



Univerzita Karlova v Praze



3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Ortopedické oddělení

Fakultní nemocnice Ostrava

Martin Mužík

**Prevence komplikací po totální
endoprotéze kyčelního kloubu**

*Prevention of complications after total
hip endoprosthesis*

Diplomová práce

Praha, leden 2010

Autor práce: Martin Mužík

Studijní program: Všeobecné lékařství

Vedoucí práce: **MUDr. Jan Káňa**

Pracoviště vedoucího práce: **Oddělení ortopedické
Fakultní nemocnice Ostrava**

Datum a rok obhajoby: 21. 1. 2010

Prohlášení

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

V Praze dne 12. 1. 2010

Martin Mužík

Poděkování

Úvodem bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce, panu MUDr. Janu Káňovi, za odborné vedení, poskytnutí důležitých informací a materiálů a odpovědný přístup.

Rád bych také poděkoval své rodině a blízkým za trpělivost a podporu při práci.

| | |
|---|-----------|
| 1. ÚVOD | 6 |
| 2. ANATOMIE KYČELNÍHO KLOUBU | 7 |
| 3. TOTÁLNÍ ENDOPROTÉZA KYČELNÍHO KLOUBU | 9 |
| 3.1. HISTORICKÝ VÝVOJ TOTÁLNÍ ENDOPROTÉZY | 9 |
| 3.2. TYPY ENDOPROTÉZ KYČELNÍHO KLOUBU | 11 |
| 3.2.1. FEMORÁLNÍ KOMPONENTY A JEJICH DĚLENÍ | 12 |
| 3.2.1.1. CEMENTOVANÉ DŘÍKY | 13 |
| 3.2.1.2. NECEMENTOVANÉ DŘÍKY | 14 |
| 3.2.2. ACETABULÁRNÍ KOMPONENTY A JEJICH DĚLENÍ..... | 16 |
| 3.2.2.1. CEMENTOVANÉ ACETABULÁRNÍ JAMKY | 16 |
| 3.2.2.2. NECEMENTOVANÉ ACETABULÁRNÍ JAMKY | 17 |
| 3.2.3. HLAVIČKY | 19 |
| 4. INDIKACE K TOTÁLNÍ NÁHRADĚ KYČELNÍHO KLOUBU | 20 |
| 5. KOMPLIKACE PO TOTÁLNÍ ENDOPROTÉZE KYČLE A JEJICH PREVENCE | 21 |
| 5.1. ČASNÉ KOMPLIKACE..... | 22 |
| 5.1.1. LUXACE ENDOPROTÉZY | 22 |
| 5.1.2. INFEKČNÍ KOMPLIKACE TOTÁLNÍ ENDOPROTÉZY KYČLE | 28 |
| 5.1.3. TROMBOEMBOLICKÁ NEMOC..... | 32 |
| 5.2. POZDNÍ KOMPLIKACE..... | 36 |
| 5.2.1. PERIPROTETICKÉ ZLOMENINY | 36 |
| 5.2.2. HETEROTOPICKÁ OSIFIKACE | 38 |
| 5.2.3. UVOLNĚNÍ ENDOPROTÉZY | 40 |
| 6. ZÁVĚR..... | 46 |
| SOUHRN..... | 47 |
| SUMMARY..... | 47 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 48 |
| PŘÍLOHY | 53 |

1. Úvod

Totální endoprotéza kyčelního kloubu dává naději na normální bezbolestný život milionům lidí po celém světě. Do vývoje endoprotézy bylo během let investováno obrovské množství lidského úsilí a nemalé finanční prostředky. Také zdokonalování implantačních postupů a operačního instrumentária postupně vedlo k tomu, že se totální náhrada kyčelního kloubu stala jednou z nejúspěšnějších ortopedických operací.

Toto všechno jsem pochopil již v průběhu svého studia na lékařské fakultě. Během stáže na ortopedickém oddělení fakultní nemocnice v Ostravě jsem byl přímo účasten špičkové práci tamních ortopedů. Tato praxe mi však také ukázala, jak snadno může dojít, díky výskytu komplikací, ke znehodnocení celého operačního zásahu lékařů. Získané poznatky v průběhu mé praxe mne vedly k výběru tématu pro mou diplomovou práci. Cílem mé práce je shrnutí základních informací o totální endoprotéze kyčle, informovat o závažných pooperačních komplikacích a hlavně předložit současné trendy prevence proti vzniku těchto komplikací.

2. Anatomie kyčelního kloubu

Kyčelní kloub patří svou stavbou mezi klouby jednoduché - articulationes simplices a zároveň, dle tvaru styčných ploch kloubu, mezi klouby kulovité omezené - enarthrosis. Konstituce kloubu umožňuje velký rozsah rotačních pohybů, které jsou však omezeny okrajem kloubní jamky a ligamenty, stabilizujícími kloub. Kloubní hlavici tvoří caput femoris, jejíž kloubní chrupavka odpovídá tvarem třem čtvrtinám povrchu koule. Hlavice kloubu, spolu s collum femoris svírají vůči tělu femuru kolodifysární úhel v průměru 125° a torsní úhel pootočení 10° ventrálně, proti frontální rovině. Kloubní jamkou je acetabulum na os coxae se styčnou plochou facies lunata. Na stavbě acetabula se podílejí tři kosti, os ilium, os ischii a os pubis, jejichž srůstem vzniká os coxae. Os ilium se na stavbě acetabula podílí ze dvou pětín, os ischii taktéž ze dvou pětín a poslední pětinu tvoří os pubis. Ohraničením kloubní jamky je kostěný limbus acetabuli, který dále přechází ve vazivovou chrupavku, doplňující jamku a zvyšující kloubní okraje - labrum acetabuli. Kaudálně je kostěný okraj jamky přerušen v místě incisura acetabuli, kterou však uzavírá ligamentum transversum acetabuli. Kyčelní kloub je uzavřen kloubním pouzdem, začínajícím při okrajích acetabula a upínajícím se na collum femoris. Pouzdro kyčelního kloubu je dále zesíleno kloubními vazy.

Ligamentum iliofemorale začíná pod spina iliaca anterior inferior a probíhá po přední straně kloubu až na linea intertrochanterica femuru, kde se upíná. Jedná se o nejsilnější

vaz lidského těla, jehož funkcí je zabránit extenzi v kyčelním kloubu a tím zaklonění trupu těla vůči dolním končetinám.

Ligamentum pubofemorale má svůj začátek na ramus superior stydké kosti a přechází plynule do kloubního pouzdra a dalšího vazivového systému. Funkce ligamenta spočívá v omezení zevní rotace a abdukce v kloubu.

Ligamentum ischiofemorale omezuje addukci a vnitřní rotaci. Jde od tuber ischiadicum po zadní straně kloubu do pouzdra a společně s lig. pubofemorale vytváří zona orbicularis, což je vazivový prstenec ve stěně pouzdra, jenž přiléhavě obkružuje collum femoris.

Ligamentum capitis femoris prochází kloubem od lig. transversum acetabuli a upíná se do fovea capitis femoris. Význam tohoto vazy je „temný“. Často obsahuje tepénku, vyživující oblast kloubní hlavice okolo fovea capitis femoris. Přerušením této cévy však nevzniká porucha prokrvení.

Cévní zásobení kyčelního kloubu je tvořeno periartikulárními cévními sítěmi. Oblast acetabula zásobuje síť, tvořená větvemi a. glutea superior at inferior, a. circumflexa femoris medialis, a. obturatoria a a. pudenda interna. Menší část cévního zásobení oblasti acetabula pochází také z a. iliaca externa, a. femoris a a. profunda femoris. Druhá část sítě obepíná oblast krčku femuru a tvoří ji a. circumflexa femoris medialis et lateralis a a. glutea superior at inferior. Obě cévní sítě vysílají povrchové a hluboké tepny. Povrchové tepny zásobují kloubní pouzdro a končí u synoviální membrány. Hluboká část tepen probíhá pod synovií po povrchu kostí a tvoří cévní okruh circulus vasculosus subsynovialis Hunteri, končící u

artikulačních ploch kloubu. Žilní řečiště prochází kolem přívodních tepen.

Na inervaci kloubu se podílí n. femoralis, který inervuje přední část kloubního pouzdra. Dále také n. obturatorius, zásobující mediální plochu pouzdra spolu s lig. pubofemorale. N. ischiadicus inervuje dorzální část kloubu a také lig. ischiofemorale. K inervaci v některých případech přispívá také n. gluteus superior.

3. Totální endoprotéza kyčelního kloubu

Totální kyčelní endoprotéza je excelentní chirurgickou metodou léčení nemocí a vad kyčelního kloubu. Během let se stala jednou z nejúspěšnějších a nejběžnějších ortopedických operací a stále nabývá na svém významu. Ročně se v naší republice implantuje více než 10 000 totálních endoprotéz. Totální endoprotéza nahrazuje celý kyčelní kloub, femorální hlavici a acetabulární jamku. Náhrada nefunkčního kyčelního kloubu endoprotézou je elegantní cestou, jak vrátit tisíce bolestí trpících lidí zpět do normálního života bez bolesti.

3.1. Historický vývoj totální endoprotézy

Snad nejstarším pokusem o náhradu lidského kloubu byla náhrada čelistního kloubu v roce 1840 Carnochanem v New

Yorku. Tento pokus se nezdařil, neboť implantát byl zhotoven ze dřeva. Další známý pokus o náhradu kloubu provedl v roce 1890 Gluck. Jednalo se o náhradu kolenního kloubu implantátem, zhotoveným ze slonové kosti. Na přelomu 19. a 20. století byly zaznamenány první pokusy o náhradu kloubu kyčelního. Úspěchu dosáhl Jones, který použil zlaté destičky, jako vložky do kyčelního kloubu. Ve dvacátých letech 20. století jako první implantovali náhradu celé hlavice stehenní kosti Delbet a Growes-Hey. Během let vnikaly nové koncepty a různá vylepšení kloubních implantátů. Za mezník a přelom do moderní endoprotetiky se považují šedesátá léta minulého století. V roce 1961 sir John Charnley publikoval v časopise Lancet práci „Arthroplasty of the hip – a new operation“, kde také představil svou úspěšnou cementovanou femorální endoprotézu. Velmi významným bylo zavedení principu nízkého tření (low friction arthroplasty) mezi jamkou acetabula a hlavičkou femorální náhrady Charnleyem v roce 1966. Zavedl vysokomolekulární polyetylén jako nový materiál pro výrobu artikulačních ploch totální náhrady kyčelního kloubu. Jeho femorální komponenta měla hlavici o průměru 22,25 mm, kolodiafyzární úhel měla 130° a centrum hlavice bylo proti středu dříku medializováno o 45 mm. Svě endoprotézy dále představili i další: Müller v roce 1970, Harris v roce 1971, Aufranc a Turner v roce 1973. Jejich práce byla inspirovaná Charnleyovou endoprotézou. Prvním autorem, který začal uvažovat o necementované endoprotéze s porézním povrchem, byl Smith. Jeho keramo-plastický materiál Cerosium však nebyl dostatečně přizpůsoben pro vrůst kostní tkáně. Úspěšný materiál byl představen v roce 1980 Bobyem. Společně s Enghtem materiál úspěšně zavedli do praxe.

V Československu se o rozvoj endoprotetiky zasloužil prof. Chlumský, který začal kolem roku 1900 provádět pokusy s implantací kovových slitin a umělých hmot. V roce 1972 začala kladenská huť Poldi vyrábět modifikovanou Müllerovu endoprotézu dle Čecha a Beznosky. Tvarová modifikace i použitý materiál se ukázaly být natolik dobré, že je tento typ endoprotézy, téměř v nezměněné podobě implantován do současnosti. Na počátku 80. let byl v Poldi Kladno sestaven dle návrhu prof. Čecha prototyp necementované endoprotézy kyčelního kloubu. Protéza byla inspirovaná náhradou prof. Webera. Výroba by však byla příliš drahá a tak nebyl projekt zrealizován. Necementovanou náhradu se u nás do klinické praxe podařilo zavést v roce 1993. Protézu vyrobila firma Beznoska.

3.2. Typy endoprotéz kyčelního kloubu

Jednotlivé typy totálních kyčelních endoprotéz rozdělujeme dle Dunгла a kol.(2005) podle typu jejich ukotvení do kosti. Cementované jsou endoprotézy, kdy jsou obě komponenty, dřík i kloubní jamka, fixovány ke kosti cementem. Necementované endoprotézy jsou takové, při jejichž fixaci není nutno používat cementovou vrstvu. Stupněm mezi oběma typy jsou endoprotézy hybridní, u kterých je každá část endoprotézy fixována rozdílnou metodou. Obě technologie fixace endoprotéz mají své přívržence i odpůrce.

3.2.1. Femorální komponenty a jejich dělení

Dunzl a kol.(2005) dělí femorální komponenty nejen podle ukotvení do kosti, ale také dále dle povrchové úpravy, podle konstrukce a designu a také dle materiálu, použitého k zhotovení endoprotézy. Je těžko hodnotitelné, který dřík je lepší. Každý operátor má zkušenosti s řadou těchto komponent a pro implantaci volí vždy, dle jeho úvahy, dřík pro pacienta nejvhodnější.

Konstrukci endoprotézy můžeme dělit na modulární a endoprotézy typu monoblok. Modulární endoprotézy jsou v podstatě jakousi stavebnicí, kdy femorální komponenta sestává z více částí. Základem je dřík s krčkem, jehož konec je osazen eurokonusem, jenž umožňuje osazení hlavicemi různých technických specifikací. Toto umožňuje měnit jak velikost kloubní hlavice, tak v závislosti na hloubce zapuštění krčku do hlavice, také délku krčku. Modulární endoprotézy mohou mít v různých modifikacích řadu dalších sesaditelných komponent, stejně tak jako i samostatně sesaditelný krček. Tento typ endoprotézy umožňuje individuálně přizpůsobit náhradu každému pacientovi. Nevýhodou je však mechanické oslabení endoprotézy v místech spojů, leckdy složitá konstrukce a také možnost uvolnění spojení jednotlivých komponent. Jak uvádí Dunzl (2005), mají tyto dříky až o 20% sníženou pevnost oproti monoblokům. Monobloková varianta endoprotézy se celá, včetně hlavičky, skládá z jednoho kusu a tudíž i z jednoho materiálu.

Dle designu dělíme endoprotézy na varianty s límcem a bez něj. Jako límec označujeme rozšíření v místě přechodu femorálního dříku v krček protézy. Funkce límce spočívá

v uzávěru medulární dutiny femuru, čímž zmenšuje efektivní kloubní prostor a stabilizuje kloub. Límec svým rozšířením funguje také jako dorazová zarážka a tím limituje zanoření dřívku. Límec také umožňuje lepší rozložení sil, působících na proximální femur. Endoprotézy bez límce jsou výhodné u necementovaných dřívků, kdy je větší zanoření nutné pro dosažení dobré primární stability endoprotézy. Také u náhrad cementovaných technikou dle Harrise, je výhodou použít náhrady bez límce, neboť límec může překážet v přesném usazení dřívku do dřeňové dutiny.

Materiálem k výrobě endoprotéz jsou různé druhy kovových slitin. U cementovaných endoprotéz se používá slitina s označením CoCrMo – ISO 5832/IV (Cr 26,5 – 30%, Mo 4,5 – 7%, Ni 1%, Fe 1%, C 0,35%, Mn 1,0%, Si 1%, Co základ) nebo FeNiCr – ISO 5832/I (C 0,03%, Si 1%, Mn 2%, P 0,025%, S 0,01%, N 0,1%, Cr 7 – 19%, Mo 2,25 – 3,50%, Ni 13 – 15, Cu 0,5%, Fe základ). K výrobě necementovaných dřívků se používá slitina s označením Ti6Al4V – ISO 5832/III (Al 5,5 – 6,75%, V 3,5 – 4,5%, Fe 0,3%, O 0,2%, C 0,08%, N 0,05%, H 0,015%, Ti základ).

3.2.1.1. Cementované dřívky

Tyto dřívky se dle Dungra a kol.(2005) vyznačují perfektní a téměř okamžitou primární stabilitou. Nevýhodou je možnost uvolnění v obou liniích, na rozhraní cement – kost i v místě rozhraní cement – dřív. Spornou nevýhodou je riziko vzniku kardiopulmonálních komplikací, podobných tukové embolii, a také toxické působení cementového monomeru.

Cementované dříky se od sebe dále liší tvarem, který odpovídá technice cementování. Dříky II. generace, cementované dle Harrise, jsou opatřeny centralizérem, který zajišťuje centrální uložení dříku v dřeňové dutině, a tím také souvislou 2 mm silnou vrstvu cementu okolo celého dříku. Některé dříky jsou navíc v proximální části vybaveny polyetylenovými výstupky k přesnému vycentrování v cementové vrstvě. Dříky I. generace, cementovány klasickou cestou, vyplňují v dřeňové dutině co nejvíce prostoru, zejména pak v oblasti metafýzy, což, jak uvádí Dungal (2005), snižuje riziko mikrofraktur cementu, jež mohou být později příčinou uvolnění dříku.

Povrchy dříků bývají ve vysoce leštěné variantě. Tento vysoce leštěný povrch má zamezit vzniku otěru částic mezi kostním cementem a implantátem. Vzniká zde tak jen malé tření tzv. Coulombovského typu mezi leštěným povrchem a kostním cementem, které má za následek jen minimální opotřebení cemento – dříkového spoje. Povrchy dříků mohou být také jemně zdrsňené, čímž je dosahováno většího povrchu dříku a podstatně lepší fixace. Jak však ale podotýká Dungal (2005), dochází při této pevné vazbě vlivem různých modulů pružnosti kovového dříku a cementované vrstvy, ke snadnému vzniku mikrofraktur v kostním cementu.

3.2.1.2. Necementované dříky

Jsou dle Dungla (2005) také nazývány press-fitové, a to pro techniku osazení. Dřík je ukotven v proximálním konci

femuru pevným zaražením do přesně předem připraveného kostního lůžka. Necementované endoprotézy lze dále dělit na anatomické a na protézy s rovným dříkem.

Anatomické dříky se svým tvarem co nejvíce snaží podobat tvaru dřeňové dutiny femuru. Přesnost při vybrušování medulární dutiny je zvláště důležitá pro primární stabilitu endoprotézy. Dřík by měl ideálně bezezbytku zaplnit vybroušenou dutinu a to zejména v oblasti metafýzy. K dosažení lepší přesnosti, jsou dříky vyráběny ve stranových variantách pro levou i pravou kyčel. Mezi anatomické endoprotézy lze zařadit také custom – made dříky, které jsou vyráběny přesně na míru dle pacientova CT obrazu proximálního femuru. Nicméně, jak podotýká Dungl (2005), nevykazují tyto dříky markantních výhod, neboť v kombinaci s nepřesně vyrašpovanou dřeňovou dutinou femuru, vytváří komplex s téměř stejnou primární stabilitou, jako dříky standardizované, nehledě na značnou finanční zátěž.

Rovné dříky mívají čtyřhranný průřez. Zaklíněním těchto hran do vnitřní plochy kortikális dřeňové dutiny je zajišťována primární stabilita dříku.

Povrch necementovaných dříků je zásadně neleštěný s drsnou strukturou. Povrchové drsnosti bývá dosahováno různými technologickými postupy např. pískováním, tryskáním či sintrováním. Výsledkem těchto postupů je zvětšení plochy kontaktu dříku s kostí a tím i zvýšení stability dříku. Na vzniklou porézní strukturu bývá často ještě plazmovou technologií nanášen nástřík hydroxyapatitu. Hydroxyapatitový nástřík aktivuje osteoblasty k osteogenezi, kdy nově tvořené kostní lamely postupně splývají s hydroxyapatitovým nástříkem a

inkorporují jej do novotvořené kosti. Dochází tak k tzv. vazebné osteogenezi. Většina endoprotéz je dále na proximálním konci, či po celé délce dříku vybavena žebrováním s ostrými hranami, které mají zajistit rotační stabilitu endoprotézy a tím další zvýšení primární stability dříku v medulární dutině proximálního femuru.

3.2.2. Acetabulární komponenty a jejich dělení

Stejně tak jako se dělí femorální komponenty, dělíme dle Dunгла (2005) také komponenty acetabulární. Rozdělit je můžeme dle typu ukotvení do kosti, podle konstrukce, designu, povrchové úpravy a použitého materiálu.

3.2.2.1. Cementované acetabulární jamky

Cementované jamky mohou být vyráběny z různých materiálů. Dříve byly jamky kovové, či keramické. Od těchto se však vzhledem k problematické fixaci upustilo. Problémy způsobovaly různé moduly pružnosti mezi cementem a jamkou. V současnosti jsou vyráběny jamky výhradně z polyetylenů (UHMWPE). Konstrukčně jsou zhotoveny především ve variantě monobloku.

Jamky se od sebe mohou lišit také tvarem. Například jamka antiluxační. Ta svým tvarem přesahuje polokouli, čímž uzamyká hlavičku endoprotézy v acetabulu. Dalšími variantami

jsou custom-made jamky, vyráběné v přesných mírách individuálně pro daného pacienta, či další speciální varianty jamek určené pro dysplastické, či různě atypické kyčelní klouby.

3.2.2.2. Necementované acetabulární jamky

Necementované jamky jsou v současnosti vyráběny jako modulární, sestávající z kovového skeletu a artikulační plochy, tzv. inzertu. Povrchová úprava je stejná jako u necementovaných dříků. Leštěné povrchy se nevyrábějí. Necementované jamky se dále mohou dělit dle způsobu jejich fixace v acetabulu. Rozlišujeme jamky konstrukce exact-fit (form-fit), press-fit a jamky závitořezné.

Při fixaci závitořezných jamek se musí již při frézování acetabula cylindrickou frézou dbát na přesnost a správnou orientaci frézovaného otvoru, neboť jamka je po té přesně zašroubována do frézou vytvořeného otvoru. Z tohoto vyplývá nevýhoda jamky. Tou je téměř nemožná následná manipulace a dodatečná úprava pozice jamky. Její výhodou je však okamžitá velká primární stabilita. Při konečné fixaci nemusí být celý povrch jamky kryt kostí. K její dobré fixaci stačí, pokud kost kryje 75% jejího povrchu. Tohoto se využívá především u dysplastických změn kloubní jamky, při revizních operacích či při jiných poškozeních acetabula.

U exact-fitové jamky se acetabulum frézuje kulovitou frézou. Velikost hlavice poslední frézy musí přesně odpovídat velikosti acetabulární komponenty. Do vyfrézovaného otvoru

poté přesně zapadá jamka endoprotézy. Primární stabilita jamky se může zvýšit použitím přídatných šroubů. Jejich použití však s sebou nese možné neurovaskulární komplikace, vzniklé poškozením tkání prominencí šroubu mimo kost.

K frézování acetabula pro jamku press-fit konstrukce se také používá kulovitá fréza. Na rozdíl od konstrukce exact-fit, se však u jamek press-fit používá jamka o 2 milimetry větší, než je velikost poslední použité frézy. Jamka je tedy zasunuta do otvoru menšího, než je ona sama, čímž vzniká mezi jamkou a kostí přepětí stabilizující jamku ve vyfrézované dutině. Pro dosažení větší stability lze také použít přídatné šrouby.

Artikulační plocha necementovaných jamek není, jak již bylo zmíněno, přímo součástí acetabulární endoprotézy. Artikulační plochy se sesazují se skeletem jamky a jsou k němu fixovány různými způsoby. Artikulační plochy jamky se mohou vyrábět z různých materiálů. Mohou být keramické, polyethylenové, nebo kovové z CCM slitiny (chrom, kobalt, molybden s příměsí niklu, uhlíku a dalších prvků) s polyethylenovým podložením. Od aplikací kovových artikulačních ploch bylo v minulosti vzhledem ke špatné kvalitě materiálu upuštěno. V současnosti však můžeme u těchto materiálů opět sledovat vzrůstající oblibu. Slibně se také jeví materiály keramické. Jejich velkou výhodou je minimalizace otěru, rizikem je ovšem velká křehkost materiálu. Polyetylen (Ultra-High Molecular Weight Polyethylene – UHMWPE) je v současnosti brán za zlatý standard. Má vynikající kluzné vlastnosti, dobrou biokompatibilitu a také dobré mechanické vlastnosti. Slabinou UHMWPE je postupný otěr – vznik mikroskopických částic následkem vzájemného tření dvou

povrchů komponent kloubních náhrad, kovových, keramických, či polymerních.

Artikulační plochy mohou být ve tvaru kovové jamky a tak ji kopírovat, nebo mohou tvořit v místě obvodu jamky přesah tvořící stříšku (offset), která zvýšeně kryje hlavici endoprotézy, čímž zvyšuje stabilitu kloubu.

3.2.3. Hlavičky

Hlavičky monoblokových endoprotéz jsou již součástí protézy, proto se tento text týká pouze modulárních endoprotéz.

Velikost hlavičky je jedním z mnoha aspektů dobré funkčnosti protézy. Její velikost má vliv na otěr, stabilitu kloubu i rozsah pohybu. Zjednodušeně lze říci, že menší hlavička znamená menší třecí plochu a tím i menší otěr. Avšak menší hlavička také působí větším tlakem na acetabulární komponentu, což znamená snazší vznik tlakové deformace retabula. Větší hlavička je stabilnější proti luxaci kloubu. Historický vývoj velikosti hlavičky se postupně ustálil na velikosti 28 mm. V praxi jsou však také běžně používány hlavičky o velikosti 32 mm. Charnleyova protéza však dále používá rozměr 22 mm.

Hlavičky se dnes vyrábějí buď kovové, nebo keramické. Kovovými materiály k výrobě hlaviček jsou CCM slitiny, či antikorozi ocel. Ta může být dále potažena zirkoniovým povlakem. Keramické hlavičky jsou vyráběny na bázi korundové, či zirkoniové. Jejich výhodou je vysoce hladký povrch, který významně snižuje otěr polyetylenu acetabulární komponenty.

Nevýhodou je však křehkost materiálu. Prasknutí povrchu může způsobit i nepřesné usazení na kónus krčku femorální komponenty.

4. Indikace k totální náhradě kyčelního kloubu

Obecnou indikací k náhradě kyčelního kloubu totální endoprotézou je zhoršení funkce kyčelního kloubu a bolest nereagující na konzervativní způsob léčby. Dle Čecha a Pavlanského (1983) je totální endoprotéza indikována u pacientů, u kterých nalézáme tyto patologickoanatomické nálezy:

1. Primární koxartrosa
2. Sekundární koxartrosa u získaných a vrozených vad a také u idiopatických nekrotéz hlavice
3. Stavy zánětlivé i pozánětlivé, progresivní polyartritida, morbus Bechtěrev, stavy po specifických koxitidách, protruze acetabula
4. Stavy po rekonstrukčních a paliativních operacích v oblasti kyčelního kloubu
5. Poúrazové stavy (pseudoartrozy krčku femuru s nekrosou hlavice či bez ní, samostatná nekrosa hlavice femuru, zlomenina acetabula)
6. Artrodesy a ankylosy kyčelního kloubu
7. Kostní nádory a jim podobné útvary.

5. Komplikace po totální endoprotéze kyčle a jejich prevence

Provedení operativního zákroku totální náhrady kyčelního kloubu je dnes již po technické stránce detailně propracováno. Přesto však dochází v některých případech ke vzniku komplikací, které mohou vést k prodloužení léčebného procesu, neúspěchu přihojení endoprotézy, či dokonce až k úmrtí pacienta.

Mortalita je dělena na nemocniční, do 30. dne po operaci a na mortalitu mezi 30. a 90. dnem po náhradě kyčelního kloubu. Nejčasnějšími příčinami úmrtí jsou kardiopulmonální selhání, tromboembolická nemoc, masivní infarkt myokardu, nezvladatelné krvácení. Dle různých autorů se údaje o mortalitě liší. Dungal (2005) uvádí kolísání mortality v jednotlivých skupinách mezi 0,15 – 1,4%. Campbell (2007) uvádí, že nemocniční mortalita se pohybuje mezi 0,16 až 0,52%. Mortalita do 90. dne po operaci se u americké populace udržuje přibližně okolo 1% při primární totální náhradě kyčelního kloubu. U revizních operací stoupá mortalita na 2,5%. Zvýšené riziko mortality bylo zaznamenáno u mužů, pacientů starších 70 let a u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním.

Komplikace můžeme dle času jejich vzniku dělit na časně a pozdní. Zařazení do těchto skupin se však nedá brát naprosto striktně, neboť některé komplikace se mohou vyskytnout v různě dlouhém časovém intervalu od operace. V rámci své práce se zabývám vybranými komplikacemi, jež mohou značně ovlivnit konečný výsledek celé implantace totální náhrady kyčelního kloubu.

5.1. Časné komplikace

Časné komplikace se mohou vyskytnout bezprostředně po operačním výkonu. Mohou ohrozit jak výsledek operace, tak i pacientův život. Je proto důležité s komplikacemi předem počítat a pokud možno, pomocí preventivních postupů, zamezit jejich vzniku.

5.1.1. Luxace endoprotézy

Průměrný výskyt luxace po totální náhradě kyčelního kloubu je dle Campbella (2007) 3%. Dungl (2005) uvádí incidenci u primárních implantací v rozmezí 1 – 10%, u reimplantací až 20%. Mezi rizikové faktory luxace patří dle Campbella (2007) dřívější luxace či revize náhrady, zadní operační přístup, špatné umístění jedné nebo obou komponent, páčení krčku femuru o okraj acetabula nebo o kostní prominence, neadekvátní napětí měkkých tkání, insuficientní nebo oslabené abduktory, neadekvátní nebo zakázané pohyby. Dungl (2005) uvádí jako rizikový faktor ze strany pacienta mozkovou dysfunkci a abúzus alkoholu. Lutonský, Vališa Šrot (2009) přidávají k rizikovým faktorům také neurologickou dysfunkci. Věk, výška ani váha pacienta nejsou pokládány za rizikové faktory. Dungl (2005) uvádí, že nejvíce luxací, asi 70%, vzniká během prvního měsíce po implantaci endoprotézy. Riziko recidivy luxace je tím větší, čím později od operace dojde k primární luxaci. Jen v méně než 1% dochází k luxaci endoprotézy po 5. roku po operaci. Však dle Lutonského, Valíše a

Šrota (2009) je u běžné populace riziko vykloubení do měsíce od výkonu 1 %, a do jednoho roku od operace stoupá riziko až na 10 %.

Dungl (2005) rozeznává tři základní mechanismy luxace:

- I. Spontánní luxace při nedostatečné stabilitě endoprotézy. Buď z důvodu technické chyby při implantaci či z důvodu rizikového pacienta.
- II. Páčení krčku femorální náhrady o hranu acetabula.
- III. Páčení kostěného femuru o kostní prominenci pánve.

Studie ukazují, že u hlaviček velkých 22mm vzrůstá riziko páčení krčku femuru o okraj jamky acetabula. U větších průměrů hlavic (28 – 32mm) je ale větší riziko kontaktu kostěných struktur femuru a pánve a také následného páčení. Přesto však hlavičky o průměru 22mm mají dle Dungla (2005) vyšší riziko luxace než hlavičky o průměru 28mm.

Terapie luxace endoprotézy je z počátku konzervativní. Provádí se repozice a následná sádrová fixace po dobu 3 – 12 týdnů (názory na dobu fixace nejsou jednotné). Konzervativní léčba bývá úspěšná v 65 – 85%. K reoperaci přistupuje Dungl (2005) po 3 nevydařených reпозиčních pokusech, doplněných laterální abdukční dlahou s kloubem. Reoperovat je nutno méně než 5% pacientů. Wheeless (2009) přistupuje k revizní operaci, pokud dojde ke dvěma neúspěšným reposisičním pokusům. Prevencí proti luxaci totální náhrady kyčelního kloubu je, co nejvíce eliminovat možné rizikové faktory. Proto byl již také omezen zadní operační přístup. Woo a Morrey zjistili, že při

zadním přístupem je riziko luxace 5,8%, kdežto u předobochního přístupu je riziko jen 2,8%. Co se týče správné pozice obou komponent endoprotézy, závisí toto na pečlivosti a zručnosti operátora. Operátor také musí zhodnotit správnou velikost a typ obou komponent. Nesmí zapomenout odstranit prominující osteofyty.

Důležitou složkou prevence proti luxaci endoprotézy je také správná rehabilitace. Totální endoprotéza je povětšinou implantovaná do terénu dlouhodobých změn, kloub je v antalgickém postavení, ve kterém ho udržují adduktory a zevní rotátory. To vede k hypertonu a zkrácení těchto svalových skupin. Dochází také k ochabnutí gluteálního svalstva, abduktorů a vnitřních rotátorů kyčle. Proto je velmi důležitá také předoperační rehabilitace. Pacient by měl přicházet k operaci již s obnovenými správnými pohybovými vzorci, měl by ovládat chůzi o berlích a znát předem cviky postoperační rehabilitace. Předoperační rehabilitace zajišťuje také především protažení a relaxaci zkrácených svalových skupin a posílení ochablých svalových partií. V rámci předoperační rehabilitace by se pacient měl také naučit jak se správně posadit, přetočit se v leže na bok či břicho s polštářem mezi kolena a další úkony, které bude nezbytně potřebovat k pooperační rehabilitaci i ke své soběstačnosti.

V pooperačním období je pacient dále edukován, jsou mu připomenuty zakázané pohyby vedoucí k možné luxaci endoprotézy. Těmito pohyby jsou zevní rotace, addukce, flexe větší než 90°. Pacient v rámci prevence luxace dostává řadu pomůcek, jejichž použití mu však opět musí být řádně vysvětleno, neboť nesprávná manipulace může být opět příčinou luxace protézy. Operovaná končetina se polohuje do abdukce,

lehké vnitřní rotace a flexe. Zajištěna bývá polohovacími pomůckami, abdukčními klíny či antirotační botou. Nemělo by se zapomínat na takové „maličkosti“, jako je správná poloha stolku u postele nemocného. Stolek by měl být postaven na straně operované končetiny. Natažením se na stolek umístěný na straně neoperované končetiny, tak jak je znázorněno v příloze číslo 1, vykonává pacient v operovaném kloubu pasivní pohyb zevní rotace.

Brzy po operaci začne pacient provádět na lůžku a posléze i mimo lůžko běžné pohyby. Při těchto pohybech musí být pacient obezřetý a provádět je s jistým omezením. Tato omezení platí nejméně 3 měsíce od operačního výkonu. V ideální případě by každý pacient po totální náhradě kyčelního kloubu měl obdržet tištěnou brožůrku jako pooperačního průvodce. Příručka by měla obsahovat tyto důležité zásady:

1. V sedu by kyčelní kloub neměl být nikdy ohnutý do více než 90°. Důležité je na toto pamatovat také na toaletě. Je vhodné opatřit WC nástavcem pro větší pohodlí pacienta. Pacient by si neměl sedat do měkkých hlubokých křesel. Židle by měla být vyšší.
2. Nikdy by se pacient neměl předklánět či neshýbat pro předmět na podlaze. V tomto případě by měl pacient požádat o cizí pomoc nebo využít speciální podavač.
3. Při pohybu v lůžku, zejména při přetáčení, by pacient měl mít mezi kolena polštář, či molitanový klín o tloušťce min. 10 cm.

4. Přikrývku by měl mít pacient v lůžku připravenou tak, aby se pro ni nemusel předklánět. Pokud na ni nedosáhne v leže, měl by požádat o pomoc.
5. Pacient nesmí dávat nohu přes nohu.
6. Pokud operatér neurčí jinak, nemá pacient zatěžovat končetinu, pouze ji může pokládat na zem vlastní vahou končetiny. Pokud lékař povolí částečnou zátěž, měl by ji pacientovi správně specifikovat. Ideálně metodou dvou vah.
7. Důležitá je technika uléhání na lůžko. Pacient dojde k okraji postele, otočí se k němu zády. Operovanou končetinu vysune mírně vpřed. Rukama se opře co nejdále v zadu o postel. Ohnutím se v kolenou se spustí pomalu na postel. Hýžděmi se pacient dále pomalu posunuje po posteli, až dostane kolena k matraci. Po té se neoperovanou končetinou dostane do postele a velmi pomalu přisune končetinu operovanou.
8. Taktéž je důležitá technika vstávání z lůžka. Pacient se posune na okraj lůžka na neoperované straně. Spustí neoperovanou nohu na zem, rukama se opře o lůžko a pomalu opatrně sesunuje operovanou končetinu na zem tak, aby kyčelní kloub nebyl nadměrně ohnut.
9. Chůze o berlích. Pacient obě berle předsune před sebe a vzepře se na nich. Nezavěšuje se do podpažních opěrek, ale váhu svého těla přenáší dlaněmi na madla berlí. Operovanou končetinou vykráčí mezi berle, ale nezatěžuje ji. Přisune neoperovanou končetinu, na kterou přenesou zátěž.

10. Při chůzi do schodů zvedá pacient neoperovanou končetinu na schod a přenesse na ní váhu, dále přisune operovanou končetinu a zvedne na tento schod i berle. Při chůzi ze schodů přesune pacient berle o schod níž, přesune operovanou končetinu a dále končetinu neoperovanou, na kterou přenesse váhu.
11. Oblečení by měl pacient volit volné, pohodlné bez tkanic a pásků. Obuv by měla být pohodlná, ale pevná s plnou špičkou a patou, bez podpatku. Obouvání pacientovi usnadní dlouhá obouvací lžice. S oblékáním ponožek by měl pacient požádat o pomoc druhou osobu, či využít speciálních podavačů punčoch.

Fyzioterapeuti, ošetřovatelky a ostatní zdravotnický personál, který se stará o pacienta, či pomáhá při jeho postoperační mobilizaci, by měli být obeznámeni s možností luxace protézy. Všichni, kteří se o pacienta starají, by měli být srozuměni s povolenými pohyby a hlavně s pohyby zakázanými. Není bohužel výjimkou spatřit sestřičku či pomocný personál, jak při výměně ložního prádla manipuluje s pacientem tak, že se jeho kloub ocitá v zevní rotaci. S pacientem by měli proto manipulovat pouze správně vyškolení pracovníci. Veškerý ošetřující personál by měl také být instruován, že zvýšená bolest při pohybu či jakékoliv nepřírozené postavení nebo zkrácení končetiny je velmi pravděpodobně příznakem luxace kloubu. Ošetřující personál by toto měl okamžitě sdělit lékaři, neboť opoždění v diagnostice luxace, byť i o pár hodin, může silně ztížit následnou repozici díky dalšímu otoku a svalovému spazmu.

5.1.2. Infekční komplikace totální endoprotézy kyčle

Vznik infekce endoprotézy je závažná komplikace, ohrožující celkový výsledek operace. Ve svých pracích popisoval Charnley, že až u 6,8 % operovaných pacientů se vyskytnou infekční komplikace. Díky pečlivé přípravě pacientů, operacích na supersterilních sálech a dodržování speciálních režimů na nich, lepší operační technice a preventivnímu podávání antibiotik došlo k rapidnímu snížení výskytu této těžké komplikace. V dnešní době je dle Campbella (2007) infikováno během své životnosti 1 – 2 % endoprotéz. Incidence infekčních komplikací je vyšší u pacientů s diabetem, revmatickou artritidou, psoriázou, srpkovitou anemií, dále u pacientů po transplantaci ledvin či jater, u dialyzovaných pacientů a u pacientů užívajících imunosupresiva či dlouhodobě kortikosteroidy. Mezi další rizikové faktory patří průběh operace delší než dvě hodiny, předchozí operace kyčelního kloubu s infekční komplikací nebo též bez komplikace, infekce močového traktu, nekróza okrajů operační rány a hematom v ráně.

Endoprotéza může být infikována jedním ze čtyř mechanismů:

1. Přímou kontaminací rány v době operace.
2. Místním šířením z povrchové infekce v časném pooperačním období.
3. Hematogením šířením ze vzdálené bakteriální kolonizace.
4. Reaktivací latentní infekce kyčelního kloubu

Infikovaná endoprotéza se klinicky projeví především výraznou bolestivostí, při akutním průběhu pak alterací celkového pacientova stavu, vysokými zánětlivými markery, febriliemi. Pokud se nám podaří punkcí aspirovat kloubní výpotek, jeho mikrobiologické vyšetření je pak cenným diagnostickým materiálem. Kultivačně jsou většinou potvrzeny gram pozitivní koky, ale stejně tak mohou být přítomna jiná etiologická agens, včetně gram negativů. Typickým původcem akutně probíhajících postoperačních infekcí je *Staphylococcus Pyogenes*. Obvyklým původcem pozdních infekcí je pak také *Staphylococcus epidermidis*.

Dle Dunгла (2005) lze infekční komplikace dělit do 3 skupin:

1. Brzké postoperační infekce – začátek infekce do 3. měsíce od operace.
2. Opožděný hluboký infekt – znik infekce mezi 4. až 24. měsícem od operace.
3. Pozdní hematogenní infekt – šíření infekce hematogenní cestou ze vzdáleného místa.

Pokud během operace vznikne podezření na přítomnost infekce, lze toto ověřit mikroskopickým vyšetřením zmrazených řezů. Je-li v průběhu operace infekce potvrzena nebo je nalezen purulentní materiál, nikdy se v implantaci endoprotézy nemá pokračovat. Volí se dvoudobý postup, kdy se nejprve musí provést sanace infekčního ložiska. Dvoudobý postup je volen i v případě, kdy infekce nebyla potvrzena, nicméně byly nalezeny infekční granulace, zakalená tekutina či okrsky nekrotické tkáně.

Brzkou postoperační infekci můžeme rozdělit na superficiální a hlubokou. Superficiální infekt se projevuje rozpadem a nekrózou

operační rány. Infekt zasahuje do podkoží, kde dochází k tvorbě abscesů. Absces musí být co nejdříve incidován a drenován, aby nedošlo k přestupu infekce do hloubky. Hluboká infekce představuje závažný problém. Je navrženo mnoho různých postupů léčby, avšak žádný není obecně přijímán jako metoda volby. Samostatná antibiotická terapie je pokládána za nedostatečnou. U časného infektu lze v některých případech použít debridement, průplachovou laváž a dlouhodobé podávání intravenózních antibiotik. Ve většině případů je však hluboká infekce indikací k extrakci endoprotézy a následné reimplantaci. Toto můžeme provést v rámci jedné operace – jednodobá reimplantace. Tato metoda, pokud je úspěšná, zkracuje čas pacientovy léčby a také šetří vynaložené náklady. Problémem je však zabezpečení sterility rány v době reimplantace nové endoprotézy. Pro velmi dobré výsledky je většinou volena dvoudobá reimplantace. Prvním krokem je extrakce endoprotézy, rozsáhlý debridement infikovaných tkání, průplachová laváž a podávání antibiotik dle citlivosti. Do kloubní dutiny je poté vložen artikulační spacer napuštěný antibiotiky. Spacer v končetině zůstává po celé období od revize do reimplantace nové endoprotézy. Reimplantace se provádí po eliminaci infekce za dobu 6 týdnů až 3 měsíců. Aktivitu zánětu můžeme ověřit scintigrafií se značenými leukocyty ^{99}Tc nebo ^{111}In .

Opožděný hluboký infekt vyvolává zprvu neurčité obtíže. Může dojít ke vzniku mírných subfebrilií, místní zánětlivé reakci nebo vzniku píštělí. Nenápadný postup infekce může vyústit v uvolnění protézy. Ke zvládnutí infekce je nutné extrahovat endoprotézu a provést chirurgický debridement infikovaných tkání. Další postup je stejný jako v předchozím případě.

Pozdní hematogenní infekt vzniká po dlouhé době od provedení operace. Infekce se ke kyčelnímu kloubu dostává při bakteriemi krevní cestou ze vzdáleného místa. Bakteriemi může vnikat například při extrakci zubu, respirační infekci, či při instrumentárním vyšetření urogenitálního traktu.

Není pochyb, že použití antibiotické profylaxe je nejefektivnější metoda v prevenci vniku infekčních komplikací. V literatuře jsou však rozdílné pohledy na správný výběr antibiotika, načasování a délku podávání antibiotika. Aby antibiotická profylaxe byla účinná, musí být ve tkáni přítomna baktericidní koncentrace při zahájení operačního výkonu. Tomuto odpovídá intravenózní podání antibiotika 30 – 60 minut před operací. Pokud délka operace překračuje poločas antibiotika nebo během operace dochází k větší ztrátě krve, než dva litry, je doporučováno aplikovat navíc antibiotika během operace. Ne zcela jasno je v délce preventivního podávání antibiotika. Dlouhodobé podávání vede ke vzniku rezistence a recentní studie ukazují, že jednodenní podání je stejně účinné jako týdenní aplikace. Optimální délka aplikace antibiotik je stále předmětem diskuzí a zůstává na místních zvycích jednotlivých pracovišť. Antibiotika dále v pooperačním období podáváme jen v určitých situacích. Podávání antibiotik má být zahájeno jak u celkové infekce organismu, tak při vzdálené infekci, např. uroinfekce. Diskutováno je také podávání antibiotik při déle trvající serózní sekreci. Serózní sekrece je často příznakem hluboké infekce a při podávání antibiotik může dojít k částečnému, ale třeba jen přechodnému zklidnění infekce. Tímto může dojít k oddálení diagnózy infekce a nesprávnému léčení. Antibiotikum vhodné k preventivnímu podání by mělo vycházet především ze spektra původců, způsobujících infekce kloubních náhrad. Zaměřit

bychom se měli především na oblast gram pozitivních koků, ale v úvahu bychom měli brát i jiná etiologická agens. V poslední době se jako léky volby pro prevenci, pro svou dobrou účinnost proti gram pozitivům i gram negativům, používají cefalosporiny druhé generace. Pro pacienty s alergickou reakcí na tato antibiotika se doporučuje vankomycin nebo klindamycin, avšak vzhledem ke snadnému vzniku rezistence na vankomycin se doporučuje používat toto antibiotikum k profylaxi pouze výjimečně.

Jako prevence hematogenní infekce se antibiotika dle Jahody et. al.(2007) podávají v případě rizikového výkonu či onemocnění všem pacientům do dvou let od proběhlé operace. Po této době se pak podává pouze imunosuprimovaným pacientům či pacientům s dalším onemocněním jako je diabetes, HIV infekce či malnutrice. Mezi výkony u nichž vzniká riziko bakteremie patří výkony urologické, stomatologické, gynekologické a samozřejmě výkony obecně chirurgické.

5.1.3. Tromboembolická nemoc

Výskyt tromboembolické nemoci u pacientů po totální náhradě kyčelního kloubu je značně vysoký a vede nejen k prodloužení hospitalizace, ale také ke zvýšení mortality. U pacientů bez správné preventivní profylaxe je prevalence hluboké žilní trombózy 42 až 58 %. Plicní embolie vzniká do dvou týdnů od provedení operace u 0,9 – 28% pacientů. Úmrtí následkem fatální plicní embolie vzniká až u 0,1 – 2%. Rizikovou skupinou pro vznik trombotické nemoci jsou obecně pacienti vyššího věku nad 65 let. U těchto pacientů se ve zvýšené míře

vyskytují rizikové faktory vedoucí ke vzniku žilní trombózy. Mezi tyto rizikové faktory patří imobilita nad 72 hodin, v minulosti již prodělaná žilní trombóza, srdeční selhání, chronická obstrukční bronchopulmonální nemoc, ischemická choroba dolních končetin, malignita, obezita, onemocnění jater a ledvin. Riziko žilního tromboembolismu je také zvyšováno individuálními predisponujícími faktory jednotlivých pacientů. Patří mezi ně dle Campbella (2007) deficit antitrombinu III, deficit proteinu C a S, dysfibrinogenemie, antifosfolipidový syndrom, myeloproliferativní onemocnění, Leidenská mutace. V recentních studiích bylo zjištěno, že nejkritičtější období výskytu žilní trombózy je kolem sedmnáctého dne po operaci. Klinickými příznaky žilní trombózy jsou bolestivost a zvýšená citlivost v lýtku nebo stehně, pozitivní Homansovo znamení, jednostranný otok a erytém postižené končetiny, subfebrilie. K potvrzení diagnózy žilní trombózy je metodou volby duplexní ultrasonografie, tzv. metoda kompresivní sonografie nebo také ascendentní kontrastní flebografie.

Prevenčí vzniku tromboembolické nemoci se zabývá řada autorů. Trč, Kvasnička a Kudrnová (2007) uvádějí následující doporučení, vycházející z "evidence based guidelines" 7. konference ACCP.

Obecná doporučení v profylaxi žilní trombózy:

1. Mechanická prevence žilní trombózy je primárně indikovaná u nemocných s vysokým rizikem krvácení, nebo se použije jako doplněk antikoagulační profylaxe žilní trombózy. Je však doporučeno věnovat pozornost

jejímu řádnému použití i snášenlivosti aplikovaných prostředků.

2. Samostatné podání aspirinu k profylaxi žilní trombózy je neúčinné a nehodí se pro žádnou skupinu nemocných.
3. Pro každé antitrombotikum je doporučeno dodržovat dávky určené výrobcem.
4. Dávkování nízkomolekulárního heparinu, fondaparinuxu, přímých inhibitorů trombinu a jiných antitrombotik, které jsou vylučovány ledvinami, je třeba přizpůsobit stavu renálních funkcí, zejména u starších pacientů a sklonu pacienta ke krvácení.
5. Při antikoagulační profylaxi žilní trombózy je třeba speciální obezřetnosti u všech nemocných s neuroaxiální anestezií nebo analgezií.

Doporučení u pacientů po totální endoprotéze kyčle:

1. Nemocným po totální endoprotéze kyčle se doporučuje rutinní použití jednoho z těchto tří antikoagulans:
 - a. Nízkomolekulární heparin. Zahájení 12 hodin před operací, či 12-24 hodin po operaci, nebo zahájení 4 - 6 hodin po operaci poloviční dávkou, která se opět navýší v následujících dnech do plné dávky.
 - b. Fondaparinux, zahájení podávání v dávce 2,5 mg za 6-8 hodin po operaci.
 - c. Kontrolovaná léčba perorálními antikoagulancii, která se zahájí večer před operací, příp. večer po

operaci (po které je obvyčejně 3. den docíleno INR 2,5, v rozmezí INR 2,0-3,0)

2. K profylaxi žilní trombózy se nedoporučuje používat jen samotný aspirin, dextran, nízké dávky heparinu s.c, antiembolické punčochy s definovaným svěrem, intermitentní pneumatickou kompresi či mechanickou profylaxi pomocí přístroje na podporu žilně-svalové pumpy.

Pacient před operací by tedy měl 12 hodin před zákrokem dostat nízkomolekulární heparin. Podávání je možno zahájit také 12 – 24 hodin po operaci. Obě možnosti podání jsou rovnocenné. Místo nízkomolekulárního heparinu lze podat Fondaparinux 6 – 8 hodin po operaci, nebo warfarin večer před operací. Profylaxe tromboembolické nemoci by při náhradě kyčelního kloubu měla trvat přibližně 35 dní. O optimální době trvání tromboprofylaxe se však stále vedou debaty. Dle Musila (2009) je optimální vysadit profylaxi v době, kdy je pacient již mobilní a žilně svalová pumpa v operované končetině je plně funkční.

Mezi další preventivní opatření proti vzniku žilní trombózy patří komprese dolních končetin elastickými punčochami, zajištění dostatečné hydratace a časná pooperační mobilizace a rehabilitace. S výhodou je doporučováno již předoperačně provést s pacientem nácvik časně pooperačních cviků dolní končetiny. Cílem časně rehabilitace v rámci prevence tromboembolické nemoci je zlepšení průtoku krve v hlubokém žilním systému končetiny. Mechanické metody tromboprofylaxe však nesmí být nikdy použity jako jediná metoda prevence a vždy se kombinují s farmakoprofylaxí

V poslední době přichází na trh nové perspektivní perorální preparáty jako dabigatran a rivaroxaban. Recentní studie prokazují, že nový perorální přímý inhibitor trombinu dabigatran je v prevenci a léčbě žilní trombózy stejně efektivní jako terapie warfarinem, ale s nižším výskytem krvácení a bez jaterní toxicity. Preparát rivaroxaban působí jako selektivní inhibitor faktoru X a tím zamezuje vzniku trombinu. Studie rivaroxabanu prokazují v porovnání s podáváním enoxaparinu výrazné snížení rizika žilního tromboembolismu.

5.2. Pozdní komplikace

Komplikace zařazené do této skupiny se objevují po několika měsících či letech. Jejich vznik může znamenat pro pacienta nutnost podstoupit reimplantaci endoprotézy.

5.2.1. Periprotetické zlomeniny

V průběhu let dochází k implantacím endoprotéz stále v nižším věku pacienta. Stejně tak se stále prodlužuje délka života. Tím se také prodlužuje doba, po kterou je protéza implantovaná v pacientově femuru. Díky těmto faktorům, dochází ke zvýšení počtu periprotetických zlomenin. Zlomeniny tohoto druhu se však mohou vyskytnout již také během operace. Celkově tvoří 1% těchto zlomenin. Řeší se drátěnou cerkláží či titanovými páskami. Ve více než 90% je důvodem periprotetické

zlomeniny trauma. Také se však zlomenina může vytvořit spontánně, jako výsledek počínajícího uvolnění protézy. Mezi rizikové faktory vzniku periprotetické zlomeniny patří věk pacienta, ženské pohlaví, předchozí periprotetická zlomenina, osteoporóza, revmatoidní artritida, osteolýza, aseptické uvolňování implantátu a velikost medulárního prostoru femuru.

V lékařské literatuře se vyskytuje více druhů klasifikace těchto zlomenin. Klasifikace má za úkol odpovědět, zda je zlomenina stabilní, či vyžaduje reimplantaci. Dungl (2005) považuje za přehlednou a prakticky použitelnou Vancouverskou klasifikaci. Ta dělí femorální zlomeniny dle místa fraktury, fixace dříku a kvality kosti do tří skupin – A, B a C.

Skupina A zahrnuje zlomeniny malého a velkého trochanteru. Dále se dělí na stabilní či nestabilní.

Skupina B zahrnuje zlomeniny v oblasti dříku nebo těsně pod jeho hrotem. Příklad takovéto zlomeniny znázorňuje příloha číslo 2. Dále se dělí na podskupiny podle stability femorální komponenty. B1 zahrnuje stabilní zlomeniny. Jako B2 jsou označeny zlomeniny s uvolněním dříku a B3 jsou zlomeniny s uvolněním a špatnou kvalitou kosti.

Skupina C obsahuje zlomeniny distálně od konce dříku, jež jsou léčeny jako běžné zlomeniny bez jakéhokoliv implantátu ve femuru.

Léčba periprotetických zlomenin závisí na skupině, do které byla zlomenina zařazena. Dle Dunгла (2005) se u skupiny B1 se doporučuje dlahová osteosyntéza doplněná spongioplastikou, u zlomenin typu B2 se provádí výměna femorálního implantátu za implantát s delším dříkem a také spongioplastika. Pooperační

stav zobrazuje příloha číslo 3. U B3 zlomenin se taktéž provádí výměna implantátu, používají se speciální revizní nebo tumorózní implantáty.

Periprotetické zlomeniny acetabula jsou velmi vzácné. Klasifikovány jsou dle rentgenových obrazů jako stabilní či nestabilní. Stabilní zlomeniny jsou řešeny konzervativně, nestabilní jsou revidovány za použití acetabulárního košíčku či speciálních dlah.

Léčba periprotetických zlomenin většinou probíhá s dobrými výsledky. Dle Dunгла (2005) se dobře zhojí 70 až 90% zlomenin ve skupině A, B1 a C. Výsledky ve skupinách B2 a B3 jsou nepříznivé, léčba je obtížná s výskytem různých komplikací.

Prevence vzniku periprotetických zlomenin vyžaduje pečlivé předoperační plánování, volbu vhodného implantátu, dostatek nezbytných odborných znalostí, vybavení a především dostatek zkušeností, jak se vyhnout této komplikaci. Největší péče musí být věnována tvorbě kanálu pro femorální komponentu.

5.2.2. Heterotopická osifikace

Jedná se o pooperační kostní novotvorbu. Příčina vzniku heterotopické osifikace není známa. Jako nejrůznější příčiny byly zvažovány velké kostní resekce, rozsáhlé zhmoždění měkkých tkání během obtížné operace, ischemie svalů, či trauma v pooperačním období. Jako rizikové faktory uvádí Dungl (2005) mužské pohlaví, aktivní Morbus Bechtěrev, difuzní idiopatická

skeletální hyperostóza, hypertrofická osteoartróza, konverze po artrodéze kyčle, posttraumatická sekundární artróza či septická koxitita. Wheelless (2009) k tomuto seznamu rizikových faktorů přidává také morbus Paget, morbus Parkinson, enthesopatie a poranění míchy.

Heterotopická osifikace se začíná vyvíjet velmi brzy po operaci. Typicky bývá radiologicky patrná již od 3. - 8. týdne po operaci v perikapsulární oblasti postiženého kloubu. Během 3 měsíců může osifikace progradovat v rozsáhlou kostní novotvorbu. Do 9 – 12 měsíců osifikace vyzárává.

Brookerova klasifikace dělí heterotopickou osifikaci dle rozsahu do čtyřech stupňů:

- I. stupeň: ostrůvky kostí v měkkých tkáních okolo kyčelního kloubu
- II. stupeň: novotvořená kost vybíhá z femuru i pánve s distancí mezi protilehlými povrchy více než 1 cm
- III. stupeň: distance menší než 1 cm
- IV. stupeň: ankylóza

Četnost výskytu heterotopické osifikace je dle Dunгла (2005) 3 - 50 %, Wheelless (2009) uvádí 50%, z toho se 1/3 případů projevuje klinicky. Osifikace je nebolestivá, ale může vést k omezení pohybu v kloubu, toto však bývá většinou klinicky bezvýznamné. U III. – IV. stupně se může objevit výraznější omezení až bolest při pohybu. Operační odstranění osifikací se nedoporučuje pro značné riziko recidivy osifikace.

K operativnímu odstranění kostní masy se přistupuje při výrazném omezení pohybu.

Jako prevence proti vzniku heterotopické osifikace se dle Wheellesse (2009) podává indomethacin 25mg p.o. a to měsíc před operací a 3 měsíce po operaci. Dungl (2005) uvádí, že pro běžnou prevenci stačí 6týdenní podávání indometacinu v dávce 75 – 100 mg. Úspěšné podávání nesteroidních protizánětlivých léků v boji proti vzniku heterotopické osifikace bylo potvrzeno řadou klinických studií. Ostatní preparáty jako acylpyrin, diklofenak či naproxen mohou mít slabší účinek.

Všeobecně přijímaným postupem v léčbě a prevenci heterotopické osifikace je také ozáření nízkou dávkou radioaktivního záření. Wheelless (2009) udává dávku 7 – 8 grayů. Ozáření může být aplikováno již preoperativně, což také pacienti lépe snášejí. Dungl (2005) volí prevenci ozářením jen pro vysoce rizikové pacienty a také jako prevenci recidivy po operativním odstranění heterotopické osifikace.

5.2.3. Uvolnění endoprotézy

Uvolnění femorální či acetabulární komponenty se dnes jeví jako nejzávažnější dlouhodobá komplikace totální náhrady kyčle. Je také nejběžnější indikací k revizi endoprotézy. V této sekci bych se rád věnoval aseptickému uvolnění, septické uvolnění bude popsáno v rámci infekčních komplikací.

Zatím nebyly jasně stanoveny přesné definice a kritéria pro stanovení diagnózy uvolnění obou komponent endoprotézy. Některé studie označují za uvolnění endoprotézy nález

rentgenologických markeru svědčících o počínajícím uvolnění, ačkoliv je protéza stále klinicky dobře funkční. Jiní označují uvolněním až stav, kdy je nutno provést revizi náhrady.

Při každé kontrole pacienta, by měl být pořízen rentgenový snímek a být zkontrolovány změny v okolí dříku, kostní cement, kvalita kosti a jejich vzájemné vztahy. Pořizuje se předozadní a boční snímek, který musí zobrazit celou délku femorálního dříku. Snímky musí být porovnány s předchozími, tak lépe vyniknou případné změny vedoucí k uvolnění endoprotézy. Pravidelné rentgenologické kontroly odhalí počátky osteolýzy i aseptického uvolňování implantátu.

Dle Campbella (2007) jsou pro uvolnění femorálního cementovaného dříku specifické tyto změny na rentgenových snímcích:

1. Projasnění mezi horní třetinou dříku a přiléhajícím cementem.
2. Projasnění mezi cementem a okolní kostí. Šířka projasnění bývá 2 – 5 mm.
3. Pokles celého cementového pláště či zapadání dříku v cementu.
4. Změna varozity postavení femorální komponenty.
5. Nález řídnutí nebo fragmentace cementu, v okolí středu femorálního dříku, femorálního krčku nebo v místech tenké cementové vrstvy.
6. Praskliny v cementovém plášti, nejčastěji v oblasti hrotu dříku

7. Deformace femorálního dříku

8. Naznačené nebo kompletní ruptury dříku

V příloze číslo 4 jsou zobrazeny jasné známky uvolnění. Na levém snímku měkký lem, migrace do varozity, vylomení mediální kortikális. Na pravém snímku proximální migrace a projasnění kolem protézy jamky.

V literatuře je diskutována spolehlivost těchto jednotlivých rentgenologických známek uvolnění endoprotézy. Leckdy hrozivě vypadající rentgenový snímek není ve skutečnosti provázen klinickými potížemi a jindy silně bolestivé potíže mají jen sotva patrný rentgenový korelát. Migraci u cementované endoprotézy lze pokládat za jistou známku uvolnění, stejně jako rozlomení cementu. K uvolnění cementovaných dříků přispívají tyto mechanismy:

1. Špatné odstranění měkké spongiózní kosti femorální dutiny. Cementová vrstva pak dobře nenaléhá na pevnou trámčinu či kortikální kost a netvoří dobrou oporu pro dřík.
2. Špatné umístění dříku v cementovém plášti. Cementový plášť pak není stejně široký podél celého obvodu dříku. Ve zúžených místech pak cement lehce praská.
3. Odstraněním veškeré trámčité kosti a zanechání pouze hladkého kortexu, neumožňuje správné vetření cementu do kosti.
4. Nepřiměřené množství použitého cementu
5. Pohyb dříku v době tuhnutí cementu.

6. Nesprávná pozice dříku v medulárním kanálu
7. Přítomnost bublin v cementu vznikajících jako následek špatného promíchání či injekční techniky.

U necementovaných dříků je stabilita také posuzována dle rentgenových snímků. Engh a Bobyň navrhli dle posouzení těchto snímků jednoduchý systém klasifikace. Dříky jsou tak klasifikovány jako srostlé s kostí, fibrózně fixované a nestabilní. Posuv femorálního dříku nemusí jistě znamenat uvolnění protézy. Zasunutí dříku v pooperačním období může dovést dříku dosáhnout lepší stability a srůstu s kostí. Naopak pokles dříku, zjištěný měsíce či roky po operaci, upozorňuje na nestabilitu protézy.

Hlavním mechanismem aseptického uvolnění endoprotézy je pravděpodobně vznik otěrových polyetylenových částic a následná reakce na cizí těleso. Ke vzniku otěrových částic dochází následkem tření mezi dvěma povrchy. K otěru dochází jen za určitých podmínek, které nazýváme módy otěru. Rozlišujeme základní čtyři otěrové modusy.

U módu 1 dochází k otěru při vzájemném pohybu dvou primárních povrchů. Jako primární povrch se označuje artikulační plocha kloubu. Znamky otěru na artikulační ploše jamky jsou znázorněny v příloze číslo 5.

Mód 2 je charakterizovaný pohybem mezi primárním povrchem a povrchem sekundárním, což nastává například při luxaci hlavice.

Mód 3 je pohyb dvou primárních ploch, mezi které je vmezeřeno třetí těleso, např. kousek uvolněného cementu, či kousek kosti.

Mód 4 nastává u vzájemného kontaktu dvou sekundárních ploch, např. u kontaktu krčku femorální komponenty s okrajem acetabulární jamky.

Uvolňované otěrové polyethylenové částice jsou vtlačovány do štěrbin kloubního pouzdra a dále do štěrbin okolo implantátu, jejíž velikost je závislá na kvalitě osteointegrace implantátu. Otěrové částice v kloubní štěrbině přicházejí do kontaktu s tkáněmi okolního prostoru, kde vytvářejí zánětlivý proces, který je zahájen fagocytózou otěrových částic makrofágy. Pokorný, Sosna (2007) uvádějí, že největší aktivační potenciál mají částice o velikosti 0,3 – 0,5 mikrometru, a že kritické množství částic, při kterém dochází k progresi zánětu a iniciaci osteolýzy je cca 10¹⁰ částic na gram tkáně. Částice, které nemohou být fagocytovány jsou obaleny větším počtem makrofágů za vzniku mnohojaderné buňky z cizích těles. Aktivované makrofágy dále produkují řadu cytokinů, interleukinů a prostaglandinů aktivující osteoklasty, buňky, jejichž schopností je resorbovat mineralizovanou kostní tkán a působit osteolýzu.

Projevy polyetylenového otěru bývají označovány jako Polyetylenová choroba. Její projevy se začínají objevovat zhruba 5 let od doby implantace v závislosti na intenzitě použití a zátěže endoprotézy. Je zde i závislost na typu použité protézy a také na vlastnostech použitého polyetylenu. Existuje spousta dalších faktorů, jenž mají vliv na uvolnění endoprotézy. Patří mezi ně zejména technika implantace endoprotézy, pacientova hmotnost, pohybová aktivita a individuální reakce pacienta na

cizí tělesa. Hlavními klinickými projevy polyetylenové nemoci je bolest vázaná na pohyb a translucenční zóny na rentgenových snímcích, jak bylo uvedeno výše.

Krom polyetylenového otěru dochází k otěru také na rozhraní mezi kostí a cementem. Osteolýza vznikající fagocytozou cementových partikulí byla v 80. letech 20. Století považována za reakci na cement. Byla označována jako cementová nemoc. K otěru dochází také i u jiných materiálů a stačí k jeho vzniku i jen relativní pohyb na rozhraní dvou materiálů. Například mikropohyby u spojení kovového dřívku s kostí, spojení polyetylenové vložky s kovovou kostrou acetabulární jamky či u spojení šroubu s kovovou jamkou.

Zásadním preventivním opatřením proti vzniku polyetylenové choroby je snížení vzniku otěrových částic polyetylenu. Tohoto je dosahováno různými pokusy o lubrikaci třecích ploch či výrobou speciálně upraveného polyetylenu. Speciální úprava tkví v jeho sesíťování. Molekula běžného polyetylenu UHMWPE má velmi jednoduchou strukturu. Je složena zhruba z 150 000 opakujících se strukturních jednotek - $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$. Pokud se molekuly mezi sebou propojí, výsledný polyetylen je pak o mnoho odolnější proti otěru. Běžné chemické metody k sesíťování zde však použít nedou, neboť polyetylen musí být kvůli dobré biokompatibilitě zcela chemicky čistý. Zjistilo se, že k sesíťování dochází vlivem ionizovaného záření. Další tepelnou úpravou je pak získáván polyetylen s mnohonásobně větší odolností proti otěru. Někteří autoři přesto doporučují odstranit polyetylen jako materiál pro výrobu artikulačních ploch kloubu a nahradit ho materiály jinými. Řada výrobců se nyní specializuje na vývoj a výrobu nových

keramických povrchů, které produkují oproti polyetylenu velmi malé množství otěrových částic.

6. Závěr

I přes léta vývoje a neustále hledání nových zdokonalení totální endoprotézy nad námi stále zůstává hrozba výskytu závažných komplikací. Stávající preventivní postupy mají za sebou také dlouhou historii úprav a změn různých doporučených metodik. Avšak i přesto zůstává řada z preventivních postupů nedořešených a otázkou živých debat. Tento stav vede k tomu, že řada pracovišť si vytváří a používá své vlastní preventivní postupy, jenž leckdy nedosahují předpokládaných výsledků. Proto pokládám za velmi důležité vznik standardizovaných preventivních manuálů, které by byly podloženy klinickými studii.

I přes veškeré snahy dochází ke vzniku řady zbytečných komplikací díky neinformovanosti či nerespektování preventivních postupů. Proto by se mělo zvýšeně dbát na bezpodmínečnou znalost a dodržování těchto postupů. Základem dobře fungující prevence je úplné seznámení pacienta s danou problematikou. Pacientovi by měly být informace sděleny několikrát a pokud možno i předány v tištěné formě. Při výskytu jakýchkoliv nejasností by měl mít pacient možnost tyto nejasnosti konzultovat s lékařem.

Je pravděpodobné, že s vývojem nových materiálů a s prodlužováním délky životnosti endoprotézy se mohou dokonce objevit i komplikace nové, pro nás nyní neznámé. Z tohoto vyplývá, že je naprosto nezbytné pokračovat v úsilí a hledat nové možnosti, jak komplikacím předcházet.

Souhrn

Totální náhrada kyčelního kloubu umožňuje elegantním způsobem léčit onemocnění a vady kyčelního kloubu u pacientů nereagující na konzervativní způsob léčby. Výskyt komplikací však může ohrozit jak výsledek celé operace, tak i pacientův život.

Práce popisuje vybrané pooperační komplikace, jejich projevy a předkládá soudobé preventivní metody a řešení, jak proti těmto komplikacím bojovat.

Summary

Total hip replacement is elegant way how to cure defects and hip joint disorders of patient irresponsive to conservative way of treatment. Appearance of complication can endanger result of whole operation, and patient's life too.

Thesis describes some of postoperative complications, manifestations of these and offers current methods of prevention and solution, how to contend against these complication.

Seznam použité literatury

knihy:

- CAMPBELL, Willis C. Campbell's Operative Orthopaedics. S. Terry Canale. 11th edition. China : Elsevier Inc., 2007. 5512 s. ISBN 978-0-323-03329-9.
- ČECH, Oldřich, DŽUPA, Valér. Revizní operace náhrad kyčelního kloubu. 1. vyd. Praha : Galén, 2004. 234 s. ISBN 80-7262-269-2
- ČECH, Oldřich, PAVLANSKÝ, Rudolf. Alopastika kyčelního kloubu. 2. dopl. vyd. Praha : Avicenum, 1983. 300 s.
- ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1. 2. upr. vyd. Praha : Grada publishing, 2001. 497 s. ISBN 80-7169-970-5.
- DUNGL, P. a kol. Ortopedie. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 1280 s. ISBN 80-247-0550-8
- JAHODA, David, SOSNA, Antonín, NYČ, Otakar. Infekční komplikace kloubních náhrad. 1. vyd. Praha : Triton, 2008. 220 s. ISBN 978-80-7387-158-1.
- MATOUŠ, M. a kol. Život s endoprotézou kyčelního kloubu. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 95 s. ISBN 80-247-0886-8
- SOSNA, Antonín, POKORNÝ, David, JAHODA, David. Endoprotéza kyčelního kloubu : průvodce pacienta obdobím operace, rehabilitací a dalším životem. 1. vyd. Praha : Triton, 1999. 40 s. ISBN 80-7254-046-7.

články v on-line časopisu v češtině:

- Další studie s dabigatranem potvrzuje jeho perspektivnost. Medical Tribune [online]. 2009, roč. 36 [cit. 2010-01-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.tribune.cz/clanek/16028>>
- JAHODA, D., et al. Antibiotika v prevenci infekčních komplikací u operací kloubních náhrad. ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSLOVACA [online]. 2006, roč. 73, č. 2 [cit. 2010-01-04], s. 108-114. Dostupný z WWW: <http://www.achot.cz/dwnld/0602_108.pdf>.
- JAHODA, D., et al. Výskyt pozdní hematogenní infekce kloubních náhrad v našem souboru a návrh systému prevence. ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSLOVACA [online]. 2007, roč. 74, č. 6 [cit. 2010-01-04], s. 397-400. Dostupný z WWW: <http://www.achot.cz/dwnld/0706_397.pdf>.
- KARETOVÁ, Debora. Prevence trombembolické nemoci dle posledních doporučení. Medicína po promoci [online]. 2009, roč. 10, č. 5 [cit. 2010-01-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.tribune.cz/clanek/15649>>.
- LUTONSKÝ, M., VALIŠ, M., ŠROT, J. Implantace totální endoprotézy kyčelního kloubu pro zlomeninu krčku femuru u pacientů se získaným neurologickým deficitem. ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSLOVACA [online]. 2009, roč. 76, č. 3 [cit. 2009-12-27], s. 239-242. Dostupný z WWW: <<http://www.achot.cz/detail.php?stat=272>>.

- MALÝ, Jaroslav. Přímý inhibitor faktoru Xa rivaroxaban v profylaxi tromboembolismu po náhradách velkých kloubů v ortopedii. Farmakoterapie [online]. 2009, roč. 5, č. 1 [cit. 2010-01-05], s. 71-73. Dostupný z WWW: <<http://www.farmakoterapie.cz/document/pdf/1100.pdf>>.
- MORKESOVÁ, Šárka, URBANCOVÁ, Svatava. Péče o pacienta po implantaci totální endoprotézy z pohledu fyzioterapeuta. Sestra [online]. 2008, č. 5 [cit. 2010-01-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.zdn.cz/clanek/pece-o-pacienta-po-implantaci-totalni-endoprotezy-z-pohledu-fyzi-363468>>.
- MUSIL, Dalibor. Rizika a prevence tromboembolické choroby. Medicína pro praxi [online]. 2009, č. 6 [cit. 2010-01-04], s. 61-65. Dostupný z WWW: <<http://www.solen.cz/pdfs/med/2009/02/02.pdf>>.
- POKORNÝ, David, SOSNA, Antonín. Problematika životnosti kloubních náhrad. Sanquis [online]. 2007, č. 50 [cit. 2010-01-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.sanquis.cz/index.php?linkID=art142>>.
- ŠŤASTNÝ, E., et al. Střednědobé výsledky a naše zkušenosti s necementovanou endoprotézou kyčelního kloubu typu S.F.. ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSLOVACA [online]. 2009, roč. 76, č. 6 [cit. 2009-12-28], s. 487-494. Dostupný z WWW: <<http://www.achot.cz/detail.php?stat=323>>.
- TRČ, T, KVASNIČKA, J, KUDRNOVÁ, Z. Prevence žilního tromboembolismu v ortopedii podle 7. konference American College of Chest Physicians (ACCP). ACTA

CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE
ČECHOSLOVACA [online]. 2007, roč. 74, č. 2 [cit. 2010-01-03]. Dostupný z WWW:
<<http://www.achot.cz/detail.php?stat=89>>.

články v on-line časopise v angličtině:

- HADDAD, FS, et al. The prevention of periprosthetic fractures in total hip and knee arthroplasty.. Orthop Clin North America [online]. 1999, vol. 30, no. 2 [cit. 2010-01-04], s. 191-207. Dostupný z WWW:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10196421>>.
- FRANKLIN, John, MALCHAU, Henrik. Risk factors for periprosthetic femoral fracture. Injury [online]. 2007, vol. 38, is. 6 [cit. 2010-01-04], s. 655-660. Dostupný z WWW:
<<http://linkinghub.elsevier.com.ezproxy.is.cuni.cz/retrieve/pii/S0020138307000988>>.

webové stránky:

- Cementované dříky [online]. Praha : Akademie věd ČR, 2006 [cit. 2009-12-28]. Dostupný z WWW:
<<http://ucebnice.euromise.cz/index.php?conn=0§ion=biomech&node=node71>>.
- Nastává soumrak warfarinu? [online]. Zdravotnické noviny, 2009 , 8.9.2009 [cit. 2010-01-05]. Dostupný z WWW:
<<http://www.zdravky.cz/zpravodajstvi/ze-sveta-vedeni/nastava-soumrak-warfarinu>>.

- Necementované dřívky [online]. 2006. Praha : Akademie věd ČR, 2006 [cit. 2009-12-28]. Dostupný z WWW: <<http://ucebnice.euromise.cz/index.php?conn=0§ion=biomech&node=node72>>.
- Resurf Med s.r.o.. Totální endoprotéza kyčelního kloubu [online]. 2005 , 2009 [cit. 2009-12-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.r-med.eu/totalni-endoproteza-kycelniho-kloubu>>.
- ŠLOUF, Miroslav. Jak zvýšit životnost kloubních náhrad [online]. 20.11.2009. Zdravotnické noviny, 2009 , 20.11.2009 [cit. 2010-01-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.zdravky.cz/zpravodajstvi/inovace/jak-zvysit-zivotnost-kloubnich-nahrad>>.
- WHEELLESS , Clifford R. . Wheelless' Textbook of Orthopaedics [online]. 1996 , January 3, 2010 3:39 pm [cit. 2010-01-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.wheelsonline.com/>>.

Přílohy

Příloha číslo 1



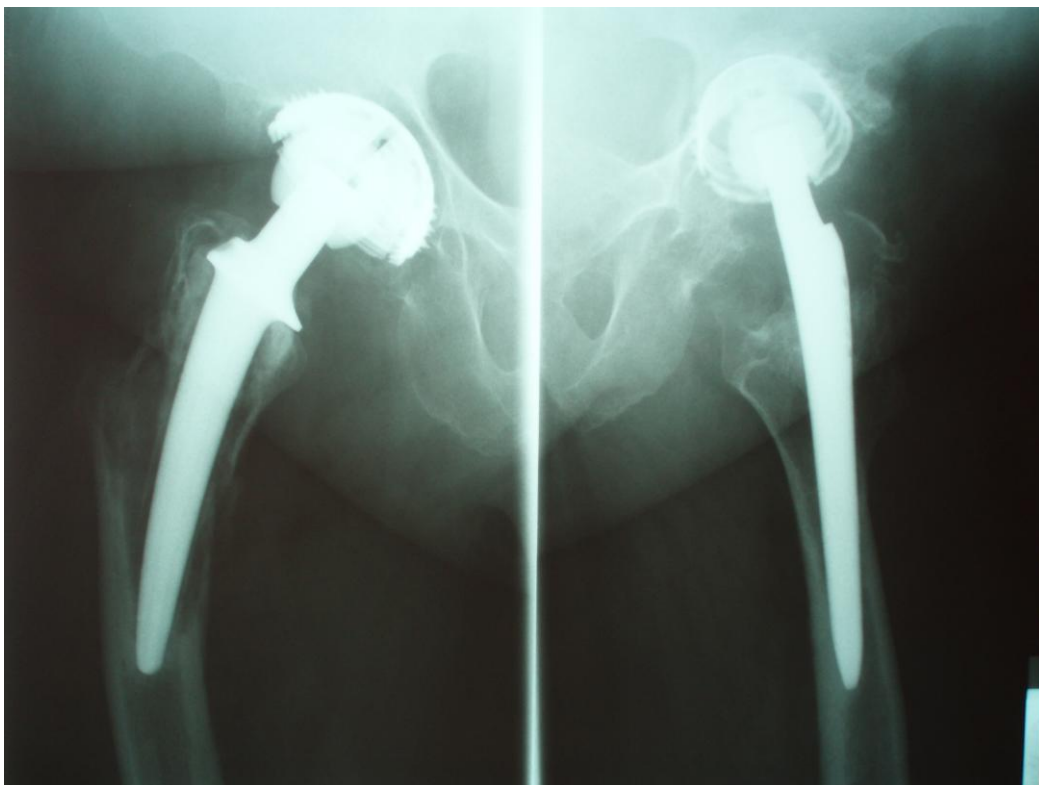
příloha číslo 2



příloha číslo 3



Příloha číslo 4



Příloha číslo 5

