225	13,5
<i>Konzervativní indikovaná th.</i>	2	94	96	5,8
<i>CCEP</i>	17	761	778	46,7
<i>TEP</i>	10	349	359	21,5
<i>Osteosyntéza</i>	75	134	209	12,5
<i>Celkem</i>	127	1 540	1 667	100

Tab. 11. Zlomeniny pertrochanterické – léčba 1997-2007

Zlomeniny pertrochanterické	Počet - N	%
<i>Konzervativní paliativní th.</i>	124	7,0
<i>Konzervativní indikovaná th.</i>	46	2,6
<i>CCEP</i>	14	0,8
<i>TEP</i>	22	1,2
<i>DHS</i>	872	49,2
<i>IMHN</i>	675	38,1
<i>Dlaha</i>	20	1,1
<i>Celkem</i>	1 773	100

Tab. 12. Intertrochanterické zlomeniny – léčba 1997-2007

Zlomeniny intertrochanterické	Počet - N	%
<i>Konzervativní paliativní th.</i>	17	7,0
<i>Konzervativní indikovaná th.</i>	2	0,8
<i>TEP</i>	5	2,1
<i>DHS</i>	17	7,0
<i>IMHN</i>	165	67,9
<i>Dlaha</i>	37	15,2
<i>Celkem</i>	243	100

## Diskuze

Z hlediska způsobu léčení pacientů se zlomeninou proximálního femuru je náš soubor srovnatelný se soubory některých autorů [49, 57]. Avšak 9,9 % pacientů našeho souboru kontraindikovaných k operační léčbě z důvodu závažného celkového stavu považujeme za číslo vysoké. Domníváme se, že by to mohlo svědčit o horší kvalitě zdraví jedinců starší populace v naší zemi. Fakt, že konzervativně léčení jedinci mají horší prognózu se signifikantně vyšší letalitou potvrzuje nejen tato práce, ale i řada dalších [39, 104].

Tab. 13. Vývoj zastoupení jednotlivých typů léčby zlomenin proximálního femuru

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Konzervativní</i>	39	30	35	41	67	55	48	40	54	59	41
<i>OS dlahou</i>	8	7	12	16	10	3	2	1	0	0	0
<i>OS - šrouby</i>	1	2	2	7	4	3	1	1	0	0	0
<i>DHS</i>	95	135	112	123	107	148	99	85	61	47	65
<i>IMHN</i>	23	38	46	14	44	35	93	111	139	167	142
<i>CCEP</i>	62	78	93	47	70	74	75	72	68	95	60
<i>TEP</i>	24	40	43	35	28	42	30	32	43	30	33
<i>Celkem</i>	252	330	338	283	330	360	348	342	365	398	341

Převaha osteosyntézy nad aloplastikou při léčbě zlomenin proximálního femuru byla konstatována dalšími autory [49, 50]. Nutno však podotknout, že zvolený způsob léčby je ovlivněn filozofií každého pracoviště. Nicméně i algoritmus ošetřování může doznat některých změn. Důkazem toho je fakt, že během 11 let nitrodřeňové hřebování postupně jasně překonalo osteosyntézu dlahou (DHS a ostatní) u pertrochanterických zlomenin. Vývoj zastoupení jednotlivých metod léčby ukazuje tabulka 13. Pro zvolený způsob léčby byl



zásadní typ zlomeniny. U zlomenin krčku jsme rozdílný přístup volili u extra- a intrakapsulárních zlomenin. U intrakapsulárních zlomenin byl pak rozhodující věk pacienta. U mladších, cca do 65 let, jsme se snažili akutně přistoupit k osteosyntéze spojené s artrotomií kloubu k minimalizaci rizika vzniku avaskulární nekrózy. U starších jsme podle věku, celkového stavu a mobility volili totální nebo cervikokapitální endoprotézu. Řada prací se zabývá srovnáním výsledků osteosyntézy a aloplastiky u zlomenin krčku [16, 63, 80], další se zabírají srovnáním cervikokapitální a totální endoprotézy [11, 12, 50, 89, 96, 98]. U trochanterických zlomenin byla metodou volby osteosyntéza, kterou jsme provedli v 90 % těchto zlomenin, což odpovídá publikovaným zahraničním pracem [72, 97, 102]. Diskuze se vedou jen ohledně použité techniky osteosyntézy. Metoda dynamické kompresní dlahy (DHS) byla široce používána prakticky na všechny typy pertrochanterických zlomenin zejména v devadesátých letech minulého století. Řešením u velmi nestabilních poranění byla možnost doplnění osteosyntézy DHS o podpěrnou dlahu (TSP). Postupně však byla DHS u nestabilních zlomenin nahrazena nitrodřeňovým hřebováním (IMHN). Někteří autoři, zejména zpočátku, upozorňovali na komplikace s hřebováním, zejména na problematiku distálního zajištění [6, 7, 36, 101], iatrogenních zlomenin femuru [56, 94] a bolesti stehna [14]. Pouze v případě pokročilé koxartrózy a patologické zlomeniny je indikována náhrada kyčelního kloubu.

Výsledkem zpracování problematiky osteosyntézy nitrokloubních zlomenin krčku femuru byly tyto práce:

- Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Bartoníček J, Douša P, Pazdírek P: Osteosyntéza intrikapsulárních zlomenin krčku femuru. *Rozhl Chir* 2005;84/6:291-298
- Bartoníček J, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Pazdírek P: Zlomeniny krčku femuru u dospělých – Souhrnný referát. *Úraz Chir* 2003;11/3:10-23
- Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Douša P, Havránek P: Intertrochanterická osteotomie při řešení násleků zlomenin proximálního femuru. *Úraz Chir* 2004;12/4:1-10

Výsledkem studia morfologie trochanterických zlomenin, způsobů léčby a řešením komplikací byly tyto práce:

- Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Bartoška R: Is distal locking with IMHN necessary in every pertrochanteric fracture? *Inter Orthop (SICOT)* 2009; DOI 10.1007/s00264-009-0874-2 (IF 1,235)
- Bartoníček J, Douša P, Košťál R, Svatoš F, Skála J: Operační čas při osteosyntéze zlomenin trochanterického masivu. *Acta Chir orthop Traum čech* 2001;68:294-299
- Košťál R, Skála-Rosenbaum J, Jehlička D: Osteosyntéza stabilních pertrochanterických zlomenin 130 úhlovou dlahou. *Úraz Chir* 2001;9/4:4-10
- Douša P, Bartoníček J, Jehlička D, Skála-Rosenbaum J: Osteosyntéza trochanterických zlomenin proximálním femorálním hřebem (PFN Synthes). *Acta Chir orthop Traum čech* 2002;69:22-30
- Bartoníček J, Douša P, Skála-Rosenbaum J, Košťál R: Trochanterické zlomeniny (Souborný referát). *Úraz Chir* 2002;10/4:13-24
- Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Valgus intertrochanteric osteotomy for malunion and nonunion of trochanteric fractures. *J Orthop Trauma* 2003;17/9:606-612 (IF 0,876)
- Bartoníček J, Šprindrich J, Skála-Rosenbaum J, Frič V: Diagnostika okultních pertrochanterických zlomenin proximálního femuru magnetickou rezonancí. *Rozhl Chir* 2007;86/7:379-383
- Bartoníček J, Frič V, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Avascular necrosis of the femoral head in pertrochanteric fractures. *J Orthop Trauma* 2007;21/4:229-236 (IF 1,670)

### 3.3.4. SOCIO-EKONOMICKÁ STUDIE ZLOMENIN PROXIMÁLNÍHO FEMURU

#### 3.3.4.1. Sociální problematika zlomenin proximálního femuru

##### Úvod

Nedílnou součástí práce byla i socio-ekonomická studie zlomenin proximálního femuru. Je známo, že tento typ zlomenin není pouze problémem medicínským, ale narůstající počet těchto zlomenin při stárnutí populace vede k epidemii až pandemii zlomenin proximálního femuru. To má za následek dramaticky se zvyšující se náklady nejen na léčbu poranění samotného, ale i na vzniklé komplikace a navazující rehabilitační a sociální péči. Proto jsme se zajímali, jaký vývoj bude mít tato problematika během 11 sledování v jedné spádové oblasti. Sledovali jsme několik základních parametrů týkajících se pacientů jak před jejich úrazem, léčby samotné, ale i pooperačního průběhu a následné péče.

##### Zhodnocení souboru

###### *Mobilita před úrazem*

Hodnotili jsme 4 kategorie mobility před úrazem (tab. 14). Samostatnou chůzi zvládalo 70,8 % pacientů, kteří byli signifikantně mladší než pacienti zařazení do ostatních kategorií ( $p < 0,001$ ).

Tab. 14. Stav mobility pacientů sledovaného souboru před úrazem

Mobilita	Počet	Procento	Věk				
			průměr	SD	Q25*	medián	Q75*
<i>Samostatná</i>	2607	70,8	76,2	13,3	72,0	79,0	85,0
<i>O berlích</i>	803	21,8	82,0	9,4	78,0	83,0	89,0
<i>Po bytě</i>	232	6,3	83,5	9,5	79,0	84,0	90,0
<i>Na lůžku</i>	41	1,1	83,5	10,7	79,0	84,0	90,0
<i>Celkem</i>	3683	100 %	77,9	12,6	73,0	81,0	86,0

### ***Sociální zázemí před úrazem***

Zastoupení pacientů žijících v rodině a pacientů žijících samostatně bylo přibližně stejné, avšak samostatně žijící byli o necelých 5 let starší. O dalších 5 let starší byli pak pacienti bez zázemí žijící v zařízení dlouhodobé péče (LDN, DD), kterých ale bylo signifikantně méně (tab. 15). Rozdíly ve věku pacientů mezi jednotlivými kategoriemi byly signifikantně významné ( $p < 0,001$ ).

Tab. 15. Zázemí pacientů sledovaného souboru před úrazem

Zázemí	Počet	Procento	Věk				
			průměr	SD	Q25*	medián	Q75*
<i>V rodině</i>	1624	44,1	75,4	13,7	70,0	78,0	84,0
<i>Sám</i>	1716	46,6	79,0	11,7	75,0	81,0	86,0
<i>Soc.lůžko</i>	343	9,3	85,3	7,8	82,0	87,0	91,0
<i>Celkem</i>	3683	100	77,9	12,6	73,0	81,0	86,0

\*Q25, Q75 = 25., 75. kvartil

### ***Mobilita při skončení hospitalizace***

Hodnotili jsme čtyři kategorie mobility před dimisí (tab. 16). Na konci hospitalizace byla signifikantně nejmladší skupina pacientů samostatně chodících ( $p < 0,001$ ), současně však byla tato skupina nejmenší. Podobné zastoupení měli pacienti chodící o berlích s dopomocí a v chodítku, necelou čtvrtinu pacientů se před dimisí nepodařilo vertikalizovat.

Tab. 16. Stav mobility pacientů sledovaného souboru před dimisí (včetně zemřelých)

Mobilita	Počet	Procento	Věk				
			průměr	SD	Q25*	medián	Q75*
Samostatná	350	9,5	64,2	15,3	53,0	68,0	76,0
O berlích	1289	35,0	76,5	11,5	72,0	79,0	84,0
V chodítku	1171	31,8	82,4	31,8	8,4	79,0	83,0
Na lůžku	873	23,7	81,1	12,4	77,0	83,0	89,0
Celkem	3683	100	77,9	12,6	73,0	81,0	86,0

\*Q25, Q75 = 25., 75. kvartil

### ***Způsob dimise a počet úmrtí v rámci primární hospitalizace***

Rozdělili jsme pacienty do 5 kategorií následné péče po primární hospitalizaci a tento přehled je uveden v tabulce 17. Pacienti schopní dimise domů byli signifikantně nejmladší ( $p < 0,001$ ). Nenalezli jsme významný rozdíl ve věku mezi pacienty vyžadujícími po primární hospitalizaci lůžko následné péče a těmi, co v průběhu primární hospitalizace zemřeli.

V průběhu primární hospitalizace zemřelo 239 pacientů (6,5 %) v průměrném věku 84,0 let. U zemřelých pacientů během hospitalizace nebyla nalezena statistická významnost při porovnání mezi jednotlivými typy zlomenin ( $p = \text{NS}$ ). Také jsme neprokázali závislost úmrtí na sociálním zázemí před úrazem ( $p = \text{NS}$ ). Konzervativně léčení pacienti měli signifikantně vyšší riziko úmrtí při primární hospitalizaci ve srovnání s pacienty operovanými ( $p < 0,001$ ), dále měli vyšší riziko úmrtí pacienti špatně mobilní již před úrazem ( $p < 0,001$ ).

Tab. 17. Následná péče pacientů sledovaného souboru po ukončení primární hospitalizace

Dimise	Počet	Procento	Věk				
			průměr	SD	Q25*	medián	Q75*
<i>Domů</i>	762	20,7	68,7	15,5	59,0	72,0	79,0
<i>Akutní lůžko</i>	656	17,8	77,1	13,9	73,0	80,0	86,0
<i>RHB</i>	498	13,5	76,7	10,9	73,0	78,0	84,0
<i>Sociální</i>	1528	41,5	82,4	8,1	79,0	83,0	88,0
<i>Exitus</i>	239	6,5	84,0	7,9	80,0	85,0	89,0
<i>Celkem</i>	3683	100	77,9	12,6	73,0	81,0	86,0

\*Q25, Q75 = 25., 75. kvartil

## Diskuze

### *Mobilita před úrazem*

Na riziko úmrtí a horších funkčních výsledků po léčbě v závislosti na předoperační mobilitě upozornila řada autorů [25, 43, 44, 49, 50, 57, 71]. Nám se podařilo statisticky prokázat, že úroveň mobility souvisí s věkem.

### *Sociální zázemí před úrazem*

Výsledky naší studie potvrdili sledování jiných autorů, že pacienti trvale umístění na sociálním lůžku jsou starší než pacienti žijící osaměle a ti zase starší než pacienti žijící v rodině či s partnerem [39, 44, 49, 50, 57, 103]. Tyto věkové rozdíly byly v naší studii statisticky významné.

### *Mobilita při skončení hospitalizace*

I na tomto místě je třeba zopakovat, že kvalita mobility pacientů (před operací i po operaci) je při sledování velkého počtu pacientů jednoznačně funkcí závislou na věku. Toto tvrzení je v souladu se závěry jiných studií [43, 49, 103].

### *Způsob dimise a počet úmrtí v rámci primární hospitalizace*

Od výše uvedeného se odvíjí i schopnost dimise do domácího prostředí. Pacienti této kategorie byli signifikantně nejmladší. Podobnou informaci jsme v písemnictví nenašli, i když nepřímo na to upozornili někteří autoři [39, 49]. Naopak věkový rozdíl mezi pacienty neschopnými nezávislého života po primární operaci a těch, kteří v rámci primární operace zemřeli, jsme v naší studii nenalezli. I toto je informace v písemnictví nepublikovaná. Počet pacientů sledovaného souboru, kteří zemřeli v rámci primární hospitalizace odpovídal nálezům jiných autorů [25, 37, 49, 76, 86]. Zjištění, že typ zlomeniny ani sociální zázemí před úrazem nemají vliv na riziko úmrtí, je v souladu s naší dřívější studií [39]. Holmberg et al. [61] však uvedli větší letalitu u pacientů žijících v pečovatelských domech. V rozporu s naší dřívější studií jsme prokázali vyšší riziko úmrtí u pacientů špatně mobilních před úrazem [39]. Vyšší riziko úmrtí u pacientů konzervativně léčených uvedli i jiní autoři [104].

### **3.3.4.2. Ekonomika zlomenin proximálního femuru**

#### **Úvod**

Nárůst počtu pacientů se zlomeninou proximálního femuru má v literatuře odezvu ve zvýšeném zájmu o ekonomické náklady na léčbu těchto pacientů [19, 32, 64, 92]. Jedním z faktorů zvýšeného zájmu je skutečnost, že průměrný věk těchto pacientů se pohybuje mezi 75-80 lety života a je proto spojen s větší komorbiditou pacientů.

#### **Zhodnocení souboru 1997**

Na našem pracovišti jsme spočítali náklady na léčbu pacientů se zlomeninou proximálního femuru za rok 1997 [40, 41]. V roce 1997 jsme ošetřili 248 zlomenin proximálního femuru a roční náklady za hospitalizaci na našem pracovišti činili 9 389 848 Kč. Průměrná cena hospitalizace na jednoho pacienta byla v tomto roce 37 862 Kč. Při počtu 15 388 hospitalizací v roce 1997 s touto diagnózou v celé České Republice stála zdravotní pojišťovny primární léčba těchto pacientů přibližně 450 miliónů Kč.

Zjišťování ročních nákladů je velmi obtížné, a to zejména vzhledem k různým způsobům účtování a obtížně dohledatelným datům. Podařilo se nám dosledovat osud všech pacientů léčených v roce 1997 během jednoho roku od úrazu a dopočítat přibližné roční nákladu na jejich léčbu [41]. Cena primární péče včetně nákladů na materiál byla necelých 9,4 miliónu Kč, což tvořilo největší částku z celkového ročního nákladu (59 %). Cena léčby na akutním lůžku při řešení vzniklých komplikací byla 1,4 miliónu Kč (9 %). Následné hospitalizace včetně reoperací v průběhu roku od úrazu stály 281 000 Kč (2 %). Na dalších 0,5 miliónu Kč vyšlo léčení spojené s ústavní rehabilitační a lázeňskou péčí (4 %). Lůžko následné sociální péče stálo zdravotní pojišťovny 4,2 miliónu Kč, což činilo 26 % ročních nákladů na léčbu našich pacientů. Za provedená ambulantní kontrolní vyšetření byla účtována částka 27 tisíc korun, cena účtovaných převozů sanitními vozy byla 24 tisíc korun. Průměrné roční náklady na léčbu jednoho pacienta se zlomeninou proximálního femuru tak činily 64 tisíc Kč. Při odhadovaném počtu pacientů s touto diagnózou 10-15 tisíc za rok tak stála jejich péče v roce 1997 v České Republice 650-800 miliónů korun. Přehled ročních nákladů ukazuje tabulka 18.

Jednotlivé nákladové položky za léčbu jsou velmi přesné, neboť byly získány z účtu jednotlivých pacientů uzavřených pro zdravotní pojišťovny podle v té době platného Seznamu zdravotních výkonů. Také další náklady včetně léčby komplikací a ústavní rehabilitace jsou zpočítány na základě uzavřených účtů. Pouze náklady spojené s lázeňskou rehabilitační péčí a s léčbou na lůžku sociální péče jsou spočítány na základně exaktně stanovené průměrné ceny na jednoho pacienta. Roční náklady na léčbu jednoho pacienta se zlomeninou proximálního femuru tvořili při srovnání se zahraničními pracemi pouze 4-23 % jejich vynaložených nákladů [19, 23, 32, 77, 91, 92, 100].



Tab. 18. Přehled nákladů v Kč na léčení pacientů se zlomeninou proximálního femuru v roce 1997 během jednoho roku od úrazu (v Kč).

Položky	Náklady		
	<i>Celkové (tisíce)</i>	<i>Průměr na 1 pacienta</i>	<i>%</i>
<i>Primární hospitalizace</i>	9 400	37 862	59,0
<i>Sekundární hospitalizace</i>	6 456	26 032	40,6
- jiné akutní lůžko	1 400	5 645	8,8
-ústavní rehabilitace	160	645	1,0
-lázeňská rehabilitace	415	1 673	2,6
-léčení technických komplikací	281	1 133	1,8
-následná sociální péče	4 200	16 936	26,4
<i>Specializovaná ambul. péče</i>	27	109	0,2
<i>Transporty sanitními vozy</i>	24	98	0,2
<b>CELKEM</b>	15 900	64 101	100 %

### **Zhodnocení vývoje ekonomických nákladů v letech 1997 a 2006**

V roce 2006 jsme v rámci Registru zlomenin proximálního femuru sledovali kromě typu použitého implantátu u operovaných pacientů též cenu jednotlivých implantátů, průměrnou cenu implantátu na jednu operaci a celkovou cenu všech použitých implantátů a toto jsme po 10 letech srovnali s náklady zjištěnými za rok 1997. Přehled o vývoji nákladů na kovový materiál (ZUM) ukazuje tabulka 19.

Tab. 19. Vývoj nákladů na implantovaný materiál u pacientů se zlomeninou proximálního femuru v letech 1997 a 2006 (v Kč).

	1997	2006
<i>N zlomenin celkem</i>	248	398
<i>N operovaných</i>	209	337
<i>Procento operovaných</i>	84 %	85 %
<i>Celkové náklady na ZUM (Kč)</i>	2 910 301	2 677 676
<i>Průměr na 1 pacienta (Kč)</i>	17 771	8 847
<i>Změna celkových nákladů na ZUM (%)</i>	100 %	92 %

Je patrné, že za 10 let došlo k poklesu ceny průměrného implantátu o 50 % a tím se zmenšila i celková cena za materiál o 8 %, a to i přes významný nárůst počtu pacientů. Hlavním důvodem bylo snížení ceny u nitrodřeňových hřebů používaných zejména k osteosyntéze trochanterických zlomenin. V roce 1997 jsme používali zahraniční hřeb v ceně 35 tisíc korun, ale postupně jsme přešli na stejně kvalitní hřeb domácí výroby za 7 tisíc korun. Došlo také k poklesu ceny účtovaných cervikokapitálních náhrad. V roce 1997 jsme používali modulární systém s keramickou hlavicí, ale po ukončení výroby jsme přešli na levnější kovový implantát. Také u totální náhrady došlo k poklesu ceny. V roce 1997 jsme častěji používali hybridní systém (necementovaná jamka, cementovaný dřík), ale v důsledku snižujících se prostředků jsme přešli na celocementovaný komplet. Tato finanční úspora však může být relativní. Nelze srovnávat výsledky totálních endoprotéz u zlomenin a u pacientů s primární koxartrózou. Domníváme se, že u traumatických TEP je indikace necementovaných komponent výhodou i u starších pacientů, a to z důvodu jiné kvality kosti než u chronických pacientů. Střednědobé a dlouhodobé výsledky teprve ukáží, jestli tato implantátová politika ovlivněna finančními možnostmi nebyla spíše kontraproduktivní.

Snížením ceny používaného nitrodřeňového hřebu jak domácí, tak zahraniční výroby, spolu se snížením ceny dynamického kyčelního šroubu (DHS) vedlo ke snížení celkových nákladů na osteosyntézu zlomenin proximálního femuru. Oproti tomu snížení účtovaných cen

u aloplastiky (CCEP, TEP) bylo spíše motivováno finanční politikou a je velmi kontroverzní. Nicméně i při snížení cen za jednotlivé implantáty nelze očekávat další pokles cen, a tak při průměrném meziročním nárůstu počtu pacientů se zlomeninou proximálního femuru o 5,9 % lze do budoucna očekávat nevyhnutelné zvýšení finanční náročnosti na jejich léčbu, o narůstajících cenách následné rehabilitační a sociální péče ani nemluvě..

### **Závěr**

Socio-ekonomická problematika zlomenin proximálního femuru bude do budoucna stále důležitější. A to nejen z pohledu medicínského, ale zejména demograficko-makroekonomického.

Výsledkem našeho sledování jsou tyto práce:

- Bartoníček J, Džupa V, Frič V, Pacovský V, Skála-Rosenbaum J, Svatoš F: Epidemiologie a ekonomie zlomenin proximálního femuru, proximálního humeru distálního radia a luxačních zlomenin hlezna. Rozhl Chir 2008;87/4:213-219
- Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Ekonomické aspekty léčení zlomenin proximálního femuru v našich podmínkách. Čas Lék čes 1999;24:756-758
- Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Roční náklady léčení pacientů se zlomeninou proximálního femuru. Osteol bull 2001;6:121-125
- Džupa V, Příkazský V, Pazdírek P, Skála-Rosenbaum J: Funkční výsledky rok po léčbě pacientů se zlomeninou proximálního femuru. Osteol bull 2002;7:61-68
- Džupa V, Bartoníček J, Příkazský V, Skála-Rosenbaum J: Sociálně-ekonomická studie pacientů léčených pro zlomeninu proximálního femuru. Rozhl Chir 2003;82/2:108-114

### 3.3.5. LETALITA U ZLOMENIN PROXIMÁLNÍHO FEMURU

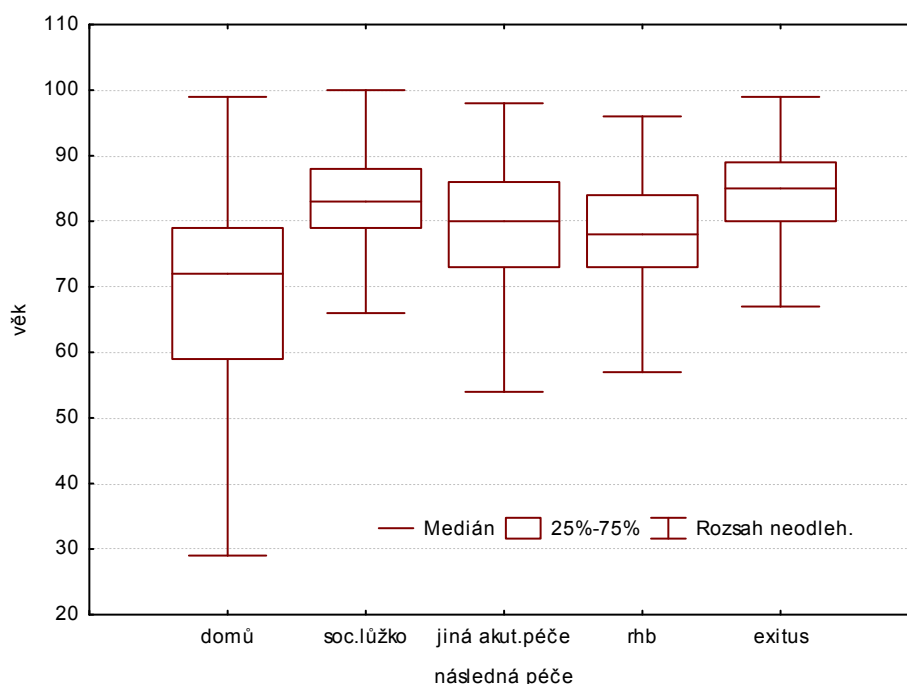
#### Úvod

Nedílnou součástí Registru zlomenin proximálního femuru je i sledování letality. Úmrtnost do 3 měsíců od úrazu je dávana do přímé souvislosti s úrazem, úmrtnost do 1 roku je potom funkcí celkového stavu pacienta, ale samozřejmě vliv úrazu-zlomeniny a případných komplikací hraje velmi důležitou roli. Během 11 let Registru jsme hodnotili letalitu během hospitalizace a v prvním a posledním roce sledování jsme sledovali všechny pacienty a hodnotili letalitu do 1 roku od úrazu.

#### Zhodnocení souboru 1997-2007

Komplexní zhodnocení následné péče je detailně popsáno v předchozí kapitole v tabulce 17. Za dobu sledování 11 let jsme zaznamenali během hospitalizace z 3 683 pacientů (průměrný věk 77,9 let) celkem 239 úmrtí, což činilo 6,5 % všech pacientů. Průměrný věk zemřelých byl 84,0 let, což byl nejvyšší průměrný věk ze všech skupin následné péče po skončení hospitalizace. Zároveň to však byla skupina nejmenší. Pacienti starší 80 let měli signifikantně vyšší letalitu během hospitalizace než ostatní ( $p=0,022$ ).

Srovnávali jsme významnost rozdílů věků jednotlivých skupin následné péče a našli jsme signifikantní rozdíly ve věku mezi všemi kategoriemi navzájem jako statisticky významé ( $p=0,039$ ), jenom kromě vztahu sociální lůžko a exitus, kde jsme statistickou významnost rozdílu věku neprokázali ( $p=0,433$ ). Statistiku věku v jednotlivých skupinách ukazuje graf 10.



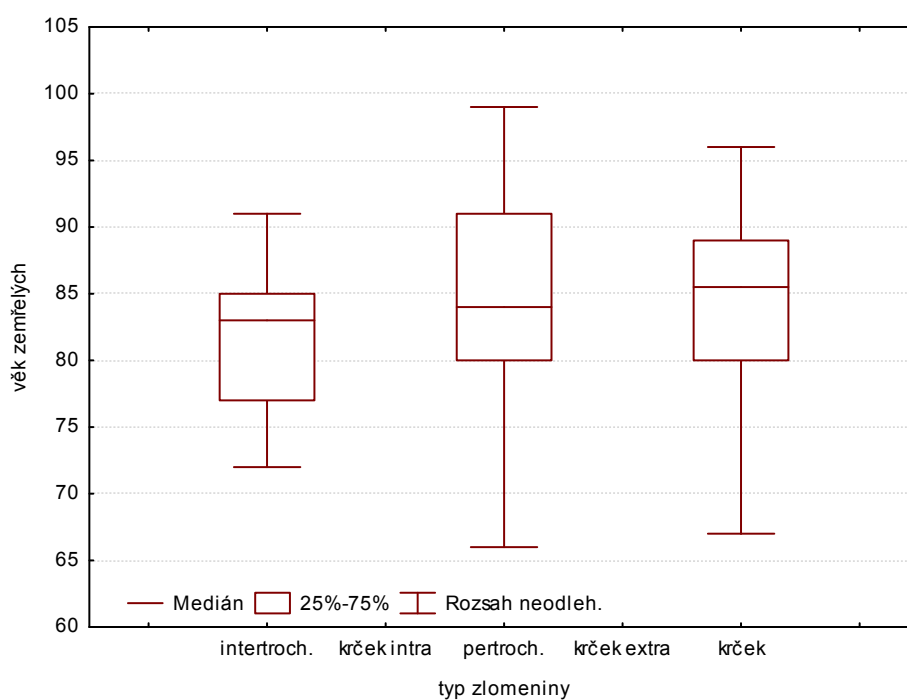
Graf 10. Statistika věku v jednotlivých skupinách následné péče (ANOVA + Fisherův post hoc test,  $p < 0,001$ )

Sledovali jsme počet zemřelých během hospitalizace a závislost na typu zlomeniny. V absolutních číslech měli nejmenší letalitu pacienti s intertrochanterickou zlomeninou, ale vzhledem k jejich minoritnímu zastoupení bylo důležité procentuelní vyjádření. V tom vyšlo, že nejmenší letalitu měli pacienti se zlomeninou krčku femuru (5,4 %), následování pacienti s pertrochanterickou zlomeninou (5,6 %) a největší úmrtnost za hospitalizace měli pacienti s intertrochanterickou zlomeninou (6,2 %). Statisticky jsme neprokázali žádnou závislost úmrtí na rozdílech věku mezi jednotlivými typy zlomenin ( $p=0,566$ , chi-kvadrát). Pozornosti by ale neměl utéci fakt, že právě pacienti s intertrochanterickou zlomeninou byli v průměru ve srovnání se zlomeninou krčku femuru o 7 let, resp. o 8 let u pertrochanterických zlomenin, mladší. Přehledné statistické zpracování exitu během hospitalizace v závislosti na typu zlomeniny ukazuje tabulka 20 a jejich věkové rozložení je znázorněno na grafu 11.

Tab. 20. Exitus během hospitalizace v letech 1997-2007 dle typu zlomeniny (ANOVA + Fisherův post hoc test, p=NS)

	Průměrný věk zemřelých (r)	Počet zemřelých	% zemřelých	Věk SD	Věk Q25*	Věk medián	Věk Q75*
Zlomenina krčku femuru	83,9	90	5,4	7,8	80,0	85,5	89,0
Pertrochanterická zlomenina	84,3	113	5,6	8,2	80,0	84,0	91,0
Intertrochanterická zlomenina	82,3	15	6,2	5,2	77,0	83,0	85,0
Celkem	84,0	218	6,5	7,9	80,0	85,0	89,0

Pozn.: Q25, Q75 = 25., 75. kvartil



Graf 11. Věkové rozložení zemřelých pacientů během hospitalizace dle typu zlomeniny

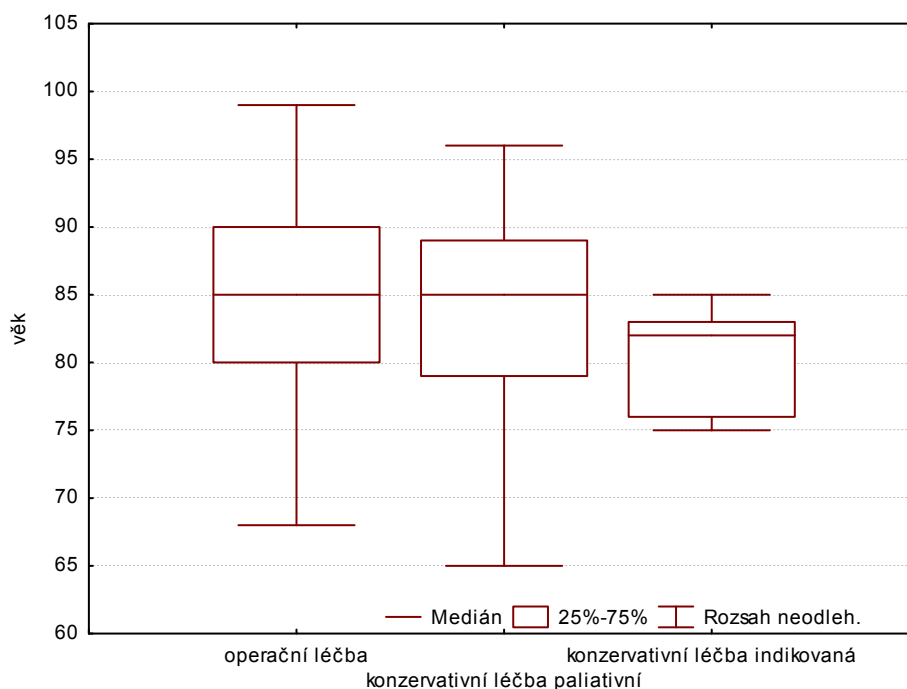
Při rozdělení zemřelých během hospitalizace dle typu léčby jsme překvapivě zjistili, že nejstarší byli pacienti, kteří byli operováni (84,4 let). O necelý rok mladší byli pacienti interně

kontraindikováni k operaci a nejmladší zemřelí byli pacienti léčeni konzervativně indikovaně, tedy pacienti s nedislokovanou zlomeninou proximálního femuru (tab. 21). Největší procento zemřelých jsme našli podle očekávání u konzervativně paliativně léčených, kterých zemřela během hospitalizace necelá čtvrtina (22,7 %). U operovaných pacientů tvořila letalita 4,1 % a u konzervativně indikovaných pak 3,5 %. Statistickou významnost závislosti úmrtí na typu léčby jsme prokázali u paliativně konzervativně léčených pacientů ( $p < 0,001$ ), ale závislost věku na typu léčby u zemřelých jsme neprokázali. Z nejpoužívanějších typů operace měli nejmenší mortalitu pacienti po totální endoprotéze (1 %), u ostatních byla letalita 4–5 % (tab. 22). Rozdíly ve věku mezi všemi kategoriemi operací nebyly statisticky významné ( $p = \text{NS}$ ). Věkové rozložení zemřelých dle typu léčby názorně ukazuje graf 12.

Tab. 21. Exitus během hospitalizace v závislosti na způsobu léčby (ANOVA + Fisherův post hoc test,  $p = \text{NS}$ )

	<i>Průměrný věk zemřelých (r)</i>	<i>Počet zemřelých</i>	<i>% zemřelých</i>	<i>Věk SD</i>	<i>Věk Q25*</i>	<i>Věk medián</i>	<i>Věk Q75*</i>
<i>Operační léčba (OS, Alopastika)</i>	84,4	130	4,1	7,7	80,0	85,0	90,0
<i>Konzervativní paliativní léčba</i>	83,6	83	22,7	8,3	79,0	85,0	89,0
<i>Konzervativní indikovaná léčba</i>	80,2	5	3,5	4,4	76,0	82,0	83,0
<i>Celkem</i>	84,0	218	6,5	7,9	80,0	85,0	89,0

Pozn.: Q25, Q75 = 25. 75. kvartil



Graf 12. Věkové rozložení zemřelých podle způsobu léčby. Signifikantní závislost úmrtí během hospitalizace nalezena pouze u pacientů konzervativně paliativně léčených ( $p < 0,001$ )

Tab. 22. Exitus během hospitalizace u nejčastějších typů operace v období 1997-2007

Typ operace	<i>N</i> pacientů	<i>N</i> zemřelých	% zemřelých
<i>DHS</i>	1073	42	3,9
<i>IMHN</i>	845	40	4,7
<i>CCEP</i>	792	41	5,2
<i>TEP</i>	386	4	1,0

Riziko úmrtí nebylo statisticky významně vyšší v závislosti na zázemí před úrazem ( $p=0,636$ , chí-kvadrát). To bylo překvapivé vzhledem k faktu, že pacienti žijící sami byli o 5 let starší než pacienti žijící v rodině či s partnerem (79,0 vs. 75,4 let), pacienti žijící v sociálním zařízení byli ještě o dalších 6 let starší (85,3). Oproti tomu jsme ale prokázali statistickou významnost závislosti úmrtí během hospitalizace na mobilitě před úrazem ( $p < 0,001$ ). U pacientů upoutaných na lůžko před úrazem jsme zaznamenali mortalitu 21,7 % během primární hospitalizace, u ostatních kategorií to bylo pod 1 % a nenašli jsme statistický rozdíl v porovnání ( $p=0,652$ ).



## Porovnání roční letality po 10 letech

V letech 1997 a 2007 jsme v rámci studie sledovali jednoroční letalitu u pacientů se zlomeninou proximálního femuru. Porovnávali jsme úmrtí během hospitalizace a do 3 měsíců, které jsou udávány v přímé příčinné souvislosti s úrazem a letalitu v 6 měsících a v roce po úrazu. Data o letalitě ošetřených v roce 1997 byla získávána kontinuálním sledováním pacientů, jejich korespondenčním obesíláním a v některých případech dohledáváním informací pomocí policie ČR. Data pacientů ošetřených se zlomeninou proximálního femuru v roce 2007 byla získána pomocí databáze zemřelých Českého statistického úřadu. Obě formy dohledání přežití, resp. úmrtí, poskytly přesné údaje k dalšímu zpracování, žádný pacient nebyl „ztracen“.

Porovnávali jsme úmrtí pacientů do roku od úrazu v letech 1997 a 2007 a zjišťovali dynamiku závislosti ročního přežití na těchto faktorech: věk, pohlaví, sociální zázemí před úrazem, mobilita před úrazem, typ zlomeniny a způsob ošetření.

### *Materiál obou skupin pacientů z roku 1997 a 2007*

V roce 1997 bylo ošetřeno na našem pracovišti 244 pacientů s 248 zlomeninami proximálního femuru (průměrný věk 77,1 roku), v roce 2007 to bylo 341 zlomenin (průměrný věk 77,6 roku). V roce 1997 byly následně vyřazeny patologické zlomeniny a celkový počet zlomenin klesl na 234. V roce 2007 již nebyly patologické zlomeniny započítány vůbec. Došlo k posunu v zastoupení jednotlivých typů zlomenin, a to z důvodu nárůstu počtu pertrochanterických zlomenin. Zlomeniny krčku femuru tvořily v roce 1997 46,4 % všech zlomenin, ale v roce 2007 jen 39,6 %. Zastoupení pertrochanterických zlomenin narostlo za jednu dekádu z 47,2 % na 56,3 % ( $p < 0,001$ ). Intertrochanterické zlomeniny byly zastoupeny v 6,4 % v roce 1997 a v 4,1 % v roce 2007. Způsob ošetření obou skupin pacientů byl velmi obdobný. U zlomenin krčku převažovala aloplastika, pacienty s trochanterickou zlomeninou jsme až na výjimky (zejména zlomeniny v artrotickém terénu) indikovali k osteosyntéze. Základní porovnání obou souborů ukazuje tabulka 23.

Tab. 23. Základní porovnání obou souborů pacientů se zlomeninou proximálního femuru v roce 1997 a 2007

	1997			2007		
	Muži	Ženy	Celkem	Muži	Ženy	Celkem
Počet - N	58	190	248	93	248	341
Procento - %	23,4	76,6	100	27,3	72,7	100
Průměrný věk (r)	70,1	79,2	77,1	70,5	80,2	77,6

#### Úmrtí do jednoho roku od úrazu

Do jednoho roku od úrazu zemřelo 32,1 % pacientů ošetřených v roce 1997 a 30,2 % v roce 2007. Za 10 let nedošlo k signifikantnímu poklesu jednorocní letality u pacientů se zlomeninou proximálního femuru ( $p=0,733$ ). Průměrný věk pacientů s jednorocní letalitou byl v době úrazu 82,1 roku v roce 1997 a 82,4 % v roce 2007. Nedošlo k signifikantní změně stáří pacientů, kteří zemřeli do roka od úrazu ( $p=0,517$ ). Do 3 měsíců od úrazu zemřelo 77,3 %, resp. 66,0 % ze všech zemřelých, ale tento rozdíl nebyl statisticky významný ( $p=0,499$ ). V intervalu 3-6 měsíců zemřelo 10,7 %, resp. 13,6 % z celkově zemřelých. V tomto časovém intervalu nedošlo k žádnému statisticky významnému posunu v obou letech ( $p=0,604$ ). V intervalu 6-12 měsíců od úrazu zemřelo 12,0 %, resp. 20,4 % pacientů ze všech zemřelých, a to bez statistické významnosti nárůstu počtu zemřelých ( $p=0,210$ ). Detaily ukazuje tabulka 24.

Tab. 24. Srovnání úmrtí pacientů (N) do jednoho roku v roce 1997 a 2007, procentuální zastoupení úmrtí v časových intervalech s průměrnými věky zemřelých pacientů

Úmrtí	1997			2007		
	N	%	Věk (r)	N	%	Věk (r)
0-3 měsíc	58	77,3	81,3	68	66,0	83,1
3-6 měsíc	8	10,7	83,0	14	13,6	84,6
6-12 měsíc	9	12,0	81,5	21	20,4	79,0
Celkem	75	100	82,1	103	100	82,4

Statistickou závislost na době od úrazu jsme prokázali u úmrtí do tří měsíců v obou letech ( $p < 0,001$ ). V roce 1997 zemřely z celého souboru jednorochní letality tři čtvrtiny pacientů do tří měsíců a v roce 2007 to byly dvě třetiny. Po překonání tohoto rizikového období byla pravděpodobnost úmrtí signifikantně nižší.

#### *Věk a rozdělení do dekad*

Srovnávali jsme vývoj letality v jednotlivých dekadách. Nejnižší úmrtnost byla u nejmladších pacientů v kategorii do 59 let, a to v obou letech. Se zvyšujícím se věkem rostla v obou letech i letalita, která se po 80. roce věku zdvojnásobila. Věk 80 let a více představoval signifikantně vyšší riziko úmrtí po zlomenině proximálního femuru ( $p = 0,031$ ), a to v obou letech. Detaily jsou uvedeny v tabulce 25. Lze konstatovat, že se stoupajícím věkem stoupal i podíl počtu úmrtí a věk tak tvoří rozhodující rizikový faktor letality.

Tabulka 25. Počet zemřelých ve vztahu k věku v souboru 1997 a 2007

Věk	1997			2007		
	<i>N celkem</i>	<i>N zemřelo</i>	<i>% zemřelo</i>	<i>N celkem</i>	<i>N zemřelo</i>	<i>% zemřelo</i>
<i>Do 59 let</i>	19	1	5,3	31	2	6,5
<i>60-69 let</i>	25	6	24,0	31	6	19,4
<i>70-79 let</i>	75	17	22,7	92	21	22,8
<i>80-89 let</i>	88	37	42,0	150	60	40,0
<i>90-a více</i>	27	14	51,2	37	14	37,8
<i>Celkem</i>	234	75	32,1	341	103	30,2

#### *Pohlaví*

Detaily rozdělení letality podle pohlaví ukazuje tabulka 26. V roce 1997 tvořili muži 29,3 % všech zemřelých a v roce 2007 to bylo 30,1 %. Ženy pak tvořily 70,7 %, resp. 69,8 %. Nicméně v roce 1997 zemřelo do roka od úrazu 43 % všech ošetřených mužů a v roce 2007 došlo k výraznějšímu poklesu na 30 %, avšak tento rozdíl nebyl signifikantní ( $p = 0,280$ ). Žen zemřelo v roce 1997 29 % a v roce 2007 30,2 %. Ani zde nedošlo k žádné signifikantní změně ( $p = 0,832$ ). Mužské pohlaví představovalo rizikový faktor úmrtí v průběhu jednoho roku od úrazu pouze v kategorii nad 60 let věku ( $p = 0,025$ )

Tab. 26. Počet zemřelých pacientů podle pohlaví v souborech 1997 a 2007

	1997			2007		
	<i>Muži</i>	<i>Ženy</i>	<i>Celkem</i>	<i>Muži</i>	<i>Ženy</i>	<i>Celkem</i>
<i>N- celkem</i>	51	183	234	93	248	341
<i>N-zemřelo</i>	22	53	75	28	75	103
<i>%-zemřelo</i>	43,1	29,0	32,1	30,1	30,2	30,2
<i>Prům. věk (r)</i>	70,1	79,2	77,1	70,5	80,2	77,6

#### *Závislost na životním prostředí (zázemí)*

Přehled je uveden v tabulce 27. Pacientů žijících v rodině zemřelo do roka v obou souborech přibližně jedna čtvrtina. Pacient žijící sám měl úmrtnost 37 %, resp. 36 %. Nejstarší pacienti žili v domovech sociální péče. Jejich letalita byla nejvyšší a činila 44 %, resp. 42 %. Tito pacienti byli současně i nejstarší. Celkově jsme nenašli statistickou významnost mezi jednotlivými kategoriemi navzájem ( $p=NS$ ).

Tab. 27. Závislost úmrtí do roka po zlomenině na sociálním zázemí před úrazem

Zázemí	1997				2007			
	<i>N</i>	<i>N-zemř.</i>	<i>%-zemř.</i>	<i>Věk zemř. (r)</i>	<i>N</i>	<i>N-zemř.</i>	<i>%-zemř.</i>	<i>Věk zemř. (r)</i>
<i>V rodině</i>	117	31	26,5	83,6	167	39	23,4	82,0
<i>Sám v bytě</i>	101	37	36,6	79,9	148	53	35,8	81,3
<i>Soc. lůžko</i>	16	7	43,8	87,2	26	11	42,3	89,4
<i>Celkem</i>	234	75	32,1	82,1	341	103	30,2	82,4

#### *Mobilita před úrazem*

Lokomoční aktivitu před úrazem jsme rozdělili do čtyř kategorií, jak ukazuje tab. 28. Letalita byla částečně funkcí lokomočních schopností, které se zhoršovaly se zvyšujícím se věkem. Pacienti chodící bez opory měli v obou souborech úmrtnost do 30 %, chodící o berlích 35 %, úmrtnost pacientů, jejichž mobilita byla omezena na byt a lůžko byla přes 50 %. Nárůst počtu zemřelých v jednotlivých kategoriích je zřejmý, ale při jejich pozorování jsme nenalezli

signifikantní rozdíl ( $p=NS$ ). Nejblíže ke statistické významnosti byl rozdíl mezi kategoriemi bez opory – po bytě, kde  $p=0,074$ . Je ale třeba uvést fakt, že pacienti s omezenou mobilitou před úrazem byli zároveň nejstarší.

Tab. 28. Aktivita pacientů obou souborů před úrazem a počet zemřelých s průměrnými věky

Mobilita	1997				2007			
	N	N-zemř.	%-zemř.	Věk zemř. (r)	N	N-zemř.	%-zemř.	Věk zemř. (r)
<i>Bez opory</i>	204	62	30,4	81,4	231	60	26,0	81,2
<i>O berlích</i>	14	5	35,7	82,3	85	29	34,1	84,1
<i>Po bytě</i>	15	7	46,7	87,4	21	11	52,4	83,7
<i>Lůžko</i>	1	1	100,0	88,0	4	3	75,0	86,7
<i>Celkem</i>	234	75	32,1	82,1	341	103	30,2	82,4

#### *Typ zlomeniny*

Závislost na typu zlomeniny ukazuje tabulka 29. V roce 1997 a ani v roce 2007 neměl typ zlomeniny vliv na počet zemřelých ( $p=NS$ ), a to při hodnocení mezi všemi uvedenými kategoriemi. Procento zemřelých bylo funkcí věku, s tím také rostl průměrný věk zemřelých pacientů v jednotlivých kategoriích.

Tab. 29. Přehled zemřelých pacientů (N-zemř.) sledovaných souborů (N) podle jednotlivých typů zlomenin s průměrnými věky

Typ zlomeniny	1997				2007			
	N	N-zemř.	%-zemř.	Věk zemř. (r)	N	N-zemř.	%-zemř.	Věk zemř. (r)
<i>Krček femuru</i>	106	35	33,0	81,3	135	45	33,3	82,0
<i>Petrochanter</i>	114	35	30,7	82,7	192	56	29,2	82,5
<i>Intertrochanter</i>	14	5	35,7	83,4	14	2	14,3	91,0
<i>Celkem</i>	234	75	32,1	82,1	341	103	30,2	82,4

## Způsob ošetření

Závislost jednorocní mortality je uvedena v tabulce 30. U konzervativně léčených pacientů jsme zjistili statisticky významný rozdíl v počtu zemřelých oproti pacientům operovaným ( $p < 0,001$ ), mezi ostatními kategoriemi operovaných jsme navzájem nenašli statisticky významný rozdíl, a to ani v jednotlivých letech, ani v porovnání hlavních skupin obou souborů ( $p = NS$ ).

Tab. 30. Způsob léčení a počet zemřelých sledovaných souborů s průměrným věkem v jednotlivých podskupinách.

Způsob léčby	1997				2007			
	N	N-zemř.	%-zemř.	Věk zemř. (r)	N	N-zemř.	%-zemř.	Věk zemř. (r)
<b>Konzervativní</b>	35	22	62,9	85,3	41	23	56,1	82,8
-indikovaná	6	2	33,3	84,0	25	9	36,0	84,4
-paliativní	29	20	68,9	85,4	16	14	87,5	81,8
<b>Osteosyntéza</b>	113	28	24,8	81,3	207	52	25,1	82,3
-DHS/dlaha	97	27	27,8	81,3	65	13	20,0	85,1
-hřeb	16	1	6,3	82,0	142	41	28,9	81,5
<b>Aloplastika</b>	86	25	29,1	80,2	93	28	30,1	82,4
-TEP	30	2	6,7	78,0	33	4	12,1	71,5
-CCEP	56	23	41,1	80,4	60	24	40,0	84,3
<b>Celkem</b>	234	75	32,1	82,1	341	103	30,2	82,4

Zajímavé bylo rozdělení do jednotlivých podkategorií. U pacientů léčených konzervativně-indikovaně byla v obou souborech jednorocní mortalita 33 %, resp. 36 %. Oproti tomu u paliativně konzervativně léčených to bylo 69 %, resp. 88 %. Ve skupině osteosyntézy jsme porovnávali letalitu u dynamického skluzného šroubu (DHS) a u nitrodřeňové osteosyntézy hřebem (IMHN). Nenašli jsme statisticky významný rozdíl v letalitě mezi oběma metodami, a to ani při srovnání obou souborů 1997 a 2007. Rozdílné výsledky vyšly při srovnání letality u aloplastiky. Pacienti s cervikokapitální endoprotézou (CCEP) měli roční mortalitu 41 %, resp. 40 %. U pacientů s totální endoprotézou to bylo 7 %, resp. 12 %. Při porovnání obou let nedošlo ke statisticky významné změně ve vývoji letality, ale v obou souborech z let 1997 a 2007 bylo statisticky vyšší riziko úmrtí u pacientů

s cervikokapitální endoprotézou ve srovnání s pacienty s endoprotézou totální ( $p=0,009$ , resp.  $p=0,032$ ). To souvisí s faktem, že pacienti s cervikokapitální endoprotézou byli v průměru o 10 let starší než pacienti s endoprotézou totální.

## Diskuze

V literatuře jsme nenašli takovou práci, která by sledovala roční úmrtnost pacientů se zlomeninou proximálního femuru s odstupem jedné dekády. Naprostá většina prací prezentovala různě velké soubory z mono- či multicentrických studií, ale za jedno časové období, většinou jednoho roku [18, 21,30, 65, 74, 105]. Letalita v obou našich souborech se během jedné dekády nezměnila a byla přibližně 30 %. To je o málo vyšší číslo než ve většině zahraničních pracích, což může souviset s horším zdravotním stavem české populace. Argentinští autoři zjistili roční letalitu 24,1 %, singapurští 20,6 % [18, 76]. Schürch et al. [99] prokázali roční letalitu 23,8 %, která byla signifikantně vyšší než u ostatní populace stejně starých jedinců.

Rozhodujícím rizikovým faktorem pro úmrtí byl věk a s ním související komorbidity. Naše zjištění, že pacienti starší 80 let mají signifikantně vyšší riziko úmrtí po zlomenině proximálního femuru, potvrdily práce jiných autorů [61, 76, 93]. V našem souboru se po 80. roce věku letalita do roku od úrazu více než zdvojnásobila.

Až ke třem čtvrtinám ročního úmrtí dojde do tří měsíců od úrazu, což je dáváno do vzájemné přímé souvislosti [15]. Roberts a Goldacre [95] uvedli letalitu v prvních třech měsících 16krát vyšší u žen a 12krát vyšší u mužů než u stejné populace bez zlomeniny proximálního femuru. V našich souborech došlo za jednu dekádu k poklesu úmrtnosti během prvních tří měsíců, což dáváme do souvislosti se zlepšenou primární péčí. Nicméně tento pokles nebyl signifikantní. V intervalu 6-12 měsíců od úrazu naopak došlo k nárůstu úmrtí, ale ani tento posun nebyl signifikantní. Spojitost letality se zlomeninou do jednoho roku je však pravděpodobná, protože roční přežití je funkcí komplexu zlomenina-komorbidity. Právě v tomto období je nutná intenzivní rehabilitační, sociální a geriatrická péče [48]. Po uplynutí jednoho roku se letalita se skupinou bez zlomeniny vyrovnává.

V roce 2007 došlo ve srovnání s rokem 1997 k poklesu mužské roční letality o 13 % (43 %, resp. 30 %), ale tento posun nebyl statisticky významný. V roce 1997 jsme zjistili, že mužské pohlaví ve věkové kategorii nad 60 let je rizikovým faktorem jednorocní letality [39,

44] a tento fakt jsem potvrdili i v roce 2007. Vidíme v tom souvislost s mechanismem úrazu. V kategorii do 60 let se v případě zlomeniny proximálního femuru jedná ve většině o vysokoenergetické trauma u zdravějších jedinců. U starších pacientů v horším zdravotním stavu dochází ke zlomenině v porotickém terénu pouhým pádem.

Za období jedné dekády jsme prokázali signifikantně zvýšenou letalitu během hospitalizace pouze u pacientů upoutaných na lůžko. Úmrtnost během roku od úrazu se zvyšovala v závislosti na omezené předúrazové mobilitě v obou letech 1997 a 2007, ale neprokázali jsme statistický význam tohoto faktoru. Je logické, že mobilita pacientů se zhoršuje s věkem, který ovlivňuje celkový zdravotní stav i schopnost lokomoce. Kvantifikace celkového zdravotního stavu je možná přes některé skórovací systémy, např. ASA, které jsme ale v roce 2007 nesledovali. Proto je při vyšším věku vhodné brát omezenou mobilitu za rizikový faktor [20]. Nejvíce pacientů zemřelo právě ve skupinách s významně omezenou mobilitou, které byly zároveň i nejstarší. I toto je v souladu se zahraničními pracemi [61, 65, 73, 74].

Životní zázemí před úrazem mělo vliv na procento zemřelých během prvního roku po úrazu, ale statistický vliv na letalitu jsme neprokázali. Souhlasíme se závěry Schürcha et al. [99], kteří uvedli zázemí a mobilitu před úrazem jako významné prognostické faktory, ale s ohledem na vzrůstající věk v jednotlivých kategoriích.

Během 11 let došlo k posunu v zastoupení jednotlivých typů zlomenin, a to z důvodu nárůstu počtu pertrochanterických zlomenin. Zlomeniny krčku femuru tvořily v roce 1997 46,4 % všech zlomenin, ale v roce 2007 jen 39,6 %. Zastoupení pertrochanterických zlomenin narostlo za jednu dekádu z 47,2 % na 56,3 %. Intertrochanterické zlomeniny byly zastoupeny v 6,4 %, resp. v 4,1 %. Způsob ošetření obou skupin pacientů byl velmi obdobný. U zlomenin krčku převažovala aloplastika, pacienty s trochanterickou zlomeninou jsme až na výjimky (zejména zlomeniny v artrotickém terénu) indikovali k osteosyntéze.

Typ zlomeniny neměl vliv na úmrtí během roku od úrazu. Rozdílný průměrný věk u jednotlivých typů zlomenin byl rozhodujícím faktorem a nikoliv typ zlomeniny jako takový. Nižší úmrtnost u intertrochanterických zlomenin souvisí s faktem, že tito pacienti byli v průměru o 7 let mladší než pacienti se zlomeninou krčku a pertrochanterickou zlomeninou. Faktorů ovlivňující vznik daného typu zlomeniny je více. Mezi jiné patří i hmotnost pacienta, obéznější pacienti mají tukový polštář, který mění rozložení sil při pádu. Mechanismus a energie pádu, postavení v zevní nebo vnitřní rotaci se také mohou podílet na typu zlomeniny



[31]. Dále koordinace a snížená schopnost neuromuskulární odpovědi mají též vliv na mechanismus pádu a tím ovlivňují typ zlomeniny [28, 31, 75, 104, 113].

Způsob léčby a jeho vliv na letalitu je potřeba rozdělit. Nejstarší zemřelí během hospitalizace byli ti, kteří byli operováni. Právě to je však důkaz správnosti indikace operační léčby. Starší pacienti s komorbiditami by zemřeli i při konzervativní léčbě, ale s bolestmi a dekubity při nestabilní zlomenině. Ti ostatní mají při operaci šanci k časně vertikalizaci a tím minimalizují riziko úmrtí do roka po zlomenině [113]. Pacienti konzervativně indikovaně léčení měli malou letalitu ve srovnání s paliativně konzervativně léčenými, kteří byli kontraindikováni k výkonu, což souviselo s jejich závažným celkovým stavem. Proto je roční úmrtnost u těchto pacientů hodně přes 50 %. Sporer et al. [104] uvedli jednoroční letalitu u operovaných 25 % a u neoperovaných 39 %. Také další autoři dávají do souvislosti špatnou prognózu těžce nemocných s jejich vynucenou konzervativní léčbou.

Při srovnání hlavních metod osteosyntézy jsme našli pokles letality u DHS z 28 % na 20 % v roce 2007. U nitrodřeňového hřebování jsme zaznamenali pohyb opačný. Úmrtnost 6 % se zvedla až na 29 %. Statisticky ale typ osteosyntézy neměl vliv na letalitu, a to ani při srovnání obou metod navzájem, ani při srovnání v obou letech. Procentuální posun lze vysvětlit nárůstem trochanterických zlomenin a změnou filozofie ošetřování pertrochanterických zlomenin. V roce 1997 jsme indikovali hřeby zřídka, a to většinou u mladších a aktivnějších pacientů. Postupně došlo k rozšíření hřebování a spektra indikací. Rozhodující se stal typ zlomeniny. V roce 2007 se DHS používala k osteosyntéze stabilních zlomenin, jejichž průměrný věk byl nižší. Se stárnutím populace a s vyšším stupněm osteoporózy se objevil větší výskyt kominutivních nestabilních zlomenin indikovaných k osteosyntéze hřebem [110]. Tím je vysvětlen i nárůst počtu úmrtí u těchto pacientů.

Roční letalita byla v letech 1997 i 2007 u pacientů s cervikokapitální endoprotézou o 30 % vyšší než u pacientů s endoprotézou totální (40 % vs. 10 %). Tento rozdíl byl signifikantní. Že se jedná o dvě samostatné skupiny pacientů dokazuje fakt, že pacienti s cervikokapitální endoprotézou byli v obou souborech téměř o 10 let starší. Jejich vyšší úmrtnost ukazuje na správnou indikaci výkonu [11, 12].

## Závěr

Vyhodnocení srovnání jednorocní mortality v obou souborech pacientů léčených v letech 1997 a 2007 pro zlomeninu proximálního femuru nás opravňuje prezentovat tyto závěry:

- Během jedné dekády nedošlo k signifikantnímu poklesu jednorocní letality;
- Zaznamenali jsme nesignifikantní pokles letality do 3 měsíců od úrazu, což svědčí pro zlepšenou primární hospitalizační péči.

Zvýšení letality ve druhém půlroce nnesvědčí pro zlepšení následné sociální a rehabilitační péče.

Mezi hlavní rizikové faktory úmrtí v průběhu prvního roku po zlomenině proximálního femuru ze sledovaných údajů patřily:

- Věk, pacienti starší 80 let;
- Omezená předúrazová mobilita na byt a lůžko;
- Konzervativní léčba;
- Mužské pohlaví ve věkové kategorii nad 60 let.

Neprokázali jsme statistickou závislost letality na typu zlomeniny, předúrazovém zázemí a na způsobu operační léčby.

Publikované výsledky sledování letality po zlomeninách proximálního femuru:

- Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Příkazský V: Úmrtí pacientů se zlomeninou proximálního femuru v průběhu prvního roku po úrazu. Acta Chir orthop Traum česk 2002;69:39-44
- Bezděková M, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Přehled úmrtí pacientů hospitalizovaných na Ortopedicko-traumatologické klinice 3. LF UK a FN Královské Vinohrady v Praze v letech 1998-2000. Rozhl Chir 2002;81/11:556-559

### 3.2. LITERATURA

1. Aharonoff GB, Dennis MG, Elshinawy A, Zuckerman JD, Koval KJ: Circumstances of falls causing hip fractures in the elderly. *Clin Orthop* 1998;348:10-14
2. Báča V, Kachlík D, Horák Z, Stingl J: The course of osteons in the compact bone of the human proximal femur – morphological study with clinical and biomechanical notes. *Surg Rad Anat* 2007;29:201-207
3. Balk R, Hahn F, Tarcea B: Die proximale Femurfraktur. Häufigkeit, Demographie, Etiologie, Prophylaxe. *Op Journal* 2002;17:80-84
4. Baron JA, Karagas M, Barrett J, Kniffin W, Malenka D, Mayor M, Keller RB: Basic epidemiology of fractures of the upper and lower limb among Americans over 65 years of age. *Epidemiology* 1996;7:612-618
5. Baron JA, Barrett JA, Karagas MR: The epidemiology of peripheral Fractures. *Bone* 1996;18(Suppl 3):209S-213S
6. Bartoníček J, Douša P, Krbec M: Komplikace osteosyntézy gama-hřebem u zlomenin proximálního femuru. *Acta Chir orthop Traum čech* 1998;65/2:84-99
7. Bartoníček J, Douša P, Krbec M: Osteosyntéza zlomenin proximálního konce femuru krátkým gama-hřebem. *Acta Chir orthop Traum čech* 1998;65/2:74-83
8. Bartoníček J, Heřt J: *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Maxdorf, Prague, 2004
9. Bartoníček J, Šprindrich J, Skála-Rosenbaum J, Frič V: Diagnostika okultních pertrochanterických zlomenin proximálního femuru magnetickou rezonancí. *Rozhl Chir* 2007;86:379-383
10. Bartoníček J, Džupa V, Frič V, Pacovský V, Skála-Rosenbaum J, Svatoš F: Epidemiologie a ekonomie zlomenin proximálního femuru, proximálního humeru distálního radia a luxačních zlomenin hlezna. *Rozhl Chir* 2008;87/4:213-219
11. Bartoníček J, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Osteo Trauma Care* 2005;13:214-218
12. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Svatoš F, Bartoška R: Cervikokapitální náhrada u intrakapsulárních zlomenin krčku femuru. *Rozhl Chir* 2005;84:88-95

13. Baudoin C, Fardellone P, Sebert J-L: Effect of sex and age on ratio of cervical to trochanteric hip fracture. *Acta Orthop Scand* 1993;64/6:647-653
14. Bellabarba C, Herscovici DJr, Ricci WM: Percutaneous treatment of peritrochanteric fractures using the Gamma nail. *Clin Orthop* 2000;375:30-42
15. Bezděková M, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Přehled úmrtí pacientů hospitalizovaných na Ortopedicko-traumatologické klinice 3. LF UK a FN Královské Vinohrady v Praze v letech 1998-2000. *Rozhl Chir* 2002;81/11:556-559
16. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta III P, Obrebsky W, Koval JK, Nork S, Sprague S, Schemitsch EH, Guyatt GH: Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg* 2003;85-A:1673-1681
17. Black DM, Cooper C: Epidemiology of Fractures and Assessment of Fracture risk. *Clin Lab Med* 2000;20(3):439-453
18. Boretto J, Ferro D, Torres H et al.: First-year mortality and long-term results of hemiarthroplasty for hip fractures in the elderly. *J Orthopaed Traumatol* 2002;3:35-40
19. Borguist L, Lindelöw G, Thorngren K-G: Costs of hip fracture. Rehabilitation of 180 patients in primary health care. *Acta Orthop Scand* 1991;62:39-48
20. Broos PLO, van Haaften KIK., Stappaerts KH, Gruwez JA: Hip fractures in the elderly. Mortality, functional results and social readaptation. *Int Surg* 1989;74:191-194
21. Caniggia M, Morreale P: Epidemiology of hip fractures in Siena, Italy, 1975-1985. *Clin Orthop* 1989;238: 131-138
22. Čelko AM: Epidemiologie pádů seniorů v České republice. In.: Benešová, V. (Ed.): Úrazy seniorů a možnosti jejich prevence. Praha, CÚP UK 2. LF a FN Motol 2003; 29-32
23. Chamberlin B, Laude F, Rolland E et al: Evaluation du cout direct des fractures peritrochantériennes du sujet agé. *Rev Chir Orthop* 1997;83:629-635
24. Chang KP, Center JR, Nguyen TV, Eisman JA: Incidence of hip and other osteoporotic fractures in elderly men and women: dubbo osteoporosis epidemiology study. *J Bone Miner Res* 2004;19:532-536

25. Chariyalertsak S, Suriyawongpisal P, Thakkinstain A: Mortality after hip fractures in Thailand. *Int Orthop* 2001;25:294-297
26. Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR, Wilson HJ, Ishizuka T: A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg* 1959;41-A/8: 1399-1408
27. Cooper C, Campion G, Melton LJ: Hip fractures in the elderly: a worldwide projection. *Osteoporos Int* 1992;2:285-289
28. Cooper C: The Epidemiology of Fragility Fractures: Is There a Role for Bone Quality? *Calcif Tissue Int* 1993;53(Suppl 1):S23-S26
29. Cordey J, Schneider M, Bühler M: The epidemiology of fractures of the proximal femur. *Injury, Int J Care Injured* 2000;31(Suppl. 3):56-61
30. Cornwall R, Gilber MS, Koval KJ, Strauss E, Siu AL: Functional outcomes and mortality vary among different types of hip fractures. *Clin Orthop* 2004;425: 64-71
31. Cumming, R.G., Nevitt, M.C., Cummings, S.R.: Epidemiology of hip fractures. *Epidemiol Rev* 1997;19/2:244-257
32. Cummings SR, Rubin SM, Black D: The future of the hip fractures in the United States. Numbers, costs, and potential effects of postmenopausal estrogen. *Clin Orthop* 1990;252:163-166
33. Cummings SR, Melton LJ: Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet*,18,359(9319):1761-1767, 2002
34. Czerwinski E, Kanis JA, Trybulec B et al.: The incidence and risk of hip fracture in Poland. *Osteoporos Int* 2009;20:1363-1367
35. de Deuxchaisnes CN, Devogelaer J-P: Letter to editor: Increase in incidence of hip fractures and of the ratio of trochanteric to cervical hip fractures in Belgium. *Calcif Tissue Int* 1988;42:201-203
36. De Lucas P, Seral B, Beano Á, Almodóvar JA, Domínguez I, Rodríguez J, Moro E: Fractures of the Proximal Femur. The Gamma Nail versus Plate. *Osteo Trauma Care* 2005;13:18-25
37. Deakin DE, Boulton C, Moran CG: Mortality and causes of death among patients with isolated limb and pelvic fractures. *Injury* 2007;38:312-317

38. Deakin DE, Wenn RT, Moran CG: Factors influencing discharge location following hip fracture. *Injury, Int J Care Injured* 2008;39:213-208
39. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Příkazský V: Úmrtí pacientů se zlomeninou proximálního femuru v průběhu prvního roku po úrazu. *Acta Chir orthop Traum čech* 2002;69:39-44
40. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Ekonomické aspekty léčení zlomenin proximálního femuru v našich podmínkách. *Čas Lék čes* 1999;24: 756-758
41. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Roční náklady léčení pacientů se zlomeninou proximálního femuru. *Osteol bull* 2001;121-125
42. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Rozbor souboru pacientů léčených v roce 1997 pro zlomeninu proximálního femuru – základní analýza souboru. *Acta Chir orthop Traum čech* 1999;66:235-239
43. Džupa V, Příkazský V, Pazdírek P, Skála-Rosenbaum J: Funkční výsledky rok po léčbě pacientů se zlomeninou proximálního femuru. *Osteol bull* 2002;7:61-68
44. Džupa V, Bartoníček J, Příkazský V, Skála-Rosenbaum J: Sociálně-ekonomická studie pacientů léčených pro zlomeninu proximálního femuru. *Rozhl Chir* 2003;82/2:108-114
45. Endo Y, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Egol KA, Koval KJ: Gender differences in patients with hip fracture: a greater risk of morbidity and mortality in men. *J Orthop Trauma* 2005;19:29-35
46. Escobar L, Escobar R, Cordero-Ampuero J: Previous medical problems in 326 consecutive hip fracture patients. *Hip Inter* 2006;16/1:57-61
47. Finsen V, Johnsen LG, Trano G, Hansen B, Sneve KS: Hip Fracture Incidence in Central Norway: A Followup Study. *Clin Orthop* 2004;419:173- 178
48. Fischer AA, Davis MW, Rubenach SE, Sivakumaran S, Smith PN, Budge MM: Outcomes for Older Patients With Hip Fractures: The Impact of Orthopedic and Geriatric Medicine Cocare. *J Orthop Trauma* 2006;20/3:172-180
49. Gdalevich M, Cohen D, Yosef D, Tauber C: Morbidity and mortality after hip fracture: The impact of operative delay. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124:334-340

50. Gebhard JS, Amstutz HC, Zinar DM, Dorey FJ: A comparison of total hip arthroplasty for treatment of acute fracture of the femoral neck. *Clin Orthop* 1992;282:123-131
51. Gjertsen J-E, Engesaeter LB, Furnes O, Havelin LI, Steindal K, Vinje T, Fevang MM: The Norwegian hip fracture register. *Acta Orthop* 2008;79:583-593
52. Gonin M, Vader JP, Paccaud F: Incidence des fractures du fémur proximal dans le canton de Vaud. *Schweiz. Med Wschr* 1991;121:259-263
53. Gregory JS, Testi D, Stewart A, Undrill PE, Reid DM, Aspden RM: A method for assessment of the shape of the proximal femur and its relationship to osteoporotic hip fracture. *Osteoporos Int* 2004;15:5-11
54. Hagino T, Maekawa S, Sato E, Bando K, Hamada Y: Prognosis of proximal femoral fractures in patients aged 90 years and older. *J Orthop Surg* 2006;14/2:122-126
55. Hansson LI, Ceder L, Svensson K, Thorngren K-L: Incidence of fractures of the distal radius and proximal femur. *Acta Orthop Scand* 1982;53:721-726
56. Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al: Use of intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. *J Bone Joint Surg* 1998;80-A:618-630
57. Hasegawa Y, Suzuki S, Wingstrand H: Risk of mortality following hip fracture in Japan *J Orthop Sci* 2007;12:113-117
58. Hedlund R, Ahlbom A, Lindgren U: Hip fracture incidence in Stockholm 1972-1981. *Acta Orthop Scand* 1985;57:30-34
59. Heikkinen T, Parker M, Jalovaara P: Hip fractures in Finland and Great Britain – a comparison of patient characteristics and outcomes. *Int Orthop* 2001;25: 349-354
60. Hemminki K, Li X, Sundquist K, Sundquist J: Familial risks for type 2 diabetes in Sweden. *Diabetes Care* 2009;Nov 10, PMID:19903751
61. Holmberg S, Conradi P, Ragnar K, Thorngren K-G: Mortality after cervical hip fracture. *Acta Ortho Scand* 1986;57:8-11
62. Holt G, Smith R, Duncan K, Hutchison JD, Gregori A: Gender differences in epidemiology and outcome after hip fracture: Evidence from the Scottish Hip Fracture Audit. *J Bone Joint Surg* 2008;90-B:480-483

63. Hudson JI, Kenzora JE, Hebel JR, Gardner JF, Scherlis L, Epstein RS, Magaziner JS: Eight-year outcome associated with clinical options in the management of femoral neck fractures. *Clin Orthop* 1998;348:59-66
64. Jarnlo G-B, Thorngren K-K-G: Background factors to hip fractures. *Clin Orthop* 1993;287:41-49
65. Jensen JS: Determining factors for the mortality following hip fractures. *Injury* 1984; 15:411-414
66. Johnell O, Gullberg B, Allander E, Kanis JA, MEDOS Study group: The apparent incidence of hip fracture in Europe: A study of national register sources. *Osteoporos Int* 1992;2:298-302
67. Johnell O, Kanis J: Epidemiology of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2005;16: S3-S7
68. Kanis JA: The Incidence of Hip Fracture in Europe. *Osteoporos Int* 1993;3(Suppl 1): S10-S15
69. Koval KJ, Chen AL, Aharonoff GB, Egol KA, Zuckermann JD: Clinical Pathway for Hip Fractures in Elderly. *Clin Orthop* 2004; 425:72-81
70. Koval KJ, Skovron ML, Polatsch D, Aharonoff GB, Zuckerman JD: Dependency after hip fracture in geriatric patients: a study of predictive factors. *J Orthop Trauma* 1996; 10:531-535
71. Kurup HV, Mehta RL: The male neck of femur. *Arch Orthop Trauma Surg* 2006; 126:181-183
72. Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF: Analysis of six hundred and Twenty-two intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg* 1979;61-A:216-221
73. Kyo T, Takaoka K, Ono K: Femoral neck fracture. Factors related to ambulation and prognosis. *Clin Orthop* 1993;292:215-222
74. Larsson S, Friberg S, Hansson L-I: Trochanteric fractures. Mobility, complications and mortality in 607 cases treated with the sliding screw technique. *Clin Orthop* 1990; 260:232-241
75. Lešič A, Jarebinski M, Pekmezović T, Bumbaširevič M, Spasovali D, Atkinson HD: Epidemiology of hip fractures in Belgrade, Serbia Montenegro, 1990-2000. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:179-183



76. Lin KH, Lim YW, Wu YJ, Lam KS: Mortality after proximal hip fracture in the Singapore population. *Hip Inter* 2005;15/3:166-170
77. Lippuner K, Golder M, Greiner R: Epidemiology and direct medical costs of osteoporotic fractures in men and women in Switzerland. *Osteoporos Int* 2005;16:S8-S17
78. Lohiya H-S, Crinella FM, Tan-Figueroa L, Caires S, Lohiya S: Fracture Epidemiology and Control in a Developmental Center. *West J Med* 1999;170:203-209
79. Lustenberger A, Ganz R: Epidemiologie trochantärer Femurfrakturen über 2 Jahrzehnte (1972-1989). *Unfallchirurg* 1995;98:278-282
80. Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE: Outcomes after Displaced Fractures of the Femoral Neck. A Meta-Analysis of one Hundred and Six Published Reports. *J Bone Joint Surg* 1994;76-A:15-25
81. Maggi S, Kelsey JL, Litvak J, Heyse SP: Incidence of hip fractures in the elderly: A cross-national analysis. *Osteoporos Int* 1991;1:232-241
82. Mannius S, Mellström D, Odén A, Rundgren A, Zetterberg C: Incidence of hip fracture in Western Sweden 1974 - 1982. *Acta Orthop Scand* 1987;58:38-42
83. Melton III LJ, Ilstrup DM, Riggs BL, Beckenbaugh RD: Fifty-year trend in hip fracture incidence. *Clin Orthop* 1982;162:144-149
84. Melton III LJ, O'Fallon WM, Riggs BL: Secular trends in the incidence of hip fractures. *Calcif Tissue Int* 1987;41:57
85. Melton III LJ, Crowson CS, O'Fallon WM: Fracture Incidence in Olmsted County, Minnesota: Comparison of Urban with Rural Rates Changes in Urban Rates Over time. *Osteoporos Int* 1999;9:29-37
86. Moran CG, Wenn RT, Taylor A: Early mortality after hip fracture: is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg* 2005; 87-A:483-489
87. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J: The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin, Springer, 1990
88. Nydegger V, Rizzoli R, Rapin C-H, Vasey H, Bonjour J-P: Epidemiology of fractures of the proximal femur in Geneva: Incidence, clinical and social aspects. *Osteoporos Int* 1991;2:42-47

89. Ong BC, Maurer SG, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ: Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty: Functional outcome after femoral neck fracture at a minimum of thirty-six months of follow-up. *J Orthop Trauma* 2002;16:317-322
90. Palarčík J: Zlomeniny horního konce kosti stehenní – analýza souboru pacientů výzkumného ústavu traumatologického v Brně za rok 1984. *Acta Chir Orthop Traum česk* 1988;55/2:136-146
91. Palmer RM, Sayeell RM, Zollinger TW et al: The impact of the prospective payment system on the treatment of hip fractures in the elderly. *Arch Intern Med* 1989;149:2237-2241
92. Parker MJ, Myles JW, Anand JK, Drewett R: Cost-benefit analysis of hip fracture treatment. *J Bone Joint Surg* 1992;74-B:261-264
93. Perez JV, Warwick CP, Case CP, Bannister GC: Death after proximal femoral fractures – an autopsy study. *Injury* 1995;26/4:237-240
94. Radford JP, Needorf M, Webb JK: A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *J Bone Joint Surg* 1993;75-B:789-793
95. Roberts SE, Goldacre MJ: Time trends and demography of mortality after fractured neck of femur in an English population, 1968-98: database study. *Brit Med J* 2003; [bmj.com](http://bmj.com) 327:771
96. Rodríguez-Merchán EC: Displaced intracapsular hip fractures: Hemiarthroplasty or total arthroplasty? *Clin Orthop* 2002;399:72-77
97. Rüedi TP, Murény WM: *AO principles of fracture management*. Springer, Berlin, 1992
98. Schleicher I, Kordelle J, Jürgensen I, Haas H, Melzer C: Die Schenkelhalsfraktur beim alten Menschen – Bipolare Hemiendoprothese vs. Totalendoprothese. *Unfallchirurg* 2003;106:467-471
99. Schürch M-A, Rizzoli R, Mermillod B, Vasey H, Michel JP, Bonjour J-P: A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Min Res* 1996;11/12:1935-1942
100. Sernbo I, Johnell O: Consequences of a hip fracture: Prospective study over 1 year. *Osteoporos Int* 1993;3:148-153

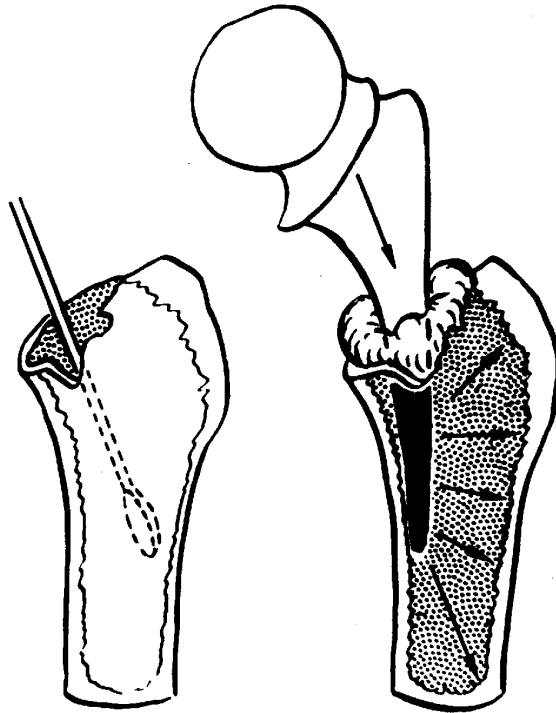
101. Shen WY: Complications with the Gamma nail and long Gamma nail, and their prevention. *Osteo Trauma Care* 2005;13:34-41
102. Sherk HH, Snape WJ, Loprete FL: Internal fixation versus nontreatment of hip fractures in senile patients. *Clin Orthop* 1979;141:196-198
103. Smektala R, Ohmann C, Paech S, Neuhaus E, Rieger M, Schwabe W, Debold P, Deimling A, Jonas M, Hupe K, Bücken-Nott HJ, Giani G, Szucs TD, Pientka L: Zur Prognose der Schenkelhalsfraktur. Beurteilung der Mortalität nach Schenkelhalsfraktur durch sektorübergreifende Datenzusammenführung. *Unfallchirurg* 2005;108:927-937
104. Sporer SM, Weinstein JN, Koval KJ: The Geographic Incidence and Treatment Variation of Common Fractures of Elderly Patients. *J Am Acad Orthop Surg* 2006; 14:246-255
105. Tsuboi M, Hasegawa Y, Suzuji S, Wingstrand H, Thorngren K-G: Mortality and mobility after hip fracture in Japan. *J Bone Joint Surg* 2007;89-B:461-466
106. Vaculík J, Malkus T, Majerníček M, Podškubka A, Dungal P: Incidence zlomenin proximálního femuru. *Ortopedie* 2007;1:62-68
107. Věkové složení obyvatelstva hl. m. Prahy v roce 1997, ČSÚ, Praha, 1998
108. Věkové složení obyvatelstva hl. m. Prahy v roce 2007, ČSÚ, ORAIS hl.m. Praha, ISBN 978-80-250-1709-8, 2008
109. Wallöe A, Andersson S, Herrlin K, Lidgren L: Incidence and stability of trochanteric femoral fractures. *Acta Orthop Scand* 1983;54:622-626
110. Zain Elabdien BS, Olerud S, Karlström G: The influence of age on the morphology of trochanteric fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 1984;103:156-161
111. Zettelberg C, Andersson GBJ: Fractures of the proximal end of the femur in Göteborg, Sweden, 1940-1979. *Acta Orthop Scand* 1982;53:419-426
112. Zettelberg C, Elmerson S, Andersson GBJ: Epidemiology of hip fractures in Göteborg, Sweden, 1940-1983. *Clin Orthop* 1984;191:43-52
113. Zuckerman JD, Schon LC: Hip fractures. In: Zuckerman, J.D.: *Comprehensive care of orthopaedic injuries in the elderly*. Urban&Schwarzenberg, Baltimore-Munich, 23-111, 1990

## **4. OPTIMALIZACE**

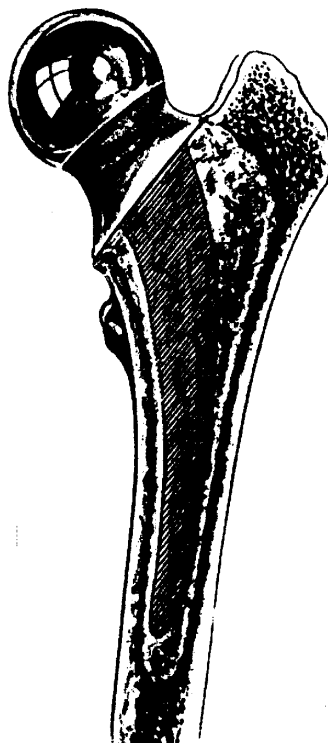
### **POSTAVENÍ CCEP KYČELNÍHO KLOUBU**

#### **4.1. ÚVOD DO PROBLÉMU, HYPOTÉZA**

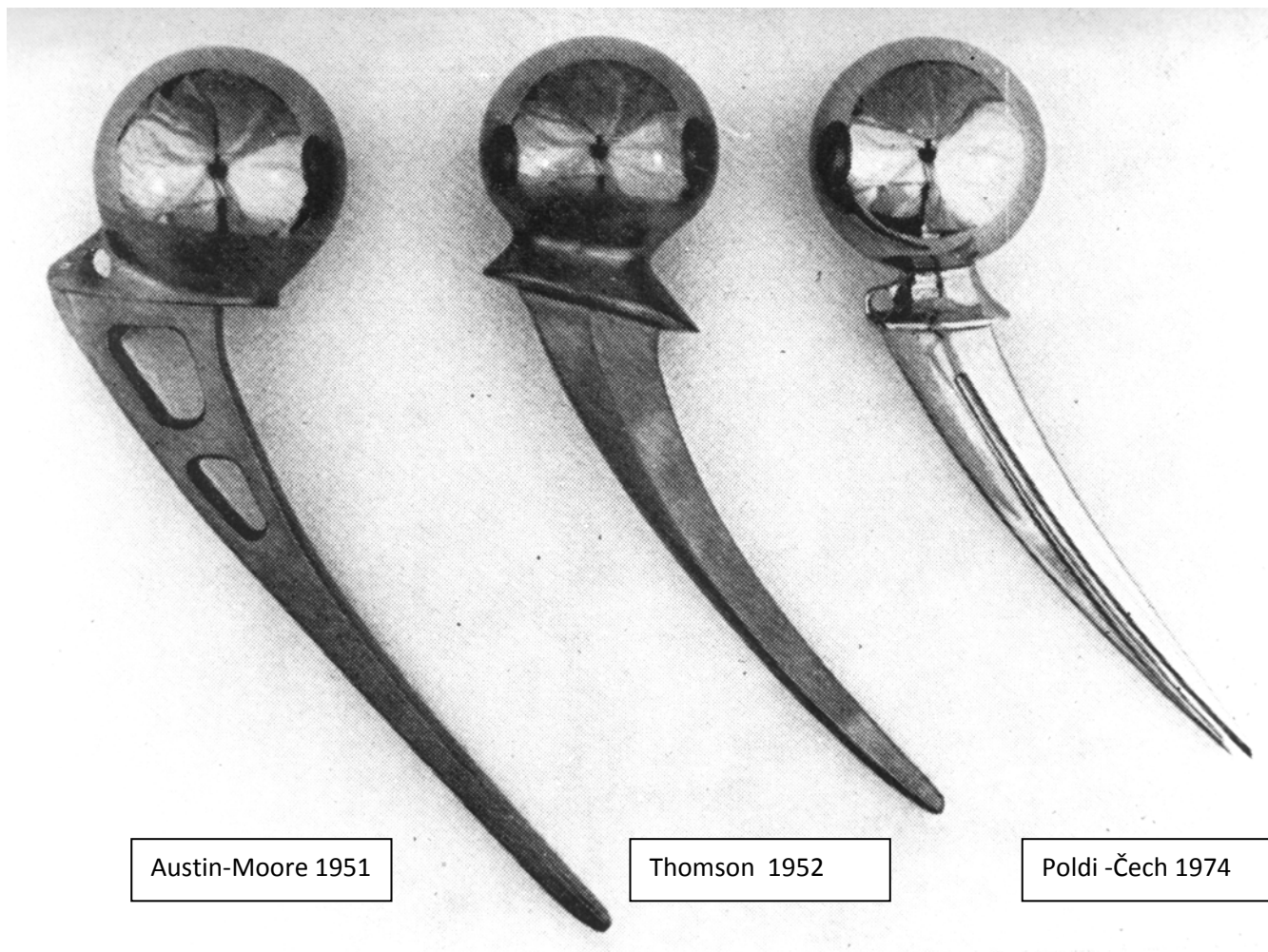
S implantací cervikokapitální endoprotézy (CCEP), v zahraniční literatuře uváděné jako hemiartropastika (HA), začali bratři Judetové před více jak 60 lety (1946) [34, 29, 30]. Tato endoprotéza vyrobená z osakrylátu a indikovaná na intrakapsulární zlomeniny krčku femuru se však příliš neosvědčila, stejně jako vitaliová náhrada Mc Brideho [45]. Moore [49] v roce 1951 a Thompson [75] v roce 1952 přišli s vitaliovou necementovanou náhradou a obě tyto náhrady znamenaly zvrat v používání tohoto implantátu [29, 30, 46]. Historie cementované cervikokapitální endoprotézy sahá do konce 50. let a je spojena se jménem sira Johna Charnelyho (1960) (obr. 1). V roce 1962 publikoval M.E. Müller cementovací techniku při implantaci Thompsonovy cervikokapitální endoprotézy [53] (obr. 2). V roce 1966 se s tímto typem cementované náhrady začalo v tehdejší Československu. Koncem 60. let byl zahájen vývoj domácí náhrady v Poldi Kladno vyrobené z korozivzdorné ocele pro medicínské použití. V roce 1974 nechal prof. Čech vyrobit na základě původního dřívku k totální endoprotéze první celokovovou monoblokovou protézu (obr. 3) a tento model se od té doby prakticky nezměnil. K dalšímu rozvoji došlo v roce 1980, kdy byla poprvé implantována modulární CCEP, a to s keramickou hlavicí. Až teprve později došlo i na modulární kovový systém, dnes velmi rozšířený.



Obr. 1. První cementovaná cervikokapitální endoprotéza podle J. Charnleyho (1960)



Obr. 2. Původní Thomsonova náhrada v cementované verzi dle M. E. Müllera (1962)



Obr. 3. Srovnání tvarů prvních zahraničních endoprotéz vyrobených z vitality s domácí ocelovou cervikokapitální náhradou

Cervikokapitální náhradu indikujeme v současné době u biologicky starších pacientů s dislokovanou intrakapsulární zlomeninou krčku femuru (AO-31B), výjimečně u zlomenin extrakapsulárních (bazicervikálních) s výraznější osteoporózou. Biologicky starší pacient znamená obvykle pacient nad 80 let věku, s anesteziologickým skóre operačního rizika obvykle ASA 3-4, s velmi limitovanou předúrazovou fyzickou aktivitou a relativně krátkou prognózou přežití cca 5 let. Pro takové pacienty s intrakapsulární zlomeninou krčku femuru je vhodná cementovaná kovová endoprotéza vyrobená z monobloku. S tím korelují i závěry námi publikovaných prací [2-4]. Z nich je patrné, že pacienti indikovaní k cervikokapitální endoprotéze tvoří jinou skupinu pacientů ve srovnání s pacienty indikovanými k totální endoprotéze (TEP). Průměrný věk našich pacientů s cervikokapitální endoprotézou byl za období 1997-2007 82,6 let, pacienti s traumatickou TEP měli v průměru 71,9 let a byli tak o

necelých jedenáct let mladší. Dalším faktorem je letalita obou skupin pacientů. Při rozdělení úmrtnosti dle typu léčby během hospitalizace jsme měli za těchto 11 let letalitu u CCEP 5,2 % a u TEP pouze 1 %. Porovnávali jsme také jednoroční úmrtnost u pacientů v obou skupinách, a to v krajních letech 1997 a 2007. U CCEP byla úmrtnost 41,1 %, resp. 40,0 % v roce 2007 [20, 21]. U traumatické TEP byla jednoroční letalita 6,7 %, resp. 12,1 %. Tento více než 30 % rozdíl v ročním přežití dokazuje, o jak odlišné skupiny pacientů se jedná a jak zásadní je správná indikace k dané operaci.

Cervikokapitální endoprotézu indikujeme i u mladších pacientů, tj. obvykle mezi 60. a 70. rokem věku, kdy pro celkový špatný interní stav či pro špatné lokální podmínky zvyšující riziko infekčních komplikací nemůžeme provést náhradu totální. V těchto případech je vhodnější použít modulární endoprotézu. Ta je charakteristická tím, že má vyměnitelnou hlavici, která může být vyrobena z různých materiálů, jako je kov nebo keramika. Modularita protézy má výhodu v tom, že umožňuje v případě opotřebení acetabulární chrupavky (eroze acetabula) relativně snadnou extrakci této hlavice, implantaci jamky a konverzi na endoprotézu totální, aniž by byla nutná výměna dřívku, která by znamenala výrazné krevní ztráty s prodloužením operačního času a zvýšené riziko dalších komplikací. Existují ale i další indikace k modulární endoprotéze. Jednou z nich jsou anatomické podmínky kyčelního kloubu, kdy do úzkého dřeňového kanálu nelze zavést standardní monoblokovou CCEP a musíme použít slabší dřík, než který je u celokovové endoprotézy.

Nedílnou součástí předoperační přípravy je pozorné čtení rentgenové dokumentace. Cervikokapitální endoprotéza je kontraindikována u pacientů s koxartrózou poraněného kyčelního kloubu. Jen v krajních a velmi řídkých případech u velmi starých pacientů ve špatném biologickém stavu je možno výjimečně akceptovat počínající atrotické změny. Velmi důležité je i zhodnocení tvaru acetabula, a to proto, že v případě výrazné acetabulární dysplázie dochází mnohem dříve k jeho erozi. V tom případě je nutné zvážit, jestli je vhodnější použít modulární cervikokapitální endoprotézu, nebo endoprotézu totální.

Mezi největší nevýhody cervikokapitální endoprotézy z hlediska dlouhodobých výsledků patří eroze acetabula, která vzniká po několika letech od operace. Na začátku 80. let 20. století se proto objevily první práce o totálních náhradách u zlomenin krčku femuru [9, 69]. Postupem let se ale ukázalo, že ani tato metoda není samospasitelná. Totální endoprotéza představuje podle některých autorů z hlediska operační zátěže mnohem náročnější a pro

pacienta zatěžující výkon mající ve srovnání s endoprotézou cervikokapitální velmi vysoký počet komplikací [16, 19, 26, 60, 70, 74].

Nelze však přehlédnout, že převážná většina současných studií ukazuje, že u pacientů s intrakapsulární zlomeninou krčku femuru starších 70 let má aloplastika, ať již cervikokapitální nebo totální, mnohem méně komplikací a lepší funkční výsledky než osteosyntéza [6-8, 24-24, 33, 37, 38, 41, 43, 47, 57, 58, 64, 65, 73, 77]. Proto je otázka, zda u pacientů se zlomeninou krčku femuru nad 70 let věku přistoupit k endoprotéze totální nebo cervikokapitální. Výsledkem snahy najít kompromis se stalo vytvoření bipolární endoprotézy. Principem a předpokladem jejího úspěšného použití mělo být rozložení pohybu a tedy i tření na dvě rozhraní, tj. mezi acetabulum a velkou hlavici a dále mezi malou hlavici a polyetylenovou vložkou. Otěr acetabulární chrupavky se tímto mechanismem měl minimalizovat. Existuje ale řada recentních klinických studií, které však tuto teoretickou výhodu neprokázaly [10, 17, 55, 61, 79]. Navíc se při pohybu kloubu generuje polyetylenový otěr, jehož výsledkem je agresivní granulom [17]. Ten je prokázanou základní příčinou aseptického uvolnění, a to nejen u CCEP. Opakovaně bylo popsáno i zakousnutí (tzv. jamming) vnitřního kloubu endoprotézy. Další nevýhodou je, že pokud dojde k luxaci endoprotézy jako celku, je tato luxace konzervativně nereponovatelná [58]. Také jsme u bipolární náhrady domácí provenience provedené mimo naše pracoviště dvakrát zaznamenali rozlomení vnitřní polyetylenové části. Nakonec ani poměrně vysoká cena ve srovnání se standardní cervikokapitální endoprotézou není zanedbatelná.

Snaha o zmenšení tření vedla k používání hlavic CCEP vyrobených z různých materiálů. Jedním z nich byla endoprotéza s keramickou hlavici. Keramický povrch má lepší smáčivost nežli kov a tak zde byl předpoklad menšího tření a tím i menšího opotřebení acetabulární chrupavky (obr. 4, 5). Klinická studie L.P. Müllera et al. [50] však tuto výhodu nepotvrdila. Naše zkušenosti s tímto typem hlavice ale byly jen pozitivní.



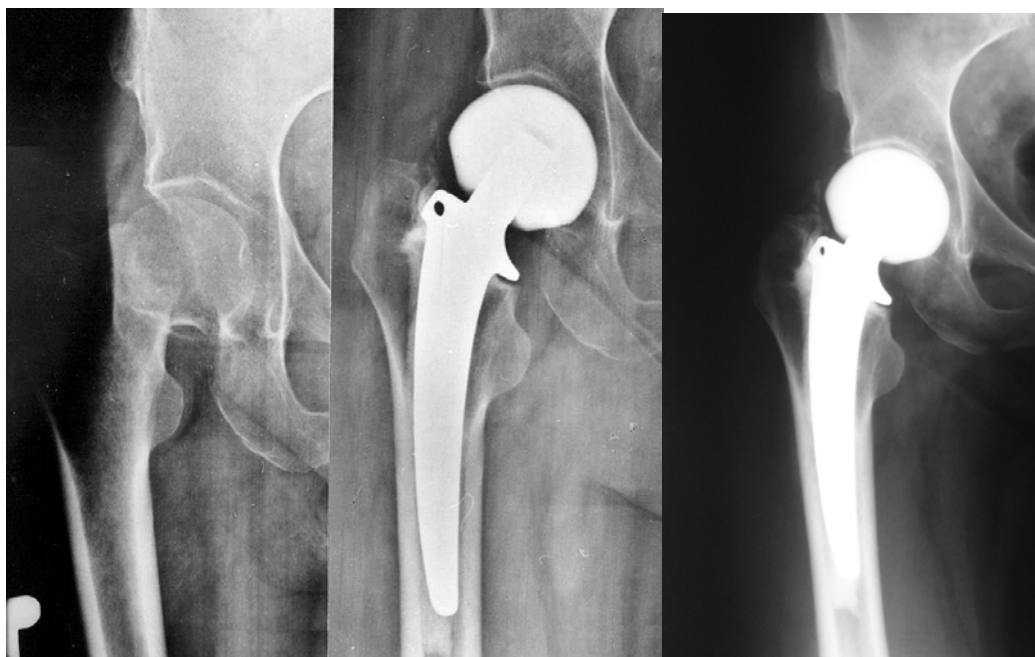


Obr. 4. Modulární cervikokapitální endoprotéza s keramickou hlavicí

Množství prací se zaobírá komplikacemi vzniklými při používání cervikokapitálních náhrad. Nejedná se pouze o typ protézy samotné, použitý materiál a jeho vlastnosti, ale i o operační techniku. Kontroverzní závěry těchto prací vycházejí z faktu, že často srovnávají výsledky při použitých několik různých typů cervikokapitálních náhrad najednou. Jiné zase srovnávají nesrovnatelné, např. cementovanou bipolární endoprotézu versus necementovaný monoblok. Mnoho z těchto prací je starých již několik desítek let. Pocházejí tedy z doby, kdy indikace, přístupy, operační technika a komplikace CCEP nebyly zdaleka tak propracované jako dnes.

A právě operační technika a způsob implantace cervikokapitální endoprotézy jsou zásadní a často rozhodují o úspěšnosti tohoto operačního výkonu. Je překvapivé, jak málo je při hodnocení výsledků u cervikokapitálních náhrad brána v potaz správná operační technika

[4, 30, 53]. Přitom na tuto problematiku upozornil již před více jak 40 lety M.E. Müller [53] a těsně po něm Huggler [30]. V české literatuře jako první publikovali jejich myšlenky Čech a Stryhal [15], Sosna a Čech [14, 71 ] a Čech s Pavlanským [11].



Obr. 5. A - Intrakapsulární zlomenina krčku femuru, B - modulární CCEP s keramickou hlavicí, C - 13 let po implantaci bez zjevné eroze acetabula

Na našem pracovišti jsme od počátku jeho vzniku v květnu 1985 do konce roku 2007 provedli pro zlomeninu krčku femuru celkem 1 357 cervikokapitálních náhrad. Základní postuláty dodržení správné operační techniky formulované v roce 1962 Müllerem [53] a v roce 1968 Hugglerem [30] jsme se přitom snažili dodržovat. Oba tyto autoři zdůraznili důležitost vzájemné pozice středu hlavice k apexu velkého trochanteru a správnou anteverzii. Střed hlavice by měl být 1 až 2 mm pod úrovní hrotu velkého trochanteru a hodnota anteverze krčku 12-15°.

Náš zvýšený zájem o problematiku zlomenin proximálního femuru vedl v roce 1997 k založení Registru zlomenin proximálního femuru. Mimo ostatní data je v něm zaznamenán

přehledný seznam všech pacientů, u kterých jsme přistoupili k implantaci cervikokapitální endoprotézy. Těch jsme od roku 1997 do konce roku 2007 implantovali 792, což tvořilo 21,5 % všech provedených operací pro zlomeninu proximálního femuru. Průměrný věk pacientů s CCEP byl za celou dekádu 82,6 let. Tedy každá pátá operace provedená pro zlomeninu proximálního femuru na našem pracovišti byla implantace CCEP a proto bylo důležité se pečlivě věnovat otázce možných komplikací spojených s tímto výkonem. Registrovali jsme pacienty, u kterých jsme pro erozi acetabula po CCEP provedli konverzi cervikokapitální náhrady na náhradu totální. Analyzovali jsme jednotlivé faktory, které mohly vést k usuraci chrupavky a kosti acetabula. Cílem bylo zpřesnit jak indikace jednotlivých typů alopasty, tak dále zpřesnit operační techniku u cervikokapitální náhrady. Matematickým modelem jsme chtěli na základě registrovaných případů analyzovat působící síly na CCEP při jejím různém postavení.

Výsledkem naší práce nad problematikou cervikokapitální náhrady kyčelního kloubu byly tyto publikace:

- Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Bartoška J: Eroze acetabula po cervikokapitální náhradě kyčelního kloubu. Klinicko-biomechanická studie. Rozhl Chir 2009;88/10:595-561
- Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Douša P: Hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. Osteo Trauma Care 2005;13: 214-218
- Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Svatoš F, Bartoška R: Cervikokapitální náhrada u intrakapsulárních zlomenin krčku femuru. Rozhl Chir 2005;84/2:88-95

## 4.2. OPERAČNÍ TECHNIKA

### Operační přístup

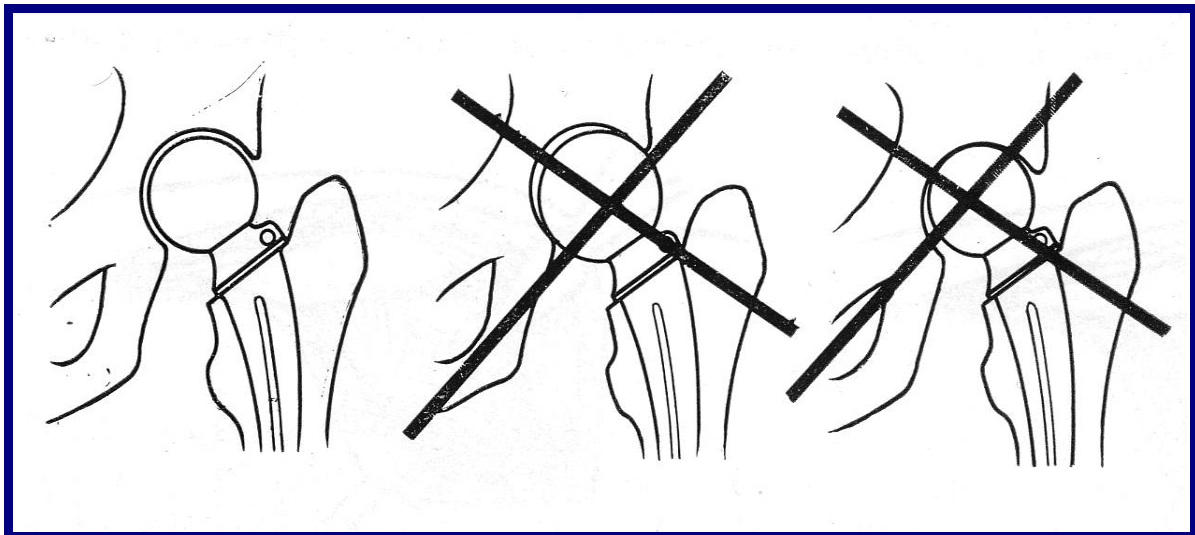
Cervikokapitální náhradu je možno implantovat jak z anterolaterálního Watson-Jonesova přístupu, tak z posterolaterálního (často označovaného jako zadního) přístupu Kocher-Langenbeckova, což je prakticky ten samý přístup, který je v literatuře někdy nazýván Marcy-Fletcherův [1, 30, 44, 71, 72]. Oba přístupy mají své výhody a nevýhody. V literatuře je udávána menší letalita a menší procento luxací při použití předního přístupu, ale bez vysvětlení příčiny [8]. Důvodem může být obtížnější prostorová orientace u zadního přístupu s větším rizikem implantace náhrady v retroverzi. Při použití zadního přístupu se dostaneme k často prasklému pouzdru, a tak nemusíme ohrožovat pooperační stabilitu přední kapsulotomií. Kocher-Langenbeckův přístup je šetrný a umožňuje dostatečný přehled jak v acetabulu, tak i oblasti proximálního femuru [71]. Nezanedbatelnou výhodou je i nácvik přístupu pro zlomeniny zadní hrany či zadního pilíře acetabula. Nevýhodou může být obtížná manipulace s končetinou a následně i s protézou u obézního pacienta. Většinou rozhoduje zvyklost pracoviště a případně lokální podmínky.

### Vlastní implantace

Kloubní pouzdro se snažíme u obou operačních přístupů šetřit. Jeho pevná sutura po zakloubení protézy je při uzávěru rány významnou prevencí luxace. Pouzdro se protíná incizí ve tvaru obráceného „T“ a oba cípy dáváme na závěsné stehy. Následně přistupujeme k extrakci hlavice. Pouze v případě, že extrakci nelze provést, můžeme resekovat zbytek krčku ve správném sklonu podle používané endoprotézy. Po extrakci hlavice je nutná revize acetabula. Extrahujeme případné kostní či osteochondrální fragmenty, které se při zlomenině nebo při extrakci mohly do acetabula dostat. Ty by tvořily interpozitum a bránily by správnému dosednutí hlavice CCEP na dno kloubní jamky. Pahýl lig. capitis femoris, pokud je přítomen, obvykle ponecháváme, protože nepředstavuje potencionální interpozitum. Jeho excize naopak vede ke zbytečnému krvácení z doprovodné cévy.

Nesmírně důležité je exaktní změření správné velikosti extirpované hlavice femuru. Měření provádíme minimálně ve dvou na sebe kolmých rovinách. Velikost hlavice femuru

určuje velikost použité hlavice endoprotézy. To je důležité, neboť pokud zvolíme hlavici menší, dojde ke zvýšenému tlaku na dno acetabula a tím k předčasné migraci náhrady do pánve. Pokud se použije hlavice větší, nedosedne do jamky a dochází ke zvýšenému tlaku na okraj acetabula a k jeho opotřebení, navíc se kloub stává nestabilním (obr. 6). Na našem pracovišti jsme provedli studii měření nejčastějších velikostí hlavíc femuru [5]. U žen byla nejčastější hlavice o velikosti 44-48 mm (průměr 46,3 mm), u mužů to bylo 50-56mm (průměr 51,1 mm). O správné velikosti hlavice endoprotézy se přesvědčíme zkušebním zakloubením, aniž by dřív protézy byl zasunut do dřevěného kanálu femuru. Pokud je velikost správná, k luxaci hlavice je nutné použití síly a manipulace s protézou, vyluxování je doprovázeno typickým akustickým fenoménem, tzv. lupnutím.



Obr. 6. Správná velikost hlavice CCEP a její dosednutí do jamky. Při větší hlavici nedojde k dosednutí a hrozí riziko nestability a luxací, při použití menší hlavice se k nestabilitě přidává zvýšený tlak na chrupavku acetabula (podle Čecha, 1983).

Dále přistupujeme k opracování horního konce femuru. Úroveň resekce a její sklon je nesmírně důležitá pro dlouhodobou funkci kloubu. Snažíme se dodržovat pravidlo, že střed hlavice protézy má být těsně pod úrovní vrcholu velkého trochanteru. Když je střed výše, vzniká zvýšený tlak na acetabulum a tato chyba je nejčastější příčinou poškození acetabula, jak jsme prokázali na našem souboru cervikokapitálních endoprotéz s erozí acetabula. V případě, že resekci provedeme příliš distálně a protézu tzv. utopíme, nejsou měkké tkáně

dostatečně tonizovány, což vede často k nestabilitě kloubu a případným luxacím, nehledě na zkrácenou délku operované končetiny. Proto je vhodné zdůraznit důležitost předoperačního plánování a správnost čtení rentgenových snímků ve standardních projekcích. Měli bychom mít nejen snímek poraněného kyčelního kloubu v AP projekci, který musí zachycovat proximální část diafýzy femuru v rozsahu plánovaného zavedení implantátu. Tento snímek je nutno provést pokud možno v základním postavení, pro které je většinou nutné použít tzv. antirotační botičku, která fixuje poraněnou končetinu ve správném neutrálním postavení. Dále je nutné provést přehledný snímek pánve, na kterém jsou zachyceny oba klouby. Posuzujeme kolodiafyzární úhel zdravé strany a určujeme úroveň resekce zbytku krčku femuru vzhledem k malému trochanteru.

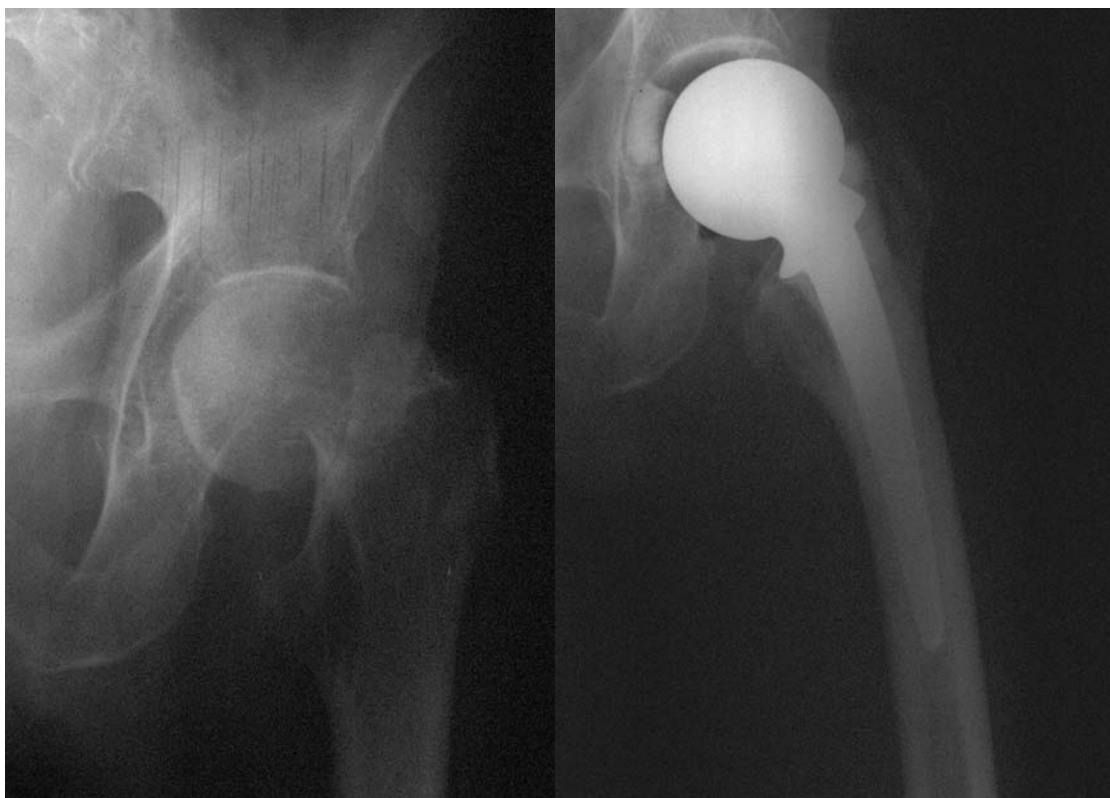
V některých případech, kdy není jasný nález, je nutné doplnit i axiální snímek postiženého kloubu, který odhalí případnou dislokaci či známky nestability poranění, např. dorzální tříštivou zónu. V indikovaných případech doplňujeme snímek bederní páteře, který je vhodný i pro plánování šetrnější spinální anestézie. Tato série snímků je nutná ke správnému zhodnocení typu a dislokace zlomeniny, stavu druhostranného kyčelního kloubu (délka a postavení krčku, degenerace, předešlé operace), stavu a tvaru dřeňového kanálu, do kterého se implantuje dřík endoprotézy (přítomnost implantátů bránících zavedení dříku, angulace, případné patologie jako metastázy atd.).

Pro následnou resekci krčku je rozhodující typ používané endoprotézy. Na našem pracovišti používáme ve většině případů jako monoblok cervikokapitální endoprotézu typ Poldi. Ta měla původně poměrně velký úhel mezi dříkem a hlavici o hodnotě  $140^\circ$ , ale tento strmý nevýhodný úhel byl v nedávné době zmenšen na  $135^\circ$ . Dále je zde i větší úhel mezi límcem a dříkem protézy, než je tomu u originální Thompsonovy náhrady. Z toho důvodu je při implantaci významný sklon a tvar osteotomie krčku femuru. Tvar i sklon resekční plochy by měly odpovídat límci protézy, a to z důvodu stability, osového postavení a jako prevence úniku kostního cementu. Proto je pro správnou úroveň resekce třeba provést osteotomii ve tvaru otevřeného „L“. Jinak hrozí, že osteotomie bude směřovat do baze velkého trochanteru. To nutí operátora proximalizovat úroveň resekce nebo zvýšit její sklon. Následkem obvykle bývá tzv. vysoký stav hlavice endoprotézy, který je nevýhodný pro předčasné opotřebení acetabula. Samotné varózní postavení nevádí, neboť vzhledem k valgóznímu tvaru endoprotézy je zde relativně malá lateralizace mezi středem hlavice endoprotézy a samotným dříkem. Nevýhodná je ale menší páka abduktorů, při které dochází ke zvýšenému tlaku na acetabulum.

Dalším krokem je opatrné opracování dřeňového kanálu za použití rašple. Kanál uzavřeme kostní zátkou odebranou z hlavice femuru nebo ze spongiózní kosti z horní části femuru po resekci krčku. Zátku umístíme cca 1 cm pod úroveň špičky dříku. Při nekvalitní kosti nebo rozlomení kostní zátky můžeme použít originální zátku umělou, a to podle šířky dřeňového kanálu. Jeho uzavření je důležité ze dvou důvodů. Ten hlavní spočívá v tom, že pokud tak neučiníme, cement se dostane hluboko do dřeňového kanálu diafýzy a není možné provést jeho správné natlakování. Druhý důvod se týká eventuální revize, která je znesnadněná přítomností cementu v celé dřeňové dutině. Při vlastním cementování musíme vyčkat správné fáze tuhnutí cementu. Pokud je cement ještě řídký, tzn. ve fázi, kdy ulpívá na rukavicích, nedošlo ještě k dostatečnému smísení obou složek a toxický monomer se dostává při zavádění dříku do krevního oběhu. Výsledkem mohou být plicní mikroembolizace, které ohrožují pacienta na životě. Řídký cement přitom vytéká kolem dříku, aniž by došlo ke správné interdigitaci se spongiózou dřeňového kanálu. Jako optimální se jeví použití cementu v plastické, tzv. pracovní fázi tuhnutí. Cement má takovou konzistenci, že již neulpívá na prstech rukavic a je možno ho tvarovat do tlakovací pistole. Čas od zamíchání do pracovní fáze se pohybuje okolo 5 minut, ale tuto dobu významně ovlivňuje teplota na operačním sále.

Při zavádění dříku náhrady je zásadní správné nastavení anteverze, která by měla být 10-15°. Příliš velká anteverze by vedla ke zvýšenému tlaku na přední část acetabula, což by se projevilo ve zvýšené a předčasné erozi chrupavky a následně i kosti acetabula. Naopak případná retroverze, která hrozí více u zadního přístupu pro náročnější prostorovou orientaci, způsobuje pooperační nestabilitu a zvyšuje riziko luxace. U předního přístupu zhodnotíme správné nastavení anteverze stejně jako u implantace dříku totální endoprotézy. U zadního přístupu provedeme 90° flexi v kolenním kloubu, kdy bérce míří kolmo na operační stůl. Anteverzi pak určíme podle rovin proložených bérce a stehnem. Správnou anteverzi během zavádění určíme pomocí zavaděče zasuntého do očka v límci endoprotézy.

Po zavedení protézy a odstranění drénu, který odvádí z uzavřeného dřeňového prostoru krev, tlačíme ve správném postavení protézu tak, až si její límec dosedne na Adamsův oblouk. Lžičkou ještě pečlivě odstraníme plastický přebývajíc cement, po ztuhnutí je nutné zkontrolovat acetabulum. Případné kostní nebo cementové interpozitum nejenže eroduje chrupavku jamky, ale cement ponechaný v acetabulu může být příčinou luxací (obr. 7).



Obr. 7. Intrakapsulární zlomenina krčku femuru a ponechaný cement v acetabulu při implantaci CCEP. Provedení rtg snímku ihned po výkonu umožní okamžitou revizi a odstranění cementu v jedné spinální anestézii.

Po zakloubení přezkoušíme pohyb a stabilitu. Následuje pečlivá rekonstrukce kloubního pouzdra suturou. V případě zadního přístupu je někdy vhodné rekonstruovat úpon zevních rotátorů kyčle pro zlepšení stability protézy zvýšením tonu měkkých tkání. Operační ránu je vhodné drénovat pro riziko pooperačního hematomu.

### **Pooperační péče**

Důležité je pooperační polohování operované končetiny. V závislosti na operačním přístupu dáváme končetinu do antirotáční botičky. V případě předního přístupu nastavíme botičku do mírné vnitřní rotace, v případě zadního přístupu do mírné zevní rotace. Je to z toho důvodu, aby se hlavice neopírala o suturovanou část pouzdra a neohrozila tím stabilitu protézy. Antirotáční botičku někdy ponecháváme déle, a to při desorientaci starších pacientů, kteří nekontrolovanými pohyby ohrožují stabilitu kyčelního kloubu. Velký pozor ale musíme



dát na pravidelné uvolňování končetiny z botičky, péči o měkké tkáně, jinak může dojít k rozvoji dekubitu na patě.

Pacienty se snažíme vertikalizovat co nejdříve, což obvykle bývá druhý pooperační den. Začínáme posazováním a podle celkové kondice stavíme pacienta do chodítka nebo do berlí. Ale vzhledem k relativně častému celkovému špatnému stavu je potřeba přistupovat k pacientům individuálně. Většina pacientů nedokáže plně odlehčovat a zatěžují tak operovanou kyčel tak, jak jim bolest dovolí.

### **4.3. VÝSLEDKY A ZHODNOCENÍ SOUBORU KONVERZÍ CCEP**

#### **4.3.1. KOMPLIKACE CERVIKOKAPITÁLNÍ NÁHRADY**

Při implantaci cervikokapitální endoprotézy se objevují specifické komplikace, které můžeme rozdělit na časné a pozdní. Specifickou časnou komplikací je luxace, specifickou pozdní komplikací je poškození acetabula.

##### **Luxace**

Luxace může mít více příčin, které většinou plynou ze špatné operační techniky. Nicméně i špatná kvalita měkkých tkání a malý svalový tonus vytvářejí predispozici pro tuto komplikaci. Mezi hlavní příčiny patří zejména nesprávná velikost hlavice náhrady, příliš velká resekce krčku femuru, nesprávně nastavená anteverze krčku, interpozitum v acetabulu, resekce kloubního pouzdra a neprovedení jeho sutury [59]. Pajarinen et al. upozornili na význam acetabulární dysplázie [56]. V tom případě je třeba zvážit primární implantaci TEP kyčle, při kontraindikaci přistoupit k implantaci modulární endoprotézy. Dalšími příčinami luxace mohou být nespokojenost pacienta při jeho desorientaci nebo při abstinčních příznacích, nesprávné polohování v pooperačním období nebo pád z lůžka.

Pokud k luxaci dojde, snažíme se pod clonou intramuskulárních analgetik nebo v krátkodobé anestezii o zavřenou repozici, nejlépe za kontroly rentgenového zesilovače. Po

úspěšné repozici kontrolujeme postavení na kvalitním centrovaném rtg snímku, zdali je repozice koncentrická. V případě, že se zavřená repozice nezdaří, nebo je kyčel nestabilní a dochází k opakované luxaci, je nutná operační revize, pokud to dovolí celkový stav. Odstraníme případné interpozitum, jestliže je příčinou nedostatečná tonizace měkkých tkání po příliš velké resekci krčku femuru nebo nesprávná anteverze, je řešení obtížnější. Nejrychlejší a pro pacienta nejšetrnější výkon spočívá v pouhém povyražení endoprotézy a jejím podcementování. V tom případně se původní cementový plášť ponechává. Pozor musíme dát na nadměrnou tonizaci, která by kromě nestejně délky končetin mohla vést k předčasnému opotřebení acetabula. Při nestabilitě kyčle a déletrvajících recidivujících luxacích kyčelního kloubu dochází k tak velkému poškození acetabula, že jedinou operační možností je konverze na endoprotézu totální. To už je ale pro starší pacienty velmi zatěžující výkon s větší krevní ztrátou a z toho důvodu ho nemohou všichni podstoupit.

### **Poškození acetabula**

Poškození acetabula představuje specifickou pozdní komplikaci, kterou dělíme na dvě hlavní formy, které mohou navzájem prolínat. První formou je koncentrické zanořování hlavice endoprotézy do jamky, tzv. *PROTRUZE ACETABULA*, druhou formou je poškození laterálního okraje jamky, tzv. *EROZE ACETABULA*. Obě formy jsou funkcí času a proto patří mezi pozdní komplikace, tj. v řádu měsíců, spíše let. Poškození acetabula závisí na řadě faktorů. Některé z nich, jako jsou například osteoporóza, acetabulární dysplázie a fyzická aktivita pacienta, nemůžeme ovlivnit. Jiné ale ovlivnit můžeme, a to zejména dodržováním indikačních schémat, správnou operační technikou a vhodným výběrem implantátu.

Správná indikace cervikokapitální endoprotézy minimalizuje riziko opotřebení acetabula. Týká se nejen rizikové acetabulární dysplázie, ale zejména zhodnocení biologického věku pacienta, jeho fyzického stavu a bere v úvahu předoperační aktivity včetně schopnosti lokomoce, samozřejmě s přihlédnutím ke kalendářnímu věku. Pacient při kontrole po 10 letech po implantaci cervikokapitální endoprotézy s dobrým funkčním výsledkem svědčí pro skvělou operační techniku operátora, ale také pro původní mylnou indikaci.

Problematika výběru vhodného implantátu je předmětem mnoha odborných prací [10, 31, 32, 35, 50, 55, 63, 66]. V zásadě volíme mezi náhradou bipolární, modulární nebo monoblokovou. Zejména bipolární náhrada nesplnila očekávání týkající se rozložení tření a

tím menšího opotřebení acetabula [10, 17, 39, 55, 61, 79]. Modulární náhrada s keramickou či kovovou hlavici představují alternativu k monobloku, ale také finančně náročnější variantu. Při výběru monobloku je třeba zvážit lateralizaci (ofset) mezi středem hlavice a dlouhou osou dřívku. Vhodné je porovnat implantáty k dispozici s rtg snímkem zdravého kyčelního kloubu. Valgónní typy náhrad, jako je Poldi s kolodiafyzárním úhlem 140, resp. 135 stupňů, mají menší lateralizaci dřívku a tím i kratší rameno síly abduktorů. To vede biomechanicky ke zvýšenému tlaku na acetabulum. Jestliže není k dispozici jiný typ endoprotézy, částečně lze tuto situaci obejít implantací náhrady v mírné varozitě.

Při implantaci cervikokapitální endoprotézy je z hlediska rizika opotřebení acetabula zásadní dodržení správné operační techniky. Hlavním principem je dodržení správné výšky středu hlavice vůči špičce velkého trochanteru. Případné vysoké postavení endoprotézy při nedostatečné resekci krčku je hlavní příčinou poškození acetabula. Tento fakt jednoznačně potvrdila analýza námi provedených konverzí z CCEP na TEP. Zejména u mladších pacientů, fyzicky aktivních žen ve věku kolem 70 roků, s vysokým stavem hlavice cervikokapitální endoprotézy, se velmi brzy, do několika měsíců, objevily silné bolesti, které při minimálním poškození acetabula donutily pacientky podstoupit konverzi na totální endoprotézu. U druhé skupiny starších, méně aktivních pacientek, s pokročilejším stádiem osteoporózy, docházelo obvykle k většímu poškození acetabula a k subjektivním potížím v delším časovém odstupu až po několika letech.

K nejhorší možné komplikaci dojde tehdy, pokud se zkombinují jednotlivé rizikové faktory opotřebení acetabula navzájem. Jestliže se současně sejde vysoký stav hlavice endoprotézy, acetabulární dysplázie a valgónní postavení CCEP, můžeme tuto situaci označit jako „maligní triádu“. Při této kombinaci dochází během několika měsíců k destrukci laterální části acetabula a k migraci až luxaci endoprotézy proximolaterálním směrem.

Cílem naší studie bylo ověření platnosti těchto biomechanických principů na skupině pacientů se zlomeninou krčku femuru, u kterých byla provedena konverze cervikokapitální náhrady na náhradu totální.

### 4.3.2. SOUBOR PACIENTŮ

Celkem jsme u 12 pacientů původně ošetřených pro intrakapsulární zlomeninu krčku femuru cementovanou cervikokapitální náhradou provedli v letech 1996 až 2003 konverzi na totální náhradu. Ve všech 12 případech se jednalo o ženy, jejich průměrný věk byl 71 let (48 – 81 let). Všechny pacientky se před úrazem těšily dobré duševní i fyzické kondici a žádná netrpěla obezitou. Polovina pacientek byla primárně operována v jiném zdravotnickém zařízení, dalších 6 bylo primárně operováno na našem pracovišti. Ani v jednom případě jsme nezaznamenali v pooperačním období lokální komplikace (hojení rány, luxace cervikokapitální endoprotézy, infekce), a to ani u pacientek primárně operovaných jinde. Žádná z 12 pacientek netrpěla koxartrózou ani operované, ani druhostranné kyčle. U všech pacientek byla indikací ke konverzi dominující progredující bolest, která byla v některých případech spojena s výraznou erozí acetabula. Ani v jednom případě nevznikla pozdní infekce. Až na jednu výjimku se nám od pacientek, které byly primárně operovány na jiném pracovišti, podařilo získat veškerou rtg dokumentaci.

V souboru pacientek jsme hodnotili tyto komodyty:

- interval mezi cervikokapitální náhradou a reoperací;
- indikaci k reoperaci;
- postavení hlavice cervikokapitální náhrady k apexu velkého trochanteru;
- postavení dřívku endoprotézy ve dřevěném kanálu.

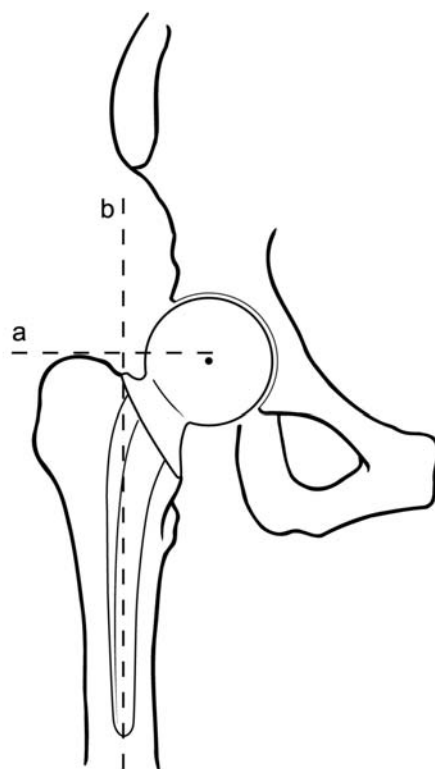
V případě výraznější eroze acetabula jsme sledovali i směr migrace hlavice cervikokapitální náhrady. Celý soubor jsme rozdělili podle nástupu příznaků do dvou skupin. V I. skupině bylo 7 pacientů s časně provedenou revizí, v průměru 22 měsíců. Ve II. skupině bylo 5 pacientů s pozdní revizí, tj. v průměru 68 měsíců po primární náhradě. U první skupiny jsme zaznamenali vysokou pozici hlavice cervikokapitální náhrady, a to u všech pacientek. Neutrální nebo nízká pozice hlavice náhrady byla zjištěna u všech pacientů II. skupiny. U 7 pacientů, kde dominovala výrazná eroze acetabula jsme rekonstruovali směr migrace hlavice.

### 4.3.3. METODA

Jednalo se o retrospektivní zhodnocení souboru pacientů, u kterých byla na našem pracovišti provedena konverze z cervikokapitální endoprotézy na totální. Hodnotili jsme interval v měsících mezi primární implantací cervikokapitální náhrady a její konverzí na totální, indikaci ke konverzi a postavení cervikokapitální náhrady vzhledem k proximálnímu femuru a acetabulu. Hodnotili jsme vztah středu hlavice a apexu velkého trochanteru. V případě výrazné eroze acetabula jsme analyzovali směr migrace hlavice a faktory, které se mohly na této migraci podílet.

Na matematickém modelu jsme zpracováním rtg dokumentace metodou konečných prvků chtěli prokázat, jak změnou postavení hlavice cervikokapitální náhrady dochází ke zvýšenému tlaku na různých místech acetabula. Model v 2D a 3D provedení měl simulovat různý směr tlakových sil na acetabulum a verifikovat hlavní směry migrace cervikokapitální náhrady v závislosti na jejím postavení.

Podle pooperačních rtg snímků jsme hodnotili základní 3 pozice hlavice náhrady vzhledem k apexu velkého trochanteru. Jako **neutrální** jsme postavení hlavice hodnotili v případě, že úroveň jeho středu odpovídala úrovni apexu velkého trochanteru (obr. 8). Jestliže střed hlavice ležel nad apexem, hodnotili jsme tento stav jako **vysoký**, pokud ležel pod jeho úrovní, jednalo se o stav **nízký**. Pozici dřívku endoprotézy ve dřevném kanálu femuru jsme hodnotili jako varózní, pokud se jeho hrot dotýkal laterální kortikalis. V případě, že se hrot dotýkal mediální kortikalis, jsme toto postavení považovali za valgózní.



Obr. 8. Schéma správné výšky pozice CCEP, kdy vrchol velkého trochanteru leží v úrovni středu hlavice. Referenční úroveň (a) tvoří tangenta k apexu velkého trochanteru a je kolmá k dlouhé ose femuru (b). Centrum hlavice by mělo ležet 1-2 mm pod úrovní velkého trochanteru (volně podle Hugglera).

Analyzovali jsme směr migrace hlavice do acetabula pomocí rtg snímku. Superpozicí snímků těsně po primární implantaci endoprotézy a těsně před konverzí na náhradu totální jsme zjistili základní směr a hloubku posunu hlavice ve vztahu k původnímu acetabulu. Na transparentní papír jsme překopírovali pooperační rtg snímek včetně orientačních anatomických struktur (Köhlerova slza, sedací hrbol, ilioischiální linie). Tuto kopii jsme následně přesně přiložili na rtg snímek těsně před konverzí tak, aby se orientační anatomické body překrývaly a tím byla zaručena prostorová správnost posunu hlavice. Nakonec jsme na papír zakreslili finální pozici hlavice před konverzí. Linie spojující střed obou hlavic určovala směr migrace hlavice ve vztahu k acetabulu.

#### 4.3.4. VÝSLEDKY

##### **Interval mezi implantací cervikokapitální náhrady a konverzí na totální náhradu**

Celý soubor byl na základě hodnoty tohoto intervalu rozdělen do dvou skupin (tab. 1). Ve skupině I. byli pacienti s časnou revizí (pacienti č. 1-7). Průměrný interval mezi oběma operacemi byl 22 měsíců (7-13 měsíců). Klinické obtíže s dominující bolestí kyčelního kloubu u těchto pacientů začaly vždy velmi brzy po primární implantaci cervikokapitální náhrady, v řádu měsíců, a rychle progredovaly.

Do II. skupiny patřili pacienti s pozdní revizí (pacienti č. 8-12), u kterých byl průměrný interval mezi oběma operacemi 68 měsíců (49-88 měsíců). Potíže těchto pacientů začaly později než v I. skupině, v řádu několika let po operaci cervikokapitální náhrady, ale také rychle progredovaly.

##### **Indikace ke konverzi**

V I. skupině s časnou revizí byla u 4 pacientů indikací dominující výrazná bolest, erozi acetabula jsme našli minimální nebo žádnou (pacienti č. 1-4). V dalších 3 případech byla bolest kombinována s výraznou erozí acetabula (pacienti č. 5-7). Ve II. skupině s pozdní revizí byla u všech 5 pacientů indikací bolest spojená s výraznou erozí acetabula (pacienti č. 8-12).

##### **Pozice hlavice cervikokapitální náhrady**

Vysoké postavení hlavice náhrady jsme zaznamenali u všech pacientů v I. skupině s časnou konverzí (obr. 9). Neutrální nebo nízké postavení bylo zaznamenáno u všech pacientů ve II. skupině s konverzí pozdější.

Tab. 1. Přehled celého souboru, věk pacientek při primární implantaci CCEP, věk při primární implantaci CCEP

<b>Pacientka</b>	<b>Věk (roky)</b>	<b>Eroze acetabula</b>	<b>Poloha hlavice CCEP</b>	<b>Interval CCEP-TEP (měsíce)</b>
1	65	žádná	vysoká	19
2	68	žádná	vysoká	28
3	69	minimální	vysoká	20
4	71	minimální	vysoká	24
5	78	značná	vysoká	13
6	78	značná	vysoká	7
7	79	značná	vysoká	20
8	48	značná	nízká	88
9	70	značná	nízká	67
10	72	značná	nízká	65
11	72	značná	neutrální	72
12	81	značná	neutrální	49

### **Eroze acetabula**

Celkem jsem z 12 konverzí zaznamenali 8 případů (67 %) výrazné eroze acetabula spojené s migrací hlavice endoprotézy (tab. 2). U jednoho pacienta primárně operovaného na jiném pracovišti však nebyl k dispozici rtg snímek bezprostředně po operaci, takže směr migrace jsme mohli analyzovat pouze v 7 případech (obr. 10). Po zhodnocení jednotlivých faktorů, které ovlivňují směr případné migrace hlavice endoprotézy do acetabula, jsme identifikovali celkem tři směry migrace hlavice:



- **proximomediální** - 3 případy (obr. 11);
- **proximální** - 2 případy (obr. 12);
- **proximolaterální** - 2 případy (obr. 13).



Obr. 9. Vysoká pozice endoprotézy u pacientky č. 2. A – stav po úrazu, B – pooperační snímek, C – snímek před konverzí, minimální eroze acetabula ale s dominující intenzivní bolestí kyčle, D – snímek po konverzi na TEP. Vysoký stav náhrady byl způsoben nedostatečnou resekčí krčku femuru.

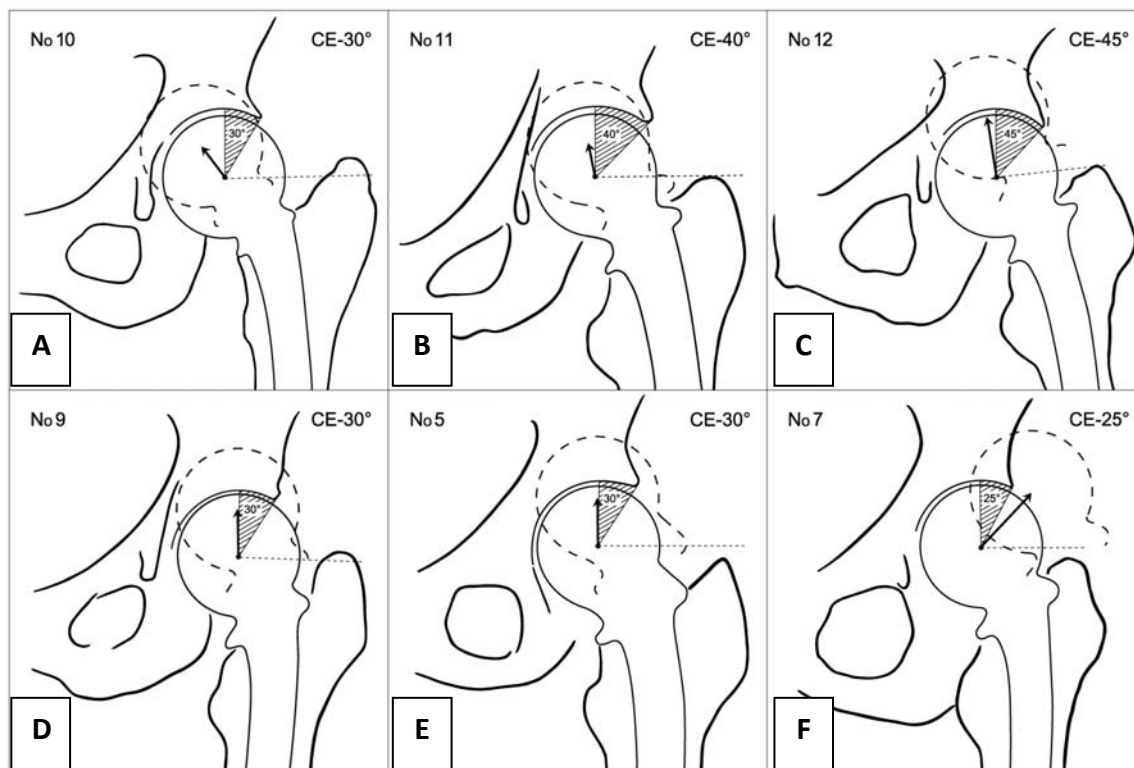
Tab. 2. Přehled pacientů s výraznou erozí acetabula, charakteristika postavení CCEP a rozdělení dle základních směrů migrace

Pacientka	Věk (roky)	Interval CCEP-TEP (měsíce)	Poloha hlavice	CE úhel (stupně)	Postavení dříku	Směr migrace
5	78	13	vysoká	30	neutrální	proximálně
6	78	7	vysoká	25	valgózní	proximolaterálně
7	79	20	vysoká	25	valgózní	proximolaterálně
8	48	88	nízká	něměřeno	neutrální	neměřeno
9	70	67	nízká	30	neutrální	proximálně
10	72	65	nízká	30	varózní	proximolaterálně
11	72	72	neutrální	40	neutrální	proximolaterálně
12	81	49	neutrální	45	varózní	proximolaterálně

Směr migrace závisel na těchto faktorech:

- na výšce postavení hlavice k velkému trochanteru;
- na CE úhlu podle Wiberga (Center-Edge úhel, úhel krytí hlavice acetabulem);
- na pozici apexu dříku v dřeňovém kanálu femuru.

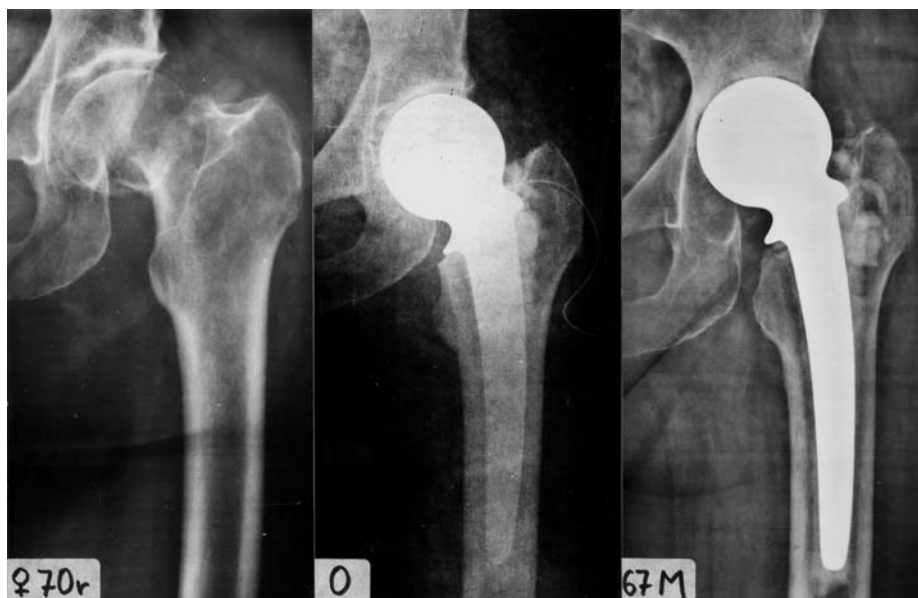
Jako zásadní se jevil faktor první, tedy výška postavení hlavice kloubní náhrady, která byla určena úrovní resekce krčku femuru. Tedy faktor, který je velmi snadno ovlivnitelný správnou operační technikou. Nesprávná výška resekce krčku femuru a tím i špatné postavení hlavice náhrady rezultuje v klinicky manifestní acetabulární erozi.



Obr. 10. Grafická 2D rekonstrukce jednotlivých typů migrace provedená na základě superpozice rtg snímků (pro přehlednost jsou všechny případy prezentovány na levém kyčelním kloubu). A – pacientka č. 10, dřík ve varózní pozici a nízká poloha hlavice, B – pacientka č. 11, neutrální postavení dříku, neutrální poloha hlavice, C – pacientka č. 12, dřík ve varózní pozici a neutrální poloha hlavice, D – pacientka č. 9, neutrální postavení dříku s nízkou polohou hlavice, E – pacientka č. 5, dřík v neutrálním postavení, vysoká poloha hlavice, F – pacientka č. 7, valgózní postavení dříku, vysoká poloha hlavice.



Obr. 11. Příklad centrální – proximomediální migrace. Pacientka č. 12, 81 roků. A – úrazový snímek, B – snímek bezprostředně po primární implantaci, neutrální postavení hlavice, varózní postavení dříku, CE úhel 45°, C – 48 měsíců po cervikokapitální náhradě s protruzí dna acetabula.



Obr. 12. Příklad proximální migrace. Pacientka č. 9, 70 roků. A – úrazový snímek, B – snímek po operaci, nízká poloha hlavice a neutrální postavení dříku, CE úhel 30°, C – 67 měsíců po cervikokapitální náhradě s usurací horní části acetabula.



Obr. 13. Příklad proximolaterální migrace. Pacientka č. 7, 79 roků. A – úrazový snímek, B – snímek po operaci, vysoká poloha hlavice a valgózní postavení dříku, CE úhel 25°, C – stav 20 měsíců po cervikokapitální náhradě, dominuje usurace laterálního okraje acetabula se sublukačním postavením CCEP, D – po konverzi na TEP, při které byla nutná rekonstrukce laterálního okraje acetabula šrouby a kostním cementem.

U každého z těchto typů migrace CCEP jsme našli specifické charakteristiky a podmínky, které vytvářely předpoklady právě pro daný typ migrace. Pro proximomediální (centrální) migraci bylo typické neutrální nebo nízké postavení hlavice, dobré krytí hlavice s CE úhlem větším než 30° a neutrální nebo varózní postavení dříku. V obou případech proximální migrace byl CE úhel menší než 30°, neutrální postavení dříku a u jednoho pacienta (č. 9) nízké postavení a u druhého pacienta (č. 5) vysoké postavení hlavice. Proximolaterální směr migrace byl typicky charakterizován vysokým postavením hlavice CCEP, špatným krytím hlavice s CE úhlem menším 25° při acetabulární dysplázii a valgózním postavením dříku. V obou dvou případech tohoto typu migrace byla na rtg snímcích před konverzí patrná laterální subluxe hlavice endoprotézy. Tomu odpovídaly i peroperační nálezy během konverze na TEP. V případech proximomediální migrace bylo acetabulum prohloubeno a jeho dno značně zeslabeno. U proximální migrace jsme našli acetabulum ovoidního tvaru. U proximolaterálního typu chyběl zevní okraj acetabula.

#### 4.4. VÝVOJ NOVÉ CERVIKOKAPITÁLNÍ ENDOPROTÉZY

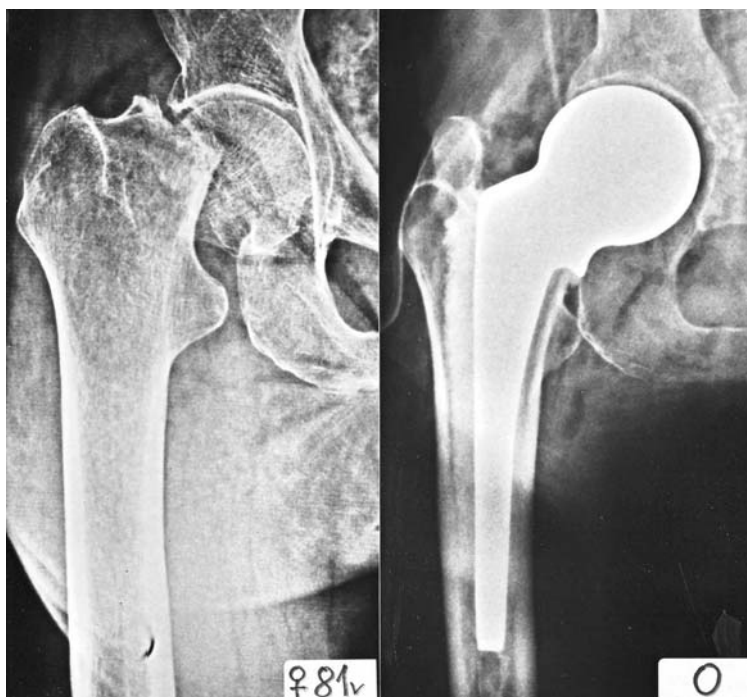
Zhodnocením souboru pacientů, u kterých jsme provedli konverzi cervikokapitální náhrady na náhradu totální mělo několik výstupů. Na dvouprostorovém (2D) modelu jsme analyzovali jednotlivé směry migrace. Ukázalo se však, že v 2D prostoru nelze eliminovat tlakové a tahové působení svalů kyčelního kloubu. Plánovaný počítačový trojprostorový (3D) model však měl takovou finanční náročnost, že ani naše grantová podpora nepokryla náklady na jeho vytvoření a proto jsme ho nemohli provést.

Nicméně naše pracoviště navázalo spolupráci s kolektivem doc. Ing. Jiřího Nedomy, CSc. z Ústavu informatiky AV ČR. Výsledkem této kooperace byla monografie Biomechanika lidského skeletu a umělých náhrad jeho částí [54]. Tato publikace se zabývá matematickým modelováním a matematickým simulováním biomechanických procesů. Na podkladě anatomických a dalších experimentálních studií autoři identifikovali lineární a nelineární vlastnosti biomateriálů, které sloužily jako vstupní informace při tvorbě návrhu matematického modelu kyčelního kloubu. Základní biomechanické požadavky na kyčelní náhradu mají požadavky tvarové a dále požadavky statického a dynamického namáhání. Proto musí být protéza modelována tak, aby splnila funkční nároky a zároveň byla stabilně ukotvena v kosti. V zásadě je podstatou úspěšnosti kyčelní náhrady obecně zajištění přenosu dynamických zatížení vznikajících v důsledku dynamické aktivity svalových sil. Ty namáhají kyčelní kloub především na ohyb. Matematická analýza v 3D modelu je dosud velmi obtížně plně aplikovatelná v praxi. To se týká i prostorové analýzy působení svalových sil. Statický model ve stoje nemá takovou hodnotu jako dynamický model chůze, protože svalové síly zajišťující pohyb spolu se svaly zajišťujícími rovnováhu zvyšují silové působení v kloubu a tím i tlak na acetabulum u cervikokapitální náhrady a na jamku u náhrady totální. Autoři vypracovali velmi přesný matematický model kyčelního kloubu metodou napjatostní analýzy založené na okrajových úlohách termopružnosti a homogenizace.

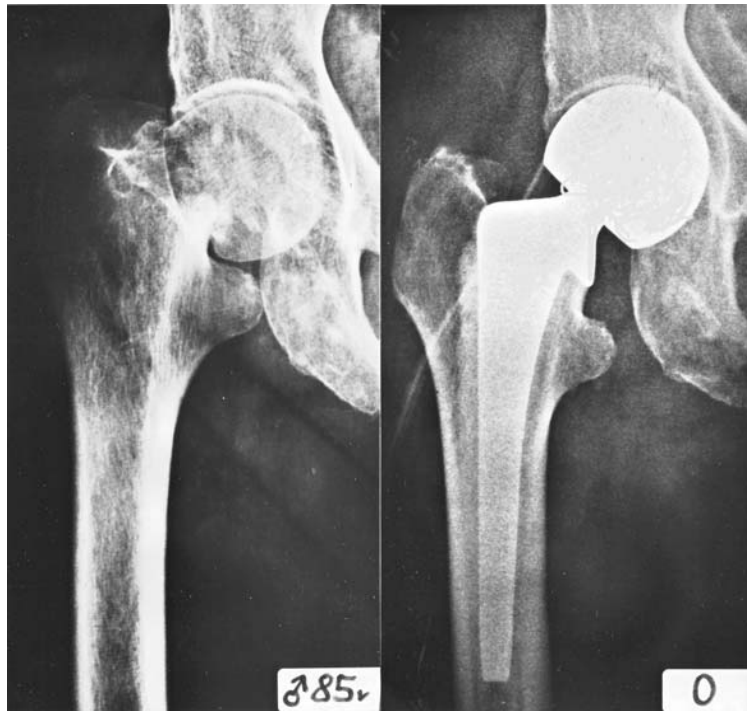
Závěry této práce jsme považovali za natolik vyčerpávající, že jsme od tvorby dalšího modelu odstoupili a věnovali jsme se modelu migrace hlavice CCEP do acetabula na základě námi odoperovaných pacientů. Získané biomechanické poznatky jsme využili při vývoji nové cervikokapitální náhrady.

Výsledkem studia migrace bylo nejen zdokonalení operační techniky s ohledem na anatomické podmínky kyčelního kloubu (krytí hlavice, výška postavení hlavice vzhledem k velkému trochanteru femuru), ale i nový pohled na implantát samotný. Nevýhodné biomechanické vlastnosti staršího typu cervikokapitální endoprotézy typu Poldi vedly k vývoji nové náhrady. Navázali jsme těsnou spoluprací s firmou Beznoska s.r.o. a výsledkem byl vývoj nového modulárního systému náhrady kyčelního kloubu zvaného CSB určeného k ošetření intrakapsulárních zlomenin krčku femuru.

Tento systém má jednotný tvar dříku a je možné ho použít v podobě monoblokové cervikokapitální náhrady (obr. 14), samostatného modulárního dříku (obr. 15), nebo dříku protézy totální (obr. 16). Na našem pracovišti jsme po biomechanických a testech pro klinické použití začali tento typ náhrady používat.



Obr. 14. Monoblokový celokovový systém nové cervikokapitální náhrady kyčelního kloubu CSB Beznoska



Obr. 15. Modulární systém nové cervikokapitální náhrady kyčelního kloubu CSB Beznoska s kovovou hlavicí implantovaný pro intrakapsulární zlomeninu krčku u 85-letého pacienta



Obr. 16. Nový typ dříku CSB Beznoska použitý při totální náhradě kyčelního kloubu pro intraartikulární zlomeninu krčku femuru u 82-leté pacientky



Původní konstrukce monoblokové cervikokapitální náhrady vycházela ze starších materiálových a technologických znalostí a možností. Byla použita u tisíců pacientů, většinou s velmi dobrým úspěchem, přesto měla nedostatky, které jsme prokázali na našem souboru konverzí CCEP na TEP.

Mezi hlavní nedostatky patřily:

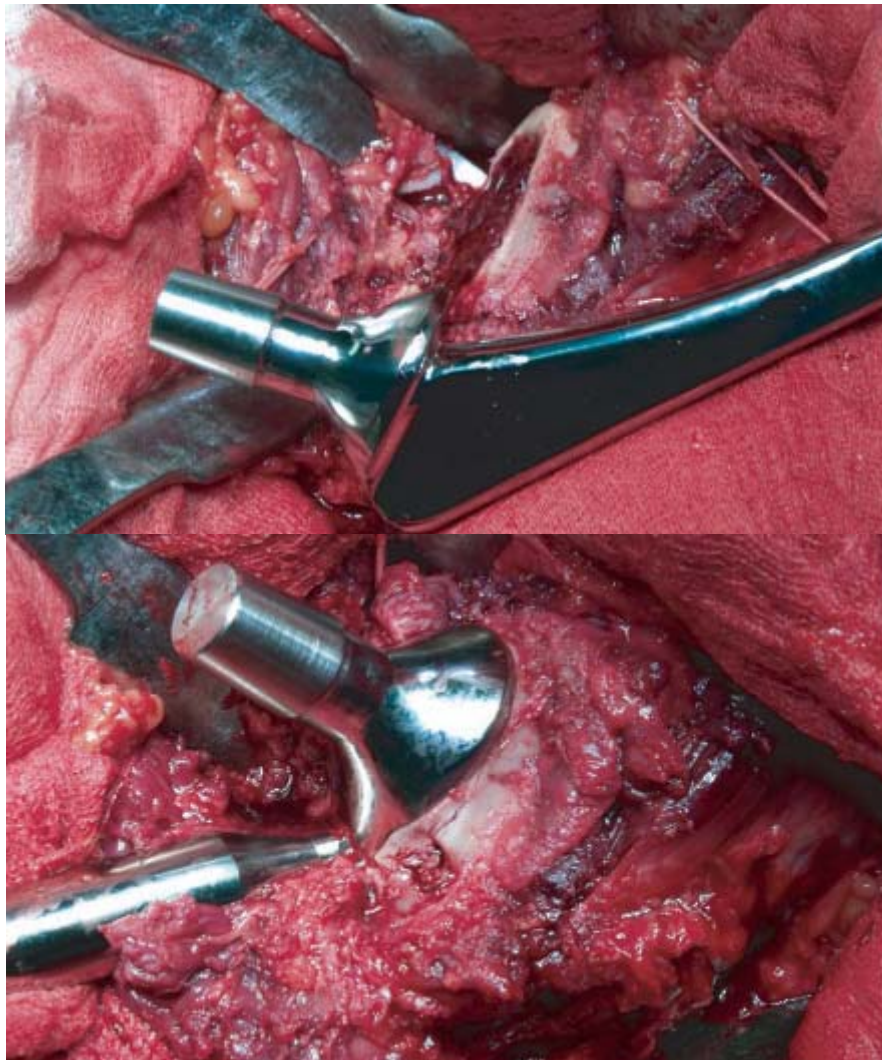
- Malá lateralizace středu hlavice od dlouhé osy dříku;
- Větší kolodiafyzární úhel (původně 140 st., následně 135st.) mezi dříkem a krčkem endoprotézy, což vedlo ke zkrácení páky abduktorů kyčle a tím se zvyšoval tlak na chrupavku acetabula, snižovala se tonizace měkkých tkání a tím rostlo riziko nestability kyčle a pooperační luxace náhrady;
- Úhel sklonu mezi límcem a dříkem nerespektoval kolodiafyzární úhel endoprotézy. Při nerespektování tohoto sklonu při resekci zbytku krčku femuru docházelo opět k vysokému postavení středu hlavice endoprotézy vzhledem k apexu velkého trochanteru, což stejně vedlo ke zvýšenému tlaku hlavice náhrady na chrupavku acetabula;
- Při anatomické variantě úzkého dřevného kanálu femuru nebylo možné monoblokovou cervikokapitální náhradu použít;
- Tvar původního dříku neumožňoval v případě reoperace monoblokové cervikokapitální endoprotézy při dobře zachovaném cementovaném plášti jeho pouhé vyražení a výměnu za jiný modulární dřík stejného tvaru a velikosti. Tuto situaci bylo možno řešit dvěma způsoby. Buď cement kompletně odstranit, což byl pro pacienta náročný a dlouhý výkon, nebo dřík vytlouct a použít tenčí typ. Tato varianta však nebyla schůdná u oběznějších pacientů.

Konstrukce nového typu dříku měla tyto nedostatky odstranit. Cílem vývoje nového implantátu bylo:

- *zjednodušit resekci krčku;*
- *umožnit tonizaci měkkých tkání bez prodloužení končetiny;*
- *prodloužit rameno síly abduktorového svalstva, snížit tak tlak na chrupavku acetabula a zvýšit životnost endoprotézy;*
- *umožnit použití dříku i v případě užšího dřevného kanálu;*
- *usnadnit případné reoperace;*
- *použitím centralizéru optimalizovat tloušťku cementového pláště.*

Novou monoblokovou cervikokapitální endoprotézu jsme začali klinicky používat v roce 2007, kdy jsme provedli celkem 20 implantací. Ani v jednom případě nedošlo k pooperační luxaci nebo jiné komplikaci spojené s implantátem.

I tento nový typ protézy ale vyžaduje základní dodržení operačního postupu implantace CCEP a respektování vlastností této náhrady. Resekce krčku femuru se musí provést ve stejném sklonu, jaký je úhel sklonu límce endoprotézy k dlouhé ose diafýzy femuru. Linie osteotomie má směřovat od velkého trochanteru mediodistálně směrem k malému trochanteru, a to ve výše uvedeném úhlu. Správný úhel resekce s plným dosednutím límce endoprotézy ukazuje obrázek 17.



Obr. 17. A - Správná resekce zbytku krčku femuru respektující úhel mezi límcem endoprotézy a dlouhou osou femuru. B - Stav po zavedení dřívku CSB náhrady do femuru

Další výhodou tohoto nového implantátu je centralizér, používaný ke správnému zavedení dříku do diafýzy femuru. Tento centralizér optimalizuje tloušťku cementového pláště a minimalizuje tím rizika varózního či valgózního postavení a tím i případně zvýšeného tlaku na chrupavku acetabula s následnou migrací.

Cementovaná náhrada kyčelního kloubu typu CSB firmy Beznoska s.r.o. (obr. 18) je vyrobena z koroziivzdorné oceli legované dusíkem ISO 5832-9. Centralizér je vyroben z polymetylmakrylátu (PMMA). Endoprotéza je dodávána v 9 průměrech hlavic - 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54 a 56mm. Dřík je leštěn na zrcadlový lesk, CD úhel je 135 stupňů.



Obr. 18. A - Celokovová a B - modulární cervikokapitální endoprotéza kyčelního kloubu - typ CSB s centralizérem

## 4.5. DISKUZE

V literatuře se objevuje řada prací zabývajících se protruzí cervikokapitální endoprotézy do acetabula a následnou konverzí na náhradu totální. Většina autorů srovnává různé typy protéz, celokovovou vs. modulární, modulární vs. bipolární, kovovou vs. keramickou, ale obecně je opomíjený faktor dodržení správné operační techniky. Siera a Cabanela [67] publikovali skupinu 132 pacientů s konverzí cervikokapitální endoprotézy na endoprotézu totální. V jejich souboru byl průměrný interval mezi primární implantací CCEP a konverzí 5 roků, ale první obtíže pacientů se objevily již po 21 měsících po cervikokapitální náhradě. Autoři však neprovedli žádnou analýzu týkající se operační techniky cervikokapitální náhrady.

V naší I. skupině pacientů s časou revizí v řádu měsíců můžeme identifikovat dvě malé podskupiny. V té první byli pacienti, které jsme indikovali ke konverzi pro výraznou bolest a s minimální nebo žádnou erozí acetabula. Jejich věk se pohyboval mezi 65 a 71 roky (č. 1-4). Jednalo se tedy o relativně mladé pacienty vzhledem k průměrnému věku pacientů indikovaných k cervikokapitální náhradě. Tento fakt koreluje s nálezem Söreideho et al. [70], kteří zjistili, že bolest kyčle předchází radiologicky evidentní erozi chrupavky acetabula. Kofoed a Kofoed [36] zaznamenali celkem 26 pacientů indikovaných ke konverzi na totální endoprotézu do dvou let od primární implantace CCEP (tj. 25 % celého jejich souboru). Jednalo se o aktivní pacienty průměrného věku 75 let, u kterých se objevila bolestivost kyčelního kloubu velmi brzy, většinou během prvního roku po cervikokapitální náhradě. Autoři však opět nehodnotili vliv postavení hlavice endoprotézy a tím i dodržení správné operační techniky.

Do druhé podskupiny časných konverzí patřili tři starší pacienti (č. 5-7) ve věku 78 až 79 roků, kteří byli indikováni k reoperaci nejen pro bolest, ale i pro výraznou erozi acetabula. K této erozi došlo velmi rychle, a to za 7 až 20 měsíců po cervikokapitální náhradě. Rozdílnou rychlost v rozvoji eroze acetabula v těchto dvou podskupinách si vysvětlujeme různou kvalitou kosti, resp. osteoporózou, která byla patrná již na úrazových rtg snímcích.

Kromě prací Müllera [53] and Hugglera [30] jsme nenašli žádného autora, který by se zabýval problematikou postavení hlavice cervikokapitální endoprotézy. Pouze Devas a Hinves [19] se ve své práci krátce zmínili, že nedostatečná resekce krčku femuru má za

následek zvýšený tlak náhrady na acetabulum. Naopak nadměrnou resekci krčku považovali Pajarinen et al. [56] za významný rizikový faktor pro pooperační luxaci cervikokapitální endoprotézy, s čímž se ztotožňujeme. Zejména proto je při operaci zásadní pečlivě zvolit a provést úroveň resekce krčku femuru vzhledem k individuální variabilitě kolo-diafyzárního úhlu. Při tomto rozhodování nám pomůže rtg snímek druhého a zdravého kyčelního kloubu.

V našem souboru byl vztah střed hlavice endoprotézy - hrot velkého trochanteru významným prognostickým faktorem, a to nejen z hlediska výskytu prvních bolestí, ale i funkční životnosti cervikokapitální náhrady. Vysoké postavení náhrady vedlo ke zvýšenému napětí měkkých tkání, zejména abduktorů kyčelního kloubu, které rezultovalo ve zvýšeném tlaku hlavice endoprotézy na chrupavku acetabula. Vysoká pozice hlavice byla zjištěna u všech pacientů I. skupiny s časnou revizí v řádu měsíců, kdežto ve II. skupině s pozdní revizí v řádu let jsme ji nezaznamenali ani v jednom případě.

Jsme přesvědčeni, že opomenutí analýzy postavení hlavice náhrady je značnou slabinou všech studií srovnávajících výsledky různých typů cervikokapitálních náhrad, především unipolárních vs. bipolárních a modulárních náhrad s kovovou vs. keramickou hlavicí [18, 23, 24, 27, 52, 55, 61, 63, 66].

Migrací hlavice cervikokapitální náhrady se zabýval také Phillis [60]. Rozsah eroze acetabula analyzoval pomocí rtg snímků celé pánve, nestudoval však směr migrace hlavice. Naše studie ukázala, že existují 3 základní směry migrace hlavice cervikokapitální náhrady, které se navzájem podstatně liší, a to na základě kombinace tří faktorů. Prvním je postavení hlavice vzhledem k velkému trochanteru, druhým je CE úhel krytí hlavice a třetím je postavení dřívku ve femorálním kanálu ve smyslu varus-valgus. Dva faktory ze tří, konkrétně první a třetí, jsme tedy schopni ovlivnit správnou operační technikou. Vysoké postavení hlavice zvyšuje napětí měkkých tkání a tlak na acetabulum, nízké postavení naopak tento tlak snižuje. CE úhel určuje stupeň krytí hlavice a rozhoduje tedy o rozsahu kontaktní plochy mezi ní a acetabulem. Pozice dřívku v dřevěném kanálu vypovídá o postavení endoprotézy. Při varózním postavení se zvyšuje lateralizace úponu abduktorů vzhledem k centru otáčnické, tzn. ke středu hlavice endoprotézy. Obráceně valgózní postavení lateralizaci zmenšuje a tím i páku, na kterou abduktory působí. Tak opět dochází ke zvýšení tlaku na acetabulum.

Význam CE úhlu studovali Pajarinen et al. [56]. Jeho nízkou hodnotu považují za rizikový faktor stran pooperační luxace cervikokapitální endoprotézy. Nikdo z autorů se však

nezabýval vlivem CE úhlu na erozi acetabula. Z analýzy našich pacientů vyplývá, jak zásadní je zhodnotit CE úhel před operací. Hodnoty CE úhlu pod 25° byly v našem souboru kritické. Při současném vysokém postavení hlavice a valgózním postavení dřívku endoprotézy docházelo ke zvýšeném tlaku na zevní okraj acetabula a tím k jeho následné destrukci. Naopak neutrální nebo nízké postavení hlavice, větší CE úhel a varózní postavení dřívku zvyšovaly tendenci migrace hlavice endoprotézy směrem proximomediálním.

Různé směry migrace hlavice do acetabula mají svůj klinický význam při reoperacích, resp. při konverzích na totální náhradu. U proximomediálního typu je třeba dát velký pozor na dno acetabula, kriticky ztenčené tlakem hlavice. Fréza může snadno prolomit zesláblé dno a poranit nitropánevní struktury. Defektní dno acetabula pak znesnadňuje konverzi. Řešením bývá použití alogenních štěpů, případně v kombinaci s augmentací spodiny kovovou sítkou či prstencem. U proximálního typu je nutné jamku více zanořit, aby bylo dosaženo jejího dostatečného krytí. Defekt vyplníme cementem nebo kostními štěpy. U proximolaterálního typu s těžkou destrukcí laterálního okraje acetabula jsou významně zhoršeny podmínky pro fixaci jamky. V některých případech je pak nutné zesílit okraj jamky acetabuloplastikou strukturálním kostním štěpem.

Získaná fakta jsou důležitá nejen k vytváření tlaku na dodržení správné operační techniky, ale i pro výběr vhodného typu cervikokapitální endoprotézy. Ve všech našich případech protruze do acetabula byla použita cervikokapitální endoprotéza typu Poldi, která je v České Republice stále nejčastěji používaným typem náhrady. Vzhledem k novým poznatkům zjištěným na základě naší práce má tato endoprotéza z pohledu operační techniky a biomechaniky kyčelního kloubu některé nevýhody. Mezi hlavní patří zvýšený kolo-diafyzární úhel, krátký krček a tím i malá lateralizace dřívku vzhledem ke středu hlavice náhrady. Dalším důležitým faktorem je tvar dřívku, který v případě použití u úzkého dřeňového kanálu femuru má tendenci k zavedení náhrady do valgózního postavení a tím dochází ke zvýšení tlaku na zevní okraj acetabula. Sklon límce endoprotézy vzhledem k dřívku není optimální. To komplikuje resekci krčku, pokud chceme dosáhnout správného postavení středu hlavice vůči apexu velkého trochanteru.

Fakta zjištěná analýzou všech případů konverzí CCEP na TEP nejen že potvrdila důležitost správné operační techniky, ale významně přispěla k vývoji nového typu cervikokapitální endoprotézy. Došlo k několika podstatným konstrukčním změnám. Zmenšil

se kolo-diafyzární úhel na  $135^\circ$ , zvětšila se lateralizace dříku vzhledem ke středu hlavice náhrady, optimalizoval se tvar dříku i sklon límce. Téměř čtyřleté zkušenosti s tímto implantátem prokázaly, že při dodržení správné operační techniky dochází ke snížení tlaku hlavice na acetabulum a současně se snižuje riziko pooperační luxace. Tu jsme od zavedení této náhrady nepozorovali ani v jednom případě.

Bolestivá cervikokapitální náhrada a protruze náhrady do acetabula spojená s erozí chrupavky představují stále významný klinický problém. Zásadním faktorem v prevenci této komplikace zůstává dodržení indikačních kritérií. Celokovová náhrada by měla být indikována pouze u biologicky velmi starých pacientů ve špatné interní kondici a u pacientů s výrazně limitovanou předúrazovou mobilitou. Jinak má přednost modulární systém, který umožňuje přesnější centraci endoprotézy a v případě nutnosti vytváří podmínky pro relativně snadnou konverzi na náhradu totální, a to bez ohledu na ekonomickou stránku [21]. Nicméně i při výběru biomechanicky optimální a biologicky vhodné cervikokapitální náhrady musíme ctít zásady správné operační techniky. Jedině tak lze minimalizovat komplikace spojené s erozí acetabula.

## 4.6. LITERATURA

1. Bartoníček J, Bartoš M: Operační přístupy při aloplastice kyčelního kloubu (Anatomické poznámky). *Acta Chir orthop Traum čech* 1986;53/5:405-15
2. Bartoníček J, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Osteo Trauma Care* 2005;13:214-218
3. Bartoníček J, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Pazdírek P: Zlomeniny krčku femuru u dospělých – Souhrnný referát. *Úraz chir* 2003;11/3:10-23
4. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Svatoš, F, Bartoška R: Cervikokapitální náhrada u intrakapsulárních zlomenin krčku femuru. *Rozhl Chir* 2005;84:88-95
5. Bartoška R: Měření průměru hlavice femuru: klinická studie. *Acta Chir orthop Traum čech* 2009;76:133-136
6. Beck A, Rüter A: Schenkelhalsfrakturen - Diagnostik und therapeutisches Vorgehen. *Unfallchirurg* 1998;101:634-648
7. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta III P, Obremskey W, Koval JK, Nork S, Sprague S, Schemitsch EH, Guyatt GH: Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg* 2003;85-A:1673-1681
8. Boretto J, Ferro D, Torres H, Vázquez L, Marcos L, Allende V, Allende GJ, Allende GL: First-year mortality and long-term results of hemiarthroplasty for hip fractures in the elderly. *J Orthop Trauma* 2002;3:35-40
9. Coates RL: Treatment of subcapital femoral fractures by primary total hip replacement. *Injury* 1980;11:132-135
10. Cornell ChN, Levine D, O'Doherty J, Lyden J: Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty for the treatment of femoral neck fractures in the elderly. *Clin Orthop* 1998;348:67-71
11. Čech O, Pavlanský R: Aloplastika kyčelního kloubu. Praha, Avicenum, 1979
12. Čech O (ed.): Stabilní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii. Praha, Avicenum, 1982
13. Čech O, Pavlanský R: Aloplastika kyčelního kloubu. Praha, Avicenum, 1983



14. Čech O, Sosna A: Příčina a taktika reoperací umělých náhrad kyčelního kloubu. Sborník lékařský 1983;86:70-76
15. Čech O, Stryhal F: Moderní osteosynthesa v traumatologii a ortopedii. Praha, Avicenum, 1972
16. Dalldorf PG, Banas MP, Hicks DG, Pellegrini VD: Rate of degeneration of human acetabular cartilage after hemiarthroplasty. J Bone Joint Surg 1995;77-A:877-882
17. Davison JNS, Calder SJ, Anderson GH, Ward G, Jagger C, Harper WM, Gregg PJ: Treatment for displaced intracapsular fracture of the proximal femur. A prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years. J Bone Joint Surg 2001;83-B:206-212
18. Degreif J, Müller LP, Runkel M, Blum J, Willmann G: Long-term results after operative treatment of femoral neck fractures with ceramic head prostheses. Orthopedics 2001;24:129-133
19. Devas M, Hinves B: Prevention of acetabular erosion after hemiarthroplasty for fractured neck of femur. J Bone Joint Surg 1983;65-B:548-551
20. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Příkazský V: Úmrtí pacientů se zlomeninou proximálního femuru v průběhu prvního roku po úrazu. Acta Chir orthop Traum čech 2002;69:39-44
21. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Rozbor pacientů léčených v roce 1997 pro zlomeninu proximálního femuru – základní analýza souboru. Acta Chir orthop Traum čech 1999;66:235-239
22. Džupa V, Bartoníček J: Rozbor pacientů léčených v roce 1997 pro zlomeninu proximálního femuru – ekonomické aspekty léčení. Acta Chir orthop Traum čech 1999;66:277-279
23. Eiskjaer S, Ostgärd SE: Survivorship analysis of hemiarthroplasties. Clin Orthop 1993;286:206-211
24. Gebhard JS, Amstutz HC, Zinar DM, Dorey FJ: A comparison of total hip arthroplasty for treatment of acute fracture of the femoral neck. Clin Orthop 1992;282:123-131
25. Geissmann D, Babst R: Die Schenkelhalsfrakturen (SHF) beim Erwachsenen. Op Journal 2002;18:106-112
26. Gerber Ch, Strehle J, Ganz R: The Treatment of Fractures of the Femoral Neck. Clin Orthop 1993;292:77-86

27. Gilbert MS, Capozzi J: Unipolar or bipolar prosthesis for the displaced intracapsular hip fractures. *Clin Orthop* 1998;353:81-85
28. Greenough CG, Jones JR: Primary total hip replacement for displaced subcapital fracture of the femur. *J Bone Joint Surg* 1988;70-B:639-643
29. Harkess JW: Arthroplasty of Hip. In: Canale ST (ed.): *Campbell's Operative Orthopaedics*. (9<sup>th</sup> edition) St. Louis: Mosby, 1998;296-471
30. Huggler AH: Die Alloarthroplastik des Hüftgelenkes mit femurschaft- und Totalendoprothesen. Stuttgart: Thieme, 1968;102
31. Chan RN-W, Hoskinson J.: Thompson prosthesis for fractured neck of femur. *J Bone Joint Surg* 1975;57-B:437-443
32. Christiansen T: A New Hip Prosthesis with Trunnion-Bearing. *Acta Chir Scand* 1969;135:43-46
33. Jónsson B, Sernbo I, Carlsson A, Fredin H, Johnell O: Social function after cervical hip fracture. A comparison of hook-pins and total hip replacement in 47 Patients. *Acta Orthop Scand* 1996;67:431-434
34. Judet J, Judet R: The use of artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint. *J Bone Joint Surg* 1950;32-B:166-173
35. Khan RJK, MacDowell A, Crossman P, Datta A, Jallali N, Arch BN, Keene GS: Cemented or uncemented hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. *Int Orthop (SICOT)* 2002;26:229-232
36. Kofoed H, Kofoed J: Moore prosthesis in the treatment of fresh femoral neck fractures. *Injury* 1983;14:531-540
37. Koval JK, Zuckerman JD: Hip Fractures: I. Overview and evaluation and treatment of femoral-neck fractures. *J Amer Acad Orthop Surg* 1994;2:141-149
38. Kuner EH, Lorz W, Bonnaire F: Schenkelhalsfrakturen beim Erwachsenen: gelenkerhaltende Operationen. I. Ergebnisse der AO-Sammelstudie mit 328 Patienten. *Unfallchirurg* 1995;98:251-258
39. Kusaba A, Kuroki Y: Wear of bipolar prostheses. *J Arthroplasty* 1998;13:668-673
40. Ledinger W, Hoffmann G, Meierhofer JN, Wölfel R: Verminderung von schweren kardialen Komplikationen während der Implantation von zementierten

- Hüfttotalendoprothesen bei Oberschenkelhalsfrakturen. Unfallchirurg 2002;105:675-679
41. Lee BPH, Berry DJ, Harmsen WS, Sim FH: Total hip arthroplasty for the treatment on an acute fracture of the femoral neck. J Bone Joint Surg 1998;80-A:70-75
  42. Leyshon RL, Matthews JP: Acetabular erosion and the Monk „hard top“ hip prosthesis. J Bone Joint Surg 1984;66-B:172-174
  43. Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE: Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. J Bone Joint Surg 1994;76-A:15-25
  44. Martínez AA, Herrera A, Cuenca J, Panisello JJ, Tabuenca A: Comparison of two different posterior approaches for hemiarthroplasty of the hip. Arch Orthop Trauma Surg 2002;122:51-52
  45. McBride ED: A femoral-head prosthesis for the hip joint. J Bone Joint Surg 1952;34-A: 989-996
  46. McKee GK: Total hip replacement – past, present and future. Biomaterials 1982;3: 130-135
  47. McKinley JC, Robinson CM: Treatment of displaced intracapsular hip fractures with total hip arthroplasty: Comparison of primary arthroplasty with early salvage arthroplasty after failed internal fixation. J Bone Joint Surg 2002;84-A:2010-2015
  48. Möllenhoff G, Walz M, Clasbrummel B, Muhr G.: Schenkelhalsbruch. Osteosynthese oder welche Endoprothese ist indiziert? Orthopäde 2000;29:288-293
  49. Moore AT: The self-locking metal hip prosthesis. J Bone Joint Surg 1957;39-A:811-827
  50. Müller LP, Degreif J, Basten K, Zöphel O, Rommens PM: Is there still an indication for operative treatment of femoral neck fractures with a ceramic hemiprosthesis? Arch Orthop Trauma Surg 2000;120:299-303
  51. Müller ME, Allgöwer M, Willenegger H: Technique of internal fixation of fractures. Springer, Berlin,1965;272
  52. Müller LP, Degreif J, Hely H, Mehler D, Otto M, Rommens PM: Friction in hip hemiendoprothesen. Review of literature and own model using cadaveric acetabula. Hip Inter 2002;12:126-134

53. Müller ME: Die Verwendung von Kunstharzen in der Knochenchirurgie. Arch. Orthop. Unfallchirurg 1962;54:513-522
54. Nedoma J et al.: Biomechanika lidského skeletu a umělých náhrad jeho částí. Karolinum, Praha, 2006;191-238
55. Ong BC, Maurer SG, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ: Unipolar versus bipolar hemiarthroplasty: Functional outcome after femoral neck fracture at a minimum of thirty-six months of follow-up. J Orthop Trauma 2002;16:317-322
56. Pajarinen J, Savolainen V, Tulikoura I, Lindahl J, Hirvensalo E: Factors predisposing to dislocation of the Thompson hemiarthroplasty. Acta Orthop. Scand. 74: 45-48, 2003
57. Parker MJ: The management of intracapsular fractures of the proximal femur. J Bone Joint Surg 2000;82-B:937-941
58. Parker MJ, Khan RJK, Crawford J, Prior GA: Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly. A randomised trial of 455 patients. J Bone Joint Surg 2002;84-B:1150-1155
59. Paton RW, Hirst P: Hemiarthroplasty of the hip and dislocation. Injury 1989;20:167-169
60. Phillips TW: Thompson hemiarthroplasty and acetabular erosion. J Bone Joint Surg 1989;71-A:913-917
61. Raaymakers ELFB, Schafroth M: Die mediale Schenkelhalsfraktur. Kontroversen in der Behandlung. Unfallchirurg 2002;105:178-186
62. Rees D, Monk CJE: Acetabular protrusion and Monk Duopleet prosthesis in subcapital femoral neck fractures. Injury 1986;17:237-239
63. Rodríguez-Merchán EC: Displaced intracapsular hip fractures: Hemiarthroplasty or total arthroplasty? Clin Orthop 2002;399:72-77
64. Rogmark C, Carlsson A, Johnell O, Sernbo I: Costs of internal fixation and arthroplasty for displaced femoral neck fracture. Acta Orthop Scand 2003;74:293-298
65. Rogmark C, Carlsson A, Johnell O, Sernbo I: Primary hemiarthroplasty in old patients with displaced femoral neck fracture. Acta Orthop Scand 2002;73:605-610

66. Schleicher I, Kordelle J, Jürgensen I, Haas H, Melzer C Die Schenkelhalsfraktur beim alten Menschen – Bipolare Hemiendoprothese vs. Totalendoprothese. Unfallchirurg 2003;106:467-471
67. Sierra RJ, Cabanela ME: Conversion of failed hip hemiarthroplasties after femoral neck fractures. Clin Orthop 2002;399:129-139
68. Sikorski JM, Millar AJ: Systematic disturbance from Thompson's arthroplasty. J Bone Joint Surg 1977;59-B:398-401
69. Sim FH, Stauffer RN: Management of hip fractures by total hip arthroplasty. Clin Orthop 1980;152:191-197
70. Söreide O, Lillestol J, Alho A, Hvidsten K: Acetabular protrusion following endoprosthetic hip surgery: a multifactorial study. Acta Orthop Scand 1980;51:943-948
71. Sosna A, Čech O.: Zadní operační přístup při aplikaci cervikokapitální endoprotézy. Acta Chir orthop Traum čech 1973;40:537-543
72. Sosna A, Čech O: Operační přístupy ke skeletu pohybového aparátu. Praha, Avicenum, 1987
73. Swiontkowski MF: Intracapsular fractures of the hip. J Bone Joint Surg 1994;76-A:129-138
74. Taine WH, Armour PC: Primary total hip replacement for displaced subcapital fractures of the femur. J Bone Joint Surg 1985;67-B: 214-217
75. Thompson FR: Prosthesis for femoral head. J Bone Joint Surg 1952;34-A:175-182
76. Thompson FR: Two nad half year's experience with a Vitallium intramedullary hip prosthesis. J Bone Joint Surg 1954;36-A:489-500
77. Tidermark J, Ponzer S, Svensson O, Söderquist A, Törnkvist H: Internal fixation compared with total hip replacement for displaced femoral neck fractures in the elderly. J Bone Joint Surg 2003;85-B:380-388
78. Turner A, Wroblewski BM: Charnley low-friction arthroplasty for the treatment of hips with late complications of femoral neck fractures. Clin Orthop 1984;185:126-130
79. Wathne RA, Koval KJ, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Jones DA: Modular unipolar versus bipolar prosthesis: A prospective evaluation of functional outcome after femoral neck fracture. J Orthop Trauma 1995;9:298-302

## 5. ZHODNOCENÍ A ZÁVĚR

Postgraduální studium i tato práce byly od začátku koncipované jako soubor dvou samostatných částí, které ale spolu tematicky souvisejí. *První část* práce prezentuje zpracovanou problematiku zlomenin proximálního femuru, a to z pohledu demograficko-epidemiologického a socio-ekonomického. Podařilo se zhodnotit a statisticky zpracovat jednotlivé komodity souboru 3 683 pacientů. Se statistickou významností jsme prokázali dynamiku vývoje těchto zlomenin a prokázali jejich signifikantní meziroční nárůst o 5,9 %. Průměrný věk pacientů se za dobu sledování neměnil, stejně jako zastoupení obou pohlaví. Prokázali jsme rozdílnou dynamiku vývoje jednotlivých typů zlomenin a zjistili jsme, že za nárůstem počtu zlomenin proximálního femuru stojí pertrochanterické zlomeniny. Prokázali jsme vliv pohlaví na zastoupení v jednotlivých věkových kategoriích. Analyzovali jsme příčinu dominance mužů u zlomenin do 60 let věku.

Prezentujeme vliv sociálního zázemí a schopnosti mobility před úrazem na následnou péči a osud pacientů po úraze. V socio-ekonomické části práce jsme komplexně zpracovali tuto problematiku včetně úmrtí pacientů po zlomenině proximálního femuru. Jednotlivé rizikové faktory, jako jsou věk, mužské pohlaví a konzervativní léčba, byly verifikovány se statistickou významností. Při sledování letality do roka po zlomenině jsme po 10 letech nezaznamenali její signifikantní snížení.

Jedenáctileté sledování těchto zlomenin nám umožnilo zpracovat jedinečný monocentrický soubor, který dosud nebyl v literatuře publikován. Registr zlomenin proximálního femuru vytváří zdroj pro zpracování jednotlivých problematik. Na jeho základě vznikly publikace a přednášky, jejichž přehled ukazuje šíři daného tématu.

Analýza demografického vývoje zlomenin proximálního femuru má význam do budoucna mimo jiné pro plánování kapacity akutní a následné péče, včetně makroekonomických rozvah ohledně plánování nákladů na léčbu těchto zlomenin. Stejně důležitá je i prezentace zjištěných dat ohledně demografie, incidence, nebo rizikových faktorů na letalitu po zlomenině proximálního femuru.

Ve *druhé části* práce jsme se zabývali optimalizací postavení cervikokapitální endoprotézy kyčelního kloubu. Analyzovali jsme soubor pacientů, u kterých jsme provedli

konverzi na náhradu totální. Identifikovali jsme 3 základní směry migrace – protruze náhrady. Na základě studia rentgenové dokumentace a superpozicí snímků jsme identifikovali rizikové faktory podílející se na předčasné erozi acetabula. Nepodařilo se vytvořit matematický trojprostorový model protruze náhrady do acetabula v závislosti na postavení CCEP. Zjištěná fakta ale vedla k vytvoření nového typu implantátu, který se v praxi již necelé 4 roky používá. Je biomechanicky výhodnější a snižuje riziko destrukce acetabula. Prokázání důležitosti správné operační techniky při znalosti jednotlivých rizikových faktorů splňuje cíl optimalizace postavení cervikokapitální endoprotézy. Kromě počítačového modelu tedy i v této části práce byly původní cíle splněny.

## 6. PUBLIKACE, PŘEDNÁŠKY A GRANTY

### 6.1. SEZNAM PUBLIKACÍ

#### Publikace s IF

1. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Bartoška R: Is distal locking with IMHN necessary in every pertrochanteric fracture? Int Orthop (SICOT) 2009;DOI 10.1007/s00264-009-0874-2 (IF 1,235)
2. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Valgus intertrochanteric osteotomy for malunion and nonunion of trochanteric fractures. J Orthop Trauma 2003;17/9:606-612 (IF 0,876)
3. Bartoníček J, Frič V, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Avascular necrosis of the femoral head in pertrochanteric fractures. J Orthop Trauma 2007;21/4:229-236 (IF 1,670)

#### Publikace - 1. autor

1. Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Bartoníček J, Douša P, Pazdírek P: Osteosyntéza intakapsulárních zlomenin krčku femuru. Rozhl Chir 2005;84/6:291-298
2. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Bartoška J: Eroze acetabula po cervikokapitální náhradě kyčelního kloubu. Klinicko-biomechanická studie. Rozhl Chir 2009;88/10: 595-561
3. Skála-Rosenbaum J: Registr zlomenin proximálního femuru. Zdravotnické noviny - Lékařské listy 2003;25:10-14
4. Bartoníček J, Džupa V, Frič V, Pacovský V, Skála-Rosenbaum J, Svatoš F: Epidemiologie a ekonomie zlomenin proximálního femuru, proximálního humeru



distálního radia a luxačních zlomenin hlezna. Rozhl Chir 2008;87/4:213-219  
(pozn.: Autoři jsou uvedeni v abecedním pořadí, každý jako první autor zpracoval danou problematiku)

### **Publikace - spoluautor**

1. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Rozbor souboru pacientů léčených v roce 1997 pro zlomeninu proximálního femuru – základní analýza souboru. Acta Chir orthop Traum čech 1999;66:235-239
2. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Ekonomické aspekty léčení zlomenin proximálního femuru v našich podmínkách. Časopis lékařů českých 1999;24:756-758
3. Bartoníček J, Douša P, Košťál R, Svatoš F, Skála J: Operační čas při osteosyntéze zlomenin trochanterického masivu. Acta Chir orthop Traum čech 2001;68:294-299
4. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Roční náklady léčení pacientů se zlomeninou proximálního femuru. Osteol bull 2001;6:121-125
5. Košťál R, Skála-Rosenbaum J, Jehlička D: Osteosyntéza stabilních pertrochanterických zlomenin 130 úhlovou dlahou. Úraz Chir 2001;9/4: 4-10
6. Douša P, Bartoníček J, Jehlička D, Skála-Rosenbaum J: Osteosyntéza trochanterických zlomenin proximálním femorálním hřebem (PFN Synthes). Acta Chir orthop Traum čech 2002;69:22-30
7. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Příkazský V: Úmrtí pacientů se zlomeninou proximálního femuru v průběhu prvního roku po úrazu. Acta Chir orthop Traum čech 2002;69:39-44
8. Džupa V, Příkazský V, Pazdírek P, Skála-Rosenbaum J: Funkční výsledky rok po léčbě pacientů se zlomeninou proximálního femuru. Osteol bull 2002;7:61-68
9. Bartoníček J, Douša P, Skála-Rosenbaum J, Košťál R: Trochanterické zlomeniny (Souborný referát). Úraz chir 2002;10/4:13-24
10. Bezděková M, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Přehled úmrtí pacientů hospitalizovaných na Ortopedicko-traumatologické klinice 3. LF UK a FN Královské Vinohrady v Praze v letech 1998-2000. Rozhl Chir 2002;81/11:556-559

11. Bartoníček J, Džupa V, Douša P, Skála-Rosenbaum J, Pazdírek P: Zlomeniny proximálního femuru u dospělých. Zdravotnické noviny – Lékařské listy 2003;25:10-14
12. Bartoníček J, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Pazdírek P: Zlomeniny krčku femuru u dospělých – Souhrnný referát. Úraz Chir 2003;11/3:10-23
13. Džupa V, Bartoníček J, Příkazský V, Skála-Rosenbaum J: Sociálně-ekonomická studie pacientů léčených pro zlomeninu proximálního femuru. Rozhl Chir 2003;82/2:108-114
14. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Douša P, Havránek P: Intertrochanterická osteotomie při řešení násleků zlomenin proximálního femuru. Úraz Chir 2004;12/4:1-10
15. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Svatoš, F, Bartoška R: Cervikokapitální náhrada u intrakapsulárních zlomenin krčku femuru. Rozhl Chir 2005;84/2:88-95
16. Bartoníček J, Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Douša P, Pazdírek P: Zlomeniny proximálního femuru. Postgraduální medicína 2005;7/5:485-491
17. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Douša P: Hemiarthroplasty for displaced intracapsular femoral neck fractures. Osteo Trauma Care 2005;13:214-218
18. Bartoníček J, Šprindrich J, Skála-Rosenbaum J, Frič V: Diagnostika okultních petrochanterických zlomenin proximálního femuru magnetickou rezonancí. Rozhl Chir 2007;86/7:379-383
19. Bartoníček J, Džupa V, Skála-Rosenbaum J: Zlomeniny proximálního femuru. Lékařské listy 2008;15:6-12

## 6.2. SEZNAM PŘEDNÁŠEK

### Přednášky mezinárodní – 1. autor

1. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V: Reoperace cervikokapitálních endoprotéz kyčle. Ortopedické sympozium v Dolnom Kubíne, Slovensko, 13.9.2001
2. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V: Zlomeniny proximálního femuru – epidemiologická studie. XXII. Červeňanského dni, Bratislava, Slovensko, 24.1.2002
3. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V: Incidence, treatment and mortality in femoral neck fractures. SICOT/SIROT XXII World Congres, San Diego, USA, 23.-30.8.2002
4. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V, Frič V: Revision surgery after hemiarthroplasty for intracapsular femoral neck fractures (Poster). SICOT/SIROT XXII World Congres, San Diego, USA, 23.-30.8.2002
5. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V: Register of proximal femur fractures – epidemiological study 1997-2003. 5<sup>th</sup> Central European orthopaedic Congress, Prague, 9.-12.6.2004
6. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Bartoška R: Peritrochanteric fractures. 15th European SICOT Trainees Meeting, Prague, 14.-16.9.2006
7. Skála-Rosenbaum J, Džupa V, Bartoška R, Říha D, Luňáček L: Roční mortalita po zlomenině proximálního femoru 1997-2007. Jesenný kongres SOTS s mezinárodní účastku, Trenčianske Teplice, Slovensko, 21.-23.10.2009
8. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Říha D, Džupa V, Luňáček L: Monocentrická studie zlomenin proximálního femoru 1997-2007. Jesenný kongres SOTS s mezinárodní účastku, Trenčianske Teplice, Slovensko, 21.-23.10.2009

### **Přednášky ostatní – 1. autor**

1. Skála-Rosenbaum J, Džupa V: Zlomeniny proximálního femuru v našem souboru. VIII. Frejkovy dny, Jaroměřice u Jevíčka, 17.-18.6.1999
2. Skála-Rosenbaum J, Vyskočil T: Registr zlomenin proximálního femuru. X. Frejkovy dny s mezinárodní účastí, Brno, 21.-23.6.2001
3. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V: Replantace cervikokapitálních endoprotéz. II. východočeské ortopedické regionální sympozium, Harrachov, 20.10.2001
4. Skála-Rosenbaum J: Registr zlomenin proximálního femuru – 5 let zkušeností. Přednáškový večer Spolku českých lékařů v Praze, Praha, 29.4.2002
5. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V: Zlomeniny krčku femuru – epidemiologická studie. VI. národní kongres ČSOT, Praha, 16.-18.5.2002
6. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V: Zlomeniny krčku femuru – epidemiologická studie. VI. národní kongres ČSOT, Praha, 18.5.2002
7. Skála-Rosenbaum J, Svatoš F: Osteosyntéza intrakapsulárních zlomenin krčku femuru. XII. Frejkovy dny s mezinárodní účastí. Brno, 16.-18.6.2004
8. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Bartoška R: Distální zajištění u hřebování pertrochanterických zlomenin. Odborné sympóziium ke 130. výročí založení Podřipské nemocnice, Roudnice, 22.9.2005
9. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Bartoška R: Nezajištěné hřebování pertrochanterických zlomenin. Novákovy traumatologické dny, Brno, 30.9.2005
10. Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Bartoška R: Osteosyntéza pertrochanterických zlomenin PFH. 27. Symposium Ortopedické kliniky IPVZ a 1. LF UK FN Na Bulovce, Praha, 26.11.2005

### **Přednášky mezinárodní - spoluautor**

1. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Přehled pacientů se zlomeninou proximálního femuru léčených v roce 1997 na Ortopedicko-traumatologické klinice 3. LF UK v Praze. Ortopedická konference s mezinárodní účastí, Košice, Slovensko, 1.-2.10.1998

2. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Kulíšek L: Valgus intertrochanteric osteotomy for posttraumatic malunion and nonunion of proximal femur. 3<sup>rd</sup> Central European Orthopaedic Congress, Portorož, Slovinsko, 7.-10.6.2000
3. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Svatoš F: Cervikokapitální a totální endoprotéza kyčelního kloubu v traumatologických indikacích. IV. slovenský kongres úrazovej chirurgie, Tále, Banská Bystrica, Slovensko, 24.-26.5.2001
4. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Košťál R: Komplikace zlomenin trochanterického masivu. Ortopedické sympozium v Dolnom Kubíne, Slovensko, 13.9.2001
5. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Valgizační osteotomie proximálního femuru u posttraumatických stavů. Ortopedické sympozium v Dolnom Kubíne, Slovensko, 13.9.2001
6. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Ekonomické aspekty léčení zlomenin proximálního femuru. XXII. Červeňanského dni, Bratislava, Slovensko, 24.1.2002
7. Douša P, Skála-Rosenbaum J, Košťál R: Hřebování intertrochanterických zlomenin proximálního femuru. Nitrodřeňové hřebování dlouhých kostí – Mezinárodní sympozium. Liberec, ČR, 22.11.2002
8. Bartoníček J, Džupa V, Skála-Rosenbaum J: Cervikokapitální endoprotéza u intraartikulárních zlomenin krčku femuru. XXIV. Červeňanského dni, Bratislava, Slovensko, 29.1.2004
9. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V: Hemiarthroplasty for intracapsular fractures of the femoral neck. 2. mezinárodní trauma sympozium Stryker, Praha, ČR, 25.3.2004
10. Bartoníček J, Douša P, Skála-Rosenbaum J: Neglected fractures of the proximal femur. AO Symposium, 6<sup>th</sup> European Trauma Congress, Prague, 16.-19.5.2004
11. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V: Hemiarthroplasty for intracapsular fractures of the femoral neck. 5<sup>th</sup> Central European orthopaedic Congress, Prague, 9.-12.6.2004
12. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V: Hemiarthroplasty in intracapsular femur neck fractures. Deutsch-Tschechisches Fortbildungssymposium, Freyung, SRN, 10.9.2004
13. Douša P, Skála-Rosenbaum J, Košťál R, Bartoníček J: Nailing of intertrochanteric fractures of the femur. 5<sup>th</sup> Central European orthopaedic Congress, Prague, 9.-

12.6.2004

14. Bartoška R, Skála-Rosenbaum J, Bartoníček J, Džupa V: Osteosyntéza trochanterických zlomenin femuru hřebem PFH. X. Slovenský kongres úrazovej chirurgie. Tále, Slovensko, 2.6.2007

### **Přednášky ostatní - spoluautor**

1. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Ekonomická problematika léčení zlomenin proximálního femuru. Novákovy traumatologické dny, Brno, 23.-24.9.1999
2. Džupa V, Košťál R, Skála-Rosenbaum J: Cervikokapitální náhrada kyčelního kloubu. Přednáškový večer Ortopedicko-traumatologické kliniky 3. LF UK a FNKV v Praze v Lékařském domě, Praha, 23.10.2000
3. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Košťál R: Komplikace zlomenin trochanterického masivu, příčiny a možnosti řešení. AO sympozium, Plzeň, 5.-6.4.2001
4. Džupa V, Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Svatoš F: Alopastika u zlomenin krčku femuru. V. národní kongres ČSOT, Praha, 2.-5.5.2001
5. Kryl J, Skála-Rosenbaum J: Cervikokapitální endoprotéza v traumatologii proximálního femuru. X. Frejkovy dny s mezinárodní účastí, Brno, 21.-23.6.2001
6. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Valgizační intertrochanterická osteotomie při řešení postraumatických deformit a paklobů trochanterického masivu. X. Frejkovy dny s mezinárodní účastí, Brno, 21.-23.6.2001
7. Džupa V, Příkazský V, Pazdírek P, Skála-Rosenbaum J: Funkční výsledky léčení zlomenin proximálního femuru. 5. celostátní konference sekundární osteoporóza, Plzeň, 20.4.2002
8. Báča V, Skála-Rosenbaum J: Morfologické aspekty vzniku pertrochanterických zlomenin - anatomicko-klinická studie. XI. Frejkovy dny s mezinárodní účastí, Brno, 20.-22.6.2002
9. Bartoníček, J, Skála-Rosenbaum, J: Intrakapsulární zlomeniny krčku femuru. AO kurz pro pokročilé – AO sympozium. Praha, 11.4.2003

10. Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Pazdírek P: Alopastika u zlomenin krčku femuru. AO kurz pro pokročilé – AO sympozium. Praha, 11.4.2003
11. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: Cervikokapitální náhrada proximálního femuru – indikace, operační technika, komplikace – Novákovy traumatologické dny, Brno, 25.-26.9.2003
12. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V: Osteotomie proximálního femuru u posttraumatických stavů. Setkání traumatologů jihočeského regionu, České Budějovice, 12.10.2004
13. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V: Cervikokapitální náhrada u intrakapsulárních zlomenin femuru. 20. celostátní lékařské sympózium Beznoska, Harrachov, 26.8.2004
14. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Džupa V: Cervikokapitální náhrada u intrakapsulárních zlomenin proximálního femuru. Setkání traumatologů jihočeského regionu, České Budějovice, 12.10.2004
15. Pazdírek P, Bartoníček J, Džupa V, Pacovský V, Skála-Rosenbaum J, Záhorka J: Alopastika u zlomenin proximálního femuru. Vědecká konference 3. LF UK, Praha, 11.11.2004
16. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Douša P: Potraumatické osteotomie proximálního femuru. IX. Národní kongres ČSOT. Teplice, 19.-21.5.2005
17. Džupa V, Pazdírek P, Skála-Rosenbaum J, Košťál R: Alopastika u zlomenin proximálního femuru. IX. Národní kongres ČSOT. Teplice, 19.-21.5.2005
18. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J: DHS nebo IMHN u pertrochanterických zlomenin? Odborné sympózium ke 130. výročí založení Podřipské nemocnice, Roudnice, 22.9.2005
19. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Bartoška R: Morfologie pertrochanterických zlomenin a její význam pro volbu implantátu. X. Národní kongres ČSOT, Praha, 17.-20.5.2006
20. Douša P, Skála-Rosenbaum J, Košťál R: PFN-A, nová možnost stabilizace pertrochanterických zlomenin. Symposium – Nová generace nitrodřeňových hřebů, Plzeň, 19.1.2007
21. Bartoníček J, Skála-Rosenbaum J, Bartoška R: CCEP kyčle – historie, operační technika.. Symposium firmy Beznoska, Špindlerův Mlýn-Bedřichov, 7.-8.9.2007
22. Džupa V, Skála-Rosenbaum J, Pazdírek P: Léčba intrakapsulárních zlomenin

### 6.3. GRANTY

- Grant IGA MZ ND 7173-4: Alopastika u zlomenin proximálního femuru

Řešitel grantu: prof. MUDr. Jan Bartoníček, DrSc.

Spoluřešitelé: doc. MUDr. Valér Džupa, CSc.

as. MUDr. Pavel Pazdírek

as. MUDr. Jiří Skála-Rosenbaum

Řešeno 2002-2005

- Grant IGA MZ NR 8531-4: Nejčastější zlomeniny dlouhých kostí – srovnání základních demografických a epidemiologických údajů, zhodnocení těchto vlivů na hospitalizovanost a prognózu

Řešitel grantu: prof. MUDr. Jan Bartoníček, DrSc.

Spoluřešitelé: doc. MUDr. Valér Džupa, CSc.

prim. MUDr. Vladimír Frič, CSc.

as. MUDr. Vladimír Pacovský

as. MUDr. Jiří Skála-Rosenbaum

as. MUDr. Filip Svatoš

prim. MUDr. Jiří Kříž

Řešeno 2005-2008



## 7. PODĚKOVÁNÍ

Autor by chtěl touto cestou poděkovat především svému školiteli *prof. MUDr. Janu Bartoníčkoví, DrSc.*, za odborné vedení při zpracování obou částí práce, za pomoc při analýze souborů pacientů a s experimentální částí. Dále též za cenné rady a čas věnovaný konzultacím při přípravě všech publikací a přednášek a samozřejmě i při přípravě disertační práce samotné.

Dále bych chtěl poděkovat *doc. MUDr. Valéru Džupovi, CSc.*, z Ortopedicko-traumatologické kliniky 3. LF UK a FNKV, za konzultační činnost a za energii při založení Registru zlomenin proximálního femuru. Děkuji také *prof. MUDr. Oldřichu Čechovi, DrSc.*, za poznámky o historii cervikokapitální náhrady u nás i ve světě. Děkuji i *prof. Ing. Miroslavu Petrtýlovi, DrSc.*, profesorovi Katedry mechaniky Fakulty stavení ČVUT, za spolupráci při tvorbě matematického modelu protruze cervikokapitální náhrady kyčle do acetabula, *zaměstnancům firmy Beznoska, s.r.o.* za spolupráci při vývoji a konstrukci nové endoprotézy. Děkuji také *MUDr. Vladimíru Fričovi, CSc.*, primáři Ortopedicko-traumatologické kliniky 3. LF UK a FNKV za poskytnutí času a prostoru pro studium, odbornou práci a psaní disertace, *MUDr. Petru Waldaufovi*, lékaři ARO 3. LF UK a FNKV, za pomoc při statistickém zpracování dat, *MUDr. Radku Bartoškovi*, lékaři Ortopedicko-traumatologické kliniky 3. LF UK a FNKV, za pomoc při počítačovém zpracování dat a grafické úpravě disertační práce, *PhDr. Marii Čadkové*, knihovnici ortopedicko-traumatologické kliniky 3. LF UK a FNKV, *PhDr. Martině Hábové* a *Miroslavě Plecité*, pracovnícím Střediska vědeckých informací 3. LF UK, za pomoc při získávání literárních zdrojů. Děkuji také *prof. MUDr. Josefu Stinglovi, CSc.*, přednostovi Anatomického ústavu 3. LF UK, za podporu a rady při psaní disertační práce.