



Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra antropologie a genetiky člověka

Totální endoprotéza kyčelního kloubu a některá onemocnění u nichž je indikována

Bakalářská práce

Jan Jánský

školitelka:
RNDr. Blanka Vacková, CSc.

Praha 2007

Poděkování

Vřelé poděkování za pomoc při tvorbě této bakalářské práce patří na prvním místě mé školitelce RNDr. Blance Vackové, CSc., dále mým trpělivým rodičům, středoškolským profesorům biologie, také mé dlouholeté spolužačce a přítelkyni Veronice Langerové a last but not least MUDr. Ivanu Šlaufovi, ortopedickému operatérovi, jehož nemalé zkušenosti v nemocnici v Mladé Boleslavi představovaly pro mě rozhodující vodítko v labyrintu medicínské vědy.

Tímto též prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

V Praze dne 3.5. 2007



Abstrakt

Tato práce se pokouší vytvořit komplexní pohled na léčbu nejčastějších nemocí nebo vrozených vad kyčelního kloubu pomocí totální endoprotézy. Mezi tyto nemoci patří revmatoidní artritida, vrozená dysplazie kyčelního kloubu, aseptické kostní nekrózy, coxa vara adolescentium a koxartróza. Dále pojednává celkově o jednotlivých typech endoprotéz a také o jejich jednotlivých částech, možných kombinacích a materiálovém složení, které se dnes používají v praxi. Teoreticky zhodnocuje výhody a nevýhody cementovaných a necementovaných endoprotéz kyčelního kloubu.

This study is trying to formulate the comprehensive overview of the treatment of the most common illnesses or the inborn defects of hip joint by the total hip replacement. Among these illnesses pertain rheumatoid arthritis, inborn dysplasia of the hip joint, aseptic bone necrosis, coxa vara adolescentium and coxarthrosis. Furthermore, my study deals with types of the replacements and their compartments, possible combinations and material compound, which are applied in the contemporary practice. My study theoretically reviews the advantages and the disadvantages of the cemented and the non-cemented total hip replacements.

Klíčová slova: totální endoprotéza, aloplastika, kyčelní kloub, dřík, hlavice, kloubní jamka, hydroxyapatit, resekční plastika, angulační osteotomie, artrodéza, revmatoidní artritida, vrozená dysplazie kyčelního kloubu, aseptické kostní nekrózy, coxa vara adolescentium, koxartróza.

Obsah

| | |
|--|----|
| 1. Úvod | 6 |
| 2. Historie totální endoprotézy kyčelního kloubu | 7 |
| 3. Obecná stavba kosti a chrupavky | 8 |
| 3.1. Chrupavka | 8 |
| 3.1.1. Vznik chrupavky | 8 |
| 3.1.2. Obecná stavba chrupavky | 8 |
| 3.1.3. Druhy chrupavek | 9 |
| 3.1.3.1. Chrupavka buněčná (parenchymová) | 9 |
| 3.1.3.2. Chrupavka sklovitá (hyalinní) | 9 |
| 3.1.3.3. Chrupavka elastická | 10 |
| 3.1.3.4. Chrupavka vazivová | 10 |
| 3.2. Kost | 10 |
| 4. Anatomie kosti pánevní – os coxae | 13 |
| 5. Anatomie kosti stehenní – os femoris/ femur | 14 |
| 5.1. Proximální část kosti stehenní | 14 |
| 5.2. Mediální část kosti stehenní | 14 |
| 5.3. Distální konec kosti stehenní | 15 |
| 6. Spojení volné dolní končetiny | 15 |
| 6.1. Kloub kyčelní | 15 |
| 6.2. Kloubní vazy a zesílení pouzdra | 15 |
| 6.3. Pohyby kyčelního kloubu | 16 |
| 7. Onemocnění kyčelního kloubu | 16 |
| 7.1. Revmatoidní artritida | 16 |
| 7.2. Vrozená dysplazie kyčelního kloubu (VDK) | 17 |
| 7.2.1. Obecná charakteristika | 17 |
| 7.2.2. Operační řešení reziduálních vad po léčbě vrozené dysplazie kyčelního kloubu | 18 |
| 7.3. Aseptické kostní nekrózy | 19 |
| 7.3.1. Obecná charakteristika | 19 |
| 7.3.2. Léčba | 19 |
| 7.4. Coxa vara adolescentium | 20 |
| 7.4.1. Obecná charakteristika | 20 |
| 7.4.2. Léčba | 20 |
| 7.5. Osteoartróza | 20 |
| 7.5.1. Obecná charakteristika | 20 |
| 7.5.2. Koxartróza | 21 |
| 7.5.2.1 Obecná charakteristika | 21 |
| 7.5.2.2 Léčba | 23 |
| 7.5.2.2.1 Osteotomie | 24 |
| 8. Alopplastika (Totální náhrada kyčelního kloubu) | 25 |
| 8.1. Obecná charakteristika | 25 |
| 8.2. Typy endoprotéz | 25 |
| 8.3. Femorální komponenty | 25 |
| 8.4. Acetabulární komponenty | 27 |
| 8.5. Hlavičky | 28 |
| 8.6. Materiály | 29 |
| 8.6.1. Dřív | 29 |
| 8.6.2. Hlavice | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 8.6.3. Kloubní jamka | 29 |
| 8.6.4. Úloha hydroxyapatitového nástřiku | 29 |
| 8.7. Provedení zákroku | 30 |
| 8.8. Pooperační stav a komplikace | 31 |
| 8.8.1. Pooperační stav | 31 |
| 8.8.2. Úmrtí při zákroku | 31 |
| 8.8.3. Bolest | 31 |
| 8.8.4. Otěr | 31 |
| 8.8.5. Periprotetické zlomeniny | 32 |
| 8.8.6. Infekce | 32 |
| 8.8.7. Uvolnění endoprotézy v důsledku nesprávné orientace | 33 |
| 8.8.8. Obezita | 33 |
| 8.8.9. Další komplikace | 33 |
| 9. Resekční plastika | 34 |
| 10. Angulační osteotomie | 34 |
| 11. Artrodéza..... | 34 |
| 12. Závěr | 35 |
| 13. Obrázková příloha..... | 36 |
| 14. Použité zdroje..... | 46 |

1. Úvod

Velice mne zaujal jeden z největších vynálezů moderní ortopedie, za něhož je považována totální endoprotéza (náhrada) kyčelního kloubu. Se zvyšující se délkou života nabývá její uplatnění stále většího významu a čím dál častěji je také implantována v mladším věku. Pomáhá lidem od bolestivého pohybu a zároveň nijak zásadně neomezuje pohybové aktivity oproti dříve používaným metodám. Po zákroku se výrazně zvyšuje mobilita, čímž je umožněn například návrat do pracovního poměru či možnost sportovního vyžití. Při vhodném způsobu pohybových aktivit je životnost endoprotézy odhadována na cca 15-20 let.

Jako materiál se používá biologicky nezářdivý kov, u některých hlavic je použita keramika a u kloubních jamek polyethylen. Vývoj endoprotéz kyčelního kloubu stále pokračuje, především mezi necementovanými variantami, které jsou stále populárnější. Ale nadále standardem zůstává cementovaná varianta, která se používá převážně u starších pacientů.

Nejčastěji je totální endoprotéza kyčelního kloubu indikována u primární koxartrózy, zlomeniny krčku femuru, dysplastické koxartrózy, aseptické nekrózy a revmatoidní artritidy (Nečas, 2005).

2. Historie totální endoprotézy kyčelního kloubu

V této kapitole se pojednává o vývoji totální endoprotézy kyčelního kloubu spolu s historií cementování.

První generace implantátů je spojena se jménem sira Johna Charnleye, který roku 1961 vydal článek týkající se endoprotéz kyčelního kloubu. Inspirováni tímto příkladem navrhli své endoprotézy i další: Müller v r. 1970, Hartus 1971 a celá řada dalších. Tehdy v Československu měla kladenská huť Poldi vhodnou slitinu, se kterou začala v roce 1972 vyrábět českou modifikaci Müllerovy endoprotézy podle návrhu Čecha a Beznosky. Tato endoprotéza je vyráběna dodnes a byla implantována asi u 70 000 pacientů s výsledky srovnatelnými s dalšími obdobnými typy cementovaných endoprotéz (Dungl, 2005).

Endoprotézy kyčelního kloubu byly uvedeny do běžné klinické praxe koncem šedesátých let minulého století. Jejich základní princip i technika implantace prodělaly značné změny (Dungl, 2005).

Původní jamka vyrobená z vysokomolekulárního polyethylenu byla pevně ukotvena do vyfrézovaného acetabula kostním cementem. Na druhé straně byla femorální komponenta (dřík) vyrobená z ušlechtilé slitiny nebo korozivzdorné oceli zacementována do lůžka proximální části femuru. Cement umožňoval okamžitou pevnou fixaci implantátu do kosti a tím dovoľoval i časnou zátěž. Během dalších desetiletí se měnil tvar jednotlivých komponent, jejich materiálové složení i způsob ukotvení do kosti (Dungl, 2005).

Necementované endoprotézy byly navrženy již koncem šedesátých let a počátkem sedmdesátých let 20. století. Ve zvýšené míře se začali používat v 80. letech s cílem snížit počet selhání a usnadnit reimplantaci bez zbytečných ztrát kosti a nesnadného odstraňování cementu. Primární stability je dosaženo na rozdíl od cementovaných náhrad press-fit mechanismem, zaražení dříku do přesně vyfrézovaného lůžka. Aby fixace necementované endoprotézy byla trvalá, musí primární stabilita přejít ve stabilitu sekundární, které je dosaženo vrstvením kosti do povrchu implantátu, čemuž napomáhá zdrsňelý povrch a u některých endoprotéz je povrch opatřen tenkou vrstvičkou hydroxyapatitu (Dungl, 2005).

Principem i nadále zůstává nízké tření mezi kulovou hlavičkou femorální náhrady a jamkou acetabula. Původní průměr kulové hlavičky byl 22 mm, který se postupně podle jednotlivých výrobců měnil. V současné době jsou na trhu průměry 22, 26, 28, 32 a 36 mm (Dungl, 2005).

V 80. letech dvacátého století byly do praxe zavedeny necementované implantáty, materiálově začal převládat titan a hlavičky se začaly vyrábět z korundové nebo zirkoniové keramiky. Každý nový typ byl spojován s nadějami na delší trvanlivost a snadnějším způsobem implantace (Dungl, 2005).

Z historického hlediska může být technika cementování při implantaci dělena do tří období. Rozdíly jsou dány způsobem aplikace kostního cementu a úpravě kontaktního místa femuru i acetabula. Typ a tvar implantátu hrají v tomto případě sekundární roli (Dungl, 2005).

Při původním cementování, později označeném jako cementování první generace, byl kostní cement (polymetylmetakralát) do vyfrézovaného acetabula i do femorálního lůžka zaváděn manuálně po vypláchnutí od kostní drtě a následném vysušení. Cement se pěchoval do femuru ukazovákem a po naplnění lůžka se utlačil palcem. V dalším vývoji doporučoval Hartus vytvořit difúzní obal cementu kolem celého dříku nejméně 2 mm silný, což znamenalo udržení dříku ve středu dřevňové dutiny apikální a někdy i proximální centralizační pomůckou.

Cementování druhé generace spočívá v podstatě v používání cementové pistole k retrográdní výplni femorálního lůžka endoprotézy, uzavření dřevňové dutiny zátkou (centralizérem), která současně zajišťuje centrické postavení apexu dříku, a v používání pulsující laváže k vyčištění femorální dutiny. Tento pokrok v cementování přinesl snížení

počtu selhání femorální komponenty při stejném počtu selhání části acetabulární (Dungl, 2005).

Cementování třetí generace obsahuje všechna předchozí zlepšení s akcentem na přípravu cementu a zvýšení pevnosti spojení cementu s implantátem. Snaha o snížení porozity cementu, která vzniká příměsí bublinek vzduchu, vedla k míchání cementu ve vakuu a jeho centrifugaci (Dungl, 2005). Na Slovensku je stále nejpoužívanější metodou cementování první generace (58%) a druhé generace (35%), jelikož cementování třetí generace (7%) je finančně náročné (Nečas, 2005).

Zvýšení pevnosti cementu s implantátem bylo dosaženo povrchovou úpravou implantátů. U některých evropských typů je místo leštěného povrchu proximální část dřívku nebo celý dřívík zhrubělý nebo pokrytý tenkou vrstvou polymetylmetakrylátu. Dřívější názor, že matný nebo drsný povrch vede u cementovaných endoprotéz k uvolnění, a proto byl preferován povrch leštěný, tento předpoklad platí pouze ve spojení s menší rotační stabilitou implantátu. Zvýšení rotační stability zněnou tvaru dřívku ve spojení s pevnější vazbou cementu na povrch endoprotézy má ještě více zmenšit pravděpodobnost selhání (Dungl, 2005).

3. Obecná stavba kosti a chrupavky

Tato kapitola pojednává o základních charakteristikách a stavbě chrupavky a kostní tkáni. Je nezbytná k doplnění komplexního pohledu na danou problematiku, především ve spojitosti se zmiňovanými nemocemi.

3.1. Chrupavka

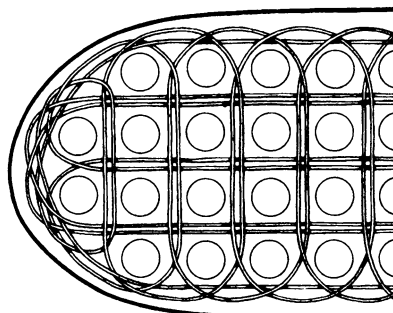
3.1.1. Vznik chrupavky

Chrupavka se při vývoji vytváří z mezenchymu, jehož buňky zatahují výběžky a shlukují se, čímž vzniká tzv. prochondrální tkáň. Okolo těchto buněk se tvoří vrstvy mezibuněčné hmoty. U mladé chrupavky jsou buňky uloženy těsně vedle sebe a přibýváním mezibuněčné hmoty se vzdalují. Tento typ růstu, kdy materiál přibývá v celé hmotě, se nazývá intersticiální růst. Na povrchu přirůstá chrupavka z perichondria připojováním nového materiálu tzv. apozicí (Čihák, 2001).

Chrupavka může vznikat nejen při ontogenezi, ale i v pojivových tkáních později. K tomuto vzniku může dojít v místech kde dochází k tlaku a tření. (Čihák, 2001)

3.1.2. Obecná stavba chrupavky

Chrupavka je pevná a tuhá pojivová tkáň. Skládá se z buněk a průsvitné, tuhé mezibuněčné hmoty, která obsahuje také složku fibrilární. Buňky, nazývané chondrocyty, jsou uloženy v základní hmotě tak, že kolem buňky je silněji se barvící pouzdro a okolo pouzdra je méně barvitelný dvorec. Mladé buňky chrupavky vyplňují zcela svá pouzdra a jemnými výběžky se zanořují do okolní mezibuněčné hmoty (Čihák, 2001).



3.1 a 3.2 – architektura chrupavky – fibrily a úprava tzv. chondronů (podle Čiháka, 2001)

Mezibuněčná hmota má jako základní složku tzv. chondromukoid, což je polymer mukoproteinu a chondroitinsulfátu. Fibrily obsažené v chrupavce jsou kolagenní nebo elastické. Jsou produkovány chrupavkovými buňkami ve formě prekursorů, jež následně v základní hmotě polymerují (Čihák, 2001).

Na povrchu chrupavky je vazivová vrstvička zvaná perichondrium. Tato vrstva plynule přechází do chrupavky. Perichondrium obsahuje cévy, které dodávají živiny. V chrupavce samotné je cév málo, výživa je zajišťována pomocí difúze přes mezibuněčnou hmotu (Čihák, 2001).

Cévy nacházející se v chrupavce jsou do chrupavky inkludovány při postupném růstu. Jen malá část cév může do chrupavky vnikat aktivně. Stává se tak v oblastech degenerativních změn nebo u chrupavek implantovaných na atypické místo, do kterých pronikají cévy z okolí (Čihák, 2001).

Zejména větší chrupavky mají svou charakteristickou vnitřní stavbu (obr. 3.1 a 3.2). Z perichondrálního obalu přecházejí svazky fibril a obloukovitě obkružují skupinky buněk, čímž vznikají stavební jednotky chrupavky, nazývané chondrony, fungující jako polštáře uzavřené ve svazcích fibril. Toto uspořádání zvyšuje odolnost proti tahu a tlaku (Čihák, 2001).

3.1.3. Druhy chrupavek

Chrupavky se dělí podle množství buněk a mezibuněčné hmoty a podle množství a druhu obsažených fibril (Čihák, 2001).

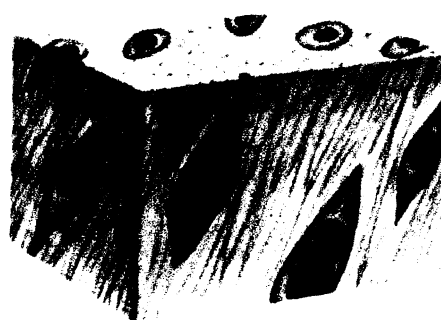
3.1.3.1. Chrupavka buněčná (parenchymová)

Tento druh chrupavky má minimální množství mezibuněčné hmoty. Skládá se z měchýřovitých buněk, které jsou hustě nahromaděné a oddělené jen tenkými přepážkami mezibuněčné hmoty. Tato chrupavka je embryonální, která se za vývoje objevuje jako stádium předcházející vzniku ostatních druhů chrupavek (Čihák, 2001).

3.1.3.2. Chrupavka sklovitá (hyalinní)

Tato chrupavka (obr. 3.3) je v tenkých řezech poloprůhledná. Skládá se z kulovitých nebo ovoidních chondrocytů, které jsou v základní hmotě uloženy jednotlivě nebo po skupinkách. Skupiny vznikají tím, že se buňka postupně dělila a vzniklé buňky zůstaly pohromadě (isogenetické skupiny). V místech tvorby kostí jsou na podkladě chrupavky isogenetické skupiny uspořádány do charakteristických sloupců buněk. Mezibuněčná hmota u hyalinní chrupavky přesahuje 95% jejího objemu. Kolagenní fibrily obsažené ve chrupavce jsou za normálních okolností tenké a neviditelné, jelikož jsou zality a maskovány velkým množstvím základní hmoty. Hyalinní chrupavka v embryonálním a raném fetálním vývoji zaujímá největší část skeletu (Čihák, 2001).

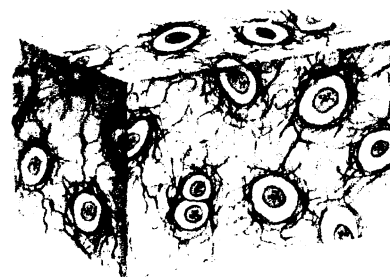
V dospělosti se z ní tvoří kloubní chrupavky, přední konce žeber, mečovitý výběžek kosti hrudní, část nosní přepážky, chrupavka zevního nosu, většina chrupavek hrtanu, průdušnice a velkých průdušek (Čihák, 2001).



3.3 – model hyalinní chrupavky (podle Čiháka, 2001)

3.1.3.3. Chrupavka elastická

Tento druh chrupavky (obr.3.4) se liší od chrupavky hyalinní vzhledem i stavbou. Její barva je žlutobílá, je méně průsvitná a obsahuje množství fibril elastických i kolagenních. Buňky jsou rovnoměrně rozloženy, tvoří isogenetické skupiny. Tato chrupavky vyniká svojí pružností. Nachází se v podkladu ušního boltce, v příklopce hrtanové a ve stěnách drobných průdušek (Čihák, 2001).



3.4 – model elastické chrupavky (podle Čiháka, 2001)

3.1.3.4. Chrupavka vazivová

Tato chrupavka (obr. 3.5) je velmi pevná, matně bílá a v tenkých řezech neprůhledná. Obsahuje množství silných svazků vazivových vláken, mezi nimiž jsou jen malé ostrůvky chrupavkových buněk. Je hlavním materiálem meziobratlových disků, nitrokloubních disků a menisků, tvoří většinu materiálu spony stydké. Vyskytuje se i jako součást styčných ploch některých kloubů, na které jsou kladeny velké nároky, např. křížokyčelní kloub (Čihák, 2001).



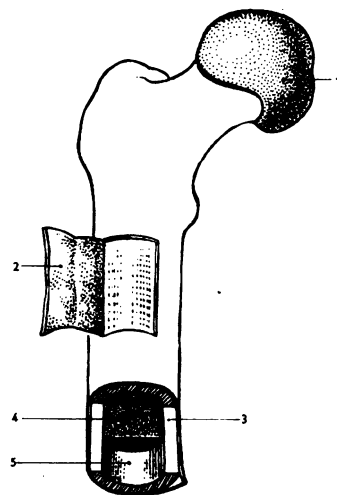
3.5 – model vazivové chrupavky (podle Čiháka, 2001)

3.2. Kost

Kost je bílá, tvrdá pojivová tkáň, která je specializovaná na podpurnou a ochranou funkci (Čihák, 2001). Povrch kostí je do značné míry modelován okolními útvary. Tlakem i tahem vazů a šlach vznikají na kostech větší či menší nerovnosti. Vždy hladké jsou však styčné plochy kloubní. V místech vstupu a výstupu cév a nervů jsou vytvořeny kanálky a otvory (Fleischman, 1988).

Kost se skládá z buněk a mezibuněčné hmoty. Mezibuněčná hmota kromě složky organické obsahuje složku anorganickou (minerální), ta dodává kosti tvrdost a pevnost při zachování určité pružnosti (Čihák, 2001).

Vnitřní stavba kostí není vždy stejná. Na rozdíl od krátkých kostí je u kostí dlouhých tělo duté. Tato dutina se nazývá dutina dřevná, kterou vyplňuje kostní dřev. Okolo dřevné dutiny je kost hutná, kompaktní. Dřevná dutina nezasahuje až do konců kostí. Na koncích kostí se nachází systém vzájemně se křížících trámečků, kost houbovitá, spongióza, avšak i na povrchu kosti houbovitě se nachází souvislá vrstvička kosti hutné, kost korová, kortikální. Trámečky kosti houbovitě mají uspořádání odpovídající tlakům a tahům, které jsou na kost vyvíjeny. Toto uspořádání se nazývá architektonika kostí (obr. 3.7). Vytváří se tím, že trámečky zatížené mají výraznější přítok krve, čímž jsou mohutnější a



3.6 – schéma dlouhé kosti
1 – styčná kloubní plocha krytá chrupavkou, 2 – odloupená okostice, 3 – hutná kost, 4 – kostní dřev, 5 – kostní dutina (podle Fleischmana, 1988)

trámce tlaku a tahu nevystavené se odbourávají. Tuto funkci si kost udržuje stále (Fleischman, 1988).

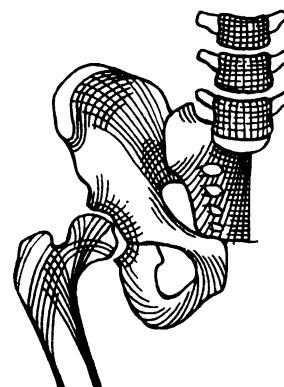
Plochy kloubní jsou kryty kloubní chrupavkou a zbývající část kryje okostice, periost. Dalšími složkami jsou cévy, nervy a dřev kostní (Fleischman, 1988).

Buňky jejichž činností kost vzniká se nazývají osteoblasty. Osteoblasty produkují základní hmotu kostní ve formě prekurzorů. Postupně se jí obkládají, až jsou v ní zcela zalaty. Tímto procesem se mění na osteocyty. Osteocyty již nevytváří novou kostní hmotu, kostní matrix, ale podílejí se však aktivně na procesu uvolňování minerálií ze základní hmoty, čímž se účastní důležité regulace hladiny vápníku v tělních tekutinách. Osteocyty se mohou aktivovat zpět v osteoblasty nebo se transformovat v buňky retikulární. Osteocyty jsou podlouhlé, větvenité, oploštělé buňky s četnými kolmo odstupujícími jemnými výběžky. Buňky jsou uloženy v dutinkách, lakunách základní hmoty. Výběžky osteocytů vstupují do drobných kanálků, canaliculi ossium (Čihák, 2001).

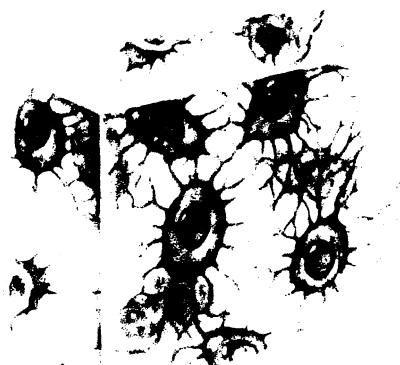
Mezibuněčná hmota kostí se skládá z organické složky zvané ossein, tvořené svazky kolagenních fibril, které jsou stmelené základní amorfní hmotou. Do této organické složky se ukládá anorganická složka (krystaly soli) a to nejprve při povrchu kolagenních fibril a později i uvnitř. Poměr mezi osseinem a minerální složkou se v průběhu života mění. Anorganických látek s věkem přibývá. U novorozence kost obsahuje asi 48% anorganických látek, naproti tomu v dospělosti se tento podíl zvyšuje na 60% i více. Z tohoto důvodu jsou kosti v mládí pružnější a naopak v pokročilejším věku křehčí (Čihák, 2001).

Kostní tkáň tvoří buď nepravidelné pletivo, nebo je upravena ve vrstvičky – lamely. Podle tohoto uspořádání se rozlišuje kost fibrilární (vláknitá) (obr. 3.8) a kost lamelární (vrstevnatá) (obr. 3.9). Kost fibrilární se u člověka vyskytuje v ontogenetickém vývoji, v dospělosti se vyskytuje pouze v okolí nitroušního labyrintu, při švech lebečních kostí a v místech kostních drsnatin při úponech svalů a vazů. Všude jinde se u člověka v dospělosti nachází pouze kost lamelární (Čihák, 2001).

Způsob, jakým se uvedené lamely k sobě řadí, je různý podle toho, zda jde o kost kompaktní nebo spongiózní. V kosti kompaktní jsou vytvořeny složité systémy lamel (Fleischman, 1988). Nejtypičtější úpravou lamel jsou válcovité osteony, neboli Haversovy systémy. Zde může být až dvacet lamel koncentricky uspořádaných kolem centrálního Haversova kanálku (Čihák, 2001), který probíhá rovnoběžně s osou kosti. V těchto kanálcích probíhají



3.7 – architektonika kosti (podle Fleischmana, 1988)



3.8 – kostní tkáň fibrilární (podle Čiháka, 2001)



3.9 – kostní tkáň lamelární. H – Haversův systém lamel, 1 – osteofyt, 2 – lakuna, 3 – canaliculus, 4 – Haversův kanálek ostrohu, 6 – koncentrické lamely ostrohu, 7 – povrchové lamely kosti (podle Čiháka, 2001)

cévy. Věkem se zvětšuje počet osteonů (Fleischman, 1988). V každé kostní lamelle Haversova kanálku probíhají kolagenní fibrily stejnosměrně, v různě vinutých spirálních systémech jednotlivých lamel. Mezi lamelami jsou lakuny pro osteocyty (Čihák, 2001).

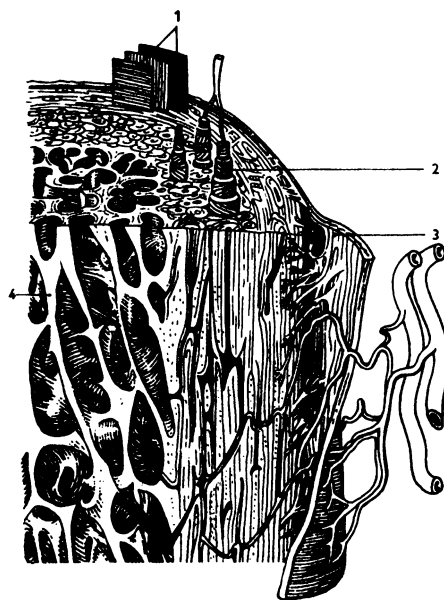
Dalším typem systému lamel je typ lamel vmezeřených (intersticiálních). Tyto lamely vyplňují mezery mezi Haversovými systémy. Jsou to zbytky Haversových systémů rozrušených při růstu kosti. Systém zevních lamel plášťových se nachází na povrchu kosti a obaluje ji. Systém vnitřních lamel plášťových neboli základní lamely vnitřní jsou podobné předešlému typu, ale nejsou tak pravidelné. Nacházejí se na vnitřním povrchu kosti obráceny k dutině dřevové. Ani v tomto typu, ani v předešlých nejsou vytvořeny Haversovy kanálky (Fleischman, 1988).

U kostí spongiózních probíhají lamely přibližně rovnoběžně s povrchem kostěných trámčů (Fleischman, 1988).

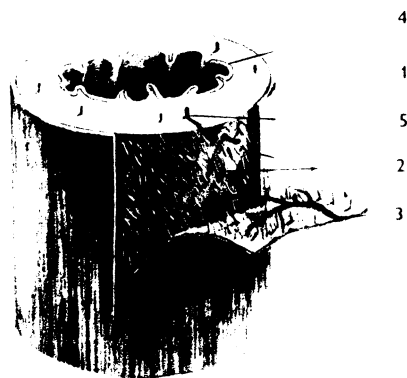
Kost lamelární je kostí velmi pevnou. Pevnosti je dosaženo jednak splením z lamel, jednak tím, že v sousedních lamelách probíhají kolagenní fibrily ve směrech vzájemně se křížících. Díky tomuto uspořádání dokáže kost vzdorovat velkým tlakům. Ve stáří se pevnost snižuje. Dochází k houbovitému řídnutí trámčů, tím se také kost stává lehčí. Tento proces se označuje jako senilní osteoporóza. Tato osteoporóza nepostihuje všechny kosti rovnoměrně. Nejvíce postižené jsou obratle, kosti pánevní, žebra a horní konce kostí stehenních. U žen se toto prořídnutí kostí objevuje zpravidla dříve (Fleischman, 1988).

Okostice (periost) (obr. 3.11) je tenká vazivová blanka, která s výjimkou kloubních ploch kryje celý povrch kosti (Fleischman, 1988). Okostice je ke kosti fixována kolagenními vlákny (Sharpeyova vlákna) (Čihák, 2001). V místech, kde se upínají šlachy a silnější vazy, nelze okostici odloupnout. Okostice je bohatě prokrvena a obstarává z větší části výživu kosti. Při odloupení větší části okostice je kost zbavena výživy a odumírá. Z okostice vnikají Volkmannovými kanálky cévy do kanálků Haversových. Většími, pouhým okem viditelnými otvůrkami, procházejí silnější cévy vedoucí do kostní dřevě. Periost je rovněž vrstvou kostitvornou. Zajišťuje růst kosti do tloušťky. Při přerušení souvislosti kostí dochází dělením buněk periostu k znovuvytvoření kosti. Okostice je bohatě inervována senzitivními nervy (Fleischman, 1988).

Dřeň kostní vyplňuje dutinu dřevovou dlouhých kostí a komůrky kosti houbovitě. Zpočátku je všechna dřevě červená, později se mění na dřevě žlutou (tukovou) a dřevě červená zůstává zachována jen ve spongióze některých kostí (kost hrudní, obratle, žebra, kosti lebeční). Dřeň je ve své podstatě velký orgán, jehož celková hmotnost dosahuje přibližně 2600 g, z toho 1300 g je dřevě červená. Na vnitřní straně kosti se buňky dřevě shlukují a tvoří



3.10 - schéma mikroskopické stavby kosti. 1 – jednotlivé plášťové lamely, 2 – lamely Haversových systémů, 3 – okostice s cévami, 4 – spongióza (podle Fleischmana, 1988)



3.11 - periost a endost. 1 – periost, 2 – Sharpeyova vlákna, 3 – cévy v periostu, 4 – endost, 5 – céva z periostu procházející Volkmannovým kanálkem do cév Haversových systémů (podle Čiháka, 2001)

vnitřní blanku zvanou endost (obr. 3.11), která má podobně jako periost kostitvornou schopnost (Fleischman, 1988).

4. Anatomie kosti pánevní – os coxae

Kost pánevní (obr. 4.1, 4.2 a 4.3 – viz obrázková příloha) je kloubně spojena s kostí křížovou a vpředu je spojena sponou stydkou s druhou kostí pánevní, čímž vzniká uzavřený útvar - pánev (pelvis). Kost pánevní se v době vývoje skládá ze tří synchondrálně spojených kostí – kosti kyčelní (os ilium), kosti sedací (os ischii) a kosti stydké (os pubis). Chrupavčité hranice těchto tří kostí se setkávají ve formě písmene Y (cartilago ypsiloniformis) v jamce kyčelního kloubu (acetabulum) (Čihák, 2001).

Acetabulum je jamka kyčelního kloubu na zevní straně pánevní kosti. Na její tvorbě se účastní všechny tři složky kosti pánevní. Facies lunata je styčná plocha kloubní na obvodu jamky a je kaudálně neuzavřená. Incisura acetabuli je kaudálně neuzavřená část facies lunata. Fossa acetabuli je vyhloubený střed jamky, který je spojen s incisura acetabuli a v raném stádiu obsahuje vazivo s tukovým polštářem (Čihák, 2001).

Kost kyčelní (os ilium) je část kosti pánevní kraniálně od acetabula. Skládá se z corpus ossis ilii (tělo kosti kyčelní), což je část při acetabulu, která se kraniálně rozšiřuje. Ala ossis ilii je kraniálně rozšířená plochá lopata nesoucí typické útvary. Crista iliaca (hřeben kyčelní) je horní okraj lopaty kyčelní. Spina iliaca anterior superior je hmatný přední horní trn kyčelní, který tvoří zakončení hřebene kyčelního vpředu. Spina iliaca posterior superior je hmatný zadní horní trn kyčelní ukončující vzadu kyčelní hřeben. Kaudálně od předešlých trnů jsou obdobné trny, spina iliaca anterior inferior a spina iliaca posterior inferior. Os ilium přechází kaudálně vpředu v os pubis a vzadu v os ischii typickými útvary: eminentia iliopubica – nízký hrbol vpředu na hranici os pubis, incisura ischiadica major – nápadný zářez vzadu, který přechází na os ischii a končí na trnu sedací kosti – spina ischiadica. Vnitřní plocha lopaty kyčelní je vyhloubena v jámu kyčelní – fossa iliaca. Na ní je dorsálně kloubní plocha pro křížokyčelní kloub – facies auricularis (Čihák, 2001).

Kost sedací (os ischii) se skládá ze dvou částí. Corpus ossis ischii je uložen při acetabulu a ramus ossis ischii pokračuje dolů dopředu. Výrazný je tuber ischiadicus (hrbol sedací), který je rozšířen a vyvýšen v místě, kde v sebe corpus a ramus ossis ischii přecházejí. Spina ischiadica je trn sedací, který stojí na hranici incisura ischiadica major a minor (Čihák, 2001).

Kost stydká (os pubis) se skládá ze tří úseků. Prvním je vlastní tělo – corpus ossis pubis, které se účastní na utváření acetabula a pokračuje dopředu. Ramus superior pokračuje z těla dopředu k symfyse a ramus inferior pokračuje od symfysy dolů a dozadu,



5.1 – femur z pravé strany – pohled zepředu
1 – caput femoris, 2 – collum femoris, 3 – linea intertrochanterica, 4 – trochanter minor, 5 – corpus femoris, 6 – epicondylus medialis, 7 – facies patellaris, 8 – condylus medialis, 10 – měrný bod, 11 – epicondylus lateralis, 12 – condylus lateralis (podle Čiháka, 2001)

ke spojení s ramus ossis ischii. Na přechodu horního a dolního ramene kosti stydké je facies symphysialis, což je plocha pro chrupavčitou sponu stydkou - symphysis pubica (Čihák, 2001).

Foramen obturatum je nápadný otvor obkroužený průběhem os ischii a os pubis (Čihák, 2001).

5. Anatomie kosti stehenní – os femoris/ femur

5.1. Proximální část kosti stehenní

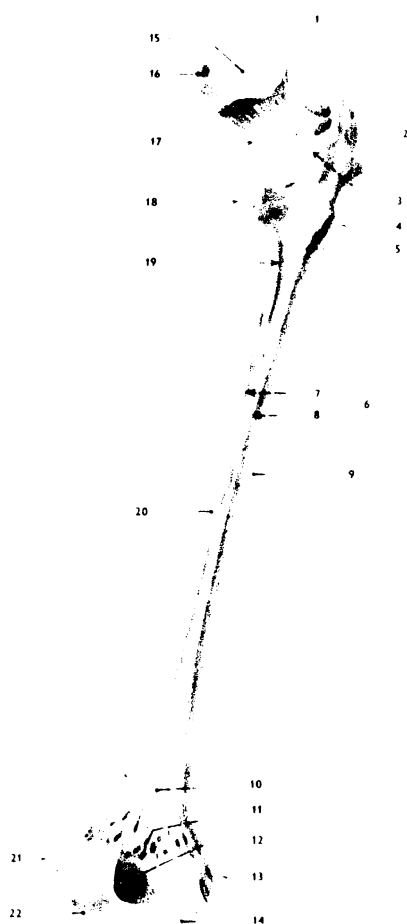
Kost stehenní je největší a nejsilnější kostí lidského těla. Rozeznávají se na ní čtyři hlavní části. Caput ossis femoris je hlavice kosti stehenní, collum ossis femori je krček kosti stehenní, který připojuje hlavici k tělu kosti stehenní. Corpus ossis femori je vlastní tělo kosti stehenní a condyli ossis femoris jsou kondyly kosti stehenní. Jsou to rozšířené hrbolky kosti stehenní pro připojení k tibií (Čihák, 2001).

Caput femoris má průměr okolo 4,5 cm a nese kloubní plochu odpovídající asi třem čtvrtinám plochy koule. Fovea capitis femoris je vkleslá jamka na vrcholu hlavice, kam se upíná nitrokloubní vaz, ligamentum capitis femoris (Čihák, 2001).

Collum femoris je krček kosti stehenní, který svírá s corpus ossis femoris kolodíafyzární úhel v průměru 125°. Torsní úhel krčku, což je pootočení vůči frontální rovině dopředu, je 10° (Čihák, 2001).

5.2. Mediální část kosti stehenní

Corpus ossis femoris vybíhá na horní straně v tzv. chocholíky. Trochanter major, který je umístěn laterokraniálně a trochanter minor, který vybíhá mediálně a dozadu. Fossa trochanterica je vyhloubení vnitřní plochy velkého trochanteru. Linea intertrochanterica spojuje v podobě drsné čáry oba trochantery vpředu a crista intertrochanterica vzadu. Corpus ossis femoris se sbíhá od trochanterů šikmo mediokaudálně a je lehce prohnutý konvexitou dopředu. Na corpus femoris se nacházejí tuberositas glutea, což je drsnatina na zadní straně pod trochanterem major, linea pectinea je vyvýšená krátká čára pod malým trochanterem, linea aspera je drsná čára sbíhající proximodistálně středem zadní strany těla kosti stehenní. Z linea aspera se distálně rozbíhají dvě linie, které se vytrácí a rozšiřují se v plošnou facies poplitea, která je distálně ukončena hranou linea intercondylaris, která současně spojuje oba kondyly (Čihák, 2001).



5.2 – femur z pravé strany – pohled zezadu

1 – fossa trochanterica, 2 – trochanter major, 3 – crista intertrochanterica, 4 – trochanter tertius, 5 – tuberositas glutea, 6 – linea aspera, 7 – latium mediale, 8 – latium laterale, 9 – corpus femoris, 10 – facies poplitea, 11 – linea intercondylaris, 12 – fossa intercondylaris, 13 – epicondylus lateralis, 14 – condylus lateralis, 15 – caput femoris, 16 – fovea capitis femoris, 17 – collum femoris, 18 – trochanter minor, 19 – linea pectinea, 20 – foramen nuticum, 21 – epicondylus medialis, 22 – condylus medialis (podle Čiháka, 2001)

5.3. Distální konec kosti stehenní

Distální konec kosti stehenní se rozšiřuje na dva epikondyly, vnitřní epicondylus medialis a zevní epicondylus lateralis. Laterální kondyl se nachází sagitálně, kdežto mediální se k laterálnímu směrem dopředu zakřiveně přibližuje. Na kondylech se nacházejí kloubní plochy condylus medialis a condylus lateralis, které zakončují distální konec kosti. Fossa intercondylaris oba kondyly spojuje vzadu a vpředu je mezi kondyly kloubní plocha pro patelu (facies patellaris) (Čihák, 2001).

6. Spojení volné dolní končetiny (articulationes membri inferioris liberi)

6.1. Kloub kyčelní (articulatio coxae)

Kloub kyčelní (obr. 6.1 – viz obrázková příloha) je typem kloubu kulovitěho omezeného hlubokou jamkou, o jejíž okraje se zastavují pohyby. Styčné plochy tvoří capitis ossis femoris a facies lunata acetabuli na os coxae. Pulvinar acetabuli vyplňuje jako tukový polštář střed fossa acetabuli. Labrum acetabulare je lem vazivové chrupavky, která doplňuje jamku. Ligamentum transversum acetabuli je vaz, který napříč uzavírá incisuru acetabuli. Kloubní pouzdro začíná při okrajích acetabula a upíná se na collum femoris. Vpředu dosahuje na linea intertrochanterica a vzadu zůstává crista a fossa intertrochanterica mimo kloub, pro úpony svalů (Čihák, 2001).

Zatížení kyčelního kloubu se skládá ze statického tlaku tělesné hmotnosti a z dynamického tahu svalů. Výsledná zátěž je přenesena na nosné části kloubních povrchů, je přenášena na hyalinní chrupavku, subchondrální zónu i vlastní kostěné kloubní komponenty. Normálně fungující kyčelní kloub přepokládá kongruenci kloubních ploch, vyjádřenou na RTG snímku koncentrickými povrchy jamky a hlavice (Dungl, 2005).

6.2. Kloubní vazy a zesílení pouzdra kyčelního kloubu

(obr. 6.2 – 6.5. – viz obrázková příloha)

Ligamentum iliofemorale je na přední straně kloubu, kde se rozbíhá od spina iliaca anterior inferior ve dvou pružích na oba konce linea intertrochanterica. Svou pevností ukončuje extensi v kloubu a zabraňuje zaklonění trupu vůči stehenní kosti. Je to nejsilnější vaz v těle.

Ligamentum pubofemorale jde od horního ramene kosti stydké na přední a spodní stranu pouzdra, kde se připojuje k dalším vazům. Tento vaz omezuje abdukci a zevní rotaci v kloubu.

Ligamentum ischiofemorale se nachází na zadní straně kloubu, kde začíná nad tuber ischiadicum a jde přes zadní horní plochu pouzdra, kde pokračuje v další vazivový systém. Omezuje addukci a vnitřní rotaci v kloubu.

Zona orbicularis je pokračování ligamenta pubofemorale a ligamenta ischiofemorale, ve stěně pouzdra vytváří vazivový prstenec podchycující caput femoris. Ligamentum capitis femoris je štíhlý vaz jdoucí uvnitř kloubu od ligamentum transversum a od pulvinar acetabuli do fovea capitis femoris. Ligamentum capitis femoris je zbytkem primitivního kloubního disku, obsahující zpravidla malou tepénku, která vyživuje okrsek hlavice okolo fovea capitis femoris. Za normálních okolností má céva malý význam a její odstranění nezpůsobí člověku poruchu cévního zásobení hlavice, která je zásobena hlavně cévami z collum femoris (Čihák, 2001).

Podmínkou správně fungujícího kyčelního kloubu je normální rozsah pohybů a isodynamie, spočívající ve stejnoměrném uspořádání normálně silných svalů a stejnoměrném

přenosu jejich síly na zatížené plochy, což vyžaduje normální směr i délku ramena síly i břemen dvojzvrtného pákového mechanismu kyčle (Dungl, 2005).

6.3 Pohyby kyčelního kloubu

Vlastní pohyby kyčelního kloubu jsou otáčivé pohyby hlavice v jamce, které jsou krčkem, postaveným v úhlu 125° vůči corpus femoris, převáděny v úhlovité pohyby těla femuru. Ze základního postavení (stoj vzpřímený) jsou možné následující pohyby: flexe přibližně do 120° (může se zvětšit za současné abdukce), nepatrná extenze do 13° (ukončuje jí napětí ligamentum iliofemorale), abdukce je do 40° (větší za současné flexe), addukce do 10°, zevní rotace (femorální supinace; Linc, 1998) do 15°, vnitřní rotace (femorální pronace; Linc, 1998) do 35°, oba pohyby se zvětší za současné flexe (Čihák, 2001).

Střední postavení kyčelního kloubu je ve střední flexi s mírnou abdukci a s malou zevní rotací (Čihák, 2001).

Vyskytuje se vrozené vykloubení kyčelního kloubu (luxatio coxae congenita), kdy je napřímen horní konec femuru (úhel větší než 125°) a hlavice je vysunuta z nedostatečně hluboké jamky směrem kraniálním na lopatu kyčelní kosti (Čihák, 2001).

7. Onemocnění kyčelního kloubu

V této kapitole jsou pojednány nejčastější nemoci a vrozené vady, které mohou být příčinou implantace totální endoprotézy kyčelního kloubu. Jsou zde zmíněny i techniky a operační zákroky, které mohou předcházet kloubní náhradě nebo řešící stav, kdy její implantace není možná, konečně stav po selhání totální endoprotézy, když již není reimplantace proveditelná.

7.1. Revmatoidní artritida

Revmatoidní artritida (RA) neboli arthritis rheumatica je zánětlivé onemocnění kloubů končetin, u něhož se nepodařilo zjistit ani vypěstovat infekční agens vyvolávající onemocnění. Pro vlastní diagnózu musí být splněna kritéria Americké asociace revmatismu: ranní ztuhlost alespoň 1 hodinu v trvání nejméně 6 týdnů, zduření alespoň tří kloubů v trvání nejméně 6 týdnů, symetrické otoky nejméně 6 týdnů, revmatické uzlíky, průkaz revmatických faktorů, rentgenové změny na rukou (Dungl, 2005).

V etiologii se předpokládá jako iniciační podnět autoimunitní reakce na některé specifické agens např. Clostridium perfringens nebo viry (zejména virus EB, rubeoly či hepatitidy B). Synoviální buňky pak produkují imunoglobuliny, které reagují s antigenem a vytvářejí imunokomplexy. Tím se aktivuje kaskáda komplementu. Imunokomplexy mohou přímo vytvářet změny na pohybových strukturách a orgánech. Vznikají protilátky proti imunoglobulinům (revmatoidní faktor), které se prokazují tzv. latexovým testem s pozitivitou



7.1 – destrukce obou kyčelních kloubů s těžkou acetabulární protruzí (podle Sosny, 2001)

v 80% případů. V synoviální výstelce vzniká panus – granulační tkáň z fibroblastů, zánětlivých buněk a cév. Tím výstelka vaskularizuje, hypertrofuje a panus postupně přechází i na chrupavku, kde působí destruktivně. V destrukčním procesu chrupavky mají klíčovou úlohu vedle mikrofágů a polymorfonukleárů i destrukční enzymy granulační tkáně, a to zejména tkáňové proteinázy. Chrupavka postupně degraduje, vaskularizuje a cysticky eroduje až do subchondrální kosti. Destrukce periartikulárních struktur vede k nestabilitě kloubu a následným deformitám. Zánětlivé buňky dále infiltrují vaskulární lumina kapilár a působí lokální edém. Zánětlivá granulační tkáň se ukládá i v podkoží a parenchymatózních orgánech, kde tvoří revmatické uzly zejména na extenční straně končetin. Klouby mají v akutní fázi všechny příznaky zánětu kromě zarudnutí. Následně vzniká jejich zduření, subluxace, deformace a ankylóza. Pro kyčelní kloub jsou typické flexně-addukční deformity. Ve vlastním kloubu lze nalézt změny v synoviální tkáni, kloubní chrupavce, kloubním pouzdru, a synoviální tekutině (Dungl, 2005).

Pacienti s revmatoidní artritidou představují významnou indikační skupinu pro kloubní náhrady. Zpravidla je třeba nahradit všechny nosné klouby (Dungl, 2005).

7.2. Vrozená dysplazie kyčelního kloubu (VDK)

7.2.1. Obecná charakteristika

Dysplazie kyčelního kloubu je nejčastější vrozená vada u dětí. Častěji jsou postiženy dívky než chlapci. Tato vada se vyskytuje asi u 5 až 10% české populace. Existuje několik teorií na vznik této nemoci, rozhodně zde však hraje roli dědičnost. Nejčastěji je akceptován názor, že existují dvě etiologické skupiny. První představuje dysplazie jamky kyčelního kloubu, tedy porucha morfogeneze. Do druhé etiologické skupiny je řazena kloubní hypermobilita, která je též určena a projevuje se pod obrazem instabilit kyčelního kloubu. Je dána nadprodukcí relaxinu vlivem choriongonadotropinů produkovaných fetálním trofoblastem.

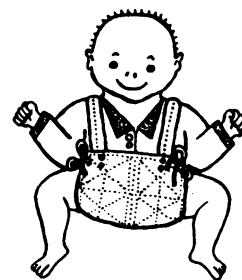
Je známým faktem, že častější výskyt VDK je u dětí, které se narodily koncem pánevním, a předpokládá se, že vztyčená pozice obou nohou dítěte v děloze je predisponujícím mechanickým faktorem pro vznik vrozené kyčelní dysplazie (Sosna, 2001).

Vzhledem k tomu, že v naší zemi je výskyt této vady poměrně vysoký, je nutná včasná diagnóza a léčba. První etapa probíhá v porodnicích. Vyšetření je provedeno mezi 3. a 5. dnem po porodu, jedná se o klinické vyšetření nebo vyšetření pomocí ultrazvuku. Druhá etapa je mezi 6. a 9. týdnem života a spočívá taktéž v klinickém a sonografickém vyšetření. Třetí etapa je mezi 12. a 16. týdnem života dítěte a provádí se stejně jako předešlá vyšetření. Může být použito i RTG v případě diagnostických nejasností. Při vyšetření je zaměřena pozornost na svalový tonus, postavení dolních končetin, hybnost v kyčelních kloubech, asymetrie gluteálních a stehenních rýh, porovnání délky končetin a Ortolaniho příznak (Sosna, 2001).

Konzervativní léčba má v naší zemi velkou tradici a čím dříve je s ní započato, tím lepší jsou výsledky. Začíná se s léčbou, která spočívá v pravidelném cvičení. Provádějí se krouživé pohyby a masáže abduktorů a skládají se pleny na široko, aby dolní končetiny byly drženy v abdukci. K léčbě se používají tři základní pomůcky: Frejkova peřinka, Pavlíkovy třmeny



7.2 – Pavlíkovy třmeny (podle Sosny, 2001)



7.3 – Frejkova peřinka (podle Sosny, 2001)

třmeny a Hanouskův biomechanický aparát. Všechny tyto pomůcky nejsou rigidní, neboť je zde umožněn určitý pohyb v kyčelních kloubech. Udrží dolní končetiny v abdukci, v této poloze dochází k postupnému uvolňování kontraktury adduktorů a také tato poloha přispívá ke správné centraci hlavičky vůči acetabulu a k dobrému dotváření stříšky (Sosna, 2001).

Jestliže se nepodaří konzervativně reponovat hlavičku do jamky kyčelního kloubu, je indikována operační léčba, která odstraní určité repositionální překážky.

Nejčastěji dochází ke zúžení (striktura) kloubního pouzdra ve tvaru přesýpacích hodin. Na tomto zúžení se podílí šlacha m. iliopsoas, která je uložena na přední straně kloubního pouzdra (obr. 7.5).

Dalším možným důvodem luxace je invertovaný okraj limbus acetabuli (obr. 7.6 – viz obrázková příloha), který je v období postnatálním tvořen vazivovou chrupavkou. Invertovaný limbus brání dokonalé repozici hlavičky do jamky kyčelního kloubu.

A v neposlední řadě mohou bránit repozici hlavičky ligamentum transversum acetabuli, ligamentum teres a pulvinar acetabuli, které mohou být zbytnělé (Sosna, 2001).

Jednou z nejobávanějších komplikací po konzervativní i operační léčbě je rozvoj aseptické nekrózy hlavičky kyčelního kloubu, která se vyskytuje asi v 7% u VDK. Nekróza může vzniknout na základě poškození cév (obr. 7.7 – viz obrázková příloha) během repositionace nešetrnou manipulací, k čemuž může dojít při obzvláště velké abdukci (nad 70°), kdy dochází ke kompresi cév vyživujících hlavičku. Dále cévy probíhající v krčku femuru mohou být zaškrceny pouzdrům, pokud je kyčelní kloub v extrémní vnitřní rotaci. Podle toho které cévy jsou zaškrcené, dochází i ke změnám tvaru hlavičky. Pokud se nepodaří výše uvedeným způsobem dosáhnout anatomických poměrů v oblasti kyčle, je třeba v průběhu dalších let operačně tyto tvarové odchylky korigovat (Sosna, 2001).

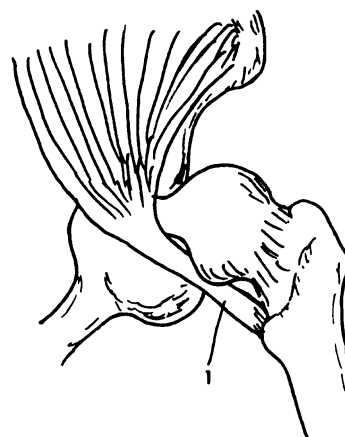
Reziduální vady po léčbě VDK mohou být tvarové odchylky acetabula, které může být ploché či strmé a nedostatečně vyvinutý okraj acetabula. Ten vytváří podmínky pro proximální posun hlavičky, která se může dostat až do subluxačního postavení. Dále mezi tyto vady patří tvarové změny hlavičky ((obr. 7.8 – viz obrázková příloha) coxa plana a coxa magna), změny kolodiafyzálního úhlu a úhlu antetorze (coxa vara, coxa valga, coxa anteverta) a jejich možné kombinace (Sosna, 2001).

7.2.2. Operační řešení reziduálních vad po léčbě vrozené dysplazie kyčelního kloubu

Zastřešující operace se provádí při nedokonalém krytí hlavičky, která není hrubě deformována a není v postavení luxace. Operace může být provedena odběrem štěpu ze zevní plochy lopaty kosti kyčelní a jeho zakotvení do záseku nad okrajem dysplastického acetabula (Bosworthova operace, obr. 7.9 a 7.12 – viz obrázková příloha). Salterova pánevní osteotomie (obr. 7.10 – viz obrázková příloha) je příčná osteotomie pánve probíhající od incisura ischiadica ke spina iliaca anterior inferior. Dolní fragment pánve s jamkou je vyklopen ventrálně a distálně, přičemž se lehce deformuje oblast symfýzy, nikoli sakroiliakální kloub.



7.4 – Hanouskův biomechanický aparát (podle Sosny, 2001)



7.5 – striktura kloubního pouzdra a šlacha m. iliopsoas (podle Sosny, 2001)

V této poloze je zajištěn klínovým štěpem z lopaty kosti kyčelní. Trojí osteotomie pánve podle Steela je výkon, který umožní výraznější rotační posun acetabula. Chiariho pánevní osteotomie je příčná osteotomie pánve směřující od proximálního okraje acetabula šikmo proximálně směrem ke kontralaterální spina iliaca anterior superior. Fragment s jamkou je dislokován mediálně, takže proximální fragment pánve vytváří zastřešení acetabula (Sosna, 2001).

Dále jsou používány výkony upravující kolodiafyzární úhel nebo úhel antetorze – varizační osteotomie (obr. 7.14– viz obrázková příloha), valgizační osteotomie (obr. 7.15 – viz obrázková příloha) a derotační osteotomie (obr. 7.16 – viz obrázková příloha). Samozřejmostí je kombinace výše uvedených zákroků, mezi nejčastější kombinace patří varizační osteotomie a pánevní osteotomie typu Salter (obr. 7.17 – viz obrázková příloha) (Sosna, 2001).

7.3. Aseptické kostní nekrózy

7.3.1. Obecná charakteristika

Aseptická kostní nekróza je onemocnění epifýz, apofýz nebo enchondrálně osifikujících drobných kostí ruky a nohy, vzniklé na základě poruch cévního zásobení. Výsledkem této choroby je nekróza příslušné části skeletu, u které může dojít k vyhojení nebo k trvalé deformaci (Sosna, 2001).

Podstatou nemoci jsou poruchy mikrocirkulace kostní dřevě a příslušného okrsku kosti. Mezi známé příčiny patří porušení cévního zásobení úrazem nebo kesonová nemoc. Za pravděpodobné příčiny jsou považovány metabolické choroby a choroby zvyšující krevní srážlivost. Mezi tyto choroby se řadí diabetes, arterioskleróza, pankreatida, srpková anémie, dna, HIV infekce a v neposlední řadě nádorová onemocnění. Další pravděpodobným patogenem je kouření a alkoholismus, které vedou k postižení kostního metabolismu (Sosna, 2001).

Pravděpodobnost výskytu kostních nekróz je zejména v období zrání skeletu u sportovně zatížených jedinců. Zde spolupůsobí dlouhodobá mikrotraumatizace, postižení apofýz tahem šlach spolu s drobným krvácením či mechanické strangulace cév vyživujících danou část (Sosna, 2001).

Mezi příznaky signalizující nekrózu patří kulhání, omezení hybnosti kloubu nebo funkce určitého segmentu končetiny. Těmto příznakům může předcházet drobná traumatizace, u kojenců nešetrná léčba, zejména při vrozené kyčelní dysplazii. U některých nekróz lze nalézt palpační bolestivost postižené oblasti, bolestivé omezení pohybu kloubu, vždy beze změn barvy kůže i její teploty (Sosna, 2001).

U dospělých, na rozdíl od dětí, chybí schopnost reparace a remodelace postižené epifýzy. Typická je postupně se rozvíjející kondenzace postižené epifýzy, nejčastěji hlavice stehenní nebo pažní kosti (Sosna, 2001).

7.3.2. Léčba

Léčba spočívá v omezení pohybové aktivity nebo dočasná imobilizace postižené oblasti, v principu jde o to uchránit danou oblast před tlakem nebo tahem. U kostních nekróz způsobených chronickým etilizmem nebo dlouhodobým podáváním glukokortikoidů, přichází v úvahu pouze endoprotéza, jelikož nelze očekávat jakékoliv zlepšení (Sosna, 2001).

7.4. Coxa vara adolescentium

7.4.1. Obecná charakteristika

Jedná se o onemocnění proximální růstové ploténky stehenní kosti. Hlavice sklouzává dozadu a dolů, čili do retroverze a varozity (obr. 7.18 – viz obrázková příloha). Toto onemocnění se objevuje nejčastěji mezi 12. – 15. rokem, přičemž chlapci jsou postiženi čtyřikrát více (Sosna, 2001).

Příčina tohoto onemocnění není známa, ale jako vyvolávající činitelé jsou uváděny endokrinní poruchy, přičemž asi u ¼ lze zjistit poranění kyčelního kloubu. Při hormonálních změnách dochází k rozšíření růstové chrupavky a k dezorganizaci buněk, z tohoto důvodu se růstová ploténka stává méně odolnou a sklouzává dozadu a dolů. Nejčastěji je coxa vara adolescentium spojena s adipozogenitální dystrofií (chlapec je obézní s opožděným vývojem genitálu při snížené tvorbě gonadotropního hormonu, u štíhlých rychle rostoucích dětí, vysoké postavy a při převaze růstového hormonu nad pohlavními). Tato nemoc je považována za preartrózu a u těchto dětí může docházet k dřívější artróze kyčelního kloubu. U větších skluzů může dojít k větším či menším tvarovým změnám na hlavici, což v dospělosti vede k častější artróze kyčelního kloubu. Při opakovaných repozicích nebo následcích operací může docházet k nekróze chrupavky (coxitis laminaris). Tato nekróza je velmi bolestivá a projevuje se flekční a addukční kontrakturou v kyčelním kloubu, tím dochází k výraznému omezení hybnosti kloubu (Sosna, 2001).

Při tomto onemocnění dochází ke kulhání, omezuje se hybnost kyčelního kloubu (hlavně vnitřní rotace a abdukce) (Sosna, 2001).

7.4.2. Léčba

Toto onemocnění se vždy řeší operačním zákrokem. Operační postup však záleží na velikosti skluzu hlavice (Sosna, 2001).

U skluzu do 30° se provádí fixace svazkem Kirschenových drátů (obr. 7.19 – viz obrázková příloha), které se zavádí v ose krčku z oblasti pod velkým trochanterem. Dráty se fixuje epifýza tak, aby nedocházelo k dalšímu posunu epifýzy dozadu a dolů (Sosna, 2001).

U skluzu od 30° do 60° je používána korekční osteotomie proximálního konce femuru (obr. 7.20 – viz obrázková příloha). Smyslem je dostat kloubní hlavici zpět do kontaktu s kloubní jamkou. Používány jsou osteotomie valgizační, derotační, deflexční a to v oblasti intertrochanterické nebo v oblasti malého trochanteru (Sosna, 2001).

7.5. Osteoartróza

Artróza je degenerativní proces, který postihuje nejčastěji kyčelní kloub. Výskyt v naší populaci je přes 10%, ale u lidí nad 70 let je to však 90% (Landor¹).

7.5.1. Obecná charakteristika

Jedná se o degenerativní proces hyalinní chrupavky (obr. 7.21). Hyalinní chrupavka je vaskulární elastická tkáň, která se skládá z buněk (chondrocytů) a matrix, která je jimi produkována. Podstatou této matrix je spleť kolagenních fibril. Prostory mezi vlákny jsou vyplněny proteoglykanovými agregáty, jejichž důležitou složkou jsou hydrofilní mukopolysacharidy, které svou schopností vázat vodu prakticky určují mechanické vlastnosti chrupavky (Sosna, 2001).

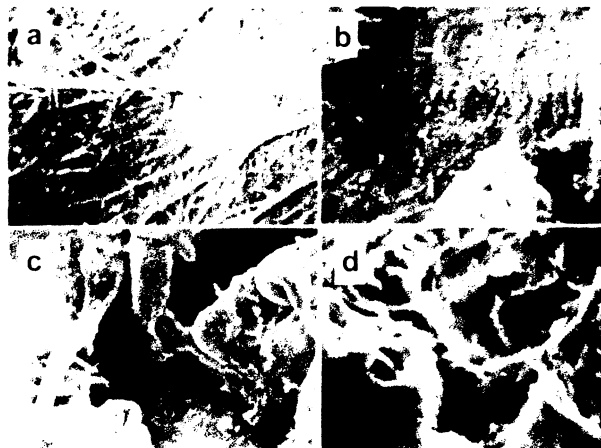
¹ Artróza: konzervativní léčba.

Onemocnění postihuje přes 10% naší populace a je jednou z nejběžnějších příčin pracovní neschopnosti. Významně se podílí na výšce nákladů na zdravotní péči (Sosna, 2001).

Rozlišuje se artróza primární, která se odvíjí od metabolické poruchy chondrocytární syntetické aktivity. Snižuje se množství vytvářené matrix a produkované struktury jsou často anomální. Následuje rozpad chondrocytu. Uvolnění jejich buněčných enzymů vede k destrukci struktur matrix a ke kolapsu chrupavky. Chrupavka měkne, snižuje se výška její vrstvy, vytvářejí se v ní trhliny a v kloubu se objevuje chrupavčitý detrit, který vede k sekundární synovialitidě. Nastává hyperprodukce synoviální tekutiny, přičemž

se zhoršují její vlastnosti z hlediska výživy chrupavky a kloubní lubrikace, což celý proces dále akceleruje. Ve snaze organismu o reparaci dochází k subchondrální kostní hypertrofii, která je nazývána subchondrální skleróza. V subchondrální oblasti jsou v této fázi časté i zlomeniny trabekul provázené nekrózou a resorpcí, jejich výsledkem jsou kostní pseudocysty (obr. 7.22). Degenerativní proces stále častěji doprovázený sekundární zánětlivou složkou postihuje i další části kloubu, zejména pouzdro kloubní a vazy, může se objevit porucha kloubní osy, způsobená kolapsem pseudocyst v některém kompartmentu kloubu (Sosna, 2001).

O artróze sekundární lze hovořit tehdy, leželi vyvolávající příčina mimo chrupavku. Jedná se zejména o následující příčiny: mechanické přetížení (osové deviace, nadváha, chronické přetěžování kloubu, např. sportem), kloubní diskongruence (důsledek VDK, coxa vara adolescentium, nitrokloubní zlomeniny), aseptická kloubní nekróza (kyčelní kloub u alkoholiků, nemocní pod kortikoidy), metabolická systémová onemocnění (ochronóza, Gaucherova nemoc, krystalová artropatie), chronické kloubní záněty (revmatoidní artritida, psoriáza, infekty) (Sosna, 2001).



7.21 - stádia artrózy chrupavky

a – rozvláknění chrupavky, jsou patrná vystupující kolagenní vlákna, b – eroze na chrupavce, místa odkrytá subchondrální kost, c – rozsáhlé defekty chrupavky, pod nimi subchondrální kost, d – destrukce chrupavky i subchondrální kosti (podle Sosny, 2001)



7.22 – pseudocysty v hlavici i stropu acetabula (podle Sosny, 2001)

7.5.2. Koxartróza

7.5.2.1 Obecná charakteristika

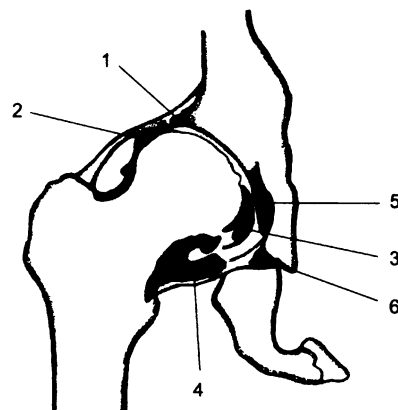
Koxartróza je osteoartróza kyčelních kloubů (Sosna, 2001). Koxartróza je jediné degenerativní onemocnění v pravém slova smyslu. Vývoj artrózy není výsledkem stárnutí, i když věk je významným predispozičním faktorem. Charakteristické senilní změny spočívají v zúžení kloubní štěrbiny v důsledku částečné ztráty elasticity, v proporcionálním úbytku kostní hmoty a v lehkém zmenšení kolodifyzárního (CCD) úhlu. Osteofyty (obr. 7.24) nepatří k projevům stárnutí. Jsou-li však přítomny právě artrotické degenerativní změny, nevznikly vlivem věku, ale působením dalších patogenetických faktorů v dostatečně dlouhém čase. Čas a dysfunkce vedou k opotřebení kloubu. Preartrotické změny mají za následek dysfunkci, která se projeví nevýhodnými změnami kloubní mechaniky, ať již se to týká velikosti tlaku, směru jeho působení a velikosti nosných ploch. K tomu přistupuje faktor jisté tkáňové méněcennosti, způsobený vrozenými či získanými změnami, jako jsou systémové vady, záněty, úrazy a operace (Dunzl, 2005).

Koxartróza může postihnout jeden nebo oba kyčelní klouby. Onemocnění může být primární nebo sekundární. Primární koxartróza může být způsobena dědičně spolu s chronickým přetížením. Sekundární koxartróza se může rozvinout v důsledku kloubní inkongruence, z důvodu dysplazie kyčelního kloubu (velmi často spojena s rozdílnou délkou končetin) nebo traumatických změn. Výjimečně může vzniknout v důsledku kloubního zánětu (Sosna, 2001).

Dobu, za kterou přejde preartróza v artrózu, lze stěží určit. Je to dáno tím, že artrotici přicházejí k vyšetření až po různě dlouhé době trvání obtíží, tehdy je však již plně rozvinutá artróza patrná. Z toho vyplývá, že i těžké preartrotické poruchy tvaru jsou po dlouhou dobu bez obtíží. Nebolestivé období končí, jakmile dojde k vývoji kostních strukturálních změn nebo k pokročilému zúžení kloubní štěrbiny. Také zvýšená denzita subchondrální kosti patří k častým RTG známkám přechodu preartrózy v artrózu (Dunzl, 2005).

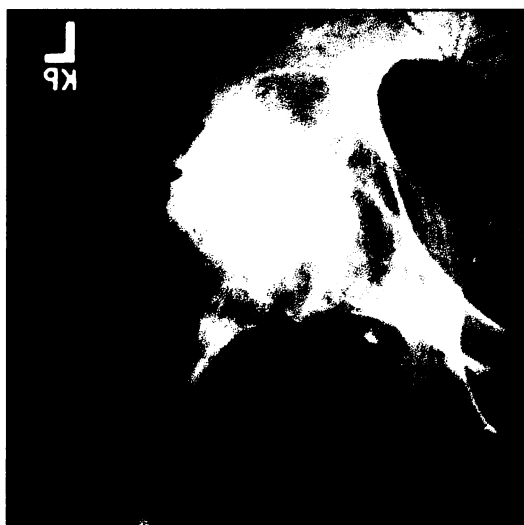
Mezi právě artrotické změny je počítána subchondrální skleróza (obr. 7.25), snížená kloubní štěrbina, porucha sféricity a nerovnost kloubních ploch, nepravidelnost trabekulárního systému spongiózy, cystické subchondrální změny a tvorba osteofytů na okrajích kloubních jamek (Dunzl, 2005).

Sekundární koxartróza se vyvíjí z preartrotického stavu, který je od vlastní artrózy zřetelně odlišen. U preartrózy je zachována normální šíře kloubní štěrbiny, nejsou přítomny degenerativní strukturální kloubní změny a chybí produktivní změny. K obrazu preartrózy mohou patřit subchondrální cysty jako výraz tkáňové méněcennosti. Tyto změny však mohou být stále reverzibilní. Preartróza pak po delší či kratší době přechází v pravou artrózu.



7.24 – typy osteofytů

1 – stříškový, 2 – horní krčkový, 3 – kapkovitý, 4 – dolní krčkový, 5 – oponový, 6 – dolního okraje acetabula (podle Dunzla, 2005)



7.25 – subchondrální skleróza (podle Bickleho, 1999)

Nejzávažnější známkou preartrózy je porucha kloubní kongruence, která se často v RTG obrazu neobjeví. Sekundární koxartróza nejčastěji vzniká ve 4. decenniu života a je častější než primární (podle Lequesnyho primární 42% a sekundární 58%). Nejčastější příčinou je kyčelní dysplazie (20-50% podle různých autorů), na dalších místech jsou koxitidy různé etiologie (při systémových chorobách, septická, pigmentová, hemofilická), osteonekróza hlavice, coxa vara adolescentium, Perthesovo onemocnění, úrazy a metabolická onemocnění (Dungl, 2005).

Rozdělení koxartrózy podle závažnosti umožňují RTG stádia podle Kellgrena-Lawrence (1957) (obr. 7.23 – viz obrázková příloha) (Dungl, 2005):

I. stádium – zúžení kloubní štěrbiny mediálně a počátek tvorby osteofytů okolo hlavice.

II. stádium – určité zúžení kloubní štěrbiny inferomediálně, jsou vytvořeny zřetelné osteofyty a subchondrální skleróza.

III. stádium – kloubní štěrbina je výrazně zúžena, jsou přítomny osteofyty, sklerotické změny, ferritové cysty hlavice a acetabula, deformace tvaru hlavice i acetabula.

IV. stádium – vymizení kloubní štěrbiny se sklerózou a cystami, pokročilá deformace hlavice i acetabula.

Jednotlivé RTG příznaky se nevyskytují vždy ve stejném zastoupení. U hypertrofických forem jsou více zdůrazněny změny osteoproduktivní (osteofyty, skleróza), u formy atrofické převažuje zúžení kloubní štěrbiny a lytické destrukce hlavice (Dungl, 2005).

Koxartróza se projevuje zpočátku nenápadnou namáhavou bolestí kyčle, později je pohyb bolestivý i při normálním zatížení (chůze). Následně se přidává i bolest klidová, která může rušit i spánek. Dále se zhoršuje rozsah pohybu kyčelního kloubu, kde nejdříve dochází k omezení rotací, především vnitřních. Následuje bolest v krajních polohách. U pokročilejších stádií i v dalších složkách pohybu (Sosna, 2001).

Kyčelní kloub při tomto onemocnění má tendenci zaujímat polohu, ve které je kloubní pouzdro co nejvíce uvolněno (mírná flexe a lehká zevní rotace). V této pozici rychle vzniká kontraktura, která se projevuje addukcí. Při chůzi je typická antalgická klaudikace, která se projevuje rychlým krokem přes postižený kloub (Sosna, 2001).

Na rentgenovém snímku je zpočátku patrné ztečení štěrbiny, které je způsobeno snížením chrupavky. Později se na hlavici i jamce vytvářejí osteofyty a subchondrální kost nese známky sklerózy. V pozdější fázi se vytvářejí pseudocysty, které často korespondují v obou částech kloubu. Přestavba subchondrální části a rozvoj pseudocyst vede k porušení trofiky, což může vést i k nekrotickým okrskům v hlavici. V posledním stádiu dochází k vymizení kloubní chrupavky a dále k rozvoji fibrinózní až ke kostěné ankylóze (Sosna, 2001).

7.5.2.2 Léčba

Léčba je podobná jako u jiných druhů artrózy. Spočívá v kombinování prostředků nefarmakologických, jako jsou režimová opatření, redukce váhy, rehabilitace, chůze s oporou a farmakologických, např. analgetika a nesteroidní antirevmatika (Sosna, 2001).

U osob mimo fertillní věk velmi dobře funguje ozařování RTG s nízkou protizánětlivou dávkou, která tlumí reaktivní synoviální zánět (Sosna, 2001).

U koxartrózy se používají následující zákroky:

7.5.2.2.1 Osteotomie

V době před masovým rozšířením totálních endoprotéz byla využívána celá řada zákroků, jejichž cílem bylo zvrátit progresi osteoartrózy, zmenšit bolest a zvětšit rozsah pohybu (Dungl, 2005). Principem osteotomie je změna vzájemného postavení kloubních povrchů (obr. 7.26 a 7.27). Důležité je, aby se méně postižené oblasti chrupavky dostaly do oblastí zón s větším tlakem a tím nahradily chrupavky postižené artrózou (Sosna, 2001).

Jednotkový tlak na kloubní chrupavku je dán poměrem mezi velikostí zátěže a velikostí nosné plochy kloubu. Jsou pouze dvě možnosti, jak přetížení zmenšit, a to buď zmenšením velikosti kompresivních sil, působících na kloub, nebo zvětšením váhonsné plochy kloubního povrchu (obr. 7.28 – viz obrázková příloha) (Dungl, 2005).

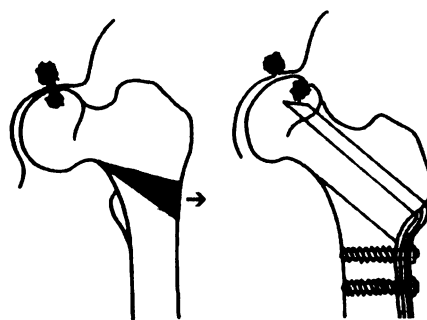
Ke zmenšení zátěže, vznikající svalovou činností, byla navržena technika dočasně zavěšené kyčle podle Vosse. Podmínkou byla kongruentní kyčel. Při operaci se protínaly subkutánně adduktory, šikmou osteotomií velkého trochnateru byly uvolněny abduktory (Dungl, 2005).

Běžně používaná byla McMurrayova podstavná osteotomie, při které se šikmo intertrochantericky protínal femur a distální fragment se posunul mediálně. Původně byl názor, že dekomprese kyčelního kloubu bylo dosaženo mediálním posunem femuru, ale podle Schneidera (1984) je odlehčení kloubu důsledkem uvolnění svalů při medializaci. Po medializační osteotomii je tendence k zevně rotačnímu postavení kyčlí (Dungl, 2005).

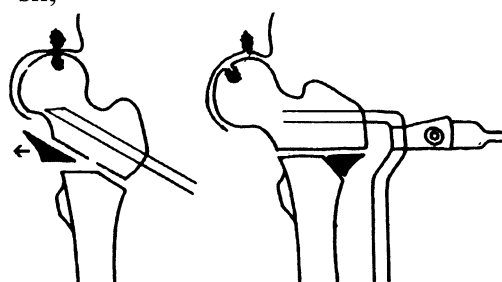
Ke zvětšení váhonsné plochy kyčelního kloubu jsou používány zachovné operace variační a valgizační intertrochanterickou osteotomií. Tyto operace v mnoha případech fungují, avšak jejich slabinou je skutečnost, že nepatrným pohybem v kyčelním kloubu je celá matematická konstrukce zatížení neplatná (Dungl, 2005).

Nejčastěji je prováděna osteotomie valgizační, variační a méně často derotační (Sosna, 2001). Je-li kongruence lepší v abdukci, je indikována valgizační osteotomie, častější varizace je indikována při zlepšení v abdukci. Každá flexní nebo extenční osteotomie automaticky vede ke zmenšení CCD úhlu. Varizace má tendenci k retroverzi a valgizace k antevertzi. Ve většině případů lze uspokojivé fungování vlastního kyčelního kloubu správně provedenou osteotomií prodloužit o 10 let i více, často lze tyto výkony opakovat. Špatně provedená operace může mít i negativní vliv nejen na kyčelní kloub, ale i na kolenní kloub. Eliminací mechanického přetížení je však možno dosáhnout obnovy ztracené balance mezi odbouráváním a tvorbou kosti a chrupavky, jak je tomu za fyziologických podmínek, a dát regeneračním pochodům možnost obnovit i značně poškozené kloubní povrchy. Ukazatelem je rychlé vymizení subchondrálních cyst i subchondrální sklerózy (Dungl, 2005).

Valgizace přesune zatížení na mediální část hlavičky a byla tudíž často indikována k osteotomii při tvorbě kapkovitého osteofytu na hlavičce. U decentrovaného kloubu se změnou polohy hlavičky zvětší váhonsná plocha o plochu osteofytu a tím se současně přesune



7.26 – schéma intertrochanterické valguzující osteotomie (podle Sosny, 2001)



7.27 – schéma intertrochanterické varizační osteotomie (podle Sosny, 2001)

bod maximální zátěže z okraje acetabula mediálně. U centrovaného kloubu se používá lateralizace trochanteru (Dungl, 2005).

Varizace je u koxartrózy velmi limitovaná. Varizační osteotomie může být indikována jen tehdy, je-li abdukce větší než plánovaná změna CCD úhlu. Jednou z nejlepších indikací je dysplastický kyčelní kloub s hlavicí bez osteofytů. Zlepšením centrace se zvýhodní tlaková distribuce a vektor síly abduktorů probíhá šikměji, čímž tlačí hlavicí proti mediální části acetabula. Dochází také ke snížení tlaku všech kolemkloubních svalů. Varizace vede automaticky k jistému zkrácení končetiny, tím dochází k poklesu pánve, což má za následek další dekompresi kloubu (Dungl, 2005).

8. Alopastika (Totální endoprotéza kyčelního kloubu)

V této části jsou rozvedeny rozdíly mezi ukotvením jednotlivých komponent endoprotéz. Dále jsou zde uvedeny informace o různých typech a materiálovém složení jednotlivých komponent, ze kterých se endoprotéza může skládat. V neposlední řadě je zde popsáno provedení zákroku totální endoprotézy kyčelního kloubu spolu s možnými operačními a pooperačními komplikacemi.

8.1. Obecná charakteristika

Alopastika patří k nejčastěji prováděným ortopedickým operacím. Jedná se o náhradu poškozené části endoprotézou (Sosna, 2001).

8.2. Typy endoprotéz

Totální endoprotézy kyčelního kloubu lze v zásadě rozdělit podle typu ukotvení do kosti na cementované, necementované a hybridní, kde je každá z komponent fixována rozdílnou technikou (Dungl, 2005). Nejdéle a stále běžně používané jsou endoprotézy cementované (Sosna, 2001).

Podle posledních dlouhodobých studií mají necementované endoprotézy stejně dobré výsledky jako endoprotézy cementované a jejich použití je čím dál populárnější. Necementované endoprotézy se převážně používají u mladších pacientů pro jejich jednodušší výměnu (Zucherman, 2003).

8.3. Femorální komponenty

Femorální komponenty můžeme dělit i z dalších hledisek – podle ukotvení do kosti, povrchové úpravy, konstrukce, designu a použitého materiálu. Základní a zásadní dělení je podle ukotvení do kosti a to na cementované a necementované. Oba typy mají své přívržence a odpůrce. Z hlediska stavby se dělí na modulární a variantu monoblok (Dungl, 2005).

Cementované dřívky mají oblý tvar, aby nedocházelo k tlakovým trhlinám cementu a liší se v základním tvaru podle techniky cementování. Ke splnění požadavku na souvislý obal okolo dřívku nejméně 2 mm, je na hrotu dřívku centralizér, který zajišťuje správné uložení v dřevěné dutině. Někdy bývá i proximální část dřívku opatřena centralizačními výstupky z polyethylenu. Cementovaný dřív má vynikající a okamžitou primární stabilitu. K nevýhodám



8.1 – cementovaný dřív s centralizérem (podle VerSys Cemented Revision/Calcar, 2005)

patří toxické působení cementového monomeru a jeho vysoká teplota při aplikaci a skutečnost, že vzniká nové rozhraní, na kterém může dojít k uvolnění (Dungl, 2005).



8.3 – cementovaná varianta modulární (podle Information for Patients of Total Hip Replacement, or Total Hip Arthroplasty (THA), 2006)

Necementované dříky jsou také nazývané press-fitové a lze je dále dělit na anatomické nebo rovné. Anatomické mají tvar co nejvíce podobný tvaru dřevové dutiny proximálního femuru a primární stability je u nich dosaženo co nepřesnějším a nejúplnějším vyplněním předem vyrašpované (obr. 8.7 a 8.8 – viz obrázková příloha) nebo vyfrézované dřevové dutiny. Proto jsou také vyráběny ve stranové variantě (Dungl, 2005). Jako zajímavost lze uvést častější aloplastiku pravého kyčelního kloubu o 1%, zjištěnou na Slovensku (Nečas, 2005). Do této skupiny lze zařadit i dříky, které jsou vyráběny na míru a to dle počítačového zpracování CT obrazu proximální části femuru, které ale přesto nevykazují žádné výhody oproti standardně vyráběným dříkům (Dungl, 2005).

Varianta monoblok znamená, že endoprotéza je včetně hlavice vyrobena z jednoho kusu a tedy i z jednoho materiálu. V případě modulárních endoprotéz se dřík sestává z více komponent. Základem je dřík s krčkem zakončeným nejčastěji tzv. eurokónusem s úkosem 12/14 mm, na který se dále nasazují hlavice z různého materiálu i různé hloubky nasazovaného kužele, čímž je možno měnit délku krčku. V dalších modifikacích mohou mít modulární endoprotézy mnoho vzájemně sesaditelných komponent. Tyto typy sice představují systém, který je schopen se přizpůsobit individuálním potřebám, ale slabinu představují spoje jednotlivých komponent, obzvláště u rozdílných materiálů. Tyto dříky mají až o 20% menší pevnost oproti monoblokům (Dungl, 2005).



8.2 – necementovaný dřík (podle Information for Patients of Total Hip Replacement, or Total Hip Arthroplasty (THA), 2006)

Dále jsou používány dříky s límcem i bez límce. Límec je plošné rozšíření endoprotézy v místě jejího přechodu na krček a má mít dvojitý

účel. Jednak slouží jako uzávěr dřevové dutiny a dále vymezuje správnou hloubku ukotvení a zároveň brání dalšímu zanoření. U necementovaných dříků se většinou nepoužívá, jelikož může bránit správnému zanoření a tím i dokonalé fixaci do dřevové dutiny (Dungl, 2005).

Rovné dříky mají většinou čtyřhranný průřez a primární stability je u nich dosaženo zaklíněním těchto hran do vnitřní plochy kortikalis dřevové dutiny (Dungl, 2005).

Existují i přechodové či nejednoznačně zařaditelné typy dříků, kdy je snahou výrobců skloubit výhody více typů, ale bohužel se jim zatím nepodařilo odstranit i všechny nevýhody (Dungl, 2005).

Necementované dříky se vyrábějí zásadně v neleštěné variantě s různou formou i strukturou drsnosti povrchu. Z počátku byly



8.5 – necementovaná varianta modulární (podle Information for Patients of Total Hip Replacement, or Total Hip Arthroplasty (THA), 2006)



8.6 – tumorózní endoprotéza (podle Total Hip Prosthesis for Tumor and Revision, 2005)

necementované dřívky leštěné, ale od toho bylo záhy upuštěno pro nedostatečnou primární a nemožnost sekundární fixace. Povrchové drsnosti může být dosaženo pískováním, tryskáním a dalšími strojírenskými postupy. Nanášené partikule mají velikost od 50 do 300 μm , nebo se nanáší bioaktivní povlak osteokonduktivního materiálu – nejčastěji hydroxyapatitu (HA). Této nástřik může být na proximální třetině, dvou třetinách nebo i celém dřívku. Dřívky s celkovou povrchovou úpravou vykazují lepší fixaci, ale v případě nutnosti je velmi obtížná jeho extrakce. U HA je laboratorně i klinicky prokázáno, že jednoznačně urychluje kostní vrůst do povrch dřívku. Nezodpovězenou otázkou ale stále zůstává dlouhodobé celkové působení HA na lidský organismus (Dungl, 2005).

Cementované dřívky jsou vyráběny pouze v leštěné variantě. I když spojení cementu s drsným povrchem je pevnější, ale vinou různých modulů pružnosti kovového dřívku a cementového toulce je možnost rozvoje mikrofraktur cementu (Dungl, 2005).

Kromě standardních dřívků jsou vyráběny revizní nebo speciální tumorózní dřívky (obr. 8.6), které mohou nahradit i celý femur (Dungl, 2005).

8.4. Acetabulární komponenty

Acetabulární komponenty lze dělit podle podobných hledisek jako komponenty femorální – podle typu ukotvení do kosti, konstrukce, povrchové úpravy, designu a použitého materiálu (Dungl, 2005).

Základní rozdělení zde opět představuje ukotvení do kosti – cementované a necementované. V současné době jsou cementované jamky vyráběny výhradně z polyesteru a v monoblokové variantě a všechny necementované jamky modulární. Sestávají se z kovové komponenty a artikulační vložky, která může být polyetylenová, keramická nebo kovová s polyetylenovým podložením. Nyní se jako velmi slibná jeví keramická vložka z důvodu minimálního otěru, ale její nevýhodou je křehkost (Dungl, 2005).

Z hlediska povrchové úpravy jsou necementované jamky stejné jako necementované dřívky (Dungl, 2005).



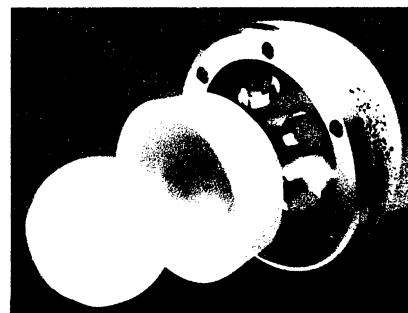
8.11 – jamky s makroporózním povrchem (podle Sosny, 2001)

Necementované jamky jsou modulární a ve verzi exact-fit nebo press-fit či závitorezné. V případě exact-fitových nebo press-fitových jamek je acetabulum frézováno sférickými frézami a do vyfrézovaného otvoru je poté pevně fixována kovová část jamky. U exact-fitové jamky je implantována kovová část přesně stejné velikosti jako průměr poslední

použité frézy. Lepší primární fixace může být dosaženo přídatnými šrouby, což je spojeno s rizikem neurovaskulárního poškození při prominenci šroubů mimo kost. U press-fitové jamky definoval Morscher press-fit princip jako přepětí mezi kostí a jamkou, kterého je docíleno použitím implantátu o 2 mm většího než je průměr poslední použité frézy. Další přídatné fixace může být dosaženo pomocí šroubů s výše uvedenými riziky (Dungl, 2005).



8.9 – cementovaná jamka (podle PE C-Hüftpfanne, 2007)



8.10 – necementovaná jamka (podle Trilogy AB, 2005)

Jamky mohou mít přesný tvar polokoule, necelé polokoule, polokoule s oploštělým dnem nebo mít dno tvaru polokoule s rozšířeným límcem v oblasti ekvátoru, tyto mají lepší primární stabilita (Dungl, 2005).

Sférické jamky mají výhodu v možnosti korekce jejich postavení při implantaci, ale na druhou stranu k dosažení primární fixace nesmí být porušena kontinuita kruhu acetabulárního prstence – nejsou vhodné u segmentálních defektů acetabula (Dungl, 2005).

V případě závitorezných jamek (obr. 8.12) je acetabulum frézováno cylindrickou frézou již s nutností respektovat orientaci jamky, neboť acetabulární komponenta je potom exaktně „zašroubována“ do takto připraveného acetabula. Mají velkou primární fixaci a další jejich výhodou je možnost ukotvení do kosti pouze asi ze 70%, což je výhodné zejména dysplastických acetabul nebo v případě revizních operací. U závitorezných jamek je riziko neurovaskulárního poškození. Dále existují i přechodné typy – např. sférické se širokými závitů, které představují kompromis obou variant (Dungl, 2005).

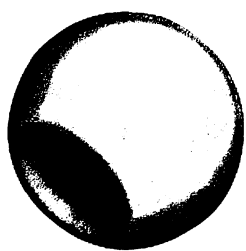
Relativně samostatnou skupinu tvoří jamky s expanzibilním systémem primární stability. Do předem připraveného acetabula je zavedena jamka stejného tvaru a velikosti jako fréza. Takováto jamka se zavádí ve „složeném“ stavu, poté se dalším nástrojem „rozbalí“ do plné velikosti nebo se z jamky vytlačí přídatný fixační systém – např. hroty nebo obdoby závitů (Dungl, 2005).

U artikulárních vložek se převážně používají různé systémy press-fit, kterými se ukotvují do kovové části. Artikulační vložky mohou pouze kopírovat vnější obvod kovové jamky, nebo tvořit v části obvodu přesah neboli stříšku, která zvětšuje rozsah krytí hlavičky, a tudíž i zvětšuje stabilitu endoprotézy v případě, kdy anatomické poměry nedovolují optimální pozici kovové části jamky – např. u dysplastických acetabul. Další variantou jsou antiluxační jamky, u kterých vnitřní tvar lehce přesahuje polokouli, čímž dochází k „uzamčení“ hlavičky v acetabulu (Dungl, 2005).



8.12 – závitorezná jamka (podle Sosny, 2001)

8.5. Hlavičky



8.14 – keramická hlavička (podle Femoral Head Options)

Základními požadavky na hlavičky – ať už jsou z jakéhokoliv materiálu – je co nejdokonalější sféricita a co nejhladší povrch. Otázka hlaviček se týká pouze modulárních endoprotéz. Další možností volby u hlaviček, kromě délky krčku, je velikost průměru hlavičky. Vývoj se ustálil na 28 mm, dříve byl nejrozšířenější 32 mm a Charnleyova endoprotéza používá 22,2 mm. Čím menší hlavička, tím menší je i třecí plocha a otěr. Potom může být i silnější inert, který déle odolává asymetrickému opotřebení. Na druhou stranu však menší hlavička působí větším jednotkovým tlakem na váhonský segment, což vede k větší tlakové deformaci. U menších hlaviček je také snadnější luxace a



8.13 – kovová hlavička (Co-Cr) (podle Femoral Head Options)

menší hlavička znamená menší rozsah pohybů, neboť dříve dochází k opření krčku o okraj jamky (Dungl, 2005).

8.6. Materiály

Materiálové složení jednotlivých komponent je navrhováno tak, aby co nejméně dráždilo imunitní systém lidského těla. Na trhu existuje nespočet různých slitin a materiálů, u kterých je snaha o co největší stálost, pevnost a minimální biologickou dráždivost a otěr. Ruku v ruce s vývojem materiálů jde také vývoj příslušných technologií, kterými jsou komponenty vyráběny a obráběny. Tento vývoj se patrně nikdy nezastaví, neboť se zvyšující se potřebou implantací endoprotéz roste žel i potřeba jejich reimplantací, která je dána právě jejich „nedokonalostí“ provedení.

8.6.1. Dřík

Dřík je vyroben z chromkobaltmolybdenové (CCM) slitiny (Sosna, 2001) s přidavkem niklu, uhlíku a dalších prvků (Dungl, 2005) nebo korozivzdorné oceli (Sosna, 2001) s příměsí chrómu a molybdenu, která je využívána převážně u necementovaných endoprotéz. A nakonec slitiny titanu (se 4% vanadu a 6% hliníku) (Dungl, 2005). Může mít nástřík oxidu titanu, na který může být ještě použit nástřík hydroxyapatitu (Sosna, 2001), který slouží k usnadnění osteointegrace dříku, a tedy i k dosažení co nejlepší sekundární stability (Dungl, 2005).

8.6.2. Hlavice

Hlavice jsou zhotovovány z korundové nebo zirkoniové keramiky (Sosna, 2001), jejich relativní nevýhodou je však křehkost (Dungl, 2005), chromkobaltmolybdenové slitiny nebo korozivzdorné a nemagnetické oceli (Sosna, 2001) event. s povlakem zirkonia (Dungl, 2005). (Povrch hlavice musí být dokonale hladký, aby nedocházelo k abrazi polyetylenové výstelky kloubní jamky a tím ke snížení životnosti) (Sosna, 2001).

8.6.3. Kloubní jamka

Cementovaná kloubní jamka se vyrábí pouze z vysokomolekulárního polyethylenu. U necementovaných variant je kotvící část přiléhající k acetabulu vyrobena z chromkobaltmolybdenové slitiny nebo titanu s makroporózně upraveným povrchem a popřípadě ještě s nástříkem osteoaktivní látky. Artikulační vložka může být vyrobena z polyethylenu, keramiky nebo výjimečně ze speciálních slitin (Sosna, 2001).

8.6.4. Úloha hydroxyapatitového nástříku

Jedním z velmi zajímavých objevů je hydroxyapatitový nástřík, dnes již standardně používaný u necementovaných komponent endoprotéz, u kterých je důležité pevné spojení s kostí. Spolu s nástříkem titanu tvoří takřka dokonalý povrch pro kostní vrůst a osteogenezi okolo dané komponenty.

Jednou z hlavních příčin selhání kloubních náhrad v dlouhodobé perspektivě je jejich aseptické uvolnění. Vznik aseptického uvolnění a jeho progresu je závislá na přítomnosti, rozsahu a síle interpoziční vazivové membrány. Tato membrána produkuje mediátory zánětu a enzymy, které vedou k osteolýze kostního lůžka a v konečném důsledku způsobují uvolnění komponenty. Rychlost tohoto procesu je individuální. Jedním z faktorů urychlujících tento proces je přítomnost otěrových částic, zejména polyethylenu. Jejich šíření výrazně umocňuje interpoziční membrána (obr. 8.16 – viz obrázková příloha) (Landor¹).

¹ Hydroxyapatitové povrchy v ortopedii

Optimální integrace implantátů v kostním lůžku spočívá v přímé vazbě implantátu a kosti bez interpoziční membrány. Tato tzv. vazebná osteogeneze (obr. 8.17 – viz obrázková příloha) probíhá u implantátů, které jsou vybaveny osteoaktivním povrchem. Jeden z často používaných materiálů je hydroxyapatit. Hydroxyapatitová vrstva sama o sobě je nesmírně fragilní a rychle se vstřebává, což jsou vlastnosti pro implantáty nevhodné. Výhody hydroxyapatitu vyniknou ve dvouvrstevném nástřiku v kombinaci s makroporózní podkladovou vrstvou oxidu titanu. Integrace implantátu probíhá v kombinaci kostního vrůstu a vazebné osteogeneze. Vazba mezi implantátem a kostí je přímá bez přítomnosti vazivové interpoziční membrány. Více než desetileté zkušenosti prokázaly vynikající osteointegraci. Křivka přežití stříkaných komponent se statisticky významně liší od nestříkaných variant (Landor¹).



8.15 – hydroxyapatit (podle Hydroxyapatite, 2007)

Rychle vytvořená kvalitní vazba mezi implantátem a kostí, kdy implantát obklopuje dobře vaskularizovaná nově vytvořená kost má navíc i zásadní obranný význam proti infekci. Tato optimální vazba je důležitá i jako blokáda pro vstup otěrových částic. Všechny uvedené parametry řadí kombinovaných povrch s hydroxyapatitem mezi velmi perspektivní možnosti řešení vazby implantátu v kostním lůžku (Landor¹).

Chemicky je hydroxyapatit $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ a krystalizuje v hexagonální soustavě (Hydroxyapatite, 2007).

8.7. Provedení zákroku

Nejprve je odstraněna hlavice kosti stehenní spolu s kloubním pouzdrem. Následuje vyfrézování acetabula, které je nutno zbavit destruované kloubní chrupavky a marginálních osteofytů. Poté je pomocí zkušební kotvící části ověřeno správné vyfrézování acetabula a až následně vsazena definitivní kotvící část. Kotvící část kloubní jamky může být fixována methylmetakrylátovým kostním cementem (o teplotě asi 300°C; pro dobrý výsledek je třeba dodržet směr a postavení kloubní jamky, jelikož kloub po nahrazení je fixován pouze okolním svalstvem). Dále může být kotvící část fixována press-fit mechanismem, popřípadě šrouby, hroty (proti rotaci), či závitěm, nebo po usazení roztažena speciálním impaktorem. Po usazení kotvící části je vyzkoušena její stabilita u necementovaných kotvících částí a poté do ní vsazena artikulační část (Sosna, 2001).

Následuje úprava femorálního kanálu pro dřík, který je nutno zbavit spongiózy. K tomu je použito různých fréz a rašplí. Po vyčištění kanálu je použit zkušební dřík spolu se zkušební hlavičkou k vyzkoušení stability celé endoprotézy. Následuje upevnění konečné femorální komponenty. Dřík může být upevněn cementem nebo necementovanou metodou pomocí press-fit mechanismu a vsazen do přesně vyfrézovaného lůžka (Sosna, 2001).

U staršího způsobu byl dřík pevně spojen s hlavicí. Dnes používané endoprotézy mají na konci dříku kuželovitý kónus, na který se hlavice nasazuje dle aktuálního požadavku na kloubní stabilitu a délku končetiny. Požadované délky končetiny se docílí pomocí různých velkých hlavic, popřípadě s hlavicí, která má vypouklou stranu směrem ke kuželovitému kónusu dříku (není kolovitě souměrná) (Sosna, 2001).

8.8. Pooperační stav a komplikace

V této kapitole je pojednán pooperační stav a komplikace. Z komplikací, které v této době představují největší riziko uvolnění endoprotézy jsou infekce a otěr. Otěr se při dnešních kvalitách endoprotéz (pevnost a dostatečná fixace) zdá jako největší limitující faktor. Nehledě na opotřebením materiálu, který v podobě hlavičky a artikulační vložky jde relativně snadno vyměnit, mohou otěrové částice způsobit uvolnění samotné endoprotézy.

8.8.1. Pooperační stav

Pacienti mohou cementovanou endoprotézu zatěžovat již od druhého týdne, naproti tomu u necementovaných endoprotéz je potřeba zatěžovat endoprotézu později, většinou po třech měsících. To proto aby byl dostatek času na transformaci kontaktu kostí s povrchem endoprotézy (Sosna, 2001).

8.8.2. Úmrtí při zákroku

Nejzávažnější komplikací je smrt pacienta v souvislosti s operačním výkonem, kromě vzácných úmrtí vinou velkých nezvladatelných krvácení a masivního infarktu myokardu je nejčastější příčinou mortality v souvislosti s implantací TEP kardiopulmonární selhání a tromboembolická nemoc. Podle různých autorů se údaje liší a kolísají mezi 0,15%-1,4%, prakticky stejné platí i u reimplantace (Dungl, 2005).

8.8.3. Bolest

Nejčastější komplikací je bolest, která může mít mnoho příčin – uvolnění, infekci, burzitidu, tumor nebo únavovou zlomeninu. K uvolnění endoprotézy může být aseptické v důsledku osteolýzy indukované působením otěrového granulomu, nebo může vzniknout mechanickým selháním endoprotézy či v důsledku periprotetické fraktury. Septické uvolnění vzniká motivovanou či floridní infekcí, zavlečenou při implantaci, nebo vzniklou sekundárním osídlením hematogenní či lymfatickou cestou, nebo přímým přestupem (perianální či perineální píštěl) (Dungl, 2005).

8.8.4. Otěr

Dalším z problémů je otěr u endoprotézy. S tím jak se fixace stala spolehlivější a trvanlivější, a s posunem implantačního věku do mladších kategorií se ukazuje, že základním limitující faktorem současných generací implantátů je otěr, vznikající pohybem mezi protilehlými komponentami v zátěži. Při otěru může docházet ke ztenčování PE součástí, což může do jisté míry limitovat životnost implantátu. Klinické příznaky otěru jsou výsledkem interakce nadpočetného množství otěrových partikul s biologickým prostředím. Jakmile dojde k fagocytóze dostatečného množství, aktivují se makrofágy, jež uvolní cytokiny, které zahájí periprotetickou kostní resorpci. Progresivní ztráta kostí způsobí uvolnění TEP s potřebou reoperace, která je hlavním klinickým měřítkem selhání endoprotézy. Bylo zjištěno, že tkáň kloubního pouzdra má jistou kapacitu transportovat otěrové částice



8.18 – šíření otěrových částic (podle Landora¹)

¹ Hydroxyapatitové povrchy v ortopedii

do lymfatického systému. Jakmile je tato kapacita vyčerpána, akumulují se tyto částice v periartikulárních tkáních, na prvním místě v pseudopouzdrě. Fagocytóza partikulí vyústí v tvorbě granulomů kolem cizích těles s okrsky nekrózy a fibrózy, proporcionální k velikosti částic. Rozšíření této reakce na cizí tělesa na rozhraní cement-kost vede k uvolnění implantátu. Uvolnění vazby cementu na povrch implantátu vede k mikrofrakturám cementového obalu, a tím ke spuštění lokální osteolýzy. Cementové partikule menší než 12 µm jsou fagocytovány a stimulují produkci cytokininů, větší částice fagocytovány nejsou a cytokininy se netvoří. Vedle cementových částic dochází k tvorbě otěrových částic z PE (Dungl, 2005), u kterých bylo zjištěno, že částice o velikosti 0,1 – 1 µm jsou mnohem více reaktivnější než částice větší jak 1 µm (Fischer, 2004). K otěru dochází i u kovových povrchů. Uvolnění necementovaných implantátů rovněž působí agresivní granulom, který vzniká hlavně jako reakce na PE detrit, i když v membráně kolem uvolněných implantátů byly nalezeny PE i kovové partikule. Histiocytů této membrány produkují aktivně mediátory osteolýzy. Efektivní kloubní prostor zahrnuje všechny periprotetické oblasti, kam zasáhne kloubní tekutina, a tím je určen rozsah působení otěrových částic. Vyšší hodnoty otěru jsou typické pro mladší, aktivní muže a pro endoprotézy opatřené malou hlavičkou (Dungl, 2005).

8.8.5. Periprotetické zlomeniny

Další možnou komplikací jsou periprotetické zlomeniny (obr. 8.19 – viz obrázková příloha). Nárůst počtu periprotetických fraktur je důsledkem implantace v nižším věku. Pacient má implantát ve femuru dlouhou dobu a postupně dochází k úbytku kostní hmoty. Fraktury se dělí podle místa, fixace dřívku a kvality kosti do tří typů – A, B a C. Typ A obsahuje frakturu velkého i malého trochanteru. Zlomenina typu B se vyskytuje kolem dřívku nebo těsně pod jeho hrotem. Typ C je lokalizován diafyzálně distálně od endoprotézy. Podle typu fraktury se volí následná léčba. Peroperační fraktury se zpravidla řeší drátěnou cerkláží nebo cerkláží titanovými páskami (Dungl, 2005).

8.8.6. Infekce

Jednou z dalších komplikací je infekce. V roce 1969 Charnley udává výskyt infekčních komplikací 9% a v roce 1981 Andrews 10%. Díky zavedení preventivních opatření je nyní výskyt infekce snížen na dnes uznávaná 1 - 2%. Lidwell ve své studii z roku 1986 udává výskyt infekčních komplikací 1,5% na standardních sálech a 0,6% na supersterilních sálech (Jahoda, 2007).

Nejčastějšími původci infekce kloubní náhrady jsou *Staphylococcus aureus* a stále častěji *Staphylococcus epidermidis*. Dalšími, většinou doprovodnými, jsou různé gramnegativní a grampozitivní bakterie (Sosna, 2001).

Infekce se dělí do třech typů. Typ I je časná infekce, která vzniká v prvním či nejpozději ve druhém měsíci po provedení zákroku. Je způsobena virulentními kmeny. Stav je akutní, často s dramatickým rozvojem infekce. Typ II je mitigovaná infekce, která je způsobena málo virulentními formami bakterií. Symptomy se projeví po 6 až 12 měsících po operaci. Typ III je pozdní, vznikající dva a více let po zákroku, kde agens proniká do zdravého kloubu hematogenní cestou a průběh závisí na jeho virulenci (Sosna, 2001).



8.20 – RTG snímek infikované náhrady kyčelního kloubu s Rychlou migraví acetabulární komponenty a typickými lakunárními osteolýzami podél dřívku (podle Sosny, 2001)

Na léčení infekce bylo navrženo mnoho způsobů, ale žádný není stoprocentně úspěšný. Cílem léčby je zvládnutí infekce, úleva od bolesti, stabilní a nosná končetina a funkční kloub. Řešením může být antibiotická medikace, débridement, průplachová laváž, resekční artroplastika (obr. 8.21 – viz obrázková příloha), která může být prvním krokem k dvoudobé reimplantaci, nebo i definitivním řešením. Dalším řešením je jednodobá reimplantace, kdy při jedné operaci je provedena resekční artroplastika a zavedena nová kloubní náhrada. Toto řešení kvůli malé úspěšnosti není prováděno tak často, uváděná je úspěšnost 77% (Jahoda, 2007).

U nás používaná metoda s velkou úspěšností je dvoudobá reimplantace s použitím spaceru (obr. 8.22 – 8.24 – viz obrázková příloha). Po resekční artroplastice je z cementu vymodelována náhrada, do které je zamícháno antibiotikum. K tomuto účelu se používá necentrifugovaný cement, u kterého je větší porozita, jelikož v jeho dutinkách a prasklinkách je uloženo antibiotikum, které postupně difunduje navenek. Spolu se spacerem se zavádí průplachové drenáže, které se ponechávají 10-12 dní. Následně je provedena reimplantace endoprotézy (Jahoda, 2007). Úspěšnost této metody je 96,5% (Jahoda, 2007).

Definitivním řešením je potom artrodéza a amputace, které jsou použity při nemožnosti reimplantace nebo nezvladatelných infekcích (Jahoda, 2007).

8.8.7. Uvolnění endoprotézy v důsledku nesprávné orientace

Jedním z důvodů uvolnění endoprotézy je nesprávná orientace acetabulárních a femorálních komponent (Valle, 2001).

Jednou z nejmodernějších technik, která může být použita, je navigační systém. Tento systém vychází z dat předoperačního vyšetření pomocí počítačové tomografie z oblasti pánve a proximálního femuru. Následně systém navrhne optimální velikost a orientaci komponent tak, aby maximalizoval rozsah pohybů. Operační modul umožňuje přesnou orientaci komponent podle předoperačního plánu. Další výhodou této techniky je 50% zmenšení operační rány a poškození měkkých tkání při provádění zákroku (Valle, 2001).

Další možností je robotická příprava pro dřík. Její velkou výhodou je zmenšení mezery mezi kostí a dříkem v průměru o 50% oproti standardnímu provedení, doprovázené 19% nárůstem plochy se vzdáleností menší než 0,5 mm od kosti (Hozack, 2000).

8.8.8. Obezita

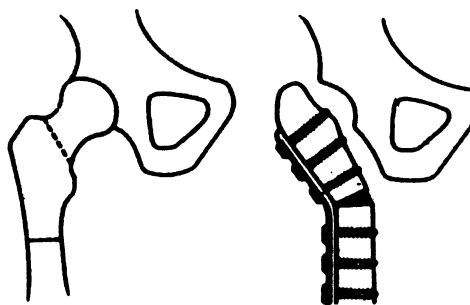
Obezita je v prvních pěti letech významným aspektem, který zvyšuje riziko infekce a uvolnění komponent. Zajímavé jsou průzkumy provedené v zahraničí, podle kterých se pooperační komplikace spojené s obezitou objevují převážně u žen. Naopak u obézních mužů nebyla prokázána spojitost mezi nadměrnou hmotností a častějším výskytem komplikací (Berkeley, 2007).

8.8.9. Další komplikace

Z dalších možných pooperačních komplikací jsou nejčastější luxace endoprotézy, infekce (Sosna, 2001), heterotypické osifikace či nervová obrna (Dungl, 2005). K luxaci dochází při nesprávné rehabilitaci, případně při nesprávném usazení nebo postavení endoprotézy (Sosna, 2001).

9. Resekční plastika

Tato metoda je dnes využívána jen zřídka. Jedná se o odstranění poškozené hlavice (obr. 8.21 – viz obrázková příloha), kde se po 8 týdnech vytvoří vazivové iterpozitum mezi proximální částí kosti stehenní a pánví. Resekční plastika se využívá v případech technické neproveditelnosti implantace endoprotézy, nebo když implantace endoprotézy selhala a další náhrada již není technicky proveditelná (Sosna, 2001).



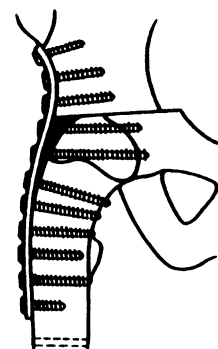
10.1 – schéma angulační osteotomie (podle Sosny, 2001)

10. Angulační osteotomie

Tento výjimečný zákrok řeší krajně bolestivý stav kyčle. Jedná se o změnu postavení proximálního konce stehenní kosti, která vede ke změně zatížení daného kloubu, což má za následek analgetický efekt. Může dojít i ke zlepšení mobility pacienta (Sosna, 2001).

11. Artrodéza

Tento dnes zcela výjimečně prováděný zákrok spočívá ve ztužení kloubu (Sosna, 2001) v postavení přibližně 15-20° flexe, 3-4° addukce a 5-15° zevní rotace (Dungl, 2005). Toto řešení je definitivní, které nemůže v budoucnu selhat nebo způsobit zhoršení stavu. Pacientovi vrací možnost těžké fyzické práce ve stoje a možnost plného zatížení postižené kyčle, ale současně s tím se zhoršuje životní komfort (Sosna, 2001). (obr. 11.2 – 11.3 – viz obrázková příloha)



11.1 – schéma artrodézy kyčle (podle Sosny, 2001)

12. Závěr

Totální endoprotéza kyčelního kloubu představuje jeden z největších vynálezů moderní ortopedie, který stále více nabývá na významu, a to především ve spojitosti s vyšším průměrným věkem lidské populace. Používá se také ve stále nižším věku k léčbě vrozených vad, po úrazech a podobně.

Domnívám se, že vývoj materiálů a implantačních metod se asi nikdy nezastaví. S rozvojem počítačových metod nebo operačních robotů se přesnost může stále zvyšovat. Na výsledcích přežívání implantátů je vidět, že je stále co zlepšovat, i když obecně lze říci, že výsledky z posledních let jsou takřka vynikající.

Pro dnešní generace endoprotéz se zdá být největším limitujícím faktorem otěr, který zapříčiňuje imunitní reakci, na jejímž základě se vytvoří osteoagresivní granulom, což zapříčiňuje nežádoucí uvolňování endoprotéz. Jednu z možností, jak zabránit šíření otěrových partikulí, představuje necementovaná endoprotéza s nástřikem osteoaktivní látky, která zabrání vytvoření interpoziční membrány a při tom rychle vytvoří vazbu implantát-kost, a tím znesnadní šíření otěrových částic nebo infekce. Podle Landora¹ je další možností, jak minimalizovat produkci otěrových částic, nahrazení polyethylenu keramikou, která je méně „agresivní“ než polyethylen.

I když cementovaná endoprotéza byla vynalezena jako první, je stále velmi používána. Mezi její výhody patří jednodušší příprava kostního lůžka, jelikož cementový plášť dokáže kompenzovat určité nepřesnosti. Další její nespornou výhodou je rychlá primární fixace, nastupující již od druhého týdne od zákroku a v důsledku toho i možnost rychlého zatěžování. Cementovaná endoprotéza je proto indikována u starších pacientů. K nevýhodám patří termické a toxické poškození kostního lůžka cementem a celkový negativní vliv kostního cementu na lidský organismus, mezi který podle Landora¹ patří pokles krevního tlaku a tromboembolická nemoc. Dále Landor¹ uvádí, že její hojení probíhá vždy formou distanční osteogeneze, tj. vždy se vytvoří interpoziční membrána.

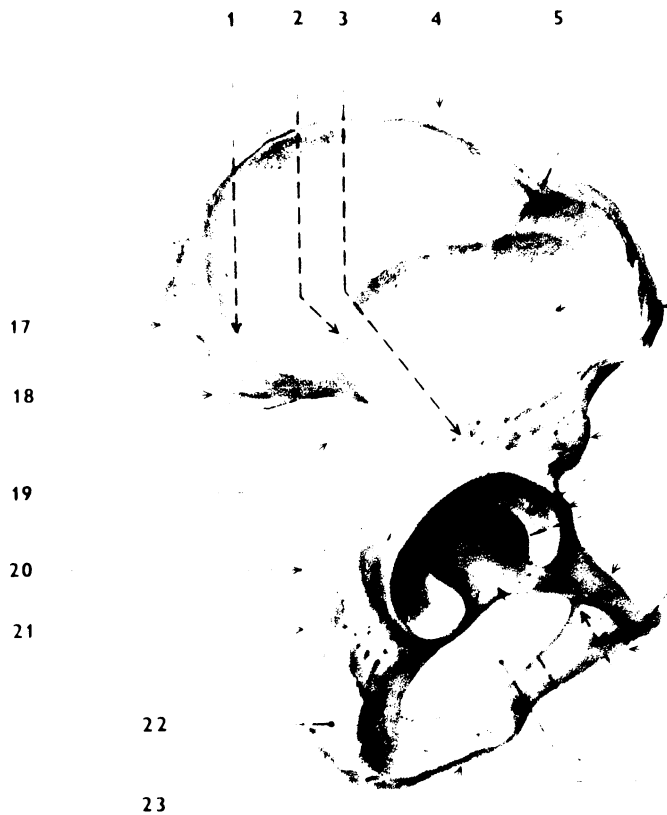
Další volbou může být necementovaná endoprotéza bez nástřiku osteoaktivní látky. Mezi její výhody patří tenčí interpoziční membrána a samozřejmě odpadá negativita spojená s cementem. Nevýhody této endoprotézy jsou spojeny s nutností velmi přesné přípravy kostního lůžka pro zabezpečení perfektní primární fixace. Další nevýhodou je nutnost odlehčování končetiny po dobu 6-12 týdnů po operaci, dokud nedojde k vytvoření sekundární fixace. Hojení u této varianty probíhá formou kontaktní osteogeneze. Tento typ endoprotézy se používá u mladších pacientů a revizních operací uvolněných aloplastik. Stejně tak, jak se využívá předchozí varianta, lze použít i necementovanou endoprotézu s nástřikem osteoaktivní látky, u které se netvoří interpoziční membrána (vazebná osteogeneze) a nutnost odlehčování operované končetiny je 6 týdnů.

Domnívám se, že při zdokonalení implantační techniky a v důsledku toho i zlepšení primární fixace bude v budoucnu využívána převážně varianta necementované endoprotézy s nástřikem osteoaktivní látky spolu s keramickými částmi. Podle mne je tato varianta pro lidské tělo nejlépe přijatelná, ale na druhou stranu je nutné poznamenat, že dlouhodobé účinky některých složek endoprotéz na lidský organismus zůstávají otevřenou otázkou.

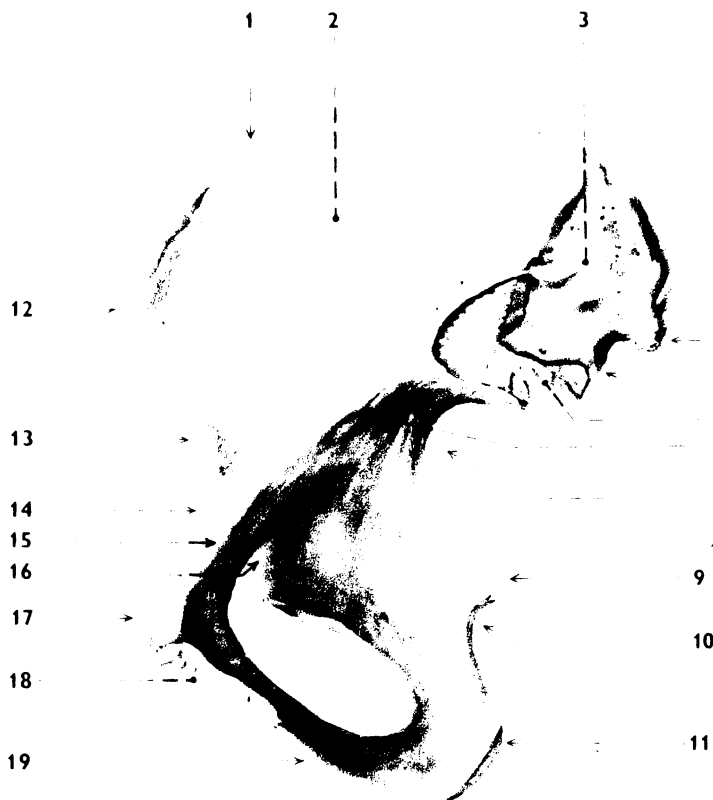
¹ Artróza: Operační léčba 1. část - kyčelní kloub

13. Obrázková příloha

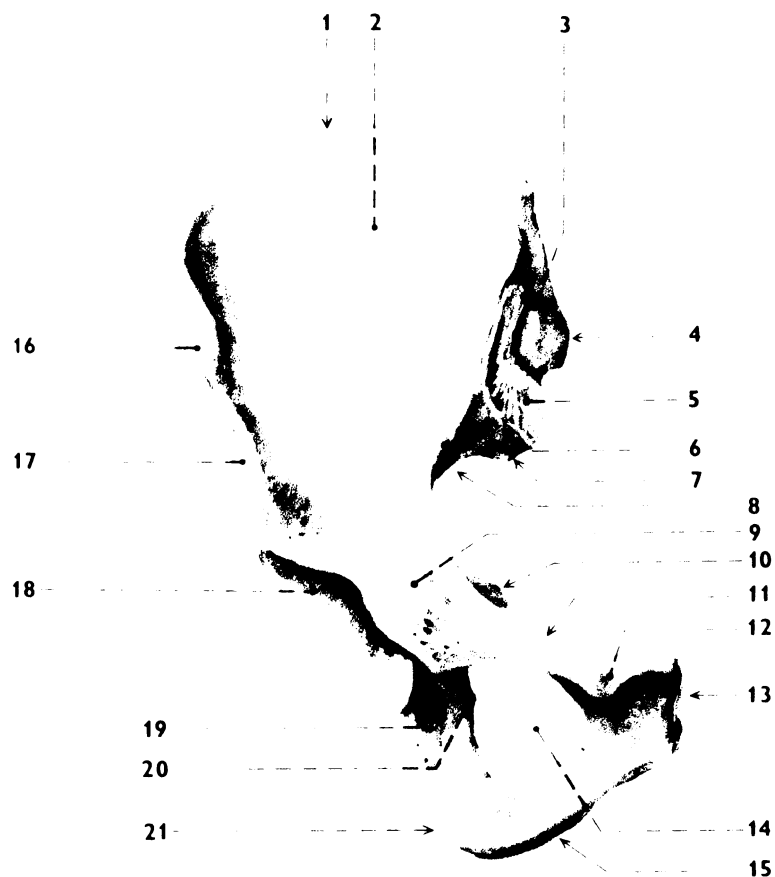
4. Anatomie kosti pánevní – os coxae



- 4.1 - os coxae - pravé strany –
pohled na stranu laterální
1 – linea glutea posterior, 2 –
linea glutea anterior, 3 –
linea glutea inferior, 4 –
crista iliaca, 5 – tuberculum
glutaeum anterius, 6 – spina
iliaca anterior superior, 7 –
spina iliaca anterior inferior,
8 – facies lunata (acetabuli), 9
– eminentia iliopubica, 10 –
fossa acetabuli, 11 – pecten
ossis pubis, 12 – tuberculum
publicum, 13 – okraj facies
symphysialis, 14 – sulcus
obturatorius, 15 – incisura
acetabuli, 16 – foramen
obturatum, 17 – spina iliaca
posterior superior, 18 – spina
iliaca posterior inferior, 19 –
incisura ischiadica major, 20
– spina ischiadica, 21 –
incisura ischiadica minor, 22
– tuberc ischiadicum, 23 –
crista phallica (podle Čiháka,
2001)

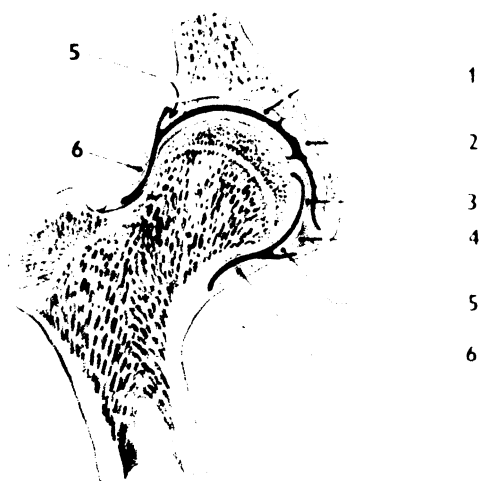


- 4.2 - os coxae – pravé strany –
pohled na stranu mediální
1 – crista iliaca, 2 – fossa iliaca,
3 – tuberositas iliaca, 4 – spina
iliaca posterior superior, 5 –
spina iliaca posterior inferior, 6
– facies auricularis, 7 – linea
acurata, 8 – incisura ischiadica
major, 9 – spina ischiadica, 10 –
incisura ischiadica minor, 11 –
tuber ischiadicum, 12 – spina
iliaca anterior superior, 13 –
spina iliaca anterior inferior, 14
– eminentia iliopubica, 15 –
pecten ossis pubis, 16 – sulcus
obturatorius, 17 – tuberculum
publicum, 18 – facies
symphysialis, 19 – crista
phallica (podle Čiháka, 2001)



4.3 - os coxae – pravé strany
 – pohled zředu
 1 – crista iliaca, 2 – fossa iliaca. 3 – tuberositas iliaca, 4 – spina iliaca posterior superior, 5 – facies auricularis, 6 – linea arcuata, 7 – spina iliaca posterior inferior, 8 – incisura ischiadica major, 9 – eminentia iliopectinea, 10 – spina ischiadica, 11 – pecten ossis pubis, 12 – tuberculum publicum, 13 – facies symphysealis, 14 – foramen obturatum, 15 – crista phallica, 16 – spina iliaca anterior superior, 17 – spina iliaca anterior inferior, 18 – facies lunata (acetabuli), 19 – incisura acetabuli, 20 – tuberculum obturatorium posterius, 21 – tuber ischiadicum (podle Čiháka, 2001)

6.1. Kloub kyčelní (articulatio coxae)



6.1 – frontální řez kyčelním kloubem
 1 – kloubní chrupavka na facies lunata acetabuli, 2 – pulvinar acetabuli, 3 – ligamentum capitis femoris, 4 – ligamentum transversum acetabuli, 5 – labrum acetabuli, 6 – zona orbicularis (podle Čiháka, 2001)

6.2. Kloubní vazy a zesílení pouzdra



6.2 – kloub kyčelní – pravá strana
1 – ligamentum iliofemorale, 2 – ligamentum pubofemorale a jeho přechod do zona orbicularis, 3 – ligamentum ischiofemorale a jeho přechod do zona orbicularis (podle Čiháka, 2001)



6.3 - kloub kyčelní – pravá strana
1 – ligamentum iliofemorale, 2 – ligamentum ischiofemorale, 3 – ligamentum pubofemorale (podle Čiháka, 2001)



6.4 - kloub kyčelní – pravá strana
1 – ligamentum iliofemorale, 2 – ligamentum pubofemorale, 3 – ligamentum ischiofemorale (podle Čiháka, 2001)

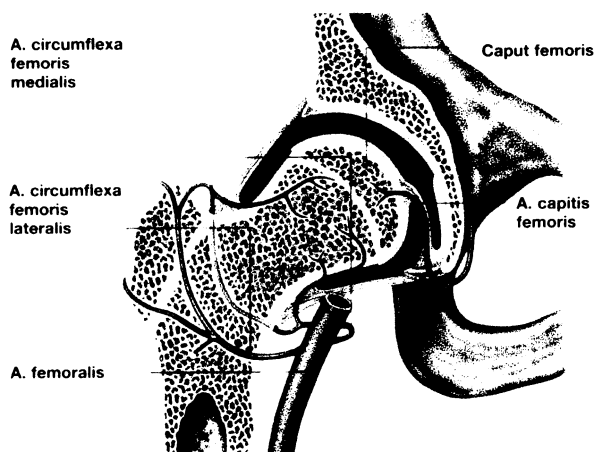


6.5 - pohled zevnitř pánve po odstranění dna acetabula na hlavici femuru
1 – fossa iliaca, 2 – okraj řezu kostí, 3 – chrupavka hlavice femuru, 4 – ligamentum capitis femoris, 5 – ligamentum transversum acetabuli (podle Čiháka, 2001)

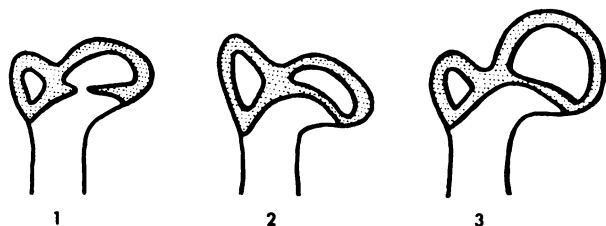
7.2. Vrozená dysplazie kyčelního kloubu (VDK)



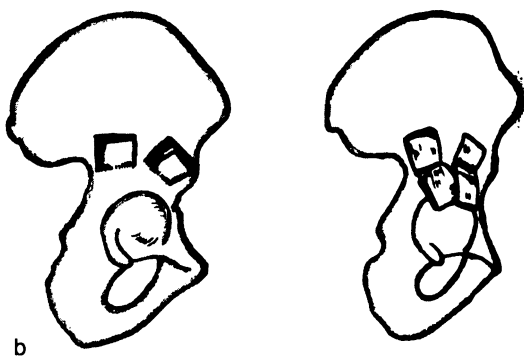
7.6 – vpravo invertovaný limbus acetabuli (podle Popelky, 2004)



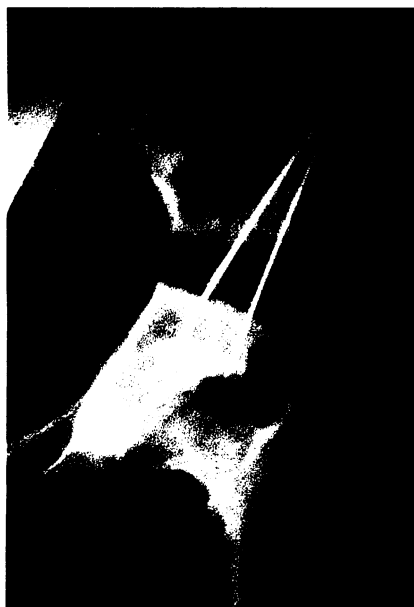
7.7 – cévní zásobení hlavice (podle Abrahamse, 2003)



7.8 – tvarové deformity hlavice
1 – coxa plana, 2 – coxa vara s přerůstem velkého trochanteru, 3 – coxa magna (podle Popelky, 2004)



7.9 – osteoplastická stříška (podle Dungle, 2005)



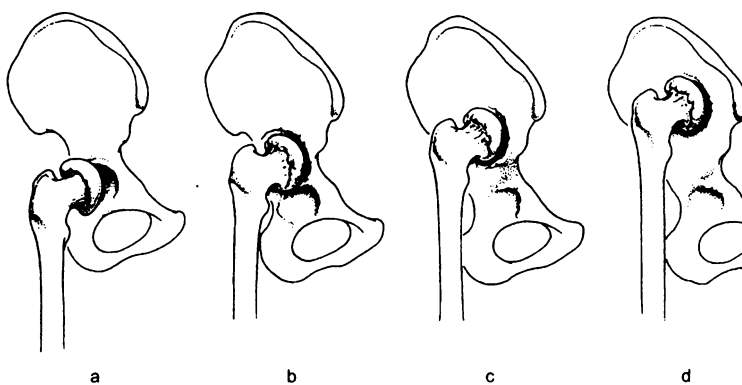
7.10 – osteotomie dle Saltera, pánev fixována svazkem Kirschnerových drátů (podle Popelky, 2004)



7.11 – dysplazie kyčelního kloubu před operací (podle Sosny, 2001)



7.12 – osteoplastická stříška (podle Popelky, 2004)



7.13 – klasifikace kyčelní dysplazie
 a – dysplazie, b – subluxace, c – luxovaná hlavice neokotyly, d – luxovaná hlavice v měkkých tkáních (podle Dunĝla, 2005)



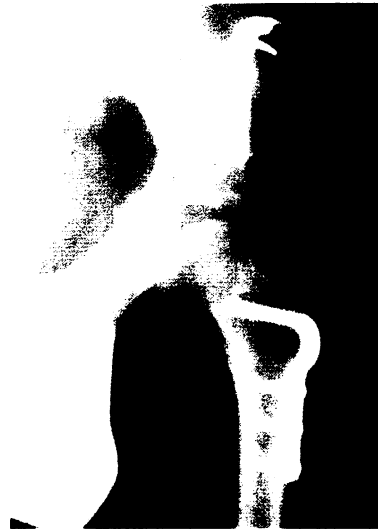
7.14 – varizační osteotomie (podle Sosny, 2001)



7.15 – valgizační osteotomie (podle Popelky, 2004)

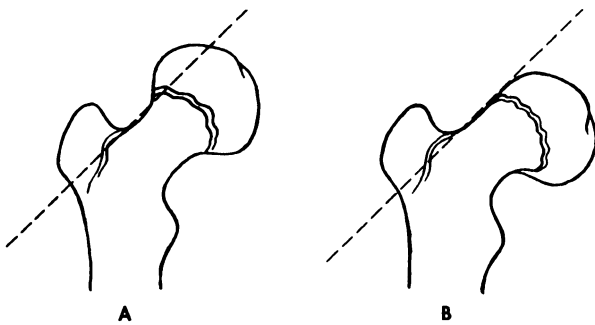


7.16 – derotační osteotomie
(podle Popelky, 2004)



7.17 – varizační osteotomie a
osteotomie pánve dle Saltera
(podle Sosny, 2001)

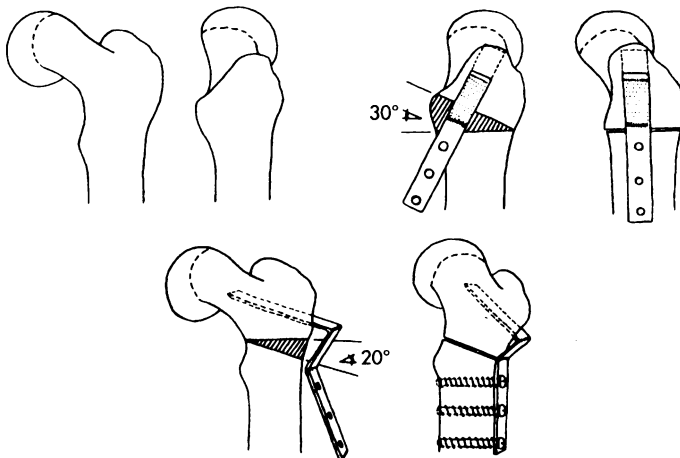
7.4. Coxa vara adolescentium



7.18 – a – normální nález, b – coxa vara adolescentium
(podle Sosny, 2001)

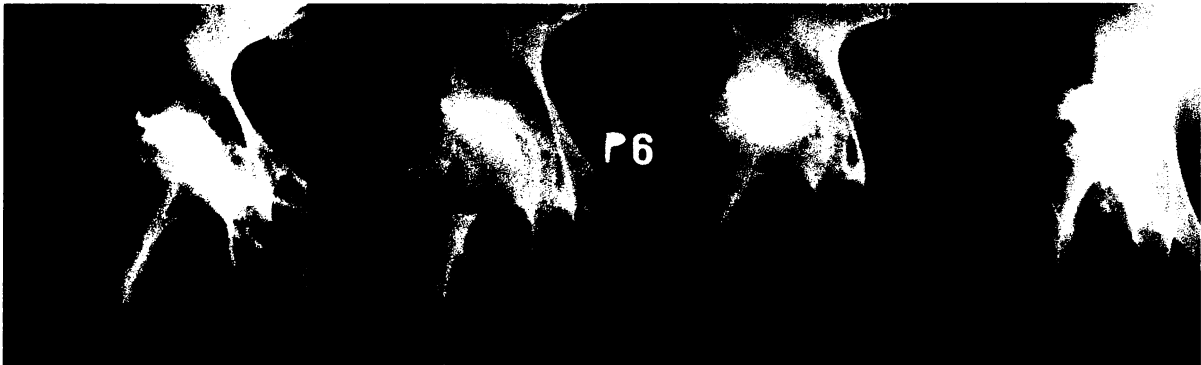


7.19 – fixace svazkem Kirschenových drátů (podle
Sosny, 2001)



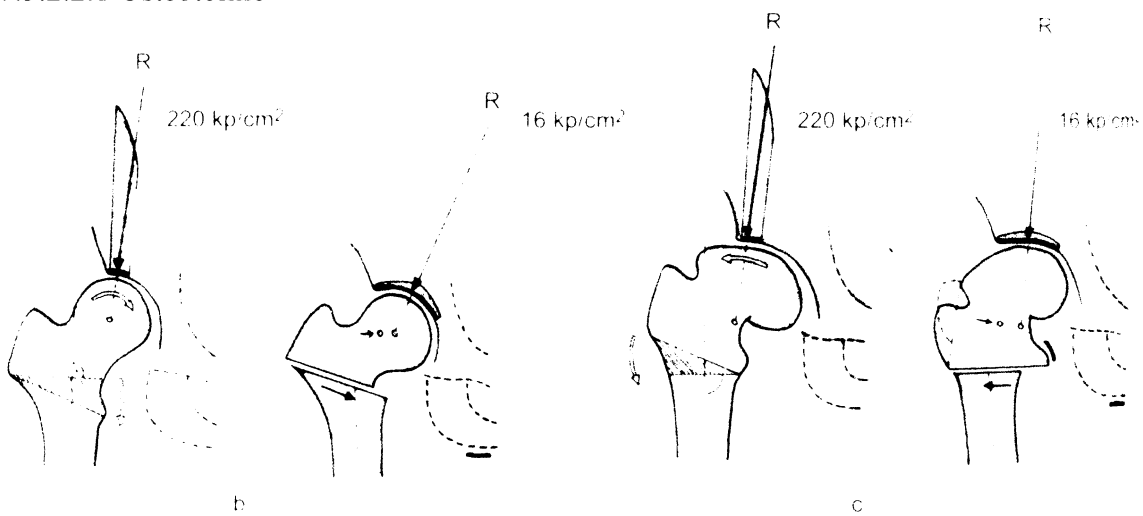
7.20 – schéma osteotomie proximálního femuru
(podle Sosny, 2001)

7.5.2. Koxartróza



7.23 – rozvoj koxartrózy v průběhu 15 let (podle Dungla, 2005)

7.5.2.2.1 Osteotomie



7.28 – b – varizací o 20° se má podstatně zmenšit tlak na plošnou jednotku nosné kloubní plochy, c – valgizací o 20° u subluxované coxa magna se má dosáhnout snížení tlaku na ¼ (podle Dungla, 2005)

8.3. Femorální komponenty



8.7 – rašple (podle Anthology Primary Hip Stem Product Listing)

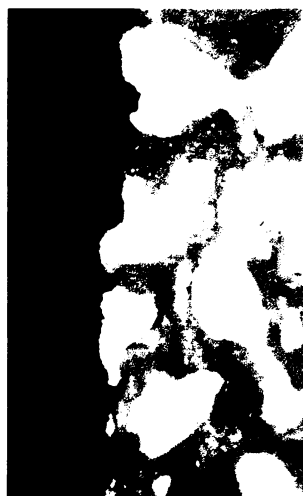


8.8 – rašple (podle Anthology Primary Hip Stem Product Listing)

8.6.4. Úloha hydroxyapatitového povrchu

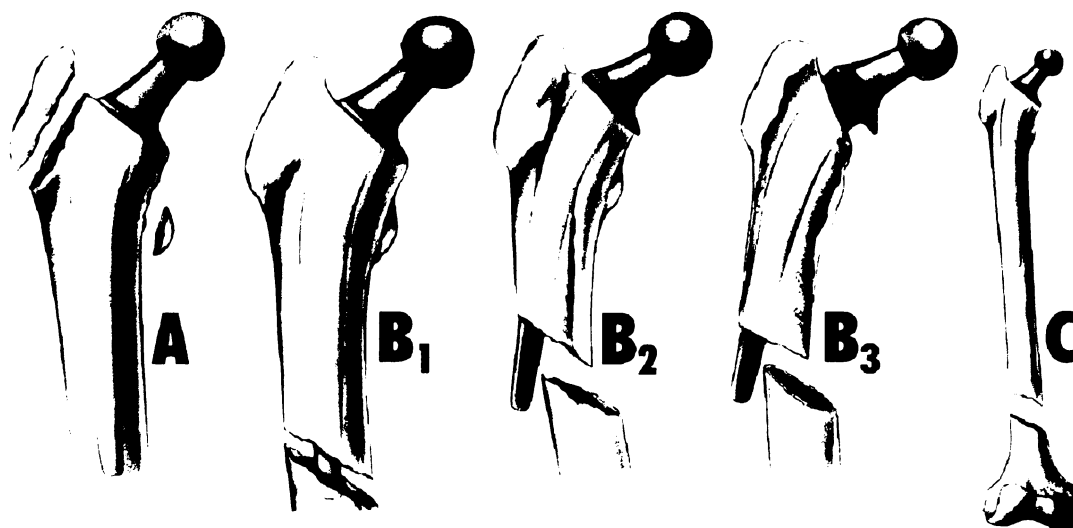


8.16 – distální osteogeneze s interpoziční membránou (povrch endoprotézy není opatřen hydroxyapatitem) (podle Sosny, 2001)



8.17 – vazebná osteogeneze (povrch endoprotézy je opatřen hydroxyapatitem) (podle Sosny, 2001)

8.8.5. Periprotetické zlomeniny

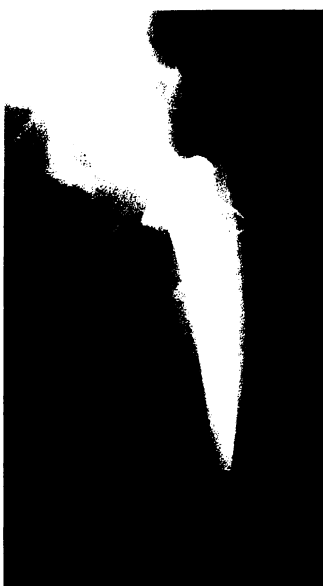


8.19 – periprotetické zlomeniny (podle Kärrholma, 2007)

8.8.6. Infekce



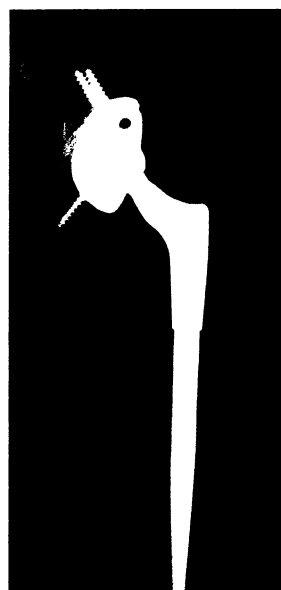
8.21 – resekční artroplastika (podle Sosny, 2001)



8.22 – původní infikovaná endoprotéza (podle Jahody, 2007)

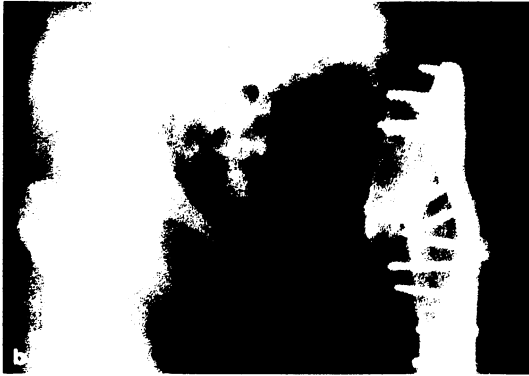


8.23 – spacer (podle Jahody, 2007)

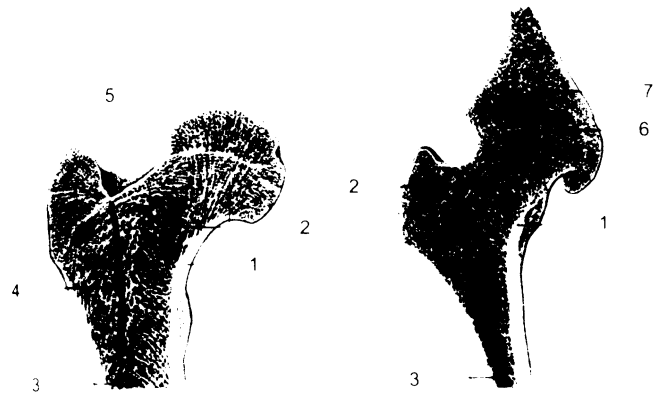


8.23 – reimplantovaná endoprotéza (podle Jahody, 2007)

11. Artrodéza



11.2 – RTG artrodézy
(podle Dunгла, 2005)



11.3 – změna kostní architektiky po artrodéze kyčle
a – frontální řez horním koncem femuru, fyziologické uspořádání trajektorií, b – po artrodéze se přizpůsobí průběh trajektorií nové funkční situaci (1 – calcar femorale, 2 – zesílení trámce spongiózy, 3 – dřevňová dutina, 4 – canalis nutricius, 5 – fossa trochanterica, 6 – synostóza v místě původní kloubní štěrbin, 7 – os ilium (podle Dunгла, 2005)

14. Použité zdroje

ABRAHAM, Peter – DRUGA, Rastislav. Lidské tělo: Atlas anatomie člověka. Praha: Ottovo nakladatelství, 2003. 256 s. ISBN 80-7181-955-7

Anthology Primary Hip Stem Product Listing. [online]. [cit. 2007-04-10]. URL <<http://www.smithnephew.com/catalog/Category.asp?NodeId=4104>>

BERCLAY, Laurie. Primary Total Hip Arthroplasty Causes Fewer Complications in Obese Male vs Female Patients. [online]. 2007. [cit. 2007-04-10] URL <<http://www.medscape.com/viewarticle/553171>>

BICKLE, Ian. Bones & Joints. [online]. 1999. [cit. 2007-04-10]. URL <http://medicalfinals.co.uk/Bones_and_Joints.ppt>.

ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1. 2. vyd. Praha : Grada Publishing, 2001 (dotisk 2002). 516 s. ISBN 80-7169-970-5.

DUNGL Pavel, et al. Ortopedie. 1. vyd. Praha: Grada publishing, 2005. 1280 s. ISBN 80-247-0550-8

Femoral Head Options. [online]. [cit. 2007-04-10]. URL <<http://www.smithnephew.com/catalog/Category.asp?NodeId=3334>>

FISHER, John. Surgery for Arthritis: Total Hip and Knee Joint Replacement [online]. 2004. [cit. 2007-03-03]. URL <<http://www.arc.org.uk/arthritis/medpubs/6623/6623.asp>>

FLEISCHMANN, Jaroslav – LINC, Rudolf. Anatomie člověka I. 6. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 300 s. ISBN 14-352-89

HOZACK, William – ORONZO, Fabio. Implant Bone Fit in Cementless Total Hip Replacement: Surgeon vs Robot. [online]. c2000. [cit. 2007-04-10] URL <<http://www.medscape.com/viewarticle/412949>>

Hydroxyapatite. [online]. c2007. [cit. 2007-04-11]. URL <<http://www.teknimed.com/en/pageLibre000104a1.htm>>

Information for Patients of Total Hip Replacement, or Total Hip Arthroplasty (THA). [online]. c2006. [cit. 2007-04-10]. URL <http://www.jisrf.org/total_hip_replacement.htm>.

[JAHODA, David – HROMÁDKA, Rastislav]. Řešení hlubokého infektu endoprotéz. [online]. 2007. [cit. 2007-04-10] URL <<http://el.lf1.cuni.cz/p76425197/>>

KÄRRHOLM, Johan. Improved Analyses in the Swedish Hip Arthroplasty Register. [online]. 2007. [cit. 2007-04-10]. URL <<http://www.jru.orthop.gu.se/archive/AAOS-2007.pdf>>

LANDOR, Ivan. Artróza: konzervativní léčba. [online]. [cit. 2007-04-06]. URL <<http://el.lf1.cuni.cz/p13688855/>>

- LANDOR, Ivan. Artróza: Operační léčba 1. část - kyčelní kloub. [online]. [cit. 2007-04-06]. URL <<http://el.lf1.cuni.cz/p10488535/>>
- LANDOR, Ivan. Hydroxyapatitové povrchy v ortopedii. [online]. [cit. 2007-03-02]. URL <<http://www.endoimplant.cz/hydroxyapatit.php>>
- LINC, Rudolf – DOUBKOVÁ, Alena. Anatomie hybnosti I. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1998. 224 s. ISBN 80-7184-609-0
- MAXDORF. Velký lékařský slovník On-line. [online]. 2002. URL <<http://www.maxdorf.cz/maxdorf/vls/index.php?ctest=1>>.
- NEČAS, Libor – TOMÁŠKOVÁ, Adriana. SAR – Slovenský artroplastický register: výroční správa za roky 2003 – 2004. [online]. [Dolný Kubín?]: ZRNO Dolný Kubín, 2005. [cit. 2007-04-11] URL <https://sar.mfn.sk/download/sar_vs0304.pdf>11.4. 2007
- PE C-Hüftpfanne. [online]. 2007. [2007-04-10]. URL <http://www.eska-implants.de/cms/front_content.php?idcat=29&lang=1>.
- POPELKA, Stanislav. Dětská ortopedie: Vrozená dysplazie kyčelních kloubů. [online]. 2004. [cit. 2007-04-10]. URL <<http://el.lf1.cuni.cz/p92822570/>>
- SOSNA, Antonín, et al. Základy ortopedie. 1. vyd. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8
- Total Hip Prosthesis for Tumor and Revision. [online]. c2005. [cit. 2007-04-10]. URL <http://www.erothitan.com/orthopedic_implants/hip_prosthesis_en.html>.
- Trilogy AB. [online]. 2005. [cit. 2007-04-10]. URL <<http://www.zimmer.co.uk/z/ctl/op/global/action/1/id/8893/template/MP/prcat/M2/prod/y>>
- VALLE, Craig Della. New Techniques for Avoiding Instability in Total Hip Arthroplasty. [online]. c2001. [cit. 2007-04-10]. URL <<http://www.medscape.com/viewarticle/413169>>
- VerSys Cemented Revision/Calcar. [online]. 2005. [cit. 2007-04-10]. URL <<http://www.zimmer.co.uk/z/ctl/op/global/action/1/id/21/template/MP/prcat/M2/prod/y>>.
- ZUCHERMAN, Joseph – KUBIAK, Erik. Cemented vs Cementless Fixation: Various Approaches to Improving on the Gold Standard. [online]. c2003. [cit. 2007-04-10]. URL <<http://www.medscape.com/viewarticle/451352>>