

**Problematika
degenerativních
onemocnění kyčelního
a kolenního kloubu,
podíl osteoporózy
na těchto onemocněních
(III. díl)**

Pavel Dungal
Radovan Kubeš

Pavel Dungal, Radovan Kubeš

**Problematika degenerativních onemocnění kyčelního a kolenního kloubu,
podíl osteoporózy na těchto onemocněních (III. díl)**

Vydal: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Ruská 85, Praha 10

Jazyková a technická redakce: Radek Lunga

Grafická úprava: Jindřich Studnička

Tisk: TISKÁRNA BÍLÝ SLON s.r.o., Plzeň

První vydání, náklad 500 výtisků

ISBN: 978-80-87023-23-5

Anotace

Publikace je určena především začínajícím či ambulantním ortopedům, popřípadě i studentům medicíny s hlubším zájmem o tuto problematiku. Poskytuje základní a ucelené informace o problematice artrózy kyčelního kloubu a možnostech její terapie s důrazem na implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu včetně jejích nejběžnějších komplikací.

Abstrakt

Autoři podávají stručný a ucelený pohled na problematiku artrózy kyčelního kloubu a jejího konzervativního i operačního řešení. V úvodních kapitolách se zabývají definicí a dělením artrózy kyčelního kloubu a možností jejího konzervativního léčení, poté podávají přehled možností operačního řešení. Největší pozornost je věnována implantaci totální náhrady kyčelního kloubu, kde autoři přehledně seznamují s jejím vývojem, rozdělením typů implantátů a se základy přístupů ke kyčelnímu kloubu včetně miniinvazivních. Dále je prezentován obecný operační postup implantace cementované i necementované kloubní náhrady, popsán doporučený pooperační režim a také možné komplikace těchto operací a obecně i jejich řešení. V závěru jsou uvedena i doporučení určená pro pacienty.

Autorský kolektiv

prof. MUDr. Pavel Dungal, DrSc.

Ortopedická klinika IPVZ a 1. LF UK, Nemocnice Na Bulovce, Praha

MUDr. Radovan Kubeš, Ph.D.

Ortopedická klinika IPVZ a 1. LF UK, Nemocnice Na Bulovce, Praha

Obsah

1 Onemocnění kyčelního kloubu u dospělých	11
1.1 Osteoartróza	11
1.2 Degenerativní onemocnění kyčelního kloubu	16
1.3 Klinické vyšetření	18
1.4 Biomechanika kyčelního kloubu	19
1.5 Disekující osteochondróza hlavičky kosti stehenní	21
1.6 Lupavá kyčel, coxa saltans	21
1.7 Idiopatická avaskulární nekróza hlavičky kosti stehenní	22
1.8 Role osteotomie v operačním léčení koxartrózy	26
1.9 Artrodéza kyčelního kloubu	31
1.10 Femoroacetabulární impingement	33
2 Konzervativní a operační terapie artrózy	38
2.1 Vývoj operačního řešení artrózy	40
2.2 Vývoj moderní totální náhrady kyčelního kloubu	42
2.3 Rozdělení endoprotéz kyčelního kloubu	44
2.3.1 Cementované endoprotézy	44
2.3.2 Necementované endoprotézy	47
2.3.2.1 Základní dělení podle designu	48
2.3.2.2 Dělení z hlediska povrchové úpravy	49
2.3.2.3 Dělení z hlediska modularity	49
2.3.2.4 Dělení podle délky dřívků	51
2.3.3 Typy necementovaných jamek	51
2.3.4 Rozdělení hlaviček	54
2.3.5 Rozdělení artikulačních povrchů	55
2.4 Otěrový granulom	57
2.5 Základy operačních přístupů	58
2.5.1 Definice MIS	60
2.5.2 Účel MIS	60
2.5.2.1 Očekávané výhody MIS	61
2.5.2.2 Praktické nevýhody	61
2.5.2.3 Relativní kontraindikace MIS	62
2.5.3 Přístupy MIS u TEP kyčelního kloubu	63
2.5.4 Základní přístupy u TEP kyčelního kloubu	64

2.5.4.1 Anterolaterální přístup	64
2.5.4.2 Bauerův transgluteální přístup	65
2.5.4.3 Zadní přístup	65
2.5.4.4 Přední přístup ke kyčelnímu kloubu	66
2.5.4.5 MIS 1 z předního přístupu	66
2.5.4.6 MIS 1 z anterolaterálního přístupu	68
2.5.4.7 MIS 1 z laterálního přístupu	69
2.5.4.8 MIS 1 z posterolaterálního přístupu	69
2.5.4.9 MIS 1 z dorzálního přístupu	69
2.5.4.10 MIS 2 – přístup „dual-incision“	70
2.5.5 Volba jednotlivých přístupů	71
2.6 Základy techniky implantace	72
2.6.1 Cementovaná endoprotéza	72
2.6.2 Necementovaná endoprotéza	74
2.6.3 Hybridní endoprotéza	75
2.6.4 Předoperační plánování a volba implantátu	75
2.7 TEP kyčle ve speciálních indikacích	77
2.7.1 Revmatoidní artritida	77
2.7.2 Vývojová dysplazie kyčelního kloubu	77
2.7.3 Intrapelvická protruze acetabula	79
2.8 Komplikace totální náhrady kyčelního kloubu	79
2.8.1 Heterotopická osifikace	80
2.8.2 Luxace endoprotézy	81
2.8.3 Periprotetické zlomeniny	82
2.8.4 Nestejná délka končetin	83
2.8.5 Poranění nervů	84
2.8.6 Infikovaná TEP kyčelního kloubu	84
2.9 Revizní operace TEP kyčelního kloubu	87
2.10 Pooperační průběh a rehabilitace	90
2.11 Písemné poučení pacientů na pracovišti autorů	91
2.12 Endoprotézy velkých kloubů. Příručka pacienta	92

Seznam použitých zkratek

AAOS	American Academy of Orthopaedic Surgeons
ACR	American College of Rheumatology
ADL	activity of daily living
AFHC	přibližný střed kyčelního kloubu (approximate femoral head center)
AP	anteroposteriorní
C	keramika
CCD	kolodigrafická
CKP, CCEP	cervikokapitální endoprotéza
Co	kobalt
COMP	oligomerní vysokomolekulární bílkovina
Cr	chrom
EBM	medicína založená na důkazech (evidence-based medicine)
FAI	femoroacetabulární impingement
HA	hydroxyapatit
IGF-1	růstový faktor podobný inzulinu 1
IL	interleukin
LMWH	nízkomolekulárních heparinů
LS	lumbosakrální
M	kov
MIS	miniinvasivní operativa (minimally invasive surgery)
MMPs	matrix metalloproteinázy
Mo	molybden
MRSA	methicillin-rezistentní zlatý stafylokok
NOS	NO-syntáza
NSAID	nesteroidní antirevmatika, antiflogistika
OA	osteoartróza
PE	polyetylen
PGOA	primární generalizovaná osteoartróza
RA	revmatoidní artritida
RTG	rentgen
SIAS	spina iliaca anterior superior
SICOT	Société Internationale de Chirurgie, Orthopédique et Traumatologie
TAR	true acetabular region
TEN	tromboembolická nemoc

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

TEP	totální endoprotéza
Ti	titan
TIMP	tissue inhibitor of metallo-proteinase
TNF	faktor nekrotizující tumor (tumor necrosis factor)
UHMWPE	polyethylen s velmi vysokou molekulární hmotností (ultrahigh molecular weight polyethylene)

Klíčová slova

degenerativní artróza, sekundární artróza, primární artróza, osteoartróza, dysplazie kyčelní, femoroacetabulární impingement, NSAID, ortéza, artrodéza, resekční artroplastika, interpoziční artroplastika, korekční osteotomie, alloplastika, acetabulum, femur, femorální komponenta, acetabulární komponenta, artikulační povrchy, resurfacing, endoprotetika, kostní cement, cementovaná endoprotéza, cementovaná endoprotéza, hybridní endoprotéza, kortikalis, spongióza, mikropohyb, osteointegrace, vazebná osteogeneze, dřík, plášť jamky, artikulační vložka, eurokonus, kolodiafyzární úhel, offset, antiluxační jamka, lateralizovaný dřík, monoblok, modulární, primoimplantace, reimplantace, press-fit, sférická jamka, „press-fitová“ jamka, klínovitý dřík, anatomický dřík, závitorezná jamka, rozpěrná jamka, otěrový granulom, operační přístupy, protruze acetabula, kostní štěpy, heterotopické osifikace, luxace endoprotézy, periprotetické zlomeniny, infekce, spacer, revizní operace, prevence TEN, antiluxační režim

1 Onemocnění kyčelního kloubu u dospělých

(Pavel Dungal)

1.1 Osteoartróza

Degenerativní artróza je nezápětlivé degenerativní kloubní onemocnění, charakterizované degradací kloubní chrupavky, subchondrální sklerózou, tvorbou osteofytů a změnami měkkých tkání, které zahrnují synoviální membránu, kloubní pouzdro, vazy kloubní i svaly. Je to onemocnění velmi časté, jehož s věkem přibývá, postihuje častěji ženy, s charakterickými změnami na drobných kloubech rukou, váhonosných kloubech a páteři. Bílé plemeno je postiženo častěji, cca 15 % veškeré populace trpí artrózou, u osob starších 65 let je postižena nadpoloviční většina a nad 75 let dokonce 80 %. Součástí osteoartrózy může, ale nemusí být zánět synoviální membrány. Patologické změny u osteoartrózy (OA) jsou poměrně dobře známy, zejména u pokročilých forem. Klinické vymezení choroby je mnohem obtížnější, neboť patologické změny, zjištěné zobrazovacími metodami (RTG vyšetření, CT, MR), nejsou v korelaci s klinickými příznaky. Zdá se, že OA může být celou skupinou vzájemně se překrývajících onemocnění, pravděpodobně různé etiologie, která postupně konvergují ke stejnému závěru, s podobnou morfologií i klinickým obrazem. Je zde řada dalších faktorů, které kontrolují závažnost a lokalizaci OA, jako jsou systémové, genetické a lokální vlivy (biomechanika, biochemicky podmíněné změny).

Hlavní těžiště **patogeneze** OA spočívá v metabolických pochodech poškozené kloubní chrupavky. Hyalinní kloubní chrupavka se skládá z relativně nízkého počtu chondrocytů, které jsou obklopeny mezibuněčnou substancí tvořenou kolagenem, proteoglykany a ostatními proteiny. Vysoký obsah vody v kloubní chrupavce zajišťuje pevnost v tlaku, nutnou k absorbování vysokých zátěží. Mezi chondrocyty není přímý mezibuněčný kontakt, jejich výživa se děje difúzí ze synoviální tekutiny, která je pohybem vmasírována do kloubní chrupavky. Podle uspořádání chondrocytů v matrix se rozlišují tři zóny chrupavky:

- 1) povrchová, ve které jsou chondrocyty uloženy paralelně s povrchem;
- 2) přechodná, ve které jsou buňky postaveny více vertikálně a jsou více sférické;
- 3) radiální, v níž jsou chondrocyty více protáhlé, s dlouhou osou kolmou na povrch.

Synoviální tekutina (synovie) je ultrafiltrátem plazmy, její velmi důležitou složkou je hyaluronová kyselina. Synoviální membrána se skládá z A-buněk, což jsou makrofágy obsahující lyzozomální enzymy, exokrinních B-buněk, produkujících hyaluronovou kyselinu, a C-buněk smíšených s A i B-charakteristikou. Viskozita synovie je proporcionální koncentraci hyaluronové kyseliny a stupni její polymerizace. Vysoká lubrikační schopnost vazké synovie je nutná k minimalizaci tření mezi kloubními povrchy, mezi chrupavkou a menisky i mezi chrupavkou a synoviální membránou. Toto nízké tření, nedosažitelné v žádném mechanickém výrobku, je nutné k umožnění pohybů ve značné zátěži, neboť klouby jsou ovládány svaly s krátkým ramenem síly a bez nízkého tření by vznikaly na chrupavce extrémní sřizné momenty. Lubrikace mezi kloubními povrchy se děje jak povrchovou vrstvou glykoproteinů (boundary efect), tak tenkým filmem synoviální tekutiny, vytlačené při pohybu tlakem artikulujících povrchů z chrupavky. Chrupavčitá vrstva je tenčí v kloubech s vyšší vnitřní stabilitou, jako např. hlezno nebo loket, a silnější v méně stabilním kloubu, jako např. na kloubní ploše pately. Je rovněž vyšší na konvexitě kloubního povrchu (hlavice femoru) a tenčí v centru konkavity. Je pevně připojena k subchondrální kosti zónou kalcifikované chrupavky, která je na tenkých řezech barvených hematoxylinem-eozinem viditelná jako vlnitá modrá linie (tzv. tidemark).

Matrix obsahuje 70 hmotnostních procent vody, která je fyzikálně vázána makromolekulami kolagenu, proteoglykanů a nekolagenních bílkovin. Hlavní složkou matrix je **kolagen**, jehož makromolekuly jsou uspořádány do příčné pruhovaných fibril, tvořených polypeptidickými řetězci se specifickou přítomností hydroxyprolinu a hydroxylyzinu. Tyto řetězce jsou svinuty do šroubovice (helixu) a kolagenní fibrily vytvářejí v základní hmotě chrupavky trojrozměrnou síť. Popsáno bylo 14 geneticky rozdílných kolagenů, z nichž nejvýznamnější je kolagen II. typu – tvoří více než 50 % suché váhy chrupavky a 90 % chrupavkového kolagenu, 10 % představují tzv. minoritní kolageny. Kolagenní fibrily jsou ve střední části chrupavčité vrstvy uspořádány sloupcovitě, směrem k povrchu pak paralelně. Kolem buněk jsou fibrily tenčí, periferně jsou hrubší. Tahová síla vláken je dána kovalentními intermolekulárními vazbami, kterých přibývá s věkem.

Proteoglykany tvoří významnou část matrix, vyplňují prostory mezi kolagenními vlákny a chondrocyty. Makromolekuly proteoglykanů jsou vysoce hydrofilní a dodávají chrupavce schopnost pružné deformace, 90 % z nich tvoří tzv. velké proteoglykany (aggrecan). Jsou složeny z bílkovinného jádra (core protein), na které jsou po stranách navázány dlouhé glykosaminové řetězce (chondroitin-4-sulfát, chondroitin-6-sulfát a keratosulfát). Molekuly aggrecanu mají stejný náboj (aniont), který vzájemným odpuzováním přispívá k rezistenci proti kompresi chrupavky. Malými proteoglykany jsou decorin a biglycan, které obsahují sulfatovaný glykosaminoglykan a jsou označovány jako dermatansulfát. Dalším z této skupiny je fibromodulin, těsně spojený s kolagenními vlákny.

Nekolagenní bílkoviny matrix představují fibronectin, anchorin a oligomerní vysokomolekulární bílkovina (COMP), která se účastní reparačních procesů a její koncentrace v tělesných tekutinách může být stanovena. Poločas chrupavkových proteoglykanů je přibližně 25 dnů, produkty jejich katabolismu jsou z chrupavky uvolňovány do synoviální tekutiny a dále degradovány synoviálními buňkami. Na regulaci homeostázy se za fyziologických i patologických stavů podílejí cytokiny a enzymy, které štěpí makromolekulární složky základní hmoty chrupavky. Cytokiny jsou solubilní mediátory, které zajišťují „signalizaci“ mezi chondrocyty a matrix. Pro chrupavku jsou významné interleukiny (IL-1, IL-6), interferony a další peptidické růstové faktory.

Matrix dospělé chrupavky je relativně acelulární, chondrocyty zabírají jen cca 2 % jejího objemu. Největší nahloučení buněk je při povrchu. Chondrocyty přímo kontrolují proces chrupavčité remodelace syntézou a sekrecí extracelulární matrix, degradačních enzymů i aktivátorů a inhibitorů těchto enzymů. Mají vysokou intenzitu aerobního i anaerobního metabolismu.

Významnými degradačními enzymy jsou MMPs (matrix metalloproteinázy: kolagenáza, gelatináza, stromelysin), které obsahují iont zinku a mají schopnost rozkládat většinu makromolekul matrix. MMPs jsou hlavním destrukčním působkem v patofyziologii artrózy, mohou být secernovány různými buňkami pojiva i leukocyty při závažné infiltraci. Jejich aktivita je blokována specifickými inhibitory o malé molekulové hmotnosti, které se mohou volně pohybovat v matrix (TIMP 1 a TIMP 2, tissue inhibitor of metallo-proteinase). Homeostáza matrix, jak již bylo uvedeno, je regulována různými proteiny, růstovými faktory a cytokiny. Růstové faktory podporují tvorbu matrix, cytokiny jako interleukin a další stimulují její degradaci, indukují tvorbu kolagenázy a prostaglandinů.

Zvláštní roli v metabolismu chrupavky má kyslíčnický dusnatý (NO). Je tvořen v savcích buňkách účinkem enzymu NO-syntázy (NOS) oxidací L-argininu za současného vzniku L-citrulinu. NOS existuje ve třech izoformách: neuronální, indukibilní a endoteliální. Účinek NO v cílových tkáních závisí na jeho koncentraci, v řadě případů má proto jeho molekula úlohu protektivní i toxickou. Ve vysokých koncentracích reaguje NO s kyslíkem a především s kyslíkovými radikály za vzniku vysoce cytotoxických sloučenin (např. peroxynitrit). Jedním z možných mechanismů toxického působení peroxynitritu je nitrace tyrosinu na nitrotyrosin, který byl prokázán v aterosklerotických plátech, při plicním zánětu i v synoviální tekutině u osteoartrózy. Hladina nitrotyrosinu může sloužit jako míra oxidativního poškození tkáně.

Zdrojem NO v kloubu jsou chondrocyty, synovialocyty, žírné buňky i leukocyty závažné infiltrátu. Na vzniku a průběhu osteoartrózy se NO se může podílet několika způsoby: vyvolává vazodilataci, zvyšuje permeabilitu cév, stimuluje uvolňování faktoru nekrotizujícího tumor (TNF, tumor necrosis factor) a interleukinu 1 (IL-1). Nejvýznamnější působení NO se odehrává zřejmě v chrupavce, kde vyvolává řadu katabolických

procesů, vedoucích v konečné fázi k destrukci matrix. Mezi ně patří inhibice syntézy kolagenu a proteoglykanů, modulace metaloproteináz, degradujících molekuly kolagenu, zvýšení citlivosti chrupavky k poškození jinými kyslíkovými radikály, inhibice polymerizace aktinu a vyvolání apoptózy. Osteoartritická chrupavka spontánně produkuje v tkáňové kultuře NO v mikromolárních koncentracích, zatímco zdravá chrupavka pouze po stimulaci cytokiny (Ošťádal 2003).

Dospělá kloubní chrupavka nemá ani cévní, ani nervové zásobení, proto má i špatnou tendenci ke zhojení. Částečně penetrující defekty chrupavky v experimentu přetrvávají morfoloogicky nezměněny po dobu 6 měsíců a velmi pravděpodobně i déle. Důležité charakteristické rysy v patologii OA jsou okrsky poškozené kloubní chrupavky. Fundamentální proces, který rezultuje v kloubní destrukci, je výsledkem dysbalance mezi anabolickými a katabolickými pochody. Extracelulární matrix chrupavky je degradována proteinázami, které jsou indukovány cytokiny. Cytokiny také brzdí funkci chondrocytů při obnově integrity extracelulární matrix. Rovněž mechanické faktory hrají při destrukci chrupavky nesporně důležitou roli. Tyto biochemické pochody vytvářejí podmínky pro vývoj závažnějších morfoloogických změn, které jsou popisovány jako nemorfoloogické (preradioloogické) stadium osteoartrózy (Trnavský 2001).

OA však není lokalizována na nemocný okrsek chrupavky, ale zřejmě je nemocí celého synoviálního kloubu. Tak například subchondrální skleróza je časnou známkou OA a pravděpodobně předchází změnám na chrupavce. Důležitým faktorem v patofyziologii OA je kostní novotvorba. Pacienti s OA mají tendenci k relativně vysoké kostní denzitě, naproti tomu pacienti s osteoporózou trpí artrózou méně, než by se očekávalo. Novotvorbou kosti se rozšiřuje kloubní povrch, tvoří se osteofyty. V kyčli dochází k lateralizaci hlavice, protože v centru acetabula se tvoří nová kost. Konečně u pokročilé OA s tvorbou nové kosti v bazálních vrstvách kalcifikované chrupavky je rozšířena hraniční zóna (tidemark). Mění se i architektionika kondylů kloubních, je zvýšen též kostní obrat, jenž je součástí patofyzioloogického procesu rozvoje choroby. Chrupavka, která je podepřena abnormálně denzní kostí, je vystavena excesivním tlakům, přispívajícím k její degeneraci. Navíc degenerace chrupavky snižuje její schopnost přenášet zatížení a tím se vytvářejí okrsky zvýšeného bodového zatížení. Pokračující degenerace chrupavky vede k uvolnění růstových faktorů, což nadále podporuje lokální tvorbu kosti a vrůstání cév do chrupavky.

Abnormální chrupavka podléhá abrazi v místech největšího zatížení, je obnažena subchondrální kost, v níž se tvoří subchondrální cysty jako výsledek vnikání synovie do spongiózní kosti. Tyto cysty oslabují nosnost kosti, která kolabuje; současně se tvoří v méně zatížených místech nová kost ve formě osteofytů. Tyto osteofyty překrývají částečně ještě intaktní okrsky kloubní chrupavky, tvoří nové kloubní povrchy, kryté tenkou vrstvou vazivové chrupavky. Výsledkem je zvětšený, deformovaný, ztuhlý a bolestivý kloub. Současná produkce prostaglandinů v důsledku tvorby MMPs exacerbuje zánětlivost.

vé změny, stimuluje resorpci kosti a moduluje imunitní odpověď. Právě prostaglandiny jsou odpovědné za řadu příznaků OA.

Rizikové faktory pro OA zahrnují věk, pohlaví, genetickou predispozici, poruchy biomechaniky, úraz, obezitu, ale i etnické geografické vlivy. Choroba je neobvyklá u osob mladších 40 let, zato však je nejčastějším chronickým onemocněním v pozdějším věku; je postiženo více než 80 % osob starších 75 let. Přesný mechanismus tohoto rozvoje OA podmíněného stárnutím není znám, jednou z možných příčin je snížená buněčná odpověď na růstový hormon a rovněž snížená odpověď na růstový faktor podobný inzulinu 1 (IGF-1). Ten stimuluje produkci proteoglykanů a kolagenu a stimuluje tvorbu buněčných receptorů, tzv. integrinů, důležitých pro tkáňovou reparaci.

Primární generalizovaná osteoartróza (PGOA) se objevuje u žen středního věku a manifestuje se nodulární artritidou distálních IP kloubů rukou. V genomu pacientů s OA byla nalezena mutace, nahrazující cystein argininem v pozici 519 v genu pro kolagenu II (COL2A1). Generalizovaná OA je heterogenní choroba, mutace v jiných genech může rovněž vést ke stejnému fenotypu. Ženy jsou postiženy dvakrát častěji než muži, mají častěji postižen větší počet drobných kloubů a častěji si stěžují na ranní ztuhlost, otoky kloubů a noční bolest. Před 45. rokem věku je prevalence u žen nižší než u mužů, po 55. roce se prudce zvětšuje počet postižených žen a narůstá zejména postižení kolenních kloubů. Je to spojeno s postmenopauzálním deficitem estrogenu; v praxi je znám příznivý vliv substituční hormonální terapie na nosné klouby. Recentně byly objeveny estrogenové receptory v chondrocytech, potvrzující domněnku o regulačním vlivu na dospělou chrupavku.

Vyšší věk je jistě největším rizikovým faktorem pro rozvoj OA, ale nelze to zjednodušit na prostý výsledek stárnutí. Stárnoucí chrupavka se senescentními chondrocyty je tenčí, její povrch je méně hladký, barva kalně žlutá v porovnání se zářivě bílou u mladých osob. Často jsou nalezeny osteofyty, které jsou však menší než u OA. Vyšetřením „staré“ chrupavky lze zjistit ztrátu pravidelného uspořádání fibril kolagenu II, zvláště v povrchové vrstvě chrupavky. Relativně je zvýšen obsah chondroitin-6-sulfátu v porovnání s chondroitin-4-sulfátem a zvětšeny jsou řetězce keratansulfátu, molekulární hmotnost aggreganu je snížena, ale pevnost a tvrdost chrupavky není věkem příliš ovlivněna. Integrita matrix je zachována, chondrocyty kontrolují její homeostázu. V kontrastu k stárnoucí chrupavce je chrupavka u OA velmi nepravidelná, fibrilovaná a hypertrofičká v nezátížených okrajích; v místech větší zátěže dochází k subchondrální skleróze. Na okrajích kloubních ploch se tvoří hypertrofičké osteofyty, které u prostého stárnutí nejsou nikdy vidět.

Dalším molekulárním mechanismem se vztahem k degradaci chrupavky je **apoptóza**, programovaná buněčná smrt. V osteoartrótické chrupavce dochází k apoptóze u 22 % chondrocytů, zatímco ve zdravé chrupavce je to u méně než 5 %. Tento proces je doprovázen úbytkem matrix a deplecí proteoglykanů.

Sled patologicko anatomických změn chrupavky u OA je možno shrnout následovně: První fází makroskopických změn je změknutí chrupavky. Je do značné míry podmíněno biochemickými procesy a projevuje se změnou průhlednosti a pružnosti. Původně čirá chrupavka se kalí, stává se matnou, je snížen počet biochemicky plnohodnotných agregátů s omezením schopnosti vázat vodu, chrupavka tím ztrácí pružnost a odolnost vůči mechanické zátěži. Tvoří se abnormální kolageny typu I a III, chondrocyty rovněž začínají syntetizovat embryonální typ kolagenu s řetězci II- α .

Další, makroskopicky zřetelnou fází degenerativního procesu je fibrilace chrupavky, následovaná fragmentací až ulcerací s obnažením subchondrální kosti. Váhonosná funkce chrupavky je vyražena, dochází k mikrofrakturám subchondrální trabekulární kosti s tvorbou subchondrálních cyst, jejichž stěny kolabují a podílejí se na deformačních změnách kloubního povrchu. V subchondrální kosti se tvoří nová kost v důsledku hojení mikrofraktur. Hypertrofovaná synoviální tkáň přerůstá na okrajích při úponu kloubního pouzdra kloubní plochu a invazí novotvořených cév do ještě zdravé, avaskulární chrupavky vznikají osteofyty tvořené vláknitou kostí. Osteofyty jsou pokryty neosifikovanou měkkou vazivovou tkání, v níž probíhá proces enchondrální osifikace. Růst osteofytů pokračuje, není-li mechanicky omezován okolními tkáněmi, jejich kolagen má charakter embryonálního chrupavkového kolagenu II- α .

K patologii chrupavky přistupují i změny synovialis a kloubního pouzdra, které mohou být příčinou větších klinických obtíží než změny chrupavky samotné. Důležitou roli zde hraje chronická synovialitida, která je morfologicky prakticky nerozlišitelná od revmatoidní artritidy (RA).

Všeobecně se uznává, že synovialitida u osteoartrózy je méně aktivní než u RA, což se projevuje i nízkým počtem buněčných elementů v synoviální tekutině u OA. V synoviální tkáni u OA nejsou přítomny plazmatické buňky, které produkcí protilátek významně přispívají k patogenezi RA. U obou onemocnění je kloubní pouzdro infiltrováno lymfocyty T. Zánětlivá reakce u OA vzniká patrně jako reakce na dráždění detritem i humorálními faktory.

1.2. Degenerativní onemocnění kyčelního kloubu

K degenerativním onemocněním kyčelního kloubu ve vlastním smyslu slova patří pouze arthrosis deformans (coxarthrosis, osteoarthritis coxae) a osteochondrosis dissecans. Vývoj artrózy kyčle není výsledkem stárnutí (nesprávný termín malum coxae senilis), i když věk je významný predispoziční faktor. Charakteristické senilní změny spočívají v zúžení kloubní štěrbin v důsledku částečné ztráty elasticity, v proporcionálním úbytku kostní hmoty a v lehkém zmenšení CCD úhlu; osteofyty nepatří k projevům stárnutí. Jsou-li přítomny právě artrotické degenerativní změny, nevznikly vlivem věku, ale působením dalších patogenetických faktorů v dostatečně dlouhém čase. Čas a dysfunkce vedou k opotřebenému kloubu. Preartrotické změny mají za následek dysfunkci, jež

se projeví nevýhodnými změnami mechaniky kloubní, ať již se to týká velikosti tlaku, směru jeho působení a velikosti nosných ploch. K tomu přistupuje faktor jisté tkáňové méněcennosti, způsobený vrozenými i získanými změnami (systémové vady, záněty, úrazy, operace). Vrozenou méněcennost chrupavky označil Hackenbroch za „faktor X“, který má silnější nebo méně výrazný vliv na méněcennost tkání se zřetelem na jejich mechanickou odolnost, biologický růstový a regenerační potenciál, i s akcentem na správný či chybný vývoj tkání, vyvracející mnohdy zdánlivou zákonitost pravidel funkční přizpůsobivosti.

Dobu, za kterou přejde preartróza v artrózu, lze stěží určit. Je to dáno i tím, že artrotici přicházejí k vyšetření až po různé dlouhé době trvání obtíží, tehdy je však již plně rozvinutá artróza vždy patrná. Při kontrolních vyšetřeních stavů po DDH či morbus CLP je patrné, že i těžké preartrotické poruchy tvaru jsou po dlouhou dobu bez obtíží. Nebolestivé období skončí, jakmile dojde k vývoji kostních strukturálních změn nebo k pokročilému zúžení kloubní štěrbin. Zvýšená denzita subchondrální kosti patří k časným RTG známkám přechodu preartrózy v artrózu.

Mezi pravé artrotické změny se počítají subchondrální skleróza, snížení kloubní štěrbin, porucha sféricity a nerovnost kloubních ploch, nepravidelnost trabekulárního systému spongiózy, cystické subchondrální změny a tvorba osteofytů na okrajích kloubních ploch.

Sekundární koxartróza se vyvíjí z preartrotického stavu, který je od vlastní artrózy zřetelně odlišen. U preartrózy je zachována normální šíře kloubní štěrbin, nejsou přítomny degenerativní strukturální kloubní změny, chybějí produktivní změny. K obrazu preartrózy mohou patřit subchondrální cysty jako výraz tkáňové méněcennosti, tyto změny však mohou ještě být reverzibilní. Preartróza přechází zákonitě po delší či kratší době v pravou artrózu. Nejzávažnější známkou preartrózy je porucha kloubní kongruence, která se však v simplifikaci RTG obrazu často neprojeví (Hopf 1965).

Sekundární koxartróza vzniká nejčastěji ve 4. deceniu, je častější než primární – Lequesny uvádí 42 % primární a 58 % sekundární. Nejčastější příčinou je dysplazie kyčelní (20–50 % podle různých autorů), na dalších místech jsou koxitidy různé etiologie (při systémových chorobách, septické, pigmentová, hemofilická), osteonekróza hlavice, morbus Perthes, coxa vara adolescentium, úrazy, metabolická onemocnění a další. V anglosaském písemnictví se nerozlišuje mezi artrózou a artritidou, zánětlivá i degenerativní onemocnění jsou shrnuta pod jednotku osteoarthritis deformans s tím, že za příznaky je odpovědný vždy přítomný doprovodný aseptický zánět. V německém i našem písemnictví jsou naopak z důvodů etiopatogenetických i terapeutických zánětlivá onemocnění kyčle od degenerativních zřetelně oddělena (Hackenbroch 1961).

Osteoartrotický proces může postihovat různé části kyčelního kloubu. Nejčastější je forma superolaterální, která se vyskytuje v 60 % případů a vede k proximolaterální migraci proximálního femoru s pokračující, někdy velmi rychlou destrukcí hlavice.

Mediokaudální forma je méně častá, obsahuje cca 25 % koxartrózy, bývá často spojena se sníženým CCD úhlem a retroverzí hlavice, rovněž je častá u sportovně aktivních, muskulárních mužů. Typickým příznakem je bolest při flexi a addukci, omezena je zejména zevní rotace.

Koncentrická forma, postihující celý kyčelní kloub, je nejméně častá, často bývá součástí polyartikulárních postižení. Každá z těchto forem se může ještě dále dělit na typy hypertrofické s výraznou formou osteofytů a subchondrální kostí, sklerózou, a formy atrofické se značným úbytkem kosti i chrupavky (Pavelka 2003).

Rozdělení koxartrózy podle závažnosti umožňují RTG stadia podle Kellgrena-Lawrence (1957):

- stadium I – zúžení kloubní štěrbině mediálně a počátek tvorby osteofytů okolo hlavice;
- stadium II – určité snížení kloubní štěrbině inferomediálně, jsou vytvořeny zřetelné osteofyty a subchondrální skleróza;
- stadium III – štěrbině kloubní je výrazně zúžena, jsou přítomny osteofyty, sklerocystické změny, detritové cysty hlavice i acetabula, deformace tvaru hlavice i acetabula;
- stadium IV – vymizení kloubní štěrbině se sklerózou a cystami, pokročilá deformace hlavice i acetabula.

Přestože je tato klasifikace často kritizována, je v praxi široce využívána a je všeobecně akceptována. 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 štěrbině a lytická destrukce hlavice.

1.3 Klinické vyšetření

Vyšetření kyčelního kloubu je velmi zodpovědným úkonem a nemůže být nahrazeno žádnou, byť sebelepší zobrazovací metodou. Základním úkolem je rozlišit mezi bolestí, vycházející z kyčelního kloubu, a mezi extraartikulárními příčinami, které mohou předstírat kyčelní patologii. Vzhledem k uložení kyčle to nejčastěji bývá lumbosakrální páteř, sakroilický kloub, postižení nervová, cévní, ale i afekce abdominální i z orgánů malé pánve. Po vyloučení těchto příčin je třeba rozlišit bolest nitrokloubní od extraartikulární. Příčinou extrarartikulárních bolestí mohou být burzitidy, tendinitidy, záněty a tumory kostní i měkkých tkání. Nitrokloubní příčiny bolestí kyčle mohou pocházet z degenerativní artrózy, nekrózy hlavice, onemocnění synovialis, trhlin labra či disekující osteochondrózy, mohou pocházet ze strukturálních abnormalit jako kyčelní dysplazie, juvenilní epifyzeolýza, impingement při abnormální femorální či acetabulární verzi, vrozené systémové vady jako achondroplazie, hypochondroplazie. Postižením kyčelního kloubu se mohou prezentovat systémové choroby metabolické, krevní, revmatické. V anamnéze pátráme po abúzu alkoholu, užívání kortikosteroidů, profesionálních aktivitách, úrazech.

Bolesti z kyčelního kloubu se projevují do třísla a do hýžďové krajiny, mohou být lokalizované nebo vystřelují do anteromediálního aspektu stehna nebo až do kolena. Mezi další důležité příznaky patří kulhání, pocit ztuhlosti s obtížným vstáváním ze židle, obtíže při vystupování z automobilu, nemožnost přehodit nohu přes koleno druhé nohy, obtíže při oblékání ponožky a při obouvání. Bolest sdružená se zatížením a aktivitou je typická pro koxartrózu, úraz či pro dysplazii. Klidová bolest je příznačná pro synovitidu, tumorózní problémy nebo burzitidu; typická je bolestivá krize u srpkovité anémie. Bolesti s blokádou mohou svědčit pro labrální léze a chondrální fraktury.

Klinické vyšetření zahrnuje vyšetření chůze, délek končetin, rozsahu pohybu, palpáce kyčelní krajiny, neurologické a cévní vyšetření končetiny. Pacient se signifikantní patologií kyčelního kloubu bude šetřit stojnou končetinou (Duchenneův příznak), aby odlehčil nemocné straně. Některé manévry jsou patognomonické u postižení kyčle: bolest třísla ve flexi a vnitřní rotaci (Patrick), bolestivá elevace natažené končetiny (Stinchfield), bolest ve flexi – vnitřní rotaci, addukci v kyčli (labrum). Pacienti s koxartrózou v počátečních stádiích trpí při flexi a vnitřní rotaci, při mediální artróze kyčle ve flexi a zevní rotaci. Bolesti z tendinitidy a burzitidy jsou vybaveny při extenzi kyčle nebo při přímé palpaci. S pokročilostí degenerativních změn se stále více projevuje omezení pohybu, které může dlouho zůstat relativně nebolestivé. Zevně rotační postavení, omezení abdukce, nemožnost vnitřní rotace, flekční kontraktura a relativní zkrat jsou známkou pokročilé koxartrózy, stejně jako svalové atrofie v hýžďové oblasti. Velmi užitečný příznak v časných fázích vývoje sekundární koxartrózy je bolestivost při pokynu „dejte nohu přes nohu“. Addukce a vnitřní rotace spodní končetiny provokuje bolest v třísle; na straně flektované a zevně rotované bolí třísla, s omezením pohybu a abnormálním kontaktem osteofytů.

1.4 Biomechanika kyčelního kloubu

Biomechanika se zabývá reakcemi živého organismu na fyzikální zákony, studuje biologický systém prostředky mechaniky. Jde o interdisciplinární obor mezi medicínou a technikou.

Charakteristický pro mechaniku kyčelního kloubu je kulový tvar kloubních ploch a jedinečné uspořádání proximálního konce stehenní kosti s do jisté míry variabilním kolodiafyzárním úhlem i úhlem anteverze. Uzavřená stavba kyčelního kloubu tvoří se silnou muskulaturou, danou rolí ve statické těla, funkční komplex, jehož biomechaniku formuloval Pauwels. Zatížení kyčelního kloubu se skládá ze statického tlaku tělesné hmotnosti (tzv. intermitentní statický tlak) a z dynamického tahu svalů (trvalý svalový tlak). Výsledná zátěž působí na nosné části kloubních povrchů a tento tlak je přenášen na hyalinní chrupavku, subchondrální zónu i vlastní kostěné kloubní komponenty. Normálně fungující kyčelní kloub předpokládá kongruenci kloubních ploch, vyjádřenou na RTG snímku koncentrickými povrchy jamky a hlavice.

Další podmínkou je normální rozsah pohybů a izodynamie, spočívající ve stejnoměrném uspořádání normálně silných svalů a stejnoměrném přenosu jejich síly na zatížené plochy, což vyžaduje normální směr i délku ramene síly i břemene dvojzvratného pákového mechanismu kyčle. Tyto základní faktory jsou doplněny úhly silových vektorů a velikostí váhonosných kloubních povrchů. Druhotný význam má u kulového kyčelního kloubu zajištění kontaktu mezi hlavicí a jamkou.

První biomechanická pozorování uveřejnil Fick v roce 1850. Prvním, kdo se zabýval analýzou chůze a publikoval v roce 1899 exaktní analýzu vojenského kroku, byl Fischer. Biomechanika kyčelního kloubu je spjata se jménem Pauwelsovým, jenž v roce 1935 zveřejnil významné práce o mechanickém zatížení kyčle. Jeho dvojrozměrný model páneve s kyčelními klouby nesměl chybět v žádné ortopedické učebnici a silová výslednice R, procházející středem hlavice s vypočtenou inklinací 16° k vertikále a zatížení kyčle čtyřnásobkem tělesné váhy při stožení na jedné končetině, byla velmi impresivní. Ve stožení na obou končetinách působí na kyčelní kloub jen tělesná váha. Pánev spočívá na obou hlavicích a ve frontální rovině nejsou třeba žádné další síly. Jiná situace nastane při stožení na jedné končetině nebo při chůzi ve stejné fázi kroku. Kyčelní kloub stejné končetiny nese celou váhu těla, svaly musejí pracovat, aby zabránily poklesu páneve na švihové straně. K udržení balance je zapojen systém dvojzvratné páky a bod otáčení se nachází v centru hlavice. Síly, které na páce působí, jsou výrazně závislé na anatomických poměrech. Na matematickém dvojrozměrném modelu od Pauwelse je vypočítáno, že výslednice sil působících na kyčel dosahuje čtyřnásobku tělesné váhy. Je-li proximální femur valgózní a rameno abduktorů tím kratší, výslednice sil se zvětšuje. Opačná situace je u varózní kyčle – páka abduktorů je delší a výslednice sil menší. Toto mechanistické pojetí má jen omezenou platnost a poskytuje jen velmi přibližné informace. V žádném případě nelze učinit závěr, že při zvětšeném CCD úhlu musí nutně dojít k přetížení kyčelního kloubu. Na jedné straně čistá valgóza při funkci zřídka existuje, spíše je výsledkem projekce při zvýšené anteverzii, na straně druhé nelze zatížení kyčelního kloubu redukovat na jedinou působící sílu; v trojrozměrné realitě hrají významnou roli nejrůznější faktory. V minulosti byla na základě těchto výpočtů považována valgóza za něco velmi nepatřičného a byla masově indikována varizačně-derotativní osteotomie, která však pravidelně revalgizovala, a to zejména proto, že anatomické poměry a funkční vzorec jim příslušný jsou individuálně dané. Je velmi zjednodušující převádět jednotkové zatížení podložky širokým a jehlovým podpatkem na distribuci tlaku v kyčelním kloubu.

Hlavice, i s insuficientním krytím, je v acetabulu stabilně uložena a váha se přenáší celým kontaktním povrchem, významnou roli hraje i dokonalá lubrikace kloubu, v mechanice nenapodobitelná. Poloha acetabula a velikost střešení zůstávají pohybem kulové hlavice nedotčeny, pouze se mění lokalizace váhonosného okruhu na hlavicí. Proto byly v operativě kyčelní dysplazie opuštěny izolované výkony na proximálním femoru a zcela převládlo zvětšování krytí hlavice a tím i snižování jednotkového tlaku na zátěžovou

zónu kloubních povrchů pánevními osteotomiemi nebo zvětšením váhonosné plochy acetabula přídatnou stříškou.

1.5 Disekující osteochondróza hlavice kosti stehenní

Disekující osteochondróza kyčelního kloubu může vznikat na primárně zdravé hlavici, častěji ji pozorujeme u Perthesovy nemoci, u postdysplastické avaskulární nekrózy nebo po koxitidách.

Lindemann popsal i familiární výskyt. Vyskytuje se však relativně vzácně.

Idiopatická forma je zpravidla oboustranná, vyskytuje se u adolescentů, častěji mužského pohlaví, může být i součástí generalizované osteochondrosis dissecans – disekáty nacházíme kromě kyčle i na mediálních kondylech femorů a na kladce talu. Druhý vrchol je popsán v 5. deцени (Welfling 1958). Sekundární forma je častější, bývá jednostranná, vyskytuje se již u mladších dětí, můžeme ji vidět jako asymptomatické reziduum již ve věku 5–7 let. Disekát úporně přetrvává, zpočátku nečiní obtíže. V adolescenci a mladém dospělém věku se objevují neurčité bolesti v kyčelním kloubu, zpravidla spojené s větší zátěží, někdy s kulháním nebo i bez něj. Většinou nedochází k blokádám, pohyb bývá nevýrazně koncentricky omezen.

Patologicko anatomicky jde o kostní sekvestr krytý normální kloubní chrupavkou, která je v místě disekáty vkleslá. Disekát může mít různou velikost, od několika milimetrů až po podstatnou část vrchlíku hlavice. Sekvestr je spojen s okolím vazivovou tkání.

V léčení je doporučena zdrženlivost, i když doporučené 18měsíční odlehčování o berlích je v praxi těžko realizovatelné. Dojde-li k progresi klinických obtíží, doporučujeme artrotomii, luxaci kyčelního kloubu a ošetření disekáty – jeho elevaci, odstranění sklerózy z lůžka, autospongioplastiku a fixaci resorbovatelnými hřebíčky zhotovenými z kosti nebo fabrikáty z biodegradabilních hmot. Varizační osteotomie může změnit zónu zatížení hlavice a přispívá k rychlejšímu zhojení. Rozsáhlé disekáty jsou obtížně ošetřitelné a zpravidla nezadržitelně vedou k rozvoji artrózy s potřebou alloplastiky v relativně mladém věku.

1.6 Lupavá kyčel, coxa saltans

Definice

Lupavá kyčel, „snapping hip“ (angl.), „schnellende Hüfte“ (něm.), se vyznačuje slyšitelným a hmatným lupavým fenoménem na laterální straně kyčelního kloubu, vyvolaným přeskočením napjatého fasciálního pruhu přes horní okraj velkého trochanteru při pohybu v kyčli.

Patofyziologie

Fasciální pruh je zpravidla tvořen zesíleným zadním okrajem iliotibiálního traktu nebo přední částí m. gluteus maximus blízko inzerce na tuberositas glutea. Lupavý zvuk

může být velmi dobře slyšitelný, vybavit jej lze při flexi, addukci a vnitřní rotaci v kyčli. Lupnutí může být buď vybaveno na vyzvání, je nebolestivé a objevuje se jen příležitostně, nebo je trvalé a může být bolestivé. Příčinou může být mimo jiné i abnormální tvar velkého trochanteru, kdy horní okraj je protažen a makroskopicky normální fascie přes něj přeskakuje, dále též trochanterická burzitida nebo osteochondrom v trochanterické oblasti. Přenesené lupání může mít původ v přeskakování šlachy m. iliopsoas přes hrbolek v lacuna musculorum, který je součástí eminentia iliopectinea.

Popisováno je i lupání při odtržení labra, které je velmi bolestivé, příčinou může být i recidivující spontánní subluxace kyčelního kloubu po nedoléčené traumatické luxaci akutní.

Klinický obraz a terapie

Typicky se bolestivá lupavá kyčel vyskytuje u žen mladého a středního věku, které poměrně náhle redukovaly hmotnost. Klinické vyšetření ukáže volně pohyblivý kyčelní kloub, lupavý fenomén je někdy vybavitelný v addukci a flexi s vnitřní rotací, pacient na výzvu dokáže vyprovokovat tento fenomén vestoje. Palpační bolestivost nad velkým trochanterem bývá různé intenzity. Na RTG je v typických případech normální nález, v případě anatomických změn v trochanterické oblasti může být RTG obraz značně rozmanitý. Cílené vyšetření CT pomůže při identifikaci vztahu zesílené části iliotibiálního traktu a kraniolaterální partie velkého trochanteru.

Léčení je zpočátku vždy konzervativní a spočívá v aplikaci obstríků anestetika s depotním kortikosteroidem. Lokálně aplikovaná fyzikální terapie je účinná jen minimálně, celkově podávaná NSA jsou léčbou volby. Při úporných bolestivých recidivách je indikována operační terapie, která je delikátní. V celkové anestezii je těžké kvůli relaxaci lupavé fenomény vybavit, v Campbellově učebnici je doporučena operace v lokálním znečitlivění. Zesílená fascie je protínána podélně v zadní části v délce až 10 cm, příčnými nářezy je vytvořen lalok, který se otáčí dopředu. Chapchal (1965) doporučil křížovou discizi nad vrcholem velkého trochanteru – po této operaci jsem opakovaně pozoroval dlouhodobé obtíže a dokonce zhoršení příznaků. Při indikaci operačního léčení radím k velké zdrženlivosti.

1.7 Idiopatická avaskulární nekróza hlavice kosti stehenní

Osteonekróza je chorobný proces charakterizovaný dosud ne zcela vysvětlenou poruchou nitrokostní cirkulace. Přestože neohrožuje život, představuje závažný sociálně-medicínský problém, neboť v převážné míře postihuje muže 30–40leté a totální náhrady kyčelního kloubu z této indikace vykazují relativně vysoké procento selhání.

Etiologie je jako u každé idiopatické choroby nepřilíši jasná. Existuje řada stavů s vyšším výskytem AVN a rovněž řada rizikových faktorů zhruba s desetiprocentní pravděpodobností vývoje osteonekrózy. Mezi ně patří radiace, myeloproliferativní pro-

cesy jako leukémie, Gaucherova choroba, hyperplazie tukové dřene při dyslipidemiích, kesonová nemoc, kortikosteroidy, abúzus alkoholu, nikotinu, trombofilie, hemodialýza, intoxikace, arteriitida, porucha lipidového metabolismu. Většina autorů zastává názor multifaktoriální etiologie AVN.

Patogeneze. Působením různých vlivů dochází k odúmrti buněk kostní dřene i osteocytů v různě velkém segmentu hlavice. Opověď kostní dřene na ischemii je přes množství různých příčin uniformní, všechny vedou ke stáze a edému. Tím se zvyšuje nitrokostní tlak a periferní odpor, perfúze dále klesá a circulus vitiosus se uzavírá. Proces je pomalý a končí nekrotizací. Nekrotická tkáň postupně ztrácí pevnost a kolabuje, což vede ke ztrátě kloubní kongruence a vývoji degenerativní artrózy. Každá trabekula spongiózní kosti působí jako kanál pro proliferaci kostní dřene a jejich cév a patogeneze kostní nekrózy může být připodobněna syndromu lóže.

Diagnóza je v počátečních stádiích nesnadná, ale o to důležitější, protože v reverzibilním stadiu může operační dekomprese rozvoji osteonekrózy zabránit. Obvyklým iniciálním příznakem je hluboká, pulsující bolest třísla spojená s antalgickou chůzí. Při klinickém vyšetření je nejméně omezena vnitřní rotace, omezeny jsou však všechny pohyby a krajní polohy jsou bolestivé. Základní RTG vyšetření kyčle v AP a Lauensteinově projekci v časných fázích choroby nezobrazí žádné patologické změny, ve stadiu rozvinuté nekrózy jsou řadu měsíců po nástupu choroby patrná cystická projasnění, skvrnitá struktura hlavice a srpkovitá skleróza při kompresi nekrotické kosti. Sekvencí AP snímků se sklonem lampy 30° a AP snímky s kolmým paprskem v nulovém postavení, flexi 30° a 60° (Schneider 1970) zobrazíme kraniodorzální, AP a kraniocentrální segment hlavice a zjišťujeme lokalizaci a rozsah nekrózy. Dříve velmi oblíbená scintigrafie ⁹⁹Tc byla v této diagnóze vytlačena magnetickou rezonancí. MR je v současné době nejlepší metodou k detekci osteonekrózy, s 98% senzitivitou a specificitou. V T1-váženém obraze je ostře demarkováno rozhraní mezi normální a ischemickou kostí, v T2-váženém obraze je dobře patrná hypervaskulární granulační tkáň.

Klasifikace je založena na radiografickém a MR nálezu. Není všeobecně přijat jednotný systém, v Evropě je nejpoužívanější dělení podle Ficata a Arleta z roku 1977:

- stadium I – preradiologické: lehká osteoporóza, klinicky omezený pohyb v kyčli, zejména vnitřní rotace, nekonstantní bolestivost třísla trvající týdnů až měsíců;
- stadium II – skvrnitá skleróza, kontura hlavice zůstává neporušena;
- stadium III – kontura hlavice je porušena, část hlavice kolabuje, tvoří se nekrotický sekvestr, typický je tzv. crescent sign, srpkovitá kondenzace daná sumací nekrotického kolapsu u zadní hrany acetabula;
- stadium IV – zúžení kloubní štěrbin, obraz kloubní destrukce.

K přesnějšímu určení rozsahu postižení doporučili japonští autoři rozlišovat nekrotický segment do 1/3 velikosti váhonné plochy hlavice, rozsah nekrózy mezi 1/3 až 2/3, a více než 2/3.

Kerboul (1974) doporučil měření tzv. nekrotického úhlu, což je určení kruhové výše v AP a axiální projekci: malé jsou léze s úhlem do 150°, střední mezi 150–200° a za velké jsou považovány nekrózy nad 200°.

Terapie. S výjimkou pozdních stadií, kdy je indikována totální náhrada, nejsou názory jednoznačné. Konzervativní léčení, spočívající v dlouhodobém odlehčení, má nejistý účinek, a to jen v iniciálních fázích osteonekrózy. Medikamentózní terapie má prozatím experimentální ráz. Těžiště spočívá v chirurgické léčbě, jejímž cílem je odstranit bolest a udržet kongruenci kyčelního kloubu. Vzhledem k relativně mladému věku pacientů se snažíme oddálit indikaci kloubní náhrady. Z tohoto pohledu můžeme rozlišit operační výkony v časném a pozdním stadiu onemocnění.

Časné chirurgické léčení používá dřevnou dekompresi, zavedení strukturálních kostních štěpů, vaskularizovaný fibulární kostní štěp a různé osteotomie

Dřevná dekomprese má snížit nitrokostní tlak a tím bránit rozvoji ischemie a nekrózy v prekolapsovém stadiu. Ficat doporučil navrtání hlavičky troakarem o průměru 3 mm a měření nitrokostního tlaku po aplikaci 5 ml fyziologického roztoku dlouhou standardní jehlou. Normální tlak v kosti je nižší než 30 mm Hg, v nekrotické kosti je zvýšen na průměrných 42,5 stupňů. Po vstříknutí fyziologického roztoku do normální kosti se monitorovaný tlak nevýrazně zvýší. Zvýšení více než o 10 stupňů trvající déle než 5 minut je velmi suspektní z nekrózy. Verifikace nekrotického postižení hlavičky se v době před MR prováděla flebografií, nekrotická hlavička se zobrazila bez venózní sítě, kontrastní látka z kosti rychle unikla obvodovými povrchovými věnami. Pokud je z těchto vyšetření nekróza evidentní či vysoce suspektní, je připojena dřevná dekomprese návrty frézou o průměru 9–12 mm. Používali jsme vždy tři návrtů pod RTG zesilovačem, získaný cylinder kostní dřevy jsme zasílali na histologické vyšetření, které podezření na nekrózu potvrdilo nebo vyloučilo. Tato metoda může být úspěšná v preradiologickém stadiu a patří stále do základního repertoáru.

Zavedení strukturálního kostního štěpu má zabránit kolapsu hlavičky, udržet kongruenci kloubního povrchu a vytvořit mechanickou oporu pro reparaci spongiózní kosti. Strukturální kostní štěp se odebírá zpravidla z lopaty kosti kyčelní nebo z fibuly a je zaveden otvorem po dekompresi z trochanterické oblasti subchondrálně do hlavičky. Podobnou techniku používal Pavlanský u morbus Perthes, výsledky však zklamaly očekávání. Metoda je v současné době opuštěna.

Před zavedením vaskularizovaného fibulárního autoštěpu na cévní stopce se kyretáží odstraní nekrotická kost z hlavičky, defekt se vyplní autologní spongiózou a fibulou, jejíž cévní stopka se napojí na laterální cirkumflexní cévy. Metoda je náročná, vyhrazená vybraným pracovištím, indikovány jsou prekolapsové hlavičky, výsledky jsou v 50–80 % případů popisovány jako dobré.

Osteotomie jsou indikovány v druhém a třetím stadiu dle Ficata. Racionálním podkladem je přemístění váhonosné oblasti z nekrotického okrsku hlavičky na sousední,

relativně zdravý, a současně snížením zátěže na nekrotickou partii hlavice umožnění její reosifikace. Dalším efektem osteotomie je snížení tahů kolemkloubních svalů (abduktorů, adduktorů i m. iliopsoas); dřevňová dekomprese je dalším logickým efektem. V praxi jsou používány dvě skupiny osteotomií: intertrochanterická varizace nebo valgizace a transtrochanterické rotační výkony. Nejlepších výsledků lze dosáhnout u nektróz malé a střední velikosti – méně než 30 % zátěžové zóny nebo s Kerboulovým úhlem menším než 200°. V 80. letech byla velmi populární rotační osteotomie podle Sugioky, při níž hlavice s krčkem rotuje o 70–90° ventrálně. Dobré výsledky až u 80 % operovaných popsali japonští autoři a Kotzem (1981), americké práce tyto výsledky nepotvrdily (Hungerford 1998, Mont 2000), naopak až v 80 % bylo prokázáno selhání při 5letém sledování. Při ventrální rotaci byla nutná kompletní kapsulotomie – tuto nevýhodu se snažila řešit rotace hlavice dorzálně (do flexe) podle Sokolovského, kterou u nás prováděl Pilnáček. Výsledky byly uspokojivé v 60 % do 5 let, poté však docházelo k další progresi artrózy s nutností alloplastik (osobní sdělení – Pilnáček 2003).

Valgizační nebo varizační osteotomie byly základními operačními výkony v době před érou alloplastik a stále mají své pevné místo v léčebném repertoáru. Valgizace je indikována u mladších pacientů se segmentárním kolapsem hlavice a závažným omezením abdukce; správnou velikostí intertrochanterického klínu je třeba zabránit nežádoucímu prodloužení končetiny. Varizace má výhodu v odlehčení hlavice snížením tahu abduktorů, nekrotické ložisko je skryto hlouběji do acetabula, stabilní osteosyntéza 90stupňovou dlahou s velkým vyhnutím k zábraně nežádoucí lateralizace umožňuje časně cvičení a bezpečné zhojení. Willert (1975) vycházel z pozorování, že nektróza zpravidla postihuje kranioventrální segment hlavice, a doporučil intertrochanterickou flekční osteotomii o 30° s bázi klínu ventrálně a při vyšetření s odstupem 5–81 měsíců našel zmírnění bolesti u 84 %, zlepšení chůze u 74 % a u 45 % pacientů 42členné sestavy byl zvětšen i rozsah pohybů. Radiologické výsledky vykazovaly zlepšení jen u 20 % operovaných, přestože 82 % pacientů udávalo zlepšení. Tento typ osteotomie byl a stále je na naší klinice s úspěchem používán. Při indikaci každé osteotomie je třeba počítat s aplikací alloplastiky v budoucnu a se zvýšeným rizikem infektu i vyšší náročností implantace.

Pozdní chirurgická léčba je určena pro nektrózy většího rozsahu (typ III) i v prekolapsovém stadiu a dále pro stadia III a IV bez ohledu na velikost nektrózy. Pravděpodobnost dobrého výsledku u rekonstrukčních výkonů je malá, proto zbývají dvě možnosti: artrodéza kyčelního kloubu nebo alloplastika. Přežívání pacientů po endoprotéze dosahuje 35–40 let nebo více, proto je třeba počítat s minimálně jednou reimplantací. Stále aktuální alternativní možnost představuje artrodéza kyčle, i když právě idiopatická osteonektróza hlavice je až v 80 % případů oboustranná. Z vlastní zkušenosti mohou doporučit dézu kyčle z této indikace u pacientů mladších 30 let s pokročilou jednostrannou nektrózou, kterou je možno později konvertovat v alloplastiku.

Limitovaná náhrada kloubního povrchu hlavice („cup“ plastika) vykazuje dobré krátkodobé výsledky, i když účinkuje stejně jako endoprotéza cervikokapitální. Po 5 letech 63 % hlavic proximálně migrovalo. Totální náhrada kyčelního kloubu je definitivním výkonem u většiny idiopatických nekróz, výsledky však nejsou tak úspěšné jako v jiných indikacích.

K selhání dochází podle některých autorů až u 30–50 % implantovaných TEP do 7 let od operace (Katz et al. 1992, Barrack, Maloney et al. 2002). Tyto špatné výsledky mohou být způsobeny etiologií onemocnění – tak například výsledky u transplantovaných pacientů mohou být vzhledem k permanentní imunosupresivní terapii jiné než ve skupině mladých, velmi aktivních pacientů s pourazovou nekrózou. I přes tyto varovné údaje patří TEP k metodě volby u pokročilých osteonekróz s degenerativními změnami kyčelního kloubu.

1.8 Role osteotomie v operačním léčení koxartrózy

V éře před masovým rozšířením totální endoprotézy byla používána celá řada operačních výkonů, jejichž cílem bylo zvrátit progresi osteoartrózy, zmenšit bolest a zvětšit rozsah pohybu. Vycházelo se přitom z mnohdy mechanistického pojetí patogeneze koxartrózy jako reakce na přetížení kloubu při porušení jeho biomechaniky s přehnaným zdůrazňováním významu Pauwelsova matematického dvojrozměrného modelu při distribuci sil v kyčelním kloubu. Je až k nevíře, jak rychle upadly v zapomenutí všechny typy operací, používané ještě v 80. letech 20. století, a jak obrovský význam pro rozvoj ortopedie mělo propracování a zdokonalení technik implantace totálních náhrad váhonosných kloubů, umožněné zejména technologickým pokrokem v konstrukci a materiálech.

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 váhonosné plochy kloubního povrchu. Ke zmenšení zátěže, vznikající svalovou činností, byla navržena technika dočasně zavěšené kyčle podle Vosse („hanging hip“, „temporäre Hängehüfte“). Podmínkou byla kongruentní kyčel, při operaci se protínaly subkutánně adduktory, šikmou osteotomií velkého trochanteru byly uvolněny abduktory, zvlášť se protínal m. tensor a m. iliopsoas. Frejka sám tuto operaci odmítal, i když uznával možnost přechodného zmenšení bolestí. V běžném operačním repertoáru byly různé typy osteotomií, jako např. McMurrayova podstavná osteotomie, při které se šikmo intertrochantericky protínal femur a distální fragment se posunul mediálně. Operace byla poprvé zveřejněna v roce 1929, autorovi údajně trvala pouze 15 minut; dlaha byla použita k fixaci osteotomie až jeho následníky, autor sám přikládal spiku na 4 měsíce. McMurray měl – podle McFarlanda, který byl 20 let jeho asistentem – pro účinek své osteotomie každý rok nové vysvětlení (Morscher 1971).

McMurray původně věřil, že dekomprese kyčelního kloubu byla dosažena mediálním posunem femoru a suportem sedacího hrbolu. Schneider (1984) je názoru, že odlehčení kloubu bylo důsledkem uvolnění svalů při medializaci, a to jak adduktorů, tak i m. quadratus femoris. Velký význam má rovněž snížení tahu m. iliopsoas, který za normálních okolností působí jako vnitřní rotátor a po medializaci úponu vnitřně od centra rotace kyčle začne působit jako zevní rotátor. To rovněž vysvětluje, proč je po medializační osteotomii tendence k zevně rotačnímu postavení v kyčli.

Podle Pauwelse existují v léčení osteoartrózy dvě možnosti: 1) změnou biologických vlastností chrupavky zvýšit její odolnost k zatížení, což je velmi obtížná, ne-li nemožná cesta; 2) ovlivněním mechanických komponent dosáhnout snížení nitrokloubního tlaku.

Ke zvětšení váhonosné plochy kyčelního kloubu doporučil Pauwels jako záchovné operace varizační (PI) a valgizační (PII) intertrochanterickou osteotomii. Pravdou je, že tyto osteotomie v mnoha případech fungují, ne však pouhou změnou biplanární zjednodušené biomechaniky, ale i současným biologickým efektem osteotomie (dekongesce, zvýšená perfúze při následné revaskularizaci, pooperační odlehčení spolu s cílenou rehabilitací). Slabinou této konstrukce byla i skutečnost, že nepatrným pohybem v kyčelním kloubu byla celá matematická konstrukce zatížení neplatná.

Bombelli (1983) přišel s dalším pokračováním Pauwelsových principů, většina jeho vývodů však byla násilně aplikovaná mechanika s velmi svéráznými vývody, mnohdy na hranici soudnosti. Jeho myšlenka využít osteofytů jako váhonosného povrchu fungovala pouze v impresivních zobrazeních, ve skutečnosti se však jeho předpoklady nepodařilo nikdy zcela naplnit. To, co můžeme z jeho práce využít, je dělení koxartrózy podle morfologie, biologické reakce a rozsahu pohybu. Podle morfologie v AP RTG obrazu rozeznává superolaterální, koncentrickou, mediální (ekvatoriální, coxa profunda a protruze) a inferomediální koxartrózu, podle biologické reakce atrofickou, normotrofickou a hypertrofickou koxartrózu. Podle rozsahu pohybu se rozlišuje ztuhlá kyčel s flexí do 30° a nulovou abdukci a addukci, hypomobilní (S 0–30–60, F 15–0–15) a mobilní (S více než 60, F více než 15–0–15). Dále rozeznával s odvoláním na práce Truety (1968) a Jefferyho (1975) osteofyty, vznikající tahem a podtlakem. Hlavních osteofytů rozeznával šest: stříškový, horní krčkový, kapkovitý, dolní krčkový (též zvaný osteofyt sloního chobotu), oponový a dolního okraje acetabula. Navrhl valgizačně-extendní osteotomii s protětím šlachy m. iliopsoas, která měla zvýšit tah za laterální okraj stříšky a provokovat tak vznik nosného osteofytu a současně využít kapkovitého osteofytu k zvětšení zátěžové plochy hlavice. Tento předpoklad se však v praxi nepotvrdil.

M. E. Müller (1969) doporučil v léčbě koxartrózy varizační osteotomii. Velmi užil indikace, snímek v abdukci musel zřetelně ukázat zlepšení kongruence a současně nesměla být zúžena laterální část kloubní štěrbin; sférická hlavice s abdukční kontrakturou a relativním prodloužením končetiny byla nakonec jedinou indikací. Velkou Müllerovou

zásluhou je dokonalé propracování techniky varizační osteotomie s použitím stabilní osteosyntézy a důraz na pečlivé předoperační plánování osteotomie.

Před plánováním každé proximální femorální osteotomie je třeba si uvědomit základní osové a úhlové vztahy. Mechanická osa dolní končetiny je totožná s Mikuliczovou linií, prochází centrem hlavice, středem kolenního kloubu mezi oběma hrbolky interkondylické eminence, středem kloubu hlezenního a protíná II. metatarz. Je zhotovena v základním postavení buď vleže s addukovanými končetinami, nebo ve stoji spatném, kdy se dotýkají mediální strany chodidel. S vertikálou svírá úhel 3° , s osou dyafýzy femoru v závislosti na pohlaví $5-7^\circ$, příčná osa kolenního kloubu je kolmá k vertikále, s mechanickou osou tibie svírá úhel 93° a s osou diafýzy femoru 81° . Důležité je si uvědomit, že osa velkého trochanteru svírá s osou krčku dozadu otevřený úhel 25° . Klinické vyšetření musí být pečlivé a je nutno popsat typ kulhání (Duchenneovo-Trendelenburgovo), Trendelenburgův příznak, varózní či valgózní koleno, kontraktury kyčelního kloubu a fixovaný sklon pánve v důsledku lumbosakrální deformity, pasivní a aktivní rozsah pohybů.

Stupeň extenze se nejlépe vyšetří v poloze na boku s maximální flexí kontralaterální kyčle (Thomasův test vleže na boku), stejně se vyšetří flexe s fixací protilehlé strany v krajní extenzi. Rotaci je lepší vyšetřit vleže na břicho, délka se měří v SM distanci vleže a vestoje, s eventuálním podložením kratší končetiny kalibrovaným prkénkem. Radiologické vyšetření obnáší AP snímek pánve, k zjištění addukční nebo abdukční kontraktury je vhodné stáhnout dolní končetiny pod koleno páskem. Při jednostranném postižení má být zdravá strana držena ve vnitřní rotaci, nemocná je ponechána volně, čímž získáme reálný obraz krčku femoru jako podklad k rekonstrukci nemocné strany. Předpokládané změny kongruence ve varozitě či valgozitě se určí z funkčních snímků postižené kyčle v krajní abdukci a addukci a v abdukci a vnitřní rotaci vleže na břicho. Reálná antevertze se nejpřesněji určí CT vyšetřením.

Rozhodnutí o typu osteotomie je velmi závislé na správné interpretaci klinického vyšetření. Je-li kongruence lepší v abdukci, je indikována valgizační osteotomie, častější varizace je indikována při zlepšení v abdukci. Plánovaná úhlová změna nesmí být větší, než je rozsah pohybu; plánujeme-li varizaci o 25° , musí být abdukce minimálně stejně velká, stejně tak před valgizací musí být dostatečná addukce. U artritických kyčlí je abdukce v extenzi zpravidla značně omezena a uvolňuje se ve flexi, v takovém případě se k varizaci připojí i extenční osteotomie. Klín se vytíná převážně z proximálního fragmentu, v plně šíří kosti jen při potřebě změny délky končetiny. Má-li být klín větší než 30° , vytíná se z proximálního i distálního fragmentu. U dětí není vytínání klínu nutné, nevyžaduje-li to speciální indikace.

K osteosyntéze používáme AO úhlových dlah, 110–120stupňové k valgizační osteotomii a 90stupňovou dlahu s malým i větším vyhnutím k stabilní osteosyntéze u varizací; u dětí jsou k dispozici tři velikostní typy. V závislosti na potřebě medializace u varizace

použijeme menší nebo větší vyhnutí. Má-li pacient varózní koleno, musí být rozsah medializace větší, při valgózitě naopak není medializace žádoucí.

Korekční osteotomie tubulární kosti se složitou stavbou, jako je tomu u proximálního femoru, se odehrává ve třech rovinách: abdukce–addukce, flexe–extenze a vnitřní–zevní rotace. K tomu se ještě přidává transpozice ve třech rovinách: medializace–lateralizace, přední–zadní transpozice a zkrácení–prodloužení končetiny. Každá flekční nebo extenční osteotomie automaticky vede i ke snížení CCD úhlu, varizace má tendenci k retroverzi a valgizace k anteverzii, každá medializace působí genu valgum a lateralizace genu varum.

Při **extenční osteotomii** je korigována flekční kontraktura, čepel dlahy je zatlučena v korigované pozici a není nutná translukace distálního fragmentu. Při flekční osteotomii vlivem anteverzce nutno připojit k zachování mechanické osy přední translukaci. Při zavádění čepele do velkého trochanteru je třeba zohlednit jeho sklon dozadu, aby při zavádění čepele nedošlo k poranění posterosuperiorních krčkových cév. Všechny tyto faktory je třeba mít na paměti při předoperačním plánování.

I v době kloubních náhrad je důležité vědět o terapeutických možnostech, které poskytují v léčbě méně závažných stupňů koxartrózy intertrochanterické a pánevní osteotomie. Ve většině případů lze uspokojivé fungování vlastního kyčelního kloubu správně provedenou osteotomií prodloužit o 10 i více let, často lze tyto výkony i opakovat. Pokud koxartróza progreduje, je endoprotéza vždy možným řešením. Progrese osteoartrózy byla brána jako nevyhnutelná a nezvratná skutečnost. Eliminací mechanického přetížení je 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. Mechanické přetížení, které ruší existující rovnováhu, má za následek poškození chrupavky, dezintegraci její struktury, a trvá-li dostatečně dlouho, kompletní abrazi a obnažení subchondrální kosti. Jak je uvedeno výše v textu o patogenezi osteoartrózy, reaguje subchondrální kost sklerózou, tvorbou subchondrálních cyst, deformací a tvorbou osteofytů. Tato kostní novotvorba je pro vývoj artrózy rozhodující. K tomu ještě přispívá ne zcela vyjasněný vliv vrozené či získané méněcennosti chrupavky.

Valgizace přesunuje zatížení na mediální část hlavičky, a je tudíž indikována při tvorbě kapkovitého osteofytu na hlavičce (capital drop). U decentrovaného kloubu změnou polohy hlavičky se zvětší váhonosná plocha o plochu osteofytu a tím se současně posune bod maximální zátěže z okraje acetabula mediálně. Tím se paradoxně prodlužuje laterální rameno síly a zkracuje se mediální rameno, u centrovaného kloubu (např. u fixované addukční kontraktury) se stejného efektu dosáhne lateralizací trochanteru. Valgizací se rovněž přesunuje mechanická osa laterálně a dojde k jistému valgóznímu přetížení kolena, což může být výhodné u varózní gonartrózy. Pokud není koleno varózní, je nutná jistá lateralizace diáfýzy; k prevenci zvýšeného napětí kolemkloubních svalů je

výhodně vytínat klín v plné šíři kosti a prodloužit šlachy m. iliopsoas a adduktory. Aby nedošlo k nežádoucímu zvýšení tlaku v kloubu při distalizaci úponu abduktorů, je třeba, aby nebyla „vyrobena“ abdukční kontraktura s nežádoucím prodloužením končetiny. Příliš dlouhá končetina zabraňuje poklesu pánve při chůzi, jenž snižuje tlak ve stojném kloubu. U každé valgizace proto musí být zvažováno možné prodloužení a biomechanická analýza před operací musí tyto skutečnosti respektovat.

Varizace byla původně doporučena Pauwelsem a byla až příliš nekriticky rozšířena, což mělo za následek množství neuspokojivých výsledků. U koxartrózy je její indikace velmi limitovaná. Matematická analýza platila pouze u volně pohyblivého kloubu, méně již u Duchenneova antalgického kulhání. Jakmile má varizace za následek addukční postavení, dochází zešikmením pánve při chůzi k prodloužení mediálního ramena síly a tím paradoxně ke zmenšení nosné plochy kloubu.

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 více šikmo, čímž tlačí hlavici proti mediální části acetabula. Varizace automaticky vede k jistému zkrácení končetiny, které není způsobeno kontrakturou adduktorů, a tím facilituje Trendelenburgův pokles pánve, což přispívá k další dekompresi kloubu. Další jasnou indikací k varizační osteotomii je abdukční postavení s funkčním prodloužením končetiny. Zkrácením končetiny při varizaci se relaxují všechny kolemkloubní svaly a celkový tlak vyvíjený svaly je okamžitě a pravděpodobně dlouhodobě snížen. Cenou za to je jisté snížení stability kloubu a zkrat končetiny, což má za následek kulhání, obtížně akceptovatelné zejména mladými ženami. Současná distální transpozice velkého trochanteru může tento problém částečně odstranit.

Extenční osteotomie odstraňuje flekční kontrakturu kyčle, snižuje zatížení kloubu návratem osy zatížení do centra kloubu a uvolňuje tlak silných extenzorů kyčle, zejména m. gluteus maximus. Každá extenční osteotomie má i jistý efekt varizační. Používá se často v kombinaci s valgizační osteotomií.

Flekční osteotomie je populární u segmentární nekrózy hlavice. Klín s bází vpředu umožňuje zdravému segmentu hlavice rotaci do oblasti hlavního zatížení. Podmínkou osteotomie je volná extenze v kyčelním kloubu. Flekční osteotomií se posouvá diafýza s úponem m. iliopsoas dozadu, proto je třeba k zamezení zvýšeného tlaku v kloubu buď prodloužit šlachy m. iliopsoas, nebo posunout diafýzu dopředu a excidovat přední část pouzdra kyčelního kloubu spolu se silným iliofemorálním vazem.

Biologický efekt intertrochanterických osteotomií spočívající v aktivaci reparačních procesů je empiricky známý a jeho vysvětlení není jednoznačné. Roli zde zajisté hraje změna v distribuci zatížení kloubních povrchů, ale snížení jednotkového tlaku je reálně možné až zvětšením váhonosné plochy stabilní části kloubu, to znamená pánevní osteotomií. Teprve poté se mohou plně uplatnit změny struktury podle Wolfova zákona.

Přítom jsou patologicky změněné okrsky spolu původními normálními strukturami resorbovány a remodelovány. Jestliže osteotomie vyústí v příznivé rozložení zátěže, mohou se rozvinout i reparativní procesy váhonosných povrchů, ukazatelem je rychlé vymizení subchondrálních cyst i subchondrální sklerózy. Nebolestivý pohyb, zahájený bezprostředně po osteotomii, má pro trofiku kloubu zásadní význam, proto je třeba dosáhnout stabilní osteosyntézy proximálního femoru i pánevní osteotomie. Významnou úlohu v odstranění bolesti má podle našeho názoru i dekongestivní efekt osteotomie, ač není všeobecně akceptován. Není to však pouze otázka venózní stázy a hypertenze, ale i zvýšeného arteriálního prokrvení při hojení osteotomie.

Velmi citlivým bodem při indikaci jakékoli osteotomie u kyčelního kloubu je stupeň artrózy, který ještě dovoluje rozvinutí biologického efektu. Je známo, že Chiariho osteotomie může vést u pokročilé koxartrózy k velmi rychlému zhoršení, okřídlené rčení praví, že „kloub shoří v ohni pooperační hyperémie“. Stejně zkušenosti jsme získali i u trojí pánevní osteotomie, kdy v některých (naštěstí vzácných) případech u decentrované, bolestivé a na RTG výrazně zúžené kloubní štěrbině (radiologické stadium III) dojde po osteotomii k vývoji permanentně bolestivé, omezeně pohyblivé a zátěže neschopné kyčle. Na druhé straně jsme u velké série pacientů pozorovali velmi příznivý efekt pánevní osteotomie s okamžitým vymizením bolesti, zlepšením biomechaniky chůze i s postupným zvětšením rozsahu pohybů. Hlavním indikačním kritériem je rozsah pohybů, etiologie koxartrózy je na druhém místě. Při redirekční pánevní osteotomii se acetabulum sklání do addukce, zevní rotace a extenze, proto musí být alespoň relativně volná abdukce, flexe a vnitřní rotace. Při RTG vyšetření musí být na funkčním snímku patrná pozitivní změna centrace při abdukci a vnitřní rotaci. Pokud jsou příčinou omezení pohybů deformity hlavice při jinak zachovalé šíři kloubní štěrbině, je indikována modelace s excizí osteofytů a pánevní osteotomie je provedena současně či odloženě. Při výrazném omezení pohybu preferujeme postup dvojdobý, po cheilotomii je cílenou rehabilitací zvětšen rozsah pohybů a ve 3–6týdenním odstupu je indikována pánevní osteotomie.

V době před alloplastikou byla velmi cennou a poměrně často používanou operační metodou artrodéza kyčelního kloubu, která umožňovala zejména mladým mužům stabilní a nebolestivý stoj i chůzi a umožnila jim práci i ve velmi namáhavých profesích.

1.9 Artrodéza kyčelního kloubu

Ztužení kyčelního kloubu je v současné době indikováno velmi zřídka. Byla to však operace, která ještě před 30 lety patřila do běžného repertoáru a přinášela jistotu nebolestivého a stabilního kyčelního kloubu, avšak za cenu ztráty jeho pohyblivosti. Extraartikulární děza kyčle dle Brittaina byla léčebnou metodou volby při dříve velmi rozšířené tuberkulóze kyčle.

Historie koxodézy. Francouz Moreau a angličan Park vydali v roce 1806 společně 200stránkové dílo, věnované resekci kyčelního kloubu při otevřené tuberkulóze. V éře aseptické chirurgie se prvenství připisuje E. Albertovi z Vídně (1881), jinými je uváděn jako první Margary v Itálii (1883) nebo Heusner v Německu (1884). Artrodéza kyčle se nikdy nestala masově prováděnou operací jednak pro obtížnost provedení, jednak pro vysoké riziko pseudoartrózy. Lagrange (1886) se ve Francii pokusil o dézu kyčle u 16leté dívky s nespecifickou artritidou; dosáhnout dézy se mu nepodařilo a tak se zachoval první popis pseudoartrózy po déze. V Americe je považován za otce koxodézy Albee.

V dalších letech byla navržena celá řada zlepšení. Farkas (1939) doplnil dézu kyčle subtrochanterickou osteotomií, která měla eliminovat nevýhodné pákové poměry mezi kyčelním kloubem a periferií končetiny. Při poloměru hlavice 2 cm a délce zbytku končetiny 80 cm je to poměr 1 : 40. Intertrochanterická či subtrochanterická osteotomie umožní zhojení dézy a může optimalizovat postavení končetiny, v sádrové spici byla zhojena současně s dézou. Někdy je tato idea připisována Brittainovi, který ji popisuje v práci „Architectural Principles in Arthrodesis“ z roku 1941. Charnley v roce 1946 začal s Judetovou artroplastikou a po velkém rozčarování špatnými výsledky dával přednost kompresní artrodéze, při které používal centrálně luxační metody. Přitom zjistil, že nejlepší výsledky byly u selhávajících centrálně luxačních déz, což ho znovu přimělo k návratu k alloplastice (Rang 2000). Muller použil AO techniku u koxodézy a dosahoval stability dvěma AO dlahami; doporučil rovněž pánevní osteotomii ke zvětšení kontaktních ploch. Schneiderem vyvinutá „kobra“ dlahu představuje zatím nejlepší fixační prostředek, rozvoj alloplastiky však odsunul dézu kyčle na vedlejší kolej zájmu. Schneider referoval v roce 1975 o výsledcích koxodézy u 122 případů, v 88 % případů bylo dosaženo primární kostní fúze.

Biomechanika. Artrodéza kyčle znamená radikální změny ve statické i dynamice lokomočního aparátu. Z biomechanického pohledu tvoří lumbosakrální páteř, sakroilický kloub, ipsilaterální kolenní a hlezenní kloub a kontralaterální kyčelní kloub kinematickou jednotku. Přerušování kinematického řetězce ztúžením jednoho významného pohybového segmentu vede nutně k částečné redistribuci zatížení ostatních kloubů ve stoji i při chůzi.

Základní podmínkou dobré funkce ztúženého kyčelního kloubu je déza ve správném postavení. Foss Hauge rozbořením 1000 dézovaných kyčlí zjistil, že nejlepší výsledky dává postavení v 15–20° flexi, 3–4° addukci a 5–15° zevní rotaci. Odchyłka do addukce či addukce ve frontální rovině rezultuje v šikmé postavení pánve a tomu odpovídající skoliózu. Přílišná addukční poloha přetěžuje laterální část kolenního kloubu, abdukční poloha část mediální.

V sagitální rovině se mění flexi či extenzi kyčle sklon pánve. Bederní páteř musí být schopna novou situaci kompenzovat větší či menší lordózou. Z tohoto důvodu je déza kyčle kompatibilní s normální chůzí jen při současně zachované adekvátní flexibilitě

bederní páteře. Dobře fungující děza kyčle vyžaduje 20° lordózu k udržení vzpřímeného postavení trupu. Podle Otteho (1971) má být pohyblivost bederní páteře taková, aby z normálního postoje byla možná extenze (jedna třetina pohybu) a flexe dvojnásobná velikosti extenze. Kyčel dézovaná v extenzi umožní ideální postoj, rezerva lumbální lordózy je však pro dopředný pohyb končetiny nedostatečná. Výstup na schod je obtížný a sezení velmi nepohodlné. Děza ve větší flexi než 30° znemožňuje stoj na dézované končetině pro těžkou lordózu, vede k přetížení druhostranné kyčle a výrazně omezuje švihovou fázi kroku. Lépe se však chodí po schodech a sezení je pohodlnější.

Indikace, kontraindikace. Artrodéza kyčelního kloubu představuje významný psychický problém. Žádný z dotazovaných pacientů není spokojen s nehybností důležitého kloubu a otázka výborného pooperačního technického výsledku je mnohdy v rozporu s osobní spokojeností. Samotnou úlevu od bolestí ocení operovaní v první době po operaci, pokud ještě mají bolest v čerstvé paměti. Prakticky všichni dotazovaní pacienti naší 56členné sestavy by chtěli časem podstoupit konverzi v pohyblivý kyčel a dézu samotnou hodnotí jako menší ze dvou zel.

Při oboustranném postižení u mladých jedinců není možno dézovat oba kyčelní klouby. Děza kyčle je indikována na straně větších obtíží a většího omezení pohybu. Vždy by měla předcházet implantaci TEP na druhé straně. Tento postup umožňuje lépe vybalancovat diferenci délek dolních končetin.

Indikace ke koxodéze jsou v současné době vždy relativní. Jde o mladé pacienty (většinou do 18 let věku) s pokročilou bolestivou koxartrózou různé etiologie, zejména fyzicky pracující, u nichž není žádná jiná operace s to zlepšit obtíže. Menší skupinu tvoří některé případy paralytických kyčlí a chronická bakteriální koxitida. Vrozené vady jsou k déze indikovány výjimečně. Absolutní kontraindikací je bolestivé degenerativní onemocnění LS páteře a nezvratná ztuhlost kontralaterální kyčle, relativní indikace tvoří pokročilá deformační artróza kontralaterální kyčle a kolenních kloubů.

1.10 Femoroacetabulární impingement

Femoroacetabulární impingement (FAI) patří mezi jednu z hlavních příčin časné osteoartrózy kyčelního kloubu, zejména u mladých a aktivních pacientů. Je charakterizován patologickým kontaktem během pohybu kyčelního kloubu mezi skeletálními prominencemi acetabula a femoru; tyto prominence limitují fyziologický rozsah pohybu, typicky jde o flexi a vnitřní rotaci spojenou s addukcí.

Podle převažující anatomické anomálie je možno FAI rozdělit do dvou velkých skupin:

- tzv. pincer impingement (v překladu pincer = kleště), což je acetabulární příčina FAI; je charakterizován fokálním nebo všeobecně zvětšeným krytím hlavice stehenní kosti;
- cam impingement (cam = vačka) je způsoben asférickou porcí na spojení hlavice a krčku femoru; takto zbytnělá cervikokapitální junkce se nevejde ve flexi do acetabula, dochází k iritaci labra a k následným degenerativním změnám.

Většinou mají pacienti kombinaci obou forem FAI, který je pak nazýván smíšený pincer a cam impingement. Jen menšina případů se vyznačuje čistým cam nebo pincer FAI. Během běžných denních pohybů i sportovních aktivit vznikají opakovaná mikrotraumata, při kterých dochází ke kontaktu těchto kostěných prominencí. Jejich důsledkem je iritace, dochází k degeneraci a ireverzibilnímu porušení chrupavky, jež nastartuje degenerativní procesy v kyčelním kloubu, není-li FAI správně ošetřen nebo odstraněn. V počátečních fázích nemají tito pacienti příznaky klasické artrózy, jako je snížení kloubní štěrbin, formace osteofytů, subchondrální skleróza nebo tvorba subchondrálních cyst. Pacienti s FAI jsou mladí, většinou ve věku mezi 20–40 lety, a podle kvalifikovaných odhadů v literatuře se incidence pohybuje mezi 10–15 % populace.

FAI se projevuje bolestí v třísle při rotacích kyčelního kloubu, vsedě, nebo během sportovních aktivit či těsně po nich. Někteří pacienti rovněž popisují trochanterickou bolest, která vyzařuje do laterálního stehna. V některých případech se vyhybají pohybům, které mohou příznaky FAI navodit, jako například sezení na motocyklu, na kole, na koni. Velmi citlivým příznakem je přehození zdravé končetiny přes nemocnou – dochází přitom k píchnutí v kyčli vlivem addukce a vnitřní rotace. Typickým příznakem je bolestivá forsírovaná vnitřní rotace a addukce v 90stupňové flexi, pro zadní impingement je potom typickým příznakem forsírovaná zevní rotace v plné extenzi kyčelního kloubu. Oproti tomu Drehmanovo znamení je pozitivní a nebolestivé při vynucené pasivní zevní rotaci kyčle při její flexi, dané anatomickou situací proximálního femoru.

Základním vyšetřením je předozadní snímek pánve s kyčelními klouby; MR nebo CT pouze doplňují toto základní rentgenové vyšetření. Základní konvenční snímky jsou AP snímek pánve a tzv. axiální „cross table“ projekce na proximální femur. Alternativní je axiální projekce, jako např. Dunnova-Rippsteinova projekce. Při předozadním snímku pacient leží na zádech s mírně abdukovánými končetinami ve vnitřní rotaci 15° ke kompenzaci femorální antevertze, centrální paprsek rentgenové lampy je centrován z výšky 1,2 m na střední bod mezi bispinální linií obou spin a horním okrajem symfýzy. Tyto markanty mohou být spolehlivě palpovány rovněž rentgenovými laboranty. „Cross table“ snímek je zhotoven ve vnitřní rotaci kyčelního kloubu s distancí rentgenky 1,2 m. Centrální paprsek je centrován do inguinální řasy. Důležitá ke korektní interpretaci je správná poloha pánve, tzv. neutrální sklon (tilt) pánve, to znamená inklinaci 60° mezi promontoriem a symfýzou. Při snímkování se nepožívá gonádový kryt, neboť překrývá vyšetřované struktury.

Pincer impingement je častější u žen středního věku a projevuje se zpravidla ve věku kolem 40 let. Tento typ FAI je výsledkem zvýšeného krytí kyčle a může vést k osteoartróze. Je rovněž výsledkem lineárního kontaktu mezi okrajem acetabula a spojením hlavice femoru a krčku, v kontrastu k jiným formám FAI je porucha chrupavky omezena na tenký pruh chrupavky kolem labra. Významný je nález všeobecně zvýšeného krytí hlavice vlivem zvětšeného acetabula. U normální kyčle se na AP snímku acetabulární fossa

promítá laterálně od ilioischiadické linie, u coxa profunda je fossa acetabuli v kontaktu s touto linií nebo ji překračuje mediálně.

Protruze acetabula je typická tím, že mediální okraj hlavice hlavice překračuje ilioischiadickou linií mediálně. Přímou známkou hlubokého acetabula je zvětšený CE úhel, který může být v těchto případech větší než 39°; právě v těchto případech je to indikátorem zvětšeného krytí acetabulem. Nosná sklerotická zóna stropu acetabula má v těchto případech horizontální nebo dokonce negativní průběh. Lokalizované zvýšené krytí acetabula se může objevit na zadní nebo přední části acetabula, přední zvětšené krytí se také nazývá kraniální acetabulární retroverze, nebo také přední fokální acetabulární retroverze, a působí přední femoroacetabulární impingement. Typická je bolestivá flexe a vnitřní rotace, při které okraj krčku naráží do kostní prominence acetabula. Toto fokální zvětšené krytí acetabula působí kraniální retroverzi acetabula, je definováno okrajem acetabula, který běží laterálně od zadní hrany do kraniální partie acetabula a působí tzv. osmičkovou figuru, známou také jako znamení „cross over“.

Rozlišit mezi příliš prominujícím předním okrajem a defektním zadním okrajem je možno z průběhu zadní hrany vzhledem k centru hlavice. U normální kyčle zadní hrana acetabula postupuje zhruba centrem k hlavici kyčelního kloubu. Jestliže přední okraj leží laterálně k centru hlavice femoru, pak je to příznakem zvětšeného předního krytí, na druhé straně defektní zadní okraj se projevuje mediálním průběhem linie zadní hrany od centra hlavice femoru. Deficientní zadní hrana je často spojena s acetabulární retroverzí nebo dysplazií. Naproti tomu příliš mohutná zadní hrana bývá spojena s coxa profunda nebo protruzí acetabula. Retroverze acetabula může být často způsobena iatrogenně po redirekčních pánevních osteotomiích. Hypertrofie předního okraje acetabula vede k lehké subluxaci posteroinferiorně, tento zvýšený tlak je příčinou posteroinferiorní subluxace a vede ke vzniku posteromediálních lézí, které se projevují jako tzv. contre-coup, což se projeví zhruba u jedné třetiny fokálních retroverzí.

Při vlastním snímkování velmi záleží na přesné poloze pánve. AP snímek kyčle, centrováný na hlavici, není pro diagnostiku retroverze použitelný, protože tato projekce způsobí zkreslení na protilehlé straně. Neutrální postavení pánve je definováno tak, že hrot kostrče míří směrem na střed symfýzy a při správném pánevním sklonu je distance 3,2 cm mezi horním okrajem symfýzy a středem sakrokokcygeálního kloubu u mužů a 4,7 cm u žen. Pomocí složitých vzorců lze také přímo vypočítat korelaci těchto nálezů s normou. Je třeba si uvědomit, že acetabulární morfologie charakteristická pro pincer impingement může být rovněž falešně způsobena excesivním pohybem v kyčelním kloubu u pacientů, kteří nemají žádnou poruchu, což může být typické u hypermobilních mladých žen, baletek, akrobatů apod.

Cam impingement je častější u mladých mužů okolo třicátého roku věku. Je způsoben tlakem asférické části cervikokapitální junkce na acetabulum. Může být výsledkem některých známých příčin nebo rovněž vznikat idiopaticky. Tato kostní prominence

vede ke snížení kapitofemorálního offsetu, jenž je definován distancí mezi nejširším průměrem hlavice a nejvíce prominující částí krčku. Opakovaná iritace vede k abrazi chrupavky acetabula a její avulzi od subchondrální kosti. Postižená oblast chrupavky je značně větší než u pincer typu FAI a může být spojena s rozsáhlou delaminací chrupavky. Cam FAI může být způsoben kostěnou expanzí na femorokapitální junkci nebo retroverzí hlavice či krčku. Deformita „pistol-grip“ (podobná rukojeti pistole) je další možnou příčinou; je způsobena oploštěním konkavity laterální části hlavice a přilehlé plochy krčku vlivem abnormálního průběhu a horizontalizace růstové ploténky hlavice. Dalšími příčinami mohou být minimální skluz hlavice u CVD nebo stavy po CLP, frakturách krčku, deformita „pistol grip“ se může vyskytnout idiopaticky, rovněž coxa vara pod 125°. Ke kvantifikaci asféricity slouží kromě offsetu i tzv. α -úhel, který svírá osa krčku vedená středem hlavice s bodem počínající asféricity na cervikokapitální kontuře. Úhel větší než 50° svědčí pro abnormalitu, stejně jako offset menší než 10 mm.

Nerozpoznaný FAI obou typů vede k iritaci labra, v jehož bázi dochází k reaktivní osifikaci, kostní apozici se nadále prohlubuje acetabulum a de facto se zhoršuje FAI. Vlivem opakovaných zátěží může dojít k únavové zlomenině této laterální kostní apozice a může vzniknout dojem separovaného kostního fragmentu – os acetabuli.

Ponechání obou typů FAI vede k dalšímu postupnému zhoršování a k vývoji závažných typů artrózy kyčelního kloubu, které vyžadují operační léčení – totální náhradu kyčelního kloubu. V časných stádiích, kdy nejsou rozvinuty příznaky degenerativní artrózy, je možno zasáhnout buď otevřenou operací, nebo artroskopicky.

V zahraničí, zejména v USA, je artroskopická operativa bolestivých kyčelních kloubů velmi rozvinuta. Je otázkou diskuse, zda je účelné pouze odstranit zvýšené krytí hlavice při fokálním typu pince FAI odfrézováním s eventuální refixací labra. Více je tato metoda používána u případů smíšených či u čistého cam FAI. V tahu za dolní končetinu v extenzi v kyčli je z předního portu odfrézována kostní lamela z kapitofemorální junkce; okamžitý klinický efekt je většinou příznivý. Rozsáhlejší případy je třeba operovat otevřeně. Při jasné retroverzi acetabula je používána reverzní lineární osteotomie pánve, u cam typu je po luxaci kyčle z předního přístupu odstraněn kostěný návalek a ošetřeno labrum. Tyto operace mají stále více zastánců, jsou však obtížnější a v nezkušených rukou mohou vést i k závažným komplikacím. Nejobvyklejší postup u cam impingementu spočívá v artrotomii kyčelního kloubu z Watsonovy-Jonesovy incize a subperiostálním odstranění návalku na přední a horní ploše krčku; makroskopicky můžeme sledovat okamžitou normalizaci offsetu i úhlu alfa. Pacienti jsou po krátkém klidu na lůžku schopni brzké zátěže, celková morbidita nepřesáhne 4 týdny. Detailní rozbor operačních výsledků bude předmětem dalších sdělení.

Literatura

1. Beck M. Groin pain after open FAI surgery: the role of intraarticular adhesions. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467 (3): 769–774. Epub 2008 Dec 10.
2. Dungl P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1989.
3. Johnston, TL, Schenker, ML, Briggs, KK, Philippon, MJ. Relationship between offset angle alpha and hip chondral injury in femoroacetabular impingement. *Arthroscopy* 2008; 24 (6): 669–675. Epub 2008 Mar 17.
4. Kalberer F, Sierra RJ, Madan SS, et al. M. Ischial spine projection into the pelvis: a new sign for acetabular retroversion. *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466 (3): 677–683. Epub 2008 Feb 10.
5. Matar WY, May O, Raymond F, Beaulé PE. Bone scintigraphy in femoroacetabular impingement: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467 (3): 676–681. Epub 2008 Dec 17.
6. Merle D'Aubigne R, Postel M, Mazabraud A, et al. Idiopathic necrosis of the femoral head in adults. *J. Bone Joint Surg* 1965; 47-B (4): 612.
7. Neumann M, Cui Q, Siebenrock KA, Beck M. Impingement-free hip motion: the „normal“ angle alpha after osteochondroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467 (3): 699–703. Epub 2008 Nov 19.
8. Norton M, Fern ED, Williams M. Open surgery for hip impingement. *Br J Hosp Med (Lond)* 2009; 70 (2): 78–83.
9. Ošťádal M, Herget J, Dungl P. Oxid dusnatý a jeho úloha v ortopedii. *Acta Chir orthop Traum čech* 2002; 69 (3): 183–186.
10. Parvizi J, Leunig M, Ganz R. Femoroacetabular impingement. *J Am Acad Orthop Surg* 2007; 15 (9): 561–570.
11. Rejholec V, Šusta A. *Revmatologie praktického lékaře*. Praha: SZN, 1966.
12. Sink EL, Gralla J, Ryba A, Dayton M. Clinical presentation of femoroacetabular impingement in adolescents. *J Pediatr Orthop* 2008; 28 (8): 806–811.
13. Schatzker J. *The intertrochanteric osteotomy*. Berlin: Springer, 1984.
14. Schneider R. Radiologische Funktionsdiagnostik zur Planung der intertrochanteren Osteotomie. *Verh Schweiz Ges Orthop* 1970: 131.
15. Sugioka K. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy of the femoral head in the treatment of osteonecrosis affecting the hip. *Clin Orthop* 1978; 130: 191–201.
16. Wagner H, Zeiler G. Idiopathische Hüftkopfnekrose. *Orthopädie* 1980; 9: 290–310.
17. Weil UH (ed.). *Segmental idiopathic necrosis of the femoral head*. Berlin: Springer, 1981.
18. Yuan BJ, Sierra RJ, Trousdale RT. Femoral-acetabular impingement. *Orthopedics* 2008; 31 (9): 890–892.

2 Konzervativní a operační terapie artrózy

(Radovan Kubeš)

Léčba osteoartrózy je v počátečních stádiích zpravidla vždy konzervativní a specializovaná léčba odborně přísluší revmatologům nebo ortopedům. Samozřejmě, že základní terapie – resp. spíše pokračování těmito odborníky doporučené konzervativní terapie – může být vedena i praktickým lékařem, který v případě zhoršení nálezů opět konzultuje s příslušným odborným lékařem.

Obecně je konzervativní terapie doménou interních oborů, a proto i konzervativní terapie osteoartrózy je nejlépe propracována a probádána revmatology. V současné době je k dispozici poslední doporučení American College of Rheumatology (ACR) z roku 2012, které se komplexně zabývá konzervativní terapií artróz a vychází ze systematické revize posledních publikací s touto tematikou a z tzv. medicíny založené na důkazech (EBM, evidence based medicine). Přesto je v jeho úvodu řečeno, že tyto návrhy nejsou žádným terapeutickým diktátem, ale pouze snahou o doporučení optimálního postupu – ani tak však nemohou zaručit očekávaný efekt. To je třeba si obecně uvědomit u všech doporučení, proto je nutno postupovat u každého pacienta individuálně a je třeba vždy vzít v potaz i další jeho přidružená onemocnění – tj. zejména gastrointestinální onemocnění a stav kardiovaskulárních i renálních funkcí. Doporučení ohledně konzervativní terapie artróz jsou rozdělena dle specifických anatomických lokalit a některá z nich zcela jistě nenaleznou velkou podporu u farmakologických koncernů a ani nepotěší mnohé ortopedy, neboť na základě objektivních údajů zpochybňují jejich léta zavedené algoritmy terapie.

Artrotické postižení ruky

Nefarmakologická terapie nepřináší žádná jednoznačná doporučení, je ale kladen důraz na zachování schopnosti sebeobsluhy (ADL, activity of daily living), k čemuž může pomoci užití stabilizačních ortéz – zejména pro oblast tzv. kořenového kloubu palce – a aplikace termálních pomůcek. Z léků je doporučována (ale také nejde o jednoznačné

doporučení) lokální aplikace NSAID a též capsaicinu, dále i celkové podávání NSAID, zejména COX-2 selektivních a tramadolu. Kupodivu také není obecně doporučována intraartikulární terapie a vcelku pochopitelně ani opiátová analgetika.

Tramadol má mezi analgetiky poněkud výsadní postavení a neřadí se mezi opiátová analgetika, neboť působí jako agonista pouze slabého opiátového receptoru, ale v jeho působení hraje významnou roli ovlivnění koncentrace serotoninu a norepinefrinu.

Artróza kolenního kloubu

Z nefarmakologických postupů jsou velmi doporučována tato opatření:

- aerobní cvičení proti odporu;
- vodní cvičení;
- redukce tělesné hmotnosti – u pacientů s nadváhou;
- mediální taping pately (ne laterální);
- mediálně klínovité vložky do bot – u valgózní artrózy;
- laterálně klínovité vložky do bot, které jsou mnohem účinnější se subtalární páskovou fixací (fixace vede zároveň ke korekci subtalárního kloubu z valgosity do neutrálního postavení) – u varózní artrózy;
 - termální procedury;
 - chůze s oporou v případě potřeby.

Používání kolenních ortéz, které má u našich pacientů velkou oblibu, kupodivu nemá větší opodstatnění, a naopak doporučované úpravy obuvi jsou u nás zcela mimo zájem jak ortopedů, tak pacientů – v čemž může hrát roli i nedostupnost možnosti kvalitní ševcovské úpravy obuvi.

Z léků je doporučován – ale také ne jednoznačně – jako základní paracetamol, poté celkové a lokální podání NSAID, tramadol a intraartikulární aplikace kortikosteroidů; není obecně doporučována chondroprotektivní medikace a zejména není doporučována viskosuplementační medikace a opiátová analgetika. Opiáty jsou vyhrazeny pro inoperabilní pacienty bez dostatečného efektu dosavadní medikace.

Artróza kyčelního kloubu

Z nefarmakologických postupů jsou velmi doporučována víceméně shodná opatření jako u gonartrózy (kromě klínovité úpravy obuvi), částečně také manuální terapie a odborně vedené cvičení. Z léků jsou částečně doporučovány paracetamol, celkové podání NSAID, tramadol, intraartikulární aplikace kortikosteroidů; pro chondroprotektivní a viskosuplementační medikaci jakožto i pro lokální aplikaci NSAID a opiátová analgetika platí stejná doporučení jako u kolenního kloubu. Opiáty jsou vyhrazeny pro stejné situace jako v případě kolenního kloubu.

Musíme konstatovat, že tato nejnovější doporučení nejsou v kontextu současné terapie artrózy nijak revoluční, spíše se nám jeví jako skeptická z pohledu námi běžně

zavedené terapie, založené převážně na medikaci NSAID a intraartikulární aplikaci depotních kortikosteroidů a s větším zaměřením na komfort pacienta. Jednoznačně menší důraz na u nás tolik populární viskosupplementační či chondroprotektivní terapii je dán zejména nepřesvědčivými výsledky studií založených na postupech EBM i relativním opožděným zavedením těchto léků do klinické praxe v USA oproti Evropě. Těmto lékům lze však připsat pouze pomocný efekt a rozhodně je nelze považovat za kauzální léky osteoartrózy, jak by si přáli jejich výrobci.

Závěrem lze říci, že i v 21. století zůstává artróza ne plně objasněným onemocněním, u něhož zatím žádná konzervativní terapie nevedla k jeho vyléčení, a jeho konečná stadia je tedy nutno řešit operačně. Dosud suverénní metodou řešení konečných stadií artrózy zůstává implantace umělé kloubní náhrady.

2.1 Vývoj operačního řešení artrózy

Jako všechny operace i operační řešení pokročilých stadií artrózy prodělalo svůj vývoj. Před érou alloplastik, tj. umělých kloubních náhrad, byla snaha tento problém řešit několika jinými způsoby. V zásadě bylo možné dvojí řešení: buď se snahou o zachování pohybu, avšak s nejistotou garance trvalého odstranění obtíží a s omezenou možností zátěže, nebo řešení sice garantující trvalé odstranění obtíží s možností plné zátěže, ale za cenu zrušení funkce kloubu provedením artrodézy – tj. ztuzení daného kloubu. Je samozřejmé, že pacienti jednoznačně preferují řešení se zachováním kloubní funkce.

Principem artrodézy je resekce postižených kloubních povrchů a poté následný kostní srůst původních kloubních zakončení ve fyziologicky co nejvýhodnějším postavení. Výhodou této operace je po dosažení kostního srůstu možnost trvalé a plné zátěže artrodézovaného kloubu, avšak za cenu jeho nepohyblivosti. To je bohužel spojeno jednak s dyskomfortem v běžném životě, ale hlavně s biomechanickým přetěžováním sousedních kloubů nebo i páteře, což vede k rozvoji druhotných artrotických změn. I v dnešní době však patří tyto výkony ve svých úzkých indikacích do repertoáru všech ortopedických pracovišť.

Druhou, mnohem více různorodou skupinu výkonů tvořily operace se snahou o zachování pohybu artrotického kloubu. Šlo zejména o tyto výkony:

- **Resekční artroplastiky** – účelem této operace je odstranění, tj. resekce poškozeného kloubu nebo jeho části bez další mechanické náhrady, kdy se předpokládá, že v místě odstraněného kloubu dojde k novotvorbě vazivové tkáně, která umožní určitý pohyb i zátěž daného kloubu. Hlavním očekávaným efektem bylo odstranění příčiny bolesti daného kloubu – tj. odstranění artrózou postižené převážně chrupavčité části nebo i celého kloubu. Tyto výkony mají stále své, hlavně sekundární, indikace i v dnešní době – zejména jako jedna z posledních možností po selhání endoprotézy.

- **Interpoziční artroplastiky** – účelem této operace je snaha o náhradu funkce destruované chrupavky nějakým do kloubní štěrbině vloženým – tj. interponovaným

– náhradním materiálem, který by umožnil bezbolestný pohyb. Jako interpozita se v minulosti zkoušely velmi různorodé a až bizarní materiály: od vlastní svalové tkáně, kloubního pouzdra, fascie, kůže, tukové tkáně přes stejný materiál, ovšem i allogenní či xenogenní, jako např. prasečí měchýř impregnovaný chromem. Principu těchto výkonů se ještě v současnosti využívá v revmatochirurgii, v níž má resekční artroplastika se silastikovou náhradou MP i IP kloubů prstů stále své opodstatnění, a také i v operativě revmatických deformit zápěstí se využívá jako interpozitum kloubní pouzdro. Nutno však podotknout, že revmatochirurgie je velmi specifická kapitola ortopedie a revmatici jsou velmi specifickou skupinou pacientů, se značně minimalizovanými nároky na funkční výsledek.

• **Korekční osteotomie** – účelem těchto operací je změna biomechanických poměrů v artrózou postiženém kloubu, kdy se pomocí osteotomie dosáhne změny v mechanické zátěži kloubu, čímž se odlehčí poškozená kloubní chrupavka a naopak se zatíží dosud zdravá. Dalším efektem je denervační vliv operačního přístupu a k určité úlevě může vést i osteotomií způsobená venózní dekomprese dřevňové dutiny. Korekční osteotomie v oblasti kolenního kloubu stále patří do standardního operačního repertoáru každého ortopedického pracoviště. K těmto výkonům můžeme i přiřadit tzv. **derotační osteotomie**, dříve hojně využívané zejména u nektróz hlavice kyčelního kloubu, kdy principem operace je změnit rotační postavení hlavice vůči krčku stehenní kosti tak, aby se do oblasti zátěže přenesla nepostižená oblast hlavice, a naopak nekrotická část se tímto „pootočí“ mimo zátěžovou zónu. Na analogickém principu jsou založeny i varizačně-valgizační osteotomie.

• **Denervační a svalově transpoziční operace** – jejich účelem je přerušení bolestivé aferentace z postižených kloubů nebo snaha o snížení dynamické zátěže daných kloubů transpozicí či přerušením svalových úponů. Tyto výkony – zejména denervační – mají stále svou velmi úzkou indikaci, zejména u chirurgického řešení sekundární artrózy karpu.

S nástupem éry alloplastik se optimisticky věřilo, že tyto výkony budou alloplastikou plně vytlačeny a předčeny, ale je jistou ironií, že i v dnešní době se naopak některé tyto výkony staly „záchrannými“ po selhání alloplastiky – zejména resekční artroplastiky či dézy.

Při očekávání efektu všech těchto operací je nutno si uvědomit, že žádný z těchto výkonů nevede k reparaci poškozené chrupavky. S určitou nadsázkou stále platí, že zuby máme pro život dvoje, ale chrupavku pouze jednu.

K těmto výkonům je také nutno přiřadit v současnosti velmi perspektivní operace náhrady defektů chrupavky jednak její autologní transplantaci, kdy je do defektů přenesena formou tzv. mozaikové plastiky dosud nepoškozená chrupavka z tzv. nezátěžové zóny, nebo je v laboratorních podmínkách na specifickém nosiči „kultivován“ z drobné odebrané částice vlastní chrupavky autologní chrupavčitý transplantát, jenž je poté

zpět transplantován na místo chrupavčitého defektu. Zatím lze touto technikou ošetřit defekty velmi omezené velikosti – maximálně do několika čtverečních centimetrů, a nelze tedy tuto metodu považovat za kauzální léčbu artrózy. Je vyhrazena zejména pro řešení ohraničených posttraumatických defektů. Jedině tyto výkony však v sobě mají značný potenciál do budoucna – mohly by velmi oddálit nebo možná i nahradit výkony alloplastické.

2.2 Vývoj moderní totální náhrady kyčelního kloubu

V roce 1925 představil bostonský chirurg M. N. Smith-Petersen nový typ kloubní náhrady nazývaný „molded arthroplasty“, což lze nejlépe přeložit jako povrchová náhrada. Jako kloubní náhradu použil dutou hemisféru ze skla, která byla vymodelována (molded) do tvaru hlavice stehenní kosti, a na ni poté chirurgicky nasazena. Tím se vytvořil nový, umělý, dokonale hladký artikulární povrch hlavice. Sklo a ani kostní zakončení bohužel nemohlo dlouho odolávat zátěži při chůzi, proto docházelo k velmi rychlému selhávání. Smith-Petersen ovšem nadále neúnavně pracoval na materiálovém vylepšení svého konceptu, kdy zkoušel svou náhradu vyrobit z různých nových materiálů – včetně plastů a oceli. Zde mu napomohl rozvoj loďářství, kde začala být používána tzv. korozivzdorná ocel, která se zdála pro jeho účel „ideální“. Další výrazné materiálové vylepšení nastalo v roce 1936, kdy byla do ortopedické praxe zavedena kobalt-chromová slitina (Co-Cr), která je také korozivzdorná, ale i dostatečně pevná. Tento koncept představoval ve 40. letech vrchol artroplastiky a došel již relativně širokého rozšíření. V Čechách je znám pod názvem Smithova-Petersenova čepička, což velmi dobře vystihuje jak tvar, tak i způsob aplikace na hlavici kosti stehenní.

V Evropě podobnou cestu postupovali i bratři Judetové v Paříži, kteří vyrobili náhradu hlavice kosti stehenní ze syntetického materiálu – akrylátu, který sice také tvořil hladký kloubní povrch, ale neměl dostatečnou mechanickou odolnost a hlavně přetrvávalo jeho nedostatečné kotvení ke kosti. Idea použití akrylátu však později vedla E. J. Haboushe z New Yorku k prvnímu použití dentálního akrylového cementu ke kostní fixaci endoprotézy, čímž umožnil zahájení nové, a již i velmi úspěšné kapitoly endoprotetiky.

Tyto náhrady měly své výrazné slabiny: jednak jejich neuspokojivou fixaci ke kosti, dále nemožnost aplikace na tvarově deformované hlavice kosti stehenní a konečně také ani neřešily postižení acetabula. Koncept však rozhodně představoval velký přínos a pro mnoho pacientů přinesl na mnoho let i výraznou úlevu.

K renesanci tohoto konceptu došlo poté v 70. letech 20. století ve formě tzv. resurfacingu kyčelního kloubu, kdy již ovšem byla i prováděna náhrada acetabula, ale nebylo uspokojivě vyřešeno kotvení implantátu ke kosti a ani volba materiálů. Postupně se zkoušelo použít polyethylen jako pro konstrukci jamky, ale kupodivu i pro konstrukci hlavice – bohužel s neuspokojivými dlouhodobými výsledky. Koncept povrchové náhrady – jehož hlavní výhodou je minimální kostní resekce, zachování fyziologie vlast-

ního kloubu i možnost aplikace při nemožnosti kotvení standardního dřívku (např. při obliteraci dřeňové dutiny nebo výrazné tvarové deformitě) – byl natolik přitažlivý pro výrobce kloubních náhrad, že koncem tisíciletí došlo k jeho dalšímu zmrtvýchvstání jako konceptu artikulačního povrchu kov-kov (metal-on-metal, M-o-M), kdy byl celý implantát vyroben z kovu s využitím nejnovějších metalurgických i strojírenských technologií, které slibovaly v souvislosti s přesnějším opracováním a novými materiály minimalizaci otěru. Na základě těchto inovací byl v roce 1997 do klinické praxe zaveden první a dosud neúspěšnější systém, tzv. Birmingham hip resurfacing, který byl v USA ke klinickému užívání schválen FDA (Food and Drug Administration) až v roce 2006, po jeho ověření v Evropě. Brzy tento koncept nabízela většina významných výrobců kloubních náhrad; bohužel ani tato inovace vzhledem k příliš velkému vzájemnému otěru kovových artikulačních povrchů nespĺnila všechna očekávání a někteří výrobci pro následné komplikace způsobené reakcí organismu na kovový otěr raději tento typ náhrady stáhli ze svého výrobního programu.

Pro implantaci této náhrady musejí být splněna relativně přísná indikační kritéria – zejména ohledně vitality a tvaru hlavice, další nutnou podmínkou jsou pouze minimální dysplastické změny acetabula, resp. acetabulum umožňující implantaci sférické jamky. Z tohoto pohledu tedy není indikována u rozsáhlého nekrotického postižení hlavice kosti stehenní, což vedlo k vývoji tzv. Birmingham mid head resection arthroplasty, při které je resekována i postižená část hlavice při stejném principu kotvení implantátu krátkým dřívkem pouze do krčku kosti stehenní. Tento implantát je dostupný i ve variantě s modulární s keramickou hlavicí, a tedy s nejnovějším typem artikulačního povrchu keramika-kov (Ce-o-M). K tomuto artikulačnímu povrchu je třeba zatím zaujmout vyčkávacího stanoviska.

Stále neuspokojivé výsledky tehdejších náhrad však vedly nezávisle na sobě F. R. Thompsona z New Yorku a A. T. Moora z Jižní Karolíny k vývoji nového typu náhrady, kdy již byla nahrazena celá hlavice proximálního femoru a byla zakončena dřívkem, ukotveným do dřeňové dutiny proximálního femoru. Tím byl dán základ konceptu hemiarthroplastiky neboli cervikokapitální náhrady kyčelního kloubu. Došlo tak k výraznému indikačnímu rozšíření i na deformované proximální femory, ale hlavně na velkou skupinu zlomenin krčku femoru. Problémy se zachováním původního acetabula však zůstávaly stále nedořešeny a do zavedení kostního cementu do klinické praxe byla i velmi neuspokojivá kostní fixace, která vedla k časnému selhávání implantátu. Po zavedení fixace pomocí kostního cementu je však tento koncept živý i v současnosti – cervikokapitální náhrada je stále používaným řešením při zlomenině krčku stehenní kosti u biologicky velmi starých pacientů – obvykle ve věku nad 75 let.

Mezitím v Anglii tuto ideu velmi intenzivně rozvíjel John Charnley, později za své zásluhy na poli endoprotetiky anglickou královnou povýšený do šlechtického stavu. V roce 1958, inspirován vývojem nových třecích materiálů, které našly uplatnění zejména

v automobilovém průmyslu, implantoval první totální endoprotézu kyčelního kloubu, v níž již bylo i acetabulum nahrazeno umělou jamkou z tehdy nového a nadějného materiálu – teflonu. Teflon byl sice vzhledem k minimálnímu tření z mechanického hlediska ideální, ale docházelo k jeho velmi rychlému otěru, a tedy i opotřebení a selhání. Poté se víceméně náhodou Sir J. Charnley rozhodl nahradit teflon polyethylenem (který předtím již jednou odmítl) – tím byl nalezen až do dnešních dnů optimální materiál pro artikulaci povrchy prakticky všech endoprotéz. Zároveň pro pevnou fixaci implantátů do kosti použil polymethylmetakrylát, který byl známý jako kostní cement a do té doby používaný pouze stomatology. Tak se zrodila první životaschopná cementovaná endoprotéza kyčelního kloubu.

Tak v roce 1961 zahájil Sir John Charnley moderní éru endoprotetiky; v roce 1965 na kongresu SICOT v Paříži byla tato metoda obecně přijata jako řešení artrózy kyčelního kloubu u pacientů starších 65 let. Dlužno poznamenat, že design jeho původní endoprotézy je s drobnými inovacemi používán i dnes a že v anglosaských zemích je stále považován za „zlatý standard“ endoprotetiky.

S širokým rozšířením endoprotetiky samozřejmě vyvstaly i nové, do té doby netušené problémy – zejména otěr polyethylenu a uvolnění cementu endoprotéz z kostního lůžka. To směřovalo k snaze dosáhnout fixace endoprotézy bez použití kostního cementu, které vedlo v 80. letech 20. století zejména ve Spojených státech k vývoji necementovaných endoprotéz. Ty dosáhly širokého rozšíření zejména v USA, kde jsou výrazně převažujícím typem endoprotéz. Ani dodnes však není jednoznačně rozhodnuto, který typ fixace je výhodnější.

2.3 Rozdělení endoprotéz kyčelního kloubu

Endoprotézy kyčelního kloubu můžeme dělit z několika hledisek – základně dle rozsahu náhrady, tedy buď na endoprotézy cervikokapitální (CCEP, CKP), kdy je nahrazována pouze proximální část femoru, nebo na náhrady totální (TEP), kdy je provedena i výměna acetabula. Dále je dle způsobu fixace do kosti můžeme dělit na cementované a necementované modely nebo hybridní modely.

2.3.1 Cementované endoprotézy

Cementované endoprotézy jsou do kosti fixovány pomocí tzv. kostního cementu, který je chemicky polymethylmetakrylátem, což je derivát akrylátů neboli plexiskla. Ve svém principu nefunguje jako lepidlo, ale spíše jako pevná mezivrstva vyplňující prostor mezi vnitřní kortikální kostí a vlastním dříkem endoprotézy, proto se také dle svého výsledného tvaru v tomto případě nazývá cementovým toulcem či lůžkem. Toto cementové lůžko má vlastně přesný tvar meziprostoru mezi povrchem dříku a vnitřkem předem opracované dřevěné dutiny proximálního femoru – jeho povrch je tedy obtiskem vnitřní kortikalis a jeho dutina je tvořena povrchovým otiskem povrchu dříku. Zde

je důležité zdůraznit, že jeho účelem je pouze pevné spojení s dřevnou dutinou, ale ne vazba na povrch dřívku endoprotézy. Platí spíše opak – svou určitou pružností umožňuje i mikropohyb dřívku usazeného v tomto cementovém toulci. Lze se o tom prakticky přesvědčit při revizních operacích cementovaných endoprotéz kyčelního kloubu, kdy lze snadno extrahovat dřív z cementového toulce, aniž by došlo k jeho poškození. Během vývoje endoprotetiky byla i snaha dosáhnout pevného spojení dřívku s cementovým toulcem různým povrchovým a tvarovým opracováním dřívků, ale toto pevné spojení bez umožnění mikropohybu vedlo mechanickou zátěží k rychlému rozvoji porušení celistvosti cementovaného lůžka a vzniklé praskliny nevyhnutelně vedly k snížení životnosti fixace endoprotézy. Cementované komponenty musejí tedy být těmto požadavkům i designově uzpůsobeny, proto mají všechny dřívky cementovaných endoprotéz oválný nebo kulatý průřez bez ostrých hran a směrem obvykle k hrotu dřívku kónicky se zužující tvar a hlavně i hladký leštěný nebo matový povrch. Z výše uvedeného i logicky vyplývá, že cementovaná fixace necementovaných komponent nemůže vést k dobrým výsledkům, a nelze ji tedy v žádném případě doporučit. V případě cementované fixace acetabulární komponenty, v tomto případě zhotovené vždy pouze z polyethylenu, který je pružný, funguje kostní cement na podobném principu, ale vzhledem k poněkud odlišnému biomechanickému namáhání je zde sice požadavek na pevnou fixaci komponenty ke kostnímu cementu, ale tato pevná fixace zásluhou pružnosti polyethylenu nevede k mechanickému poškození cementovaného lůžka.

Kostní cement do ortopedie zavedli Haboush v roce 1951 v New Yorku a bratři Judetové v Paříži, kteří jej převzali ze stomatologické praxe a od plastických chirurgů.

Kostní cement je k dispozici od různých výrobců a je dodáván sterilně zabalený a připravený k použití. Balení obsahuje jednak práškový polymer a dále tekutý monomer; po jejich smíchání dojde k rozběhnutí polymerizační reakce. Kostní cement dále obsahuje přídavek barviva (chlorofyl) pro lepší viditelnost během aplikace či při jeho extrakci a RTG kontrastní látky pro jeho zobrazení na RTG snímku. Sterilně se připravuje v okamžiku jeho potřeby přímo na operačním sále a jeho příprava probíhá ve čtyřech fázích:

- 1) fáze míchání – provádí se pečlivé promísení tekuté a práškové složky, pro minimalizaci vytvoření vzduchových bublinek uvnitř cementu se nyní doporučuje míchání bez přístupu vzduchu – tzv. vakuové míchání, čímž se výrazně sníží porozita cementu (žádné vzduchové bublinky) a tím se zvýší i jeho mechanická pevnost;
- 2) klidová fáze – čeká se na dosažení optimální viskozity cementu, kdy cement přechází z tekuté fáze do těstovité;
- 3) aplikační fáze – cement již dosáhl optimální konzistence, v tuto chvíli je aplikován do kosti a endoprotéza je do něj usazena a do zatuhnutí i pevně držena ve správném postavení;
- 4) fáze tuhnutí – během ní dosáhne konečné pevnosti, a endoprotéza je tedy pevně upevněna do kosti.

Polymerizace je exotermní reakce, v jejím průběhu tedy dochází k uvolnění tepla a k určitému minimálnímu zmenšení objemu vzniklého polymeru. Délka trvání polymerizace je udávána výrobcem – závisí na typu cementu a okolní teplotě a obvykle bývá 10 nebo 5 minut (tzv. rychlý cement). Snahou všech výrobců je dosáhnout co nejnižší teploty polymerizace pro minimalizaci termické reakce v okolí cementu a co nejmenší objemové změny cementu. Od 70. let zkoušel Buchholz kostní cement s přidávkem antibiotik, které se z něj dlouhodobě pomalu uvolňují. Tyto cementy jsou nyní již takto připraveny výrobcem, nejčastěji s přidávkem gentamicinu, a při implantaci endoprotéz kolenního kloubu je standardně používáme. Ohledně jejich použití při primoinplantacích nepanuje jednota, jejich hlavní doménou jsou revizní výkony.

Kromě přípravy cementu (vakuové míchání) prodělala i vlastní technika cementování zásadní vývoj:

- I. generace cementování – zpočátku se pouze hrubě opracovávala dřeňová dutina a kostní cement se po výplaších aplikoval prsty;
- II. generace cementování – do 80. let se již z dřeňové dutiny odstraňovala rašplováním prakticky veškerá spongiózní kost, dřeňová dutina se distálně uzavírala buď zátkou připravenou ze spongiózní kosti nebo z polyethylenu, poté se po výplaších do vysušené kostní dutiny pomocí katétru retrogradně aplikoval cement;
- III. generace cementování – navíc ještě znamená vakuové míchání cementu, jeho aplikaci do kosti pod tlakem (presurizace) a přesné usazení komponent ve středu kostní dutiny pomocí tzv. centralizérů (tj. výstupků zhotovených z polyethylenu nebo methylmetakrylátu) jak dřívku, tak jamky, čímž se dosáhne homogenního a stejně silného cementového pláště kolem celé endoprotézy. Tím je dosaženo optimálního ukotvení endoprotézy, které výrazně prodlužuje její životnost.

Určitou výjimku z toho představuje technika cementování používaná zejména ve Francii, která nerespektuje tato racionální doporučení, ale přesto vykazuje stejně dobré dlouhodobé výsledky – proto se také někdy nazývá tzv. francouzským paradoxem. Při této technice cementování je snaha implantovat co největší dřív, který co nejvíce vyplní dřeňovou dutinu, a je tedy fixován pouze minimem cementu bez dosažení dokonalého a stejně silného cementového toulce – místy může dřív být dokonce i v přímém kostním kontaktu. Tuto opravdu paradoxně dlouhodobě fungující fixaci můžeme prakticky potvrdit i z vlastní klinické praxe, kdy mnohé z prvních implantovaných endoprotéz byly v dobré víře takto cementovány, a přesto dosáhla tato z dnešního pohledu nekvalitní fixace velmi dlouhé životnosti.

K hlavním výhodám cementovaného dřívku patří jeho vynikající a okamžitá primární stabilita (viz další kapitolu) a s určitou nadsázkou se dá říci, že dále už se může jen uvolňovat. Jeho další zásadní výhodou je, že při implantaci se nemusí brát zřetel na kostní denzitu – vede k spolehlivé retenci i v porotické kosti. Ke sporným nevýhodám patří riziko kardiopulmonálních komplikací v průběhu cementování, prav-

děpodobně na podkladě tukových mikroembolií, které bylo instrumentálně prokázáno transezofageální sonografií plicních žilních kmenů, a dále možné toxické působení cementového monomeru. Nevýhodou je i skutečnost, že vzniká nové rozhraní, na kterém může dojít k uvolnění, nejen tedy na rozhraní cement–kost, ale i cement–dřík endoprotézy. Z hlediska budoucí reimplantace může představovat problém nutnost mechanického odstranění veškerého cementu z dřevné dutiny bez poškození okolní, již často velmi ztenčené kosti, což může být velmi obtížné při použití pouze mechanických nástrojů. V současné době je sice k dispozici speciální přístroj se sondou umožňující snadnou extrakci cementu pomocí USG vlnění, které plně rozruší cement bez alterace okolní kosti, většímu rozšíření tohoto přístroje však zatím brání jeho velmi vysoká cena. V případě úplného odstranění kostního cementu při minimálním poškození okolní kostní struktury již obvykle nepředstavuje reimplantace necementovaného revizního dříku – tj. femorální komponenty s delším dříkem – větší technický problém.

2.3.2 Necementované endoprotézy

U necementovaných endoprotéz je kloubní náhrada přímo mechanicky upevněna do kosti bez použití kostního cementu. Je zde určitý rozdíl ve způsobu fixace acetabulární a femorální komponenty. Na druhé straně je tu společný časový průběh vývoje fixace komponent ke kosti, jenž dle mého názoru ani tak zásadně nezávisí na designu endoprotéz, ale převážně na jejich povrchové úpravě, která je zásadně zodpovědná za umožnění tohoto spojení, jež se pro svůj charakter nazývá osteointegrace:

- **Primární stabilita** – je dána převážně designem endoprotézy a technicky správným provedením implantace, je to tedy vlastně dosažená pevnost ukotvení endoprotézy bezprostředně po její implantaci. Toto ukotvení je pouze mechanické a mělo by být dostatečné alespoň po dobu 3–6 měsíců, než plynule přejde do další fáze. Klinické zkušenosti však ukazují, že ačkoli u určitých, historicky již nepoužívaných modelů necementovaných endoprotéz nedošlo k osteointegraci, některé byly schopny uspokojivě klinicky fungovat i několik let.

- **Sekundární stabilita** – je zcela zásadním faktorem pro dlouhodobou pevnou fixaci endoprotézy a je dána převážně její povrchovou úpravou. Díky tomuto strukturovanému povrchu postupně dochází k rozvoji osteointegrace – tj. povrchového spojení mezi endoprotézou a strukturou kosti. Povrchová struktura endoprotézy – drsnost povrchu – je dána technologickou úpravou. Další možností, jak toto spojení zlepšit, je dodatečný povrchový nástřík endoprotézy například hydroxyapatitem, který zlepšuje tuto vazbu ke kosti a vede ke vzniku tzv. vazebné osteogeneze. Zde však vzniká následný problém v pevnosti vazby tohoto povrchu k endoprotéze. Tím je endoprotéza pevně a trvale fixována ke kosti a k dostatečné fixaci dochází zpravidla po 3 měsících pooperačně. S tímto časovým intervalem i souvisí obecně doporučená doba odlehčování

endoprotéz pooperačně, kdy se plná zátěž doporučuje až po 3 měsících, ale klinické zkušenosti ukazují, že i když je povolena plná zátěž i bezprostředně pooperačně, tak při dostatečné primární stabilitě není osteointegrace nijak ohrožena, což dokumentují zejména zkušenosti z USA.

- **Terciární stabilita** – dochází k ní během několika let od operace, kdy dle Wolfova zákona dochází ke kostní přestavbě v souladu se změnou biomechaniky zátěže operovaného proximálního femoru. V místech největší zátěže tedy dochází k zesílení kostní struktury a naopak v místech bez zátěže dochází k úbytku kostní tkáně – tzv. stress shielding.

Dále lze dělit necementované dřívky endoprotéz podle jejich designu a velikosti, a tedy i místa ukotvení do proximálního femoru, ale i z hlediska možnosti modularity.

2.3.2.1 Základní dělení podle designu

Základní dělení podle designu:

- **Klínovité dřívky** – mají čtvercový průřez, a tedy i relativně ostré hrany, zužují se směrem distálně, čímž je dán jejich základní klínovitý tvar. Primárně jsou fixovány svým zaklíněním těmito hranami do vnitřní kortikalis. Typickým a základním představitelem těchto dřívků je velmi úspěšný model vídeňského profesora Karla Zweymüllera, jehož klon má v portfoliu každý významný výrobce. Někteří ortopedy je čtvercový průřez principiálně odmítají, protože nevyhází z fyziologických tvarů.

- **Anatomické dřívky** – snaží se co nejvíce kopírovat tvar dřeňové dutiny, jsou tedy kruhového průřezu, v proximální části až oválného, a po implantaci pokud možno přesně vyplňují dřeňovou dutinu proximálního femoru. Primární stability je u nich dosaženo co nejpřesnějším a nejúplnějším vyplněním předem vyrašpované dřeňové dutiny proximálního femoru zejména v oblasti metafýzy; z tohoto důvodu jsou některé modely vyráběny i ve stranové variantě pro obě kyčle – tj. pravé a levé. Jiné modely dřívků jsou zase pro lepší rotační stabilitu na povrchu opatřeny i podélným žebrováním.

- **Dřívky „custom made“** – používají se spíše výjimečně a vyrábějí se přímo dle RTG dokumentace pacienta jemu na míru; z praktického hlediska nepřinášejí žádné zvláštní výhody. Je zjevně nelogické opracovat kovový dřív „custom made“ s přesností na setiny milimetru a přitom odhadem frézovat ručním způsobem dřeňovou dutinu v materiálu násobně menší tvrdosti, nehledě na násobnou cenu výrobku.

U všech těchto endoprotéz je dosaženo primární stability na principu „press-fit“ (viz dále), kdy jsou nástroje – kostní rašple – používáné pro opracování dřeňové dutiny cca o 1–2 mm menší než následně implantovaný dřív endoprotézy, který tedy musí být do svého konečného postavení pevně doražen.

Mohou existovat i určité přechodové či nejednoznačně zařaditelné typy dřívků, kdy je snahou výrobce skloubit výhody více typů, ale bohužel se nikdy nepodaří současně je oprostít od jejich nevýhod.

2.3.2.2 Dělení z hlediska povrchové úpravy

Dělení z hlediska povrchové úpravy se týká především necementovaných endoprotéz, které jsou nyní zásadně v neleštěné variantě s různou formou i strukturou drsnosti povrchu, i když v průběhu historického vývoje byly endoprotézy zpočátku vyráběny též s povrchově leštěnou úpravou. Velmi záhy však od nich bylo upuštěno pro nedostatečnou primární fixaci a nemožnost dosažení sekundární fixace.

Cementované dřívky se nyní vyrábějí pouze v povrchově leštěné variantě, i když v poslední době se ukazuje, že daleko pevnější je vazba cementu s drsným povrchem, ale toto spojení vede z důvodu různých modulů pružnosti kovového dřívku a cementového toulce při jejich pevné vazbě k snadnému rozvoji mikrofraktur cementu, proto je zatím například v USA striktně zakázáno cementování neleštěných dřívků, i když evropské zkušenosti mohou být odlišné.

U necementovaných dřívků může být povrchové drsnosti dosaženo různými technikami – pískováním, tryskáním a dalšími strojírenskými technologiemi, kdy nanášené partikule mají velikosti od 50 do 300 μm , nebo zde může být plazmově nanášen bioaktivní povlak osteokonduktivním materiálem – nejčastěji hydroxyapatitem (HA). Makroporózního povrchu je dosaženo technologií spékání (sintrování) nebo plazmatickým nástřikem kyslíčnický titanu. Tato povrchová úprava v zásadě slouží k usnadnění osteointegrace dřívku, a tedy i k dosažení co nejlepší sekundární stability. Vrstva může být nanášena na proximální třetině, dvou třetinách nebo i celém dřívku. Dřívky s celkovou povrchovou úpravou vykazují lepší fixaci i distálně, ale v případě nutnosti je velmi obtížná jejich extrakce. U povrchově nanášeného HA je laboratorně i klinicky prokázáno, že jednoznačně urychluje kostní vrůst na povrch dřívku, čímž při cirkulárním nanášení kromě stabilizační funkce dále zmenšuje i efektivní kloubní prostor, a tedy i možnost uvolnění – tento proces se nazývá vazebná osteogeneze. Ne zodpovězenou otázkou stále zůstává dlouhodobé celkové působení HA na organismus.

2.3.2.3 Dělení z hlediska modularity

Z hlediska stavby můžeme endoprotézu rozdělit na variantu monoblok a modulární. **Monoblok** znamená, že celá endoprotéza včetně hlavičky je vyrobena z jednoho kusu, a tedy i z jednoho materiálu. V případě **modulárních** endoprotéz dřívky sestává z více komponent. Základním typem je dřív s krčkem zakončeným nejčastěji tzv. eurokonusem s úkosem 12/14 mm (Morseho kužel – technický termín), na který se dále nasazují hlavičky z různého materiálu i různé hloubky nasazovaného kužele, čímž můžeme měnit délku krčku. Zde bych chtěl poukázat na jeden ze všeobecně panujících omylů ohledně tzv. eurokonusu. Na tento konus kupodivu neexistuje žádná jednotná norma, a zpravidla je tedy i u různých výrobců odlišný, což bohužel hraje zásadní roli při použití hlaviček z keramických materiálů, kdy je nutné vždy použít pouze hlavičku dodávanou výrobcem – byť vyráběnou jiným producentem. Přestože v Evropě je i celosvětově dominantním

producentem keramických artikulačních povrchů firma Biolox a všechny její hlavičky pro různé dříky vypadají zcela identicky, mohou se výrazně lišit jak provedením konusu, tak bohužel i cenou. Každý výrobce implantátů i keramických artikulačních povrchů proto jednoznačně upozorňuje na nutnost používat je pouze pro daný typ implantátu.

V dalších modifikacích mohou mít modulární endoprotézy mnoho různých vzájemně sesaditelných komponent – např. diafyzární a metafyzární část, samostatný krček s různým kolodiafyzárním úhlem i offsetem, který může být fixován v různém stupni verze. Tyto typy sice představují stavebnicový systém, který můžeme optimálně přizpůsobit individuální dřeňové dutině i anatomickým poměrům původního femoru, ale mnohdy za cenu komplikované konstrukce, kdy slabinu představují spoje jednotlivých komponent. Tyto spoje mají při použití různých materiálů riziko rozvoje elektrokorozí a dále též oslabují mechanickou pevnost (rizikové místo uvolnění spojení), proto mají tyto dříky až o 20 % menší pevnost oproti monoblokům.

Jako velmi racionální náhradu těchto krčkových modulárních systémů se nám jeví dříky dodávané ve dvou základních kolodiafyzárních úhlech – jako tzv. standardní dříky a lateralizované dříky – tj. se zmenšeným kolodiafyzárním úhlem, a tedy i zvětšeným offsetem (proto je někteří výrobci nazývají offsetovými dříky), jimiž lze vyřešit většinu anatomických variant bez rizika modularity. Tyto typy dříků jsou dodávány i většinou výrobců.

Co se týče designu, jsou stále používány typy s límcem a bez límce. Límec je plošné rozšíření dříku endoprotézy v místě jejího přechodu na krček, který má mít dvojí účel. Jednak slouží jako uzávěr dřeňové dutiny, čímž zmenšuje efektivní kloubní prostor, jednak vymezuje optimální postavení a zároveň i brání dalšímu zanoření dříku opřením se převážně o mediální kortikalis; vlastně tím i může přenášet část zátěže přímo na mediální kortikalis proximálního femoru. Límec může být u všech typů endoprotéz, ale existují jeho zásadní odpůrci u necementovaných dříků, neboť zde může bránit eventuálnímu dalšímu zanoření dříku a tím i dosažení dokonalé osteointegrace. U cementovaných endoprotéz také slouží jako záložka či vlastně vymezení správné hloubky ukotvení dříku, ale opět není doporučován při cementování technikou dle Harrise, kde může bránit přesnému usazení dříku v cementovém toulci. Filozofie našeho pracoviště je s touto racionální koncepcí plně v souladu: necementované dříky používáme bez límce a cementované s límcem.

Základními materiály používanými ke stavbě endoprotéz jsou antikorozi ocel (s příměsí chromu a molybdenu), která se využívá převážně u cementovaných endoprotéz, dále jsou hojně využívány slitiny CoCrMo (kobalt, chrom, molybden s přísadkou niklu, uhlíku a dalších) a konečně slitiny titanu – TiAlV (nejčastěji s 4 % vanadu a 6 % hliníku). Z těchto slitin jsou vyráběny převážně necementované dříky.

Kromě těchto standardních dříků, resp. dříků určených pro primoimplantaci, existují i dříky revizní, které jsou buď prodlouženou verzí standardních dříků, nebo jsou přímo konstruovány k revizním výkonům.

Další skupiny tvoří speciální dřívky určené k náhradě defektu proximálního femoru v různé délce (extrémně i celého femoru), které se vzhledem k nejčastějšímu využití při řešení defektů po tumorech nazývají též tumorózní dřívky.

2.3.2.4 Dělení podle délky dřívků

Femorální komponenty lze dále dělit podle délky jejich dřívků, a tedy i podle anatomického místa jejich kostní fixace, na tzv. klasické dřívky a na nyní moderní tzv. konzervativní neboli krátké nebo také, dle místa jejich fixace, metafyzární dřívky. Tyto krátké dřívky mají při dosažení stejně kvalitní fixace vyžadovat menší kostní resekci, a tudíž i snadnější provedení eventuální reimplantace. Jejich životaschopnost prokáže až budoucnost.

2.3.3 Typy necementovaných jamek

Převážná většina necementovaných jamek je modulární: skládají se z kovového pláště jamky a artikulární vložky, která je v kontaktu s hlavici a může být z různých materiálů – nejčastěji jako u cementovaných jamek z vysokomolekulárního polyethylenu nebo z keramiky či kovu. Základní dělení acetabulárních komponent – respektive pláštů jamek – je podle způsobu fixace:

- **„Press-fitové“ jamky.** Morscher definoval princip „press-fit“ jako předpětí mezi kostí a jamkou, kterého se docílí při použití implantátu průměru obvykle o 2 mm většího než poslední použitá fréza, kdy se jamka upevní jejím zatlučením do předem vyfrézované spongiózní kosti v místě acetabula. K této fixaci je využívána pružnost kosti, neboť používané frézy sice kopírují svým tvarem pláště jamek, ale mají, jak již bylo zmíněno, o 1–2 mm menší průměr než implantované pláště jamek, čímž je dosaženo jejich pevné fixace; pro dosažení větší primární stability mohou být doplněny otvory pro přídatnou fixaci šrouby, která se nám však jeví za standardní situace nadbytečná a s dále uvedenými riziky. Tyto jamky mohou mít přesný tvar polokoule, necelé polokoule, polokoule s oploštělým dnem nebo mít dno tvaru polokoule s rozšířeným límcem v oblasti ekvátoru – vždy je ale u nich rozšíření průměru obvykle o 2 mm, díky němuž je dosaženo primární stability. Obecně existuje u výrobců určitá nejednotnost v označování velikosti jamek – někteří výrobci je označují skutečným průměrem (poté musíme implantovat vždy jamku o 1 velikost větší než použitá fréza), nebo jsou označovány průměrem frézy určené k jejich implantaci (v tomto případě implantujeme jamku stejného číselného označení jako průměr poslední použité frézy) – vždy je nutno v tomto ohledu důkladně prostudovat manuál výrobce.

Sférické jamky mají výhodu v možnosti korekce jejich postavení při jejich implantaci, ale na druhou stranu k dosažení primární fixace nesmí být zásadně porušena kontinuita kruhu acetabulárního prstence (to znamená, že nejsou vhodné u větších segmentárních defektů acetabula). Tyto jamky jsou používány nejčastěji a jsou vhodné zejména pro primární artrózu kyčelního kloubu.

- **„Exact-fitové“ jamky.** Implantované jamky mají stejnou velikost jako opracované acetabulum, musejí být tedy ve své pozici fixovány přídatnými šrouby, což je však spojeno s častým výskytem radiolucenčních zón v oblasti I a III dle Charnleyho a De Leea, a dále i s rizikem neurovaskulárního poškození při prominenci šroubů mimo kost. Jejich indikace je stejná. Tyto přídatné šrouby též nesou riziko toho, že při jejich přílišném dotažení může dojít pouze k jednostranné kompresi pláště jamky na úkor kostního kontaktu na protilehlé straně. Další nevýhodou přídatné fixace je, že rigidně fixované šrouby mohou znemožnit určitou mikroskopickou změnu polohy jamky pro obnovení plného kostního kontaktu v průběhu osteointegrace.

- **Závitořezné jamky.** Jejich titanový plášť si lze představit jako velký a dutý samořezný šroub kónického tvaru, který je upevněn pomocí závitové spirály a opět zásluhou konicity částečně i na principu „press-fitové“ fixace, které se dosáhne zašroubováním do předem připravené dutiny acetabula, jež je vyfrézováno kuželovitou frézou již s nutností respektovat optimální orientaci jamky. Tento typ jamek je také spjat s jménem profesora Zweymüllera a jejich unikátnost spočívá v tom, že k dokonalé fixaci jim postačí pouze zhruba 2/3 krytí kostí, čímž jsou předurčeny zejména pro nestandardní situace – tedy pro sekundární artrózu a pro revizní operace acetabula, i v případě segmentárních defektů. Mají určité riziko, že způsobí nervově-cévní lézi ostrými hranami závitů při jejich zavádění; dále tyto závitů při penetraci kostí mohou působit chronickou lokální iritaci měkkých tkání. Někdy pozorujeme jejich pomalé „noření“ do okolní kosti, které až připomíná „tok za studena“, tyto nevýhody jsou však plně vyváženy jejich přednostmi.

Existují i přechodné typy, například sférická jamka se širokými závitů, která představuje určitý kompromis obou variant.

- **Rozpěrné jamky.** Pláště těchto jamek mají tvar polokoule s nářezy vedoucími k vrcholu, což umožňuje jamku speciálním zaváděčem sevřít po obvodu a takto zmenšenou ji zavést do acetabula, kde se po uvolnění zaváděče zpět „rozvine“ do původní velikosti a po zavedení artikulační vložky se tím zajistí její další tvarová stálost, a tedy i dostatečná primární stabilita.

- **Dále nezařazené jamky.** Například tzv. jamka „ježek“ od firmy Beznoska, která je určitou variantou „press-fitové“ jamky s přídatnou fixací plochými hroty. Její další zvláštností je, že jde o necementovanou monoblokovou variantu. Tento typ pevné artikulační vložky zažívá určitou renesanci. Indikací posledních typů je převážně primární artróza.

Z hlediska **konstrukce** se jamky dále dělí na monoblokové a modulární. Jak bylo uvedeno v úvodu, v dnešní době se téměř výhradně jako monoblok používají pouze cementované polyethylenové jamky. Dříve byly v monoblokové verzi také kovové a keramické jamky, kvůli neuspokojivé fixaci jak cementem (rozdílné moduly pružnosti), tak povrchovými závitů se od nich však upustilo.

V současnosti jsou prakticky všechny necementované jamky modulární. Sestávají z kovové komponenty – tzv. pláště jamky (v anglosaské literatuře jsou nazývány „metal-back“) a inzeru neboli artikulární vložky, která může být opět polyethylenová, keramická nebo kovová s polyethylenovým podložením. K historicky nejdéle užívaným povrchům patří polyethylen, ale prakticky ve stejné době byla zkoušena i jamka s kovovou vnitřní úpravou ze slitiny CoCrMo; tehdejší kvalita tohoto materiálu však vedla k velmi neuspokojivým výsledkům a tato cesta byla velmi záhy opuštěna. Nyní můžeme sledovat určitou renesanci artikulárních kovových povrchů, jako velmi slibná se jeví také keramická artikulární vložka, a to z hlediska minimalizace otěru, ovšem s rizikem své křehkosti.

U těchto **artikulárních vložek** hraje významnou roli systém jejich fixace ke kovové části jamky, důležitý v opotřebení tohoto inzeru. Jsou užívány různé systémy fixace na principu „press-fit“ („zaklapnutí“ jamky), existuje i systém s mobilním inzertem, kdy jeho rotace v kovové části dovoluje dvojí pohyb – jednak mezi jamkou a inzertem, jednak mezi inzertem a hlavičkou – avšak za cenu otěru na dvou plochách. V současnosti vede snaha některých výrobců o eliminaci tohoto otěru k tomu, že se začínají vyrábět necementované jamky sendvičové konstrukce – v jednom celku včetně PE inzeru – tj. s nevýměnnou artikulární vložkou.

Artikulární vložky mohou pouze kopírovat vnější obvod kovové části jamky nebo mohou tvořit v části obvodu přesah (offset) neboli stříšku, která zvětšuje rozsah krytí hlavice, a tudíž i zvyšuje stabilitu endoprotézy v tom případě, kdy anatomické poměry nedovolí optimální pozici kovové části jamky – například u dysplastických acetabul, u nichž není možné dosáhnout požadované varozity pláště jamky. Pozice tohoto přesahu je individuálně optimalizována dle lokální nutnosti zvětšení krytí hlavice – nejčastěji je umísťována do stropu, popřípadě do oblasti zadního (výjimečně i předního) pilíře a její pozice se udává jako čísla při pohledu na hodiny (např. od 11 do 2 hodin). Nevýhodou těchto offsetů je zmenšení rozsahu pohybu, kdy dojde k dřívějšímu opření – impingementu – krčku o tento přesah jamky.

Další variantou, která se týká především cementovaných jamek, je tzv. **antiluxační jamka**, která svým vnitřním tvarem lehce přesahuje polokouli, čímž dojde při repozici po překonání tohoto zúžení k „uzamčení“ hlavičky v acetabulu a tím i k zvýšení stability endoprotézy. Tento systém existuje také pro necementované jamky, kdy je hlavička držena v acetabulu uzamčením pomocí převlečného prstence sešroubovaného s acetabulární komponentou. Tyto jamky by neměly být standardně užívány, jsou vyhrazeny pro nestandardní situace, např. při implantaci reimplantačních či tumorózních dříků, neboť opět mají již výrazněji omezený rozsah pohybu a dále jsou v krajních polohách – při impingementu – mechanicky páčeny s neblahým vlivem na zvýšený otěr, ale hlavně na spojení s kostí. Je zde tedy dosaženo větší stability na úkor jejich životnosti.

Co se týče materiálu, používají se stejné slitiny jako u necementovaných dříků.

Kromě jamek „custom-made“ se vyrábějí i speciální varianty určené zejména k re-implantacím či k primoimplantacím u dysplastických a luxovaných kyčelních kloubů. Jsou to asymetrické jamky, které mají oválný nebo eliptický tvar. Tyto jamky však mají mnoho odpůrců a s jejich použitím máme pouze velmi omezené zkušenosti. Naší filozofií je spíše přeměnit asymetrické acetabulum na koncentrické a poté využít některou ze standardních koncentrických jamek. V zásadě můžeme říci, že i v éře, kdy byla jedinou dostupnou acetabulární komponentou cementovaná jamka, se nám vždy podařilo pomocí kostních štěpů dosáhnout jejího spolehlivého usazení do kosti.

Základními požadavky kladenými na jamky – ať jsou z jakéhokoli materiálu – jsou především dosažení dostatečného krytí kostní tkání a zároveň i implantování v uspokojivém postavení.

2.3.4 Rozdělení hlaviček

Základním požadavkem kladeným na hlavičky je co nejdokonalejší sféricita a co nejrovnější (tj. co nejvíce hladký) povrch pro dosažení co nejmenšího tření a hlavně otěru. Jak jsme již uvedli, otázka hlaviček se týká pouze modulárních endoprotéz a nyní se dostává do popředí převážně z hlediska materiálové volby, resp. volby kontaktních třecích povrchů s acetabulární komponentou. Další možností volby u hlaviček (kromě délky krčku) je velikost průměru hlavičky – historicky se vývoj nyní ustálil na 28 mm, dříve byl nejrozšířenější průměr 32 mm; Charnleyova endoprotéza na základě původních tribologických studií tradičně stále používá průměr 22 mm (exaktně 22,2 mm).

Zjednodušeně lze říci, že čím menší hlavička, tím menší je i třecí plocha a ořez, a dále může být o to silnější inzert (např. ve srovnání s 32mm hlavičkou až o 5 mm), který samozřejmě i déle odolává asymetrickému opotřebení. Na druhou stranu však menší hlavička působí větším jednotkovým tlakem na váhonosný segment, což vede k větší tlakové deformaci. U menších hlaviček je také zároveň snadnější možnost jejich luxace z acetabulární komponenty – logicky při srovnání 22mm a 32mm hlavičky je u 32mm nutný o 5 mm větší laterální posun („jump distance“), aby se dostala zcela mimo kontakt s acetabulem. Menší hlavička také znamená menší rozsah pohybu, neboť dříve dochází k opření krčku o okraj jamky (samozřejmě za předpokladu stejného průměru krčku).

Z hlediska volby materiálu máme nyní k dispozici hlavičky kovové nebo keramické. Kovové hlavičky jsou buď z antikorozi oceli, popřípadě s povrchovým povlakem zirkonia, nebo ze slitiny CoCrMo. Slitiny na bázi titanu jsou pro konstrukci hlaviček nevhodné, neboť mezi nimi a polyethylenem vzniká velké tření.

Keramické hlavičky jsou na bázi buď korundové, nebo zirkoniové keramiky a mají výhodu ve velké odolnosti vůči otěru, jejich hladký povrch snižuje ořez polyethylenu a mají lepší lubrikační charakteristiku. Jejich relativní nevýhodou je křehkost, kdy k prasknutí může vést i nepřesné usazení na konusu krčku, proto je velmi důležité důkladné očištění konusu před jejich nasazením a strojřensky co nejpřesnější tvar konusu – to je nyní

plně na výrobcích hlaviček, kteří je dodávají výrobcům implantátů pouze po splnění jimi přesně daných kritérií. Možnost použití keramických hlaviček je tedy i do jisté míry kvalitativním ukazatelem výrobce dřívků. Zde je nutno poznamenat, že největší český výrobce – firma Beznoska – tato kritéria splňuje a má i ve své nabídce keramické hlavičky od předního světového výrobce, firmy BioloX. V případě jejich výměny, například při reimplantaci acetabulární komponenty, se již v důsledku předpokládaného (i makroskopicky ještě nezřetelného) otlaku na krčku musí jako následná použít kovová hlavička nebo keramická hlavička se speciální úpravou konusu pro revizní operaci. Samozřejmě jednou sundaná keramická hlavička nesmí být opětovně použita při jiné implantaci pro riziko mikropraskliny při její násilné extrakci.

2.3.5 Rozdělení artikulačních povrchů

V současnosti nejvíce používané a také nejvíce probádané z hlediska tvorby otěrových částic a jejich dalšího působení jsou kontaktní povrchy kov–polyethylen.

Kontaktní povrch keramika–polyethylen je druhým nejčastěji používaným rozhraním, oproti předchozímu je u něj minimálně o 50 % snížen výskyt otěrových částic.

Kontaktní povrchy keramika–keramika se v současnosti používají pouze u korundové keramiky, experimentálně se zkouší také kombinace mezi korundovou a zirkoniovou keramikou; kontakt mezi zirkoniovou keramikou navzájem vede zatím k příliš velkému otěru.

Polyethylen s velmi vysokou molekulární hmotností (UHMWPE, ultrahigh molecular weight polyethylene) je používán jako nosný povrch totálních endoprotéz déle než 30 let. Přežívání u kolenní i kyčelní náhrady je vyšší než 90 % po 10 letech a cca 80 % po 20 letech. Snaha o další zlepšení užívaného UHMWPE zahrnuje přísnou kontrolu správného složení polotovaru k eliminaci poruch polymerace, nečistot, jako je kalcium stearát, a eliminaci oxidace indukované sterilizací. Recentní bádání jsou zaměřena na účinek sterilizace na otěr a na mechanické vlastnosti. Sterilizace zářením gamma působí štěpení řetězců polymeru a oxidaci, které mohou nepříznivě ovlivnit otěr i mechanické vlastnosti. Záření gamma však může rovněž způsobit zvýšení rezistence k otěru vytvářením vazeb polymerových řetězců (cross-linking). Takto upravený polyethylen s vysokým podílem těchto vazeb se nazývá cross-link PE (XLPE) a vykazuje znatelně vyšší rezistenci k otěru v pokusu in vitro, ale současně i snižuje mechanické vlastnosti. Implantáty UHMWPE jsou vyráběny z práškové báze jedním ze tří způsobů: buď tvarováním z lisovaných desek, frézováním z tyčových polotovarů nebo přímým lisováním práškové báze do finálního tvaru. Způsob zpracování může mít vliv na změnu otěru i delaminace po sterilizaci zářením. UHMWPE je složen z polymerových řetězců spojených kovalentními vazbami mezi atomy uhlíku a vodíku; každá kovalentní vazba je dána sdílením dvou elektronů.

Při expozici záření gamma dochází radiací k rozrušení kovalentní vazby v polymerovém řetězci za vzniku volných radikálů, které reagují s kyslíkem a vytvářejí stabilní

karbonylové uskupení v procesu oxidativní degradace. Volné radikály existují v ozářeném polyethyleny po mnoho let a při dlouhém skladování může docházet difúzí kyslíku k pozvolné oxidaci. Z těchto důvodů se sterilizace zářením gamma provádí v inertní atmosféře, ethylenoxidu nebo kapalném plynu. Bez přítomnosti kyslíku dávají volné radikály chemickou reakcí vznik kovalentní vazbě (cross-link) mezi dvěma atomy uhlíku sousedních polymerových řetězců a tím k výše zmíněné změně mechanických vlastností i rezistence k otěru.

UHMWPE je semikrystalický amorfní polymer. Část je v krystalické fázi, ve které jsou polymerové řetězce uspořádány paralelně nebo lamelárně, část je ve fázi amorfní s nahodile orientovanými řetězci. Ozářením při pokojové teplotě vznikají „cross-link“ vazby jen v amorfní fázi polymeru, krystalická fáze je stabilní. Při zahřátí nad teplotu tání (135 °C) přechází polymer cele do amorfní fáze a ozářením v této fázi dochází k vysokému počtu „cross-link“ vazeb, které přetrvávají i po ochlazení. Ozáření produkuje volné radikály, které představují riziko oxidativní degradace, a proto je žádoucí jejich neutralizace. Tě se dosahuje zahřátím na vyšší teplotu nebo popouštěním. UHMWPE ozářený nad bodem tání k eliminaci volných radikálů popouštěním nepotřebuje, protože tento eliminační účinek má vysoká teplota. Po ozáření za nízké teploty je k eliminaci volných radikálů proces popouštění nutný.

Mechanismus otěru PE vložky kolena a kyčle je často rozdílný. Kyčel je svým tvarem pravidelnější než koleno, proto je kontaktní zatížení u kolenní náhrady řádově vyšší než u kyčle. Mechanismus otěru je ovlivněn velikostí kontaktního zatížení. U nižšího, jako u kyčle, převládá povrchový otěr abrazí a adhezí, zatímco u vyššího kontaktního zatížení, jako je tomu u kolena, se objevuje únava materiálu tlakovou deformací a delaminací. Počet „cross-link“ vazeb určuje mobilitu polymerových řetězců a je spojen se zvýšením tuhosti i snížením ohebnosti a tažnosti. Jestliže vznikne únavová trhlinka, jejímu zvětšování je bráněno tažností polymeru na jejím vrcholu. PE s vysokým počtem „cross-link“ vazeb je tvrdší a křehčí, prasklina se šíří rychleji. Z těchto důvodů je vhodnějším materiálem pro jamky kyčelních náhrad UHMWPE s vysokým počtem „cross-link“ vazeb, pro tibiální plateau PE s vyšší rezistencí proti únavě materiálu.

Materiály kluzných povrchů hlaviček jsou buď kovové (CoCr), z nerezové oceli, titanu, nebo keramické ze slinuté korundové nebo zirkonové keramiky. Titan jako relativně měkký kov se již pro nosné povrchy nepoužívá. Hlavice z CoCr či keramické se používají pro modulární femorální komponenty CoCr nebo Ti, hlavice ocelová může v této kombinaci působit galvanickou korozi. Poškrábaný povrch femorální komponenty TEP kolena zvyšuje otěr tibiálního plateau, keramická alternativa zatím není příliš rozšířena pro riziko rozlomení, ale je již v klinickém používání.

Párování kov na kov bylo historicky použito jako první a v 60. a 70. letech bylo běžné, v poslední době se tato kombinace u několika typů opět objevila. Oba povrchy jsou vyrobeny ze slitiny CoCr, otěr je menší než u kombinace kov–polyethylen. Minimální

vůle mezi hlavicí a jamkou znamená větší kontakt mezi dvěma povrchy, čímž je sníženo kontaktní bodové zatížení. Větší vůle umožňuje lepší proudění tekutiny a tím lubrikaci kloubu. Je-li vůle příliš malá, může dojít místo polárního k ekvatoriálnímu kontaktu nosných povrchů a tím ke zvýšení frikční torze (lidově „zadření“), což vede k uvolnění (většina selhání typu McKee-Farrar). V současnosti vyráběné kombinace kov–kov vykazují oproti původním nižší riziko uvolnění a jsou srovnatelná s PE kombinací. Výhodou tohoto povrchu je minimum relativně intaktních otěrových partikulí, není však přesně znám efekt dlouhodobého působení chromu a kobaltu na organismus, čímž často argumentují oponenti těchto kontaktních povrchů. Kombinace keramika–keramika vykazuje nejnižší otěr při vyšším riziku rozlomení implantátu. Používá se keramická artikulační vložka do kovové acetabulární komponenty s modulární keramickou hlavicí; výsledky jsou analogické sestavě kov–PE nebo keramika–PE.

K výhodám korundové keramiky patří velmi nízký koeficient tření, který se ani v dlouhodobém horizontu nezhoršuje, ale hlavně zcela minimální otěr s prakticky inertními částicemi vedoucí pouze k minimální reakci ve srovnání s polyethylenovým otěrem.

Nyní nově zaváděným artikulačním povrchem je kombinace keramika–kov; má být opět syntézou výhod obou povrchů. Kombinace byla nyní povolena ke klinickému ověření v USA, tudíž zatím nejsou žádné dlouhodobé zkušenosti ohledně chování těchto artikulačních ploch in vivo. Je nutné zaujmout vyčkávací stanovisko, aby budoucnost neukázala, že šlo spíše o spojení nevýhod obou povrchů.

2.4 Otěrový granulom

V současnosti jsou nejdelší klinické zkušenosti s UHMWPE, jež je také nejvíce probádaným artikulačním povrchem v endoprotetice. Za standardních podmínek vykazuje největší otěr ve spojení s kovovou hlavičkou; činí lineárně cca 0,1 mm ročně. V praxi by tedy 5 mm silná vrstva UHMWPE (5 mm je minimální tloušťka PE vložky) měla postačit na 50 let, což je hodnota bohatě dostačující pro většinu indikací. Problém polyethylenu však netkví v samotném mechanickém úbytku této artikulační vrstvy, ale v následné reakci organismu na takto vzniklé otěrové PE částice. Tyto uvolněné PE částice se snaží organismus nadále rozložit a eliminovat pomocí aktivace histiocyto-makrofágové reakce tato marná snaha však vede místo k „rozpuštění“ PE otěrových částic k „rozpuštění“ – tj. k osteolýze – kostní tkáň v bezprostřední blízkosti implantátu, v tzv. efektivním kloubním prostoru. Efektivním kloubním prostorem se rozumí ta oblast implantátu, v níž může cirkulovat serózní tekutina nahrazující původní synoviální tekutinu, kterou mohou být tyto otěrové částice roznášeny. Tato patologická imunitní reakce organismu se souhrnně nazývá otěrový neboli osteolytický granulom a je zatím z hlediska dlouhodobé životnosti implantátu jeho prvotním nepřitelem. V zásadě existují dvě možné cesty řešení tohoto problému: první je spíše teoretická a spočívá v po-

tlačení této imunitní reakce, druhá je ryze praktická a spočívá ve změně artikulačních povrchů a/nebo v dosažení co nejkvalitnějšího spojení kost-implantát. K tomuto cíli nyní směřuje veškerý vývoj a výzkum endoprotetiky. Jeho úspěšnost snad budou moci posoudit až následující generace ortopedů a pacientů, ale neúspěchy či slepé uličky bohužel postihnou už nás.

V klinické praxi se otěrový granulom projeví na RTG snímku rozvojem periartikulárních radiolucenčních zón – projasnění, které pomalu progreduje, a ve svém konečném stadiu dosáhne tato osteolýza takového rozsahu, že již dojde k poruše mechanického upevnění implantátu do kosti a dochází k jeho uvolnění, s nutností reimplantace. Tyto osteolytické změny byly popsány a jsou klasifikovány do jednotlivých zón v oblasti dřívku dle Gruena a v oblasti jamky dle Charnleyho-De Leea. Klinicky tento proces probíhá zpočátku zcela asymptoticky, avšak ve stadiu mechanického uvolnění implantátu je přítomna zejména zátěžová a pozátěžová bolestivost; může i docházet k rozvoji zkrácení končetiny a pacienti jsou nuceni k usnadnění lokomoce používat opory. Většinou mohou nalézt určitou úlevovou pozici, proto zpravidla pro tyto obtíže nepřicházejí na kontrolu ihned, ale až po delší době trvání obtíží, a vzhledem k často i vysokému věku se pro obavy z náročného operačního výkonu eventuelní reimplantaci snaží co nejvíce oddálit. Vzácněji pacienti přicházejí časně pro akutní zhoršení předtím jen minimálně symptomatické kyčle – zpravidla v okamžiku, kdy v důsledku periacetabulární osteolýzy dojde k akutně vzniklému rozlomení – fragmentaci – PE jamky, a tedy i skokové změně ve funkci endoprotézy. Proto je nutné pravidelné RTG sledování implantátu nejméně ve dvouletém intervalu a v případě rozvoje osteolytického granulomu necementované jamky včasné řešení této situace jeho exkochleací a spongioplastikou ještě dříve, než dojde k úplnému uvolnění implantátu.

2.5 Základy operačních přístupů

Ruku v ruce s vývojem implantátů postupoval zpočátku i vývoj operační techniky, který se samozřejmě daleko dříve ustálil v zásadě na několika klinicky používaných a rozšířených přístupech. Na rozdíl od technického vývoje implantátů byl logicky považován za ukončený. Zdálo by se tedy, že jde o ověřenou a standardní operaci, u níž lze vývoj očekávat pouze ve smyslu technického zlepšování implantátů, neboť v blízké budoucnosti nelze čekat změny v anatomické stavbě člověka, a tudíž ani logicky z toho plynoucí změnu v operační technice.

V roce 1980 v prestižním ortopedickém časopise *Clinical Orthopaedics and Related Researches* publikoval profesor K. J. Keggi z Yale University, jako jeden z autorů článku *Anterior approach to hip arthroplasty*, první klinické zkušenosti a základní teze miniinvasivní operativy TEP kyčelního kloubu [4]. Článek měl základ v Keggiho přednášce z roku 1977 na *Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. V článku i přednášce je v podstatě popsán miniinvasivní přední přístup ke kyčelnímu kloubu – dlou-

no říci, že není takto přímo nazván a není nikterak zdůrazňována jeho miniinvazivnost, je spíše upozorňováno na jeho fyziologičnost. Článek zůstal vcelku bez odezvy a profesor Keggi nadále svůj přístup klinicky používal a během následujících více než dvaceti let bylo tímto přístupem úspěšně implantováno, a také i zdokumentováno, přes 6 000 TEP kyčelního kloubu. Můžeme tedy říci, že je jedním z nejzkušenějších na tomto poli [5–7].

Z této, ale i dalších jeho publikací lze dovodit, že jeho cílem bylo dosáhnout dostatečné přehlednosti operačního pole při co nejmenším zásahu do organismu – tedy s minimální alterací svalů; samotná délka incize je zde pouze vedlejším produktem tohoto pokud možno „fyziologického“ operování. Nutno také zdůraznit, že tehdy nepoužíval žádné ze speciálních miniinvazivních instrumentarií, která jsou dostupná v současnosti, a přístup využíval víceméně univerzálně – tedy jak pro implantace necementovaných, tak zpočátku i cementovaných endoprotéz. Někdy byl nucen překlenout nedostupnost speciálních nástrojů například tím, že použil i pomocné incize pro zavedení našeče frézy či rašple, čímž se také stal i otcem tzv. dual-incision MIS (MIS 2); to všechno však činil bez většího zájmu médií i výrobců implantátů a pouze v zájmu svých pacientů.

Od 90. let 20. století, zřejmě v souvislosti s všeobecným vývojem a hlavně s potvrzením úspěšnosti a efektivnosti dalších miniinvazivních, jak chirurgických (např. laparoskopie, thorakoskopie), tak i ortopedických technik, zejména artroskopie, došlo k vzvednutí snahy o přenesení výhod těchto technik i na pole endoprotetiky.

Nová vlna zájmu o miniinvazivní operování je již také spojena s vývojem speciálních, miniinvazivních instrumentarií, a tudíž zde vzniká výrazný komerční tlak, který je dále posilován velkým zájmem médií o tyto techniky. Na druhou stranu tato instrumentaria technicky zjednodušují operativu a tím i nadále přispívají k jejímu dalšímu rozšíření a rozvoji.

Z autorů publikujících na této „nové vlně“ zájmu o miniinvazivní techniku jsou nejvíce citována a skloňována dvě jména: z evropských H. Röttinger z Mnichova (SRN) [8], který používá přední přístup, a ze zámořských R. Berger z Chicaga (USA) [9], jenž ve spolupráci s firmou Zimmer vyvinul instrumentarium pro „dual incision“ MIS (MIS 2), také z předního přístupu. Oba zcela jednoznačně vycházejí z původní techniky profesora Keggiho, ale též ji dále rozvíjejí.

První koncepce techniky MIS 2 byla (pomineme-li Keggiho průkopnické práce) teoreticky vypracována v roce 1995 v USA, první operativa byla zahájena v roce 2001 a první seriózní výsledky byly publikovány v roce 2003. První operace v Evropě byly provedeny v roce 2002 a první miniinvazivní TEP kyčelního kloubu byla v ČR implantována v roce 2003. Můžeme tedy říci, že česká ortopedie rozhodně nestojí stranou vývoje a drží krok s moderními a nejnovějšími trendy.

V současnosti získala miniinvazivní technika implantace TEP kyčelního kloubu jak mnoho skalních zastánců, tak odpůrců. Postupně došlo k jejímu rozšíření do klinické praxe. Dosud jednoznačně zodpovězena zůstává otázka očekávané výhodnosti pro

pacienta – všechny publikované práce i první metaanalýzy srovnávacích studií vedou spíše k závěru, že tato technika nemá kromě kosmetického efektu pro pacienty větší výhody, ale naštěstí ani nevýhody. Je nutno ji považovat za určitou snahu o progresivní vývojovou etapu v endoprotetice.

2.5.1 Definice MIS

Přestože se zkratka MIS používá v mnoha citacích, nikde se mi dosud nepodařilo nalézt její jednoznačnou, výstižnou a hlavně medicínsky korektní definici [10]. Většina autorů definuje jako miniinvasivní přístup takový, kdy délka kožní incize je méně než 10 cm, někteří tuto hranici posunují až k 12 cm či 15 cm. Stejně tak nikde není definována standardní incize, ale vyjdeme-li z učebnicových popisů standardních přístupů ke kyčelnímu kloubu, většinou se u nich udává délka kožního řezu mezi 15–30 cm. Nutno podotknout, že například ve Spojených státech není nikterak výjimečné, že někteří operatéři implantují TEP kyčelního kloubu z incizí délky kolem 40 cm – v tomto světle se pak 15cm incize může jevit jako minimální.

Jak je vidět, je definice MIS z medicínského hlediska zcela povrchní a jednoznačně upřednostňuje pouze kosmetický efekt operace.

Navrhuji jako miniinvasivní přístup definovat takový, u něž je zásluhou optimálního umístění řezu a při maximálním využití anatomických intervalů s minimálním porušením svalových úponů dosaženo dostatečné přehlednosti operačního pole, a umožňuje tedy i komfortní a bezpečné provedení plánované operace. Jedině touto optimalizací přístupu je možno zkrátit i délku kožní incize pouze na nezbytně nutnou míru a ne naopak.

Možno namítnout, že takto optimalizovaný přístup by měl být vlastně každý, což je jistě pravda, ale ne všechny anatomické oblasti jsou teoreticky i prakticky dosažitelné a ne všechny operace jsou technicky proveditelné. Často musíme zohlednit i velikost použitých implantátů. Nemohu než citovat profesora Sosnu, který svým pacientům zdůrazňuje, že samozřejmě při jakémkoli výkonu vždy operuje dle zásad miniinvasivity, což by mělo platit vždy a pro všechny.

2.5.2 Účel MIS

Technika MIS pro TEP kyčelního kloubu má především znamenat pokrok v operační technice, to znamená, že kromě zachování všech dosavadních kvalit standardní operační techniky musí přinášet i další výhody, nebo by měla zmenšit některé z nevýhod. Pokud by to nespĺňovala, jedinou její předností by zůstala pouze kratší incize, a ještě k tomu často i horší kvality. Šlo by tedy pouze o modifikaci, či spíše o zkomplikování standardní operační techniky, čímž by tato metoda prakticky ztratila opodstatnění a smysl svého rozvoje.

TEP MIS by měla pro pacienta znamenat snížení morbidity při zachování bezpečnosti, životnosti a účinnosti standardní TEP – v tomto případě má plné právo na další

rozvoj a propagaci širokého klinického využití. Uvedené parametry je jistě do značné míry velmi obtížné objektivizovat a například pro zhodnocení životnosti TEP ani zatím není dostupný delší časový interval.

2.5.2.1 Očekávané výhody MIS

Všechny očekávané výhody MIS by se daly stručně shrnout do logické úvahy, že čím kratší incize (resp. jizva), tím menší poškození měkkých tkání, a tedy i tím menší krevní ztráty, bolestivost a z toho plynoucí rychlejší a snadnější obnovení funkce a návrat do běžného života. Je též kladen důraz na kosmetickou stránku kratší jizvy.

Kupodivu zpočátku nebyla jako jedna z výhod uváděna kratší operační doba (do značné míry logicky plynoucí také z délky incize), protože první praktické zkušenosti byly opačné. Většina autorů dále ani nezmiňovala (kromě výše uvedených výhod) ani větší stabilitu TEP pro lepší svalovou funkci v souvislosti s menší desinzercí svalů, a tedy i menší procento pooperačních luxací TEP, které by mělo být rozhodně nezanebatelnou předností.

Tyto výhody jsou sice na první pohled lákavé a logické, na druhou stranu však i zastánci těchto technik uznávají, že jsou rozhodně časově omezené a pokrývají zhruba prvních 6–12 týdnů po operaci, což je z hlediska předpokládané životnosti implantátu doba nepodstatná.

2.5.2.2 Praktické nevýhody

Jako první nevýhodu většina autorů přiznávala – mnohdy i s určitou hrdostí, že operace technikou MIS je určena pouze pro nejzkušenější, a asi i nejšikovnější lékaře –, že jde o technicky daleko náročnější výkon s rizikem více chyb.

Mezi možná rizika či chyby můžeme zahrnout:

- špatné umístění acetabulární komponenty;
- špatné ukotvení acetabulární komponenty;
- špatné umístění femorální komponenty – jak rotačně, tak ve smyslu varus–valgus;
- umístění femorální komponenty do fossa route femoru;
- špatné ukotvení femorální komponenty;
- nervové léze při násilné manipulaci;
- fraktury femoru při násilné manipulaci nebo při zavádění dřívku v nesouhlasné orientaci nebo ve špatné rotaci;
- přehlédnutí nebo nerozpoznání fisury nebo zlomeniny;
- více komplikací při hojení kůže a rány.

K dalším nevýhodám můžeme přiřadit:

- mnohdy delší operační čas;

- omezená indikační šíře k použití této techniky – viz dále relativní kontraindikace;
- možnost omezené volby implantátu – většinou vázána na speciální instrumentarium k danému implantátu; obecně můžeme říci, že závitorezné jamky jsou prakticky nevýhodné, jinak lze u přístupů MIS 1 použít většinu necementovaných implantátů; použití cementovaných je v případě femorální komponenty složitější, ale také možné;
 - nutnost speciálního instrumentaria;
 - někdy i nutnost speciálního rouškování;
 - nutno počítat s tzv. učební křivkou;
 - u některých technik nutnost zavádění instrumentaria a opracování skeletu pod kontrolou RTG zesilovače, což přináší jednak radiační zátěž, dále i zvyšuje riziko kontaminace operačního pole a znamená přítomnost dalších osob na operačním sále; nezanedbatelnou nevýhodou je větší finanční náročnost takového postupu;
 - u některých technik nutnost nebo spíše vhodnost polohovacího operačního stolu či speciálního podložení pacienta;
 - obtížná manipulace s nástroji i implantáty v operačním poli – tuto nevýhodu prakticky nikdo nezmiňuje;
 - menší přehlednost operačního pole – málokdo to kupodivu udává jako nevýhodu, i když na druhou stranu je to u některých technik kompenzováno použitím RTG zesilovače – osobně považuji menší přehlednost a obtížnou manipulaci s nástroji a implantáty zejména u prvních výkonů za kardinální a zodpovědnou za většinu rizik a chyb;
 - větší náročnost na aktivní roli asistence, která musí opustit svou bohužel častou pasivní roli, a jestliže skutečně chceme minimalizovat traumatizaci měkkých tkání, musí výrazněji vystupovat v souhře s operátérem.

Jako okrajová nevýhoda – což však také nebývá často prezentováno – se jeví, že do operační rány vidí pouze operátor, tudíž odpadá didaktická role asistence. Nikdo zatím také neudává jako nevýhodu větší riziko infektu; ani není zatím v žádné sestavě popsáno.

2.5.2.3 Relativní kontraindikace MIS

Kromě výše uvedených nevýhod a rizik nutno zdůraznit relativní kontraindikace MIS, ke kterým patří:

- obezní pacienti (BMI > 30);
- objemné stehno;
- velké gluteální svaly;
- revizní výkon;
- předchozí operace kyčle;
- pokročilá produktivní artróza kyčle;
- výrazně dysplastická kyčel;
- neschopnost pooperační spolupráce;
- větší délková diskrepance.

Tyto relativní kontraindikace není třeba široce rozvíjet – jde o faktory, které buď mohou výrazně zhoršit přehlednost operačního pole, nebo zhoršují a komplikují podmínky vlastního ukotvení TEP.

Po přečtení poměrně dlouhého seznamu nevýhod může vyvstat otázka, má-li vůbec tato technika své oprávnění a opodstatnění – zastánci namítnou, že všechna výše uvedená rizika v sobě nese i standardní TEP kyčle a jejich míra je dána zkušeností operátéra. Všechny výhody, rizika a indikační kritéria nadále prošla svým přirozeným vývojem a postupně byla i modifikována, respektive spíše se některá s rostoucí zkušeností operátérů stala menším problémem, než se zpočátku jevílo – z vlastní zkušenosti mohou konstatovat, že samotný operační čas je nyní srovnatelný se standardním přístupem. Vlastní hodnota BMI ani nadváha nemusejí být větší překážkou operace, rozhodující jsou spíše konkrétní anatomické poměry v oblasti proximálního femoru.

2.5.3 Přístupy MIS u TEP kyčelního kloubu

Přístupy ke kyčelnímu kloubu můžeme dělit z hlediska strany přístupu – tj. na přední a zadní, dále z hlediska techniky dle počtu řezů – na single (MIS 1) nebo dual-incision (MIS 2) a poté dle polohy pacienta.

V zásadě můžeme opět konstatovat, že všechny přístupy mají anatomický podklad i technický základ v již popsaných a osvědčených chirurgických přístupech, z nichž některé byly původně používány pro jiné typy výkonů.

V následujícím přehledu přístupů se zaměřím pouze na základní anatomický popis vzhledem k operační technice, se zdůrazněním rozdílů oproti klasickému přístupu, vlastní popis operační techniky bude podán pouze obecně, bez užšího vymezení pro konkrétní implantát či instrumentarium.

Jak již bylo uvedeno, na rozdíl od implantátů se vývoj operačních přístupů daleko dříve ustálil na několika osvědčených, standardně klinicky využívaných přístupech.

Charnley začal svoji cementovanou totální endoprotézu implantovat z anterolaterálního přístupu s kompletním odtěním velkého trochanteru včetně všech svalových úponů. Výhody tohoto přístupu spatřoval v několika faktech:

- odtěť velkého trochanteru výrazně zlepšovalo přehlednost acetabula;
- tím také byla umožněna snadná manipulace s proximálním femorem a bylo dosaženo snadného přístupu do jeho dutiny. Vzhledem k tomu, že Charnleyho první endoprotézy měly v podstatě rovný dřík, bylo tím umožněno snadné zavedení dříku do středu dřeňové dutiny, tj. velký trochanter netvořil překážku snadnému a přesnému zavedení dříku;
- při reinzerci velkého trochanteru byla možná jeho určitá distalizace a také lateralizace, čímž bylo možné zvětšit tonus gluteálních svalů;
- k operaci pro snadnou manipulaci a dobrou přehlednost operačního pole potřeboval pouze jednoho asistenta.

Samotné odtěti velkého trochanteru, které sice bylo zdrojem největších předností tohoto přístupu, se ale občas bohužel ukázalo jako jeho největší slabina – respektive správná a spolehlivá reinzerce trochanterického masivu včetně všech svalů pomocí jednoduché drátěné kličky. Relativně často totiž nedošlo k přiložení a výkon končil bolestivým pakloubem velkého trochanteru vyžadujícím reoperaci, nebo se iritací kličkou vyvinula bolestivá burzitida. Technika však je i nadále používána mnohými Charnleyovými žáky dodnes a byla vypracována celá řada modifikací reinzerce velkého trochanteru, nejčastěji pomocí různě komplikovaných cerkláží.

Naopak řada Charnleyových souputníků i následovníků viděla v odtěti velkého trochanteru zbytečný krok, který přináší více rizik než výhod, proto raději volila cestu s tvarovou modifikací dříku, kdy zahnutý dřík usnadňoval zavedení do dřěňové dutiny a v souvislosti s tím už bylo odtínání velkého trochanteru zbytečné. V současné době je uvolnění, resp. odtěti, velkého trochanteru občasnou nutností spíše u revizních operací.

2.5.4 Základní přístupy u TEP kyčelního kloubu

V současnosti jsou k implantaci TEP kyčelního kloubu používány modifikace tří základních, standardních přístupů: anterolaterálního, transgluteálního a zadního.

2.5.4.1 Anterolaterální přístup

Anterolaterální přístup je také často nazýván Watsonův-Jonesův přístup (zkráceně W-J přístup) [12]. Pacient je v poloze na zádech, kožní řez v délce 15 cm je veden laterálně v dlouhé ose femoru [13]; na našem pracovišti jej v místě hmatného vrcholu velkého trochanteru lomíme šikmo vzhůru směrem k spina iliaca anterior superior (SIAS), ve směru kožního řezu, poté protínáme fascii, tensor fasciae latae zůstává ventrálně. Dále následuje parciální odtěti přední porce úponu m. gluteus medius a minimus, poté ozřejmíme kloubní pouzdro a buď provedeme pouze jeho discizi s následnou suturou na konci operace, nebo jeho totální excizi, která je dle některých autorů (ústní sdělení – prof. A. Sosna) považována za nedílnou součást operace.

V dalším kroku můžeme v lehké flexi, addukci a zevní rotaci končetiny nejprve luxovat hlavici proximálního femoru z acetabula a poté již v poloze končetiny v 90stupňové zevní rotaci (kdy kolenní kloub je také v 90stupňové flexi) a maximální addukci provedeme přesně v plánované výši osteotomie krčku femoru.

Není-li luxace kyčelního kloubu možná, provede se nejprve „klasicky“ osteotomie krčku oscilační pilou a poté se hlavice extrahuje vývrtkou, popřípadě se přesně dokončení resekce provede po převedení končetiny do dříve popsané „polohy“.

K usnadnění přístupu do dřěňové dutiny proximálního femoru se také obvykle v různém rozsahu ještě dále parciálně uvolňují další svalové úpony. Často se provádí tzv. zlatý řez, což je protěti svalových úponů hrotem skalpelu v oblasti trochanterické fossy, a dále se i uvolňuje zbytek dorzální části pouzdra od proximálního femoru.

Po ukotvení komponent totální endoprotézy a repozici se provádí reinzerce uvolněných gluteálních svalů a pečlivá sutura fascie. Následuje obvyklý uzávěr rány.

Tento přístup poskytuje kvalitní přehled po operačním poli, do značné míry i respektuje anatomické intervaly, dochází k pouze částečné svalové desinzerci, která je poté pečlivou suturou rekonstruována.

Můžeme říci, že tento přístup má i značný „miniinvasivní“ potenciál. Poloha na zádech má výhodu ve stabilní poloze pánve k umožnění správné orientace acetabula, polohování femoru také umožňuje bezpečné zavedení femorální komponenty ve správné orientaci.

Na našem pracovišti je tento přístup považován za optimální a je naprosto dominantně využíván k primární implantaci TEP kyčelního kloubu.

2.5.4.2 Bauerův transgluteální přístup

Bauerův transgluteální přístup ke kyčelnímu kloubu principálně vychází z přímého laterálního přístupu ke kyčelnímu kloubu popsaného Haringem [14], který navazuje na McFarlandovu a Osbornovu modifikaci Kocherova přístupu.

Pacient je opět v poloze na zádech, kožní řez i protěti fascie jsou shodné s předchozím přístupem. Poté ozřejmíme průběh svalových vláken m. gluteus medius a m. vastus lateralis, dále vedeme řez elektrokoauterem na hranici přední třetiny obou svalů ve směru průběhu jejich vláken, které jako jeden celek uvolníme od velkého trochanteru; někteří autoři doporučují i snesení drobné kostní lamely z oblastí tohoto úponu [13].

Další postup je stejný jako u anterolaterálního přístupu. Při uzávěru rány dbáme na pečlivou svalovou reinzerci k velkému trochanteru. Tento přístup již méně respektuje svalové intervaly, discizí m. gluteus medius většinou přerušíme i inervaci m. tensor fasciae latae, což však nepřináší větší škody, dále také dochází k většímu svalovému krvácení z přerušovaných svalů.

Přístup je vhodný spíše pro revizní výkony v oblasti acetabula nebo pro primární implantace při kyčelní dysplazii, kdy jsou změněné anatomické poměry a vlastní průběh svalových vláken je pro tento přístup „výhodně“ uspořádán.

Z hlediska miniinvasivnosti je přístup značně nevhodný, neboť jednak je řez veden přímo svaly, jednak vede k denervaci m. tensor fasciae latae [15].

2.5.4.3 Zadní přístup

U zadního přístupu ke kyčelnímu kloubu je nutná poloha pacienta na zdravém boku. Kožní řez v délce cca 20 cm vedeme v podélné ose femoru, v jeho polovině v místě hmatného vrcholu velkého trochanteru jej stáčíme vzad směrem k spina iliaca posterior superior. Fasciální řez kopíruje průběh proximálního femoru a směr svalových vláken předního okraje m. gluteus maximus, který poté odtlačíme dozadu a pod ním uložený m. gluteus medius a minimus dopředu. Poté vnitřní rotací končetiny ozřejmíme zevní

rotátory kyčle, souhrnně nazývané m. triceps coxae (m. gemellus superior a inferior spolu s m. obturatorius internus), a m. piriformis, které protne v oblasti jejich úponu.

Další postup (samozřejmě kromě jiné polohy proximálního femoru) je shodný s předchozími přístupy. Při sutuře rány někteří autoři dbají na pečlivou reinzerci všech svalů, někteří preferují pouze suturu m. piriformis [13], po sutuře fascie následuje již obvyklý uzávěr rány. Tento přístup je některými operátory u implantace TEP kyčelního kloubu preferován, na našem pracovišti jej k této operaci využíváme pouze při nutnosti současného přístupu k zadní hraně acetabula – například při současné extrakci kovů po osteosyntéze zadní hrany acetabula.

Tento přístup samozřejmě také poskytuje kvalitní přehled po operačním poli při zlomeninách zadní hrany. Určitým problémem je nutnost pevné fixace pacienta v poloze na boku, která je velmi důležitá pro přesnou orientaci acetabulární komponenty. Z hlediska miniinvazivity – pomineme-li nutnost reinzerce m. triceps coxae – tento přístup respektuje anatomické intervaly.

2.5.4.4 Přední přístup ke kyčelnímu kloubu

Přední přístup ke kyčelnímu kloubu – též nazývaný Smithův-Pettersonův přístup [2] – je používán především k operaci stříšky dle Boswortha, avšak, jak bude uvedeno dále, lze jej v určité modifikaci využít i k implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu, proto jej považují za nutné volně přiřadit i ke třem výše uvedeným základním přístupům. Omezím se na jeho klasický popis. Pacienta je možno operovat v poloze na zdravém boku [13] nebo, čemuž na našem pracovišti dáváme přednost, v poloze na zádech. Kožní řez vedeme v délce 6 cm nad crista iliaca a v místě SIAS řez zahneme a pokračujeme distálně v dlouhé ose femoru. Poté skalpelem ostře oddělíme od lopaty kosti kyčelní úpon m. gluteus medius, distálně pronikáme ke kloubnímu pouzdru intervalem mezi m. sartorius a tensor fasciae latae, které mají společnou aponeurózu a někdy je obtížné nalézt mezi nimi hranici. Jedině tímto intervalem lze však proniknout ke kloubnímu pouzdru bez nutnosti přerušení průběhu jakéhokoli svalu. Při uzávěru rány je tedy nutná pouze reinzerce m. gluteus medius k lopatě kosti kyčelní.

Přístup poskytuje přehled zejména o přední části kyčelního kloubu a přední části lopaty kosti kyčelní, jeho určitým rizikem je poškození kožní inervace v oblasti n. cutaneus femoris lateralis. Jak již bylo uvedeno, má tento přístup největší miniinvazivní potenciál v možnosti přístupu k pouzdru svalovým intervalem, na druhou stranu není k implantaci TEP kyčelního kloubu standardně využíván.

2.5.4.5 MIS 1 z předního přístupu

Jak bylo uvedeno v úvodu, základní popis tohoto přístupu pro implantace TEP kyčelního kloubu podal Keggi, který jej nazval modifikovaným předním přístupem, u nějž je kožní incize shodná s proximální částí přístupu dle Watsona-Jones (ne tedy

dle popisu Smithe-Petersena). K pouzdru kyčelního kloubu se proniká intervalem mezi m. tensor fasciae latae (a pod ním se nacházejícími gluteálními svaly) a m. sartorius. Přístup je fyziologický v tom, že probíhá hranicí „rozvodí“ dvou nervů (internervovou linií dle Lowella a Aufranca), kdy gluteální svaly s tenzorem inervované n. gluteus superior jsou odtáženy laterálně, kdežto ostatní mediálně [16]. V zásadě byl tento přístup ke kyčelnímu kloubu již dříve popsán například Luckem, Smithem-Petersenem, Heuterem a dalšími. Při přístupu se většinou přeruší a. circumflexa femoris lateralis [17], kterou z vlastní zkušenosti radím raději v úvodu podvázat než kauterizovat, neboť tím se spolehlivě zabrání jejímu krvácení ihned v počátku operace a dále se jí netřeba obávat.

Další postup se dle jednotlivých autorů v určitých krocích liší – někdo nejprve provádí osteotomii krčku oscilační pilou a extrahuje hlavici vývrtkou in toto, jiní provádějí nejprve segmentární osteotomii krčku a po extrakci samotného krčku odstraňují hlavici, další nejprve luxují kyčelní kloub a poté provádějí osteotomii a extrakci hlavice [18,19].

Přístup poskytuje velmi solidní přehled o acetabulu – prakticky rovnocenný se standardním přístupem. Určitým problémem při zachování kloubního pouzdra může být zavedení frézy do acetabula, i to lze však většinou zvládnout se standardním instrumentariem.

Překvapivě složitější a náročnější je opracování proximálního femoru, kdy jednak při minimální desinerci gluteálních svalů je velmi obtížná manipulace s proximálním femorem, jednak je obtížné zavádění rašple krátkou incizí tak, aby nedošlo k zhmoždění gluteálních svalů a poškození kůže.

K překlenutí tohoto problému se nabízí několik technik:

1) Při poloze pacienta na zádech je dle Keggiho zcela základní nutností podložení pánve – poté v extenzi končetinu vytáčí do 90° zevně rotačního postavení a rašpli popř. zavádí pomocnou incizí přes gluteální svaly – vlastně jako při technice MIS 2.

2) Další možností při stejné poloze pacienta, kdy je však nutné mít k dispozici polohovací stůl, je opět stejné, zevně rotační postavení končetiny, ale při jejím současném převedení do extenze, tedy spuštěním, resp. zalomením části desky operačního stolu pro dolní končetiny, směrem k podlaze. Zde je nutný zvýšený hygienický dozor nebo delší rouškování.

3) Určitou kombinací obou technik je modifikace polohy pacienta, která byla popsána Mattou [20]: pacient je polohován na extenčním stole s inguinální zarážkou, obě nohy jsou pevně fixovány v „botičkovém“ úchytu, po resekci krčku s hlavici je přístup do dřehové dutiny proximálního femoru umožněn převedením operované končetiny do hyperextenze za současné trakce a 90° ZR pomocí polohování na extenčním stole. Zároveň je také proximální femur „nadzvedáván“ ventrálně pomocí tzv. femorálního háku, který je umístěn dorzálně za proximální femur (analogicky jako zakládáme široké Hohmannovo elevatorium dorzálně za femur při klasickém W-J přístupu). V tomto

případě je však miniinvazivita dosaženo za cenu značně násilné manipulace s končetinou.

4) Těm, kdo jsou zvyklí na klasickou polohu při rašplování jako u Watsonova-Jonesova přístupu, je umožněno při převedení druhé končetiny polohovacím stolem do co největší extenze a zároveň podložením gluteální oblasti operované strany dosáhnout také expozice proximálního femoru v této „klasické“ pozici. Je však nutné operovanou končetinu šetrně tlačit do extenze s využitím jejího podložení. Tuto polohu využíváme nejčastěji.

5) Jinou modifikací této možnosti je zarouškování neoperované končetiny do gynekologických držáků a poté „podsunutí“ operované končetiny jako do klasické polohy (ale pod neoperovanou končetinu) prakticky v extenzi, maximální addukci a 90stupňové zevní rotaci, čímž se dosáhne ještě lepšího přehledu.

6) Další možností je operovat s pacientem v poloze na boku, kdy poté necháme končetinu vlastní vahou šetrně přepadnout do sterilního vaku za pacientova záda. Tento relativně nenásilný manévř nám velmi usnadní přístup k proximálnímu femoru. Je zde však nutná zkušenost s implantací TEP kyčelního kloubu na boku. Tato modifikace polohy byla popsána Röttingerem.

Přístup má řadu výhod, a nejen pro toho, kdo standardně používá Smithův-Petersonův přístup pro jiné operace nebo i anterolaterální přístup, neboť se dá osvojit postupně, čímž můžeme výrazně eliminovat nepříznivý průběh „učební křivky“. Jeho další nespornou výhodou je možnost operování bez speciálního instrumentaria. Lze jej využít pro většinu „press-fitových“ necementovaných implantátů, ale je vhodný i pro cementované implantáty. V případě u nás nejčastěji používané cementované endoprotézy firmy Beznoska má její klasická rašple v podstatě ideální tvar i pro použití z miniinvazivního přístupu.

Jinak tento přístup může být v případě optimálního provedení jako jediný v pravém slova smyslu nazýván miniinvazivním, neboť skutečně umožňuje přístup ke kyčelnímu kloubu svalovými intervaly, s minimálním rizikem alterace jejich nervového zásobení a teoreticky i bez oslabení jejich úponů.

2.5.4.6 MIS 1 z anterolaterálního přístupu

Tento přístup je nejčastěji spojován se jménem již výše zmíněného Röttingera [8]. Jde o modifikaci standardní Watsonovy-Jonesovy techniky, kdy se k přístupu ke kyčelnímu kloubu využívá dorzálnějšího intervalu mezi tenzorem a gluteálními svaly. Zde již však v tomto intervalu většinou dochází k určité alteraci inervace m. tensor fasciae latae. Celý přístup včetně možnosti polohování operované končetiny je shodný s výše popsaným předním přístupem.

Je vhodné upozornit na to, že i v odborné literatuře je tento přístup často zařazován mezi přední přístupy – např. Matta [20] svůj přístup ve své práci považuje za přední; zřejmě vychází z toho, že vlastně používá pouze anteriorní část z anterolaterálního přístupu.

2.5.4.7 MIS 1 z laterálního přístupu

Tento přístup požaduje polohu pacienta na boku, řez je veden šikmo předozadně a distproximálně přes vrchol velkého trochanteru, poté je tupě proniknuto ve směru vláken m. tensor fasciae latae k m. gluteus medius, kde je opět tupě oddělena a desinzzerována od velkého trochanteru přední třetina jeho vláken, čímž se proniká k pouzdru kyčelního kloubu.

Další postup operace je víceméně shodný s předchozím při poloze pacienta na boku.

Přístup je vhodný pro stejné implantáty jako předchozí. Jde vlastně o modifikaci laterálního Hardingova či Bauerova přístupu ke kyčelnímu kloubu, kdy v neprospěch miniinvazivity tohoto přístupu hovoří nutnost proniknutí svalovými vlákny a desinzzerace gluteálních svalů, zároveň je ohrožena i funkce abduktorů při poškození n. gluteus superior.

Trvalé poškození inervace nastává až u 10 % pacientů a projevuje se přetrváváním klinické pozitivitivy Trendelenburgova znamení.

2.5.4.8 MIS 1 z posterolaterálního přístupu

Poloha pacienta je opět na boku, kožní řez je veden v prodloužení vrcholu velkého trochanteru v ose femoru, poté je stejně jako u předchozího přístupu proniknuto ke gluteálním svalům, kde je ozřejmen m. piriformis a poté odetnut od svého úponu včetně m. triceps coxae, a popřípadě je uvolněna i část úponu m. quadratus femoris [21,22]. Kyčel je luxována ve vnitřní rotaci a poté resekována hlavice s krčkem při vertikálním postavení bérce při 90stupňové flexi v kolenním kloubu (chodidlo tedy míří ke stropu). Proximální femur je poté rašplován při maximální addukci a 90stupňové zevní rotaci.

Tento přístup je vhodný pro stejné implantáty jako předchozí technika. Proti miniinvazivitě přístupu hovoří nutnost odtěti zevních rotátorů kyčle s nezbytností jejich reinzerce.

2.5.4.9 MIS 1 z dorzálního přístupu

Poloha pacienta i průběh kožního řezu jsou shodné se standardním dorzálním přístupem, od kterého se v podstatě liší pouze celkovou menší expozicí operačního pole. Dochází tedy také k desinzerci m. triceps coxae, od předchozího přístupu se liší pouze polohou femoru při jeho rašplování, která je shodná s polohou při resekci krčku a hlavice; rašple je zaváděna tak, že krček míří dorzálně (tedy k podlaze).

Přístup je vhodný pro stejné implantáty jako předchozí. Z hlediska miniinvazivity zde platí stejné omezení jako u předchozího přístupu.

Za velkou výhodou pro operátory zvyklé na standardní posterolaterální přístup zde lze považovat to, že se dá dílčími kroky, postupným zmenšováním tohoto standardního přístupu, výrazně eliminovat „učební křivka“ a že v případě problémů jde operace jednoduše dokončit standardním přístupem.

Celkově můžeme říci, že svými výhodami (kromě nutnosti desinzerce svalů) se tato technika značně blíží k MIS 1 z předního přístupu. V naší literatuře bude publikována modifikace ve prospěch miniinvasivity tohoto přístupu, kdy je odtínán pouze m. piri-formis (ústní sdělení – prof. Hart).

2.5.4.10 MIS 2 – přístup „dual-incision“

Přístup je spojován především se jménem R. Bergera z Chicaga [9], který jej vyvíjel včetně instrumentaria ve spolupráci s firmou Zimmer [23]; základní koncepce tohoto přístupu byla stanovena v roce 1995. První implantace po ukončení vývoje byla zahájena v roce 2001 a v prosinci roku 2003 autor publikoval výsledky u prvních 100 pacientů.

Principem přístupu je, že femorální i acetabulární komponenta je implantována každá ze samostatné incize. Koncepčně opět vychází z Keggiho (což však autor nikde neudává) a jím popsané pomocné incize pro zavedení rašple proximálního femoru, k čemuž byl Keggi spíše nucen nedostupností speciálního instrumentaria, než že by v tom hledal nějakou přednost či výhodu. Autor jako jedinou výhodu tohoto přístupu udává, že je bezpečný a umožňuje rychlou rekonvalescenci – průměrná doba hospitalizace u prvních 100 pacientů činila pouhých 23 hodin [24].

Pacient je operován v poloze na zádech, je nutná kontrola pozice fréz acetabula i rašplí femoru a poté i umístění definitivních komponent pomocí RTG zesilovače.

První incize – přístup k implantaci acetabulární komponenty – má délku kolem 4 cm a je vedena v ose krčku (přesná poloha řezu se stanovuje pod RTG zesilovačem!), další postup je shodný s předním přístupem MIS 1. Vzhledem k minimální délce incize je nutná segmentární resekce krčku a hlavice, acetabulum je frézováno lomenými frézami, které mají tvar pouze segmentů kruhu, lomený je i zavaděč a impaktor s cílícím acetabulární komponenty.

Druhá incize je cca 1,5–3 cm dlouhá a je vedena v prodloužení dřevěné dutiny femoru přes gluteální svaly – jako při hřebování femoru, kdy je poté kanálem přes gluteální svaly opět za RTG kontroly opracován proximální femur, stejně je implantována i definitivní komponenta, hlavička je však nasazena z předního přístupu těsně před provedením repozice implantované endoprotézy.

Jednoznačně jde o přístup nekomplikovanější a nejnáročnější, jak z hlediska instrumentaria, tak i nutnosti RTG kontroly. Vzhledem k tomu, že umožňuje pouze velmi omezený přehled po operačním poli zrakem, je značné riziko přehlédnutí i nemožnost adekvátního ošetření praskliny či zlomeniny proximálního femoru. Sečteme-li délky obou samotných incizí, jsou spíše delší než u přístupů MIS 1.

Další evidentní nevýhodou techniky MIS 2 je nezbytnost speciálního instrumentaria a vhodnost pouze pro určité necementované implantáty, nevýhodná je i nutnost použití RTG zesilovače se všemi riziky zvyšujícími možnost infektu.

Na kadaverózních studiích bylo prokázáno, že dochází k zřetelnému poškození abduktorů, zevních rotátorů nebo obou svalových skupin, což rozhodně hovoří také v neprospěch miniinvasivity tohoto přístupu [25].

2.5.5 Volba jednotlivých přístupů

Podle mého názoru je pro volbu přístupu a polohu pacienta rozhodující předchozí praktická zkušenost operátora se standardním přístupem, u nějž využívá maximum svých dlouhodobých znalostí. Myslím, že pro někoho, kdo je mnoho let zvyklý například na anterolaterální přístup v poloze na zádech, by bylo velmi obtížné se rozhodnout pro miniinvasivní zadní přístup s polohou pacienta na boku. Musel by nejprve zvládnout techniku bezpečného zajištění přesné a fixní polohy pacienta na boku, poté kromě pro něj zcela nezvyklého vlastního přístupu nakonec i čelit zcela jinému principu cílení, i úskalí manipulace s operovanou končetinou. Rozhodujícími faktory při volbě přístupu MIS jsou tedy kromě teoretických výhod a nevýhod jednotlivých přístupů i předchozí zkušenosti a zvyklosti operátora, respektive jeho pracoviště.

Diskutabilní zůstává samotná změna pouze polohy pacienta, kdy například při operaci z předního přístupu může poloha na boku při použití speciálního rouškování přinést usnadnění přístupu k proximálnímu femoru, avšak za cenu zvládnutí obtíží u jiného principu cílení.

Při volbě přístupu MIS, který vychází z osobních zkušeností operátora, můžeme vlastně v několika postupných krocích určitým přirozeným a nenásilným způsobem dosáhnout miniinvasivity přístupu a zároveň přitom eliminovat negativa tzv. učební křivky. Lze jednoznačně říci, že volba takového postupu je rozhodně technicky i didakticky výhodnější. Skýtá též možnost – v případě peroperačně zjištěné technicky nepříznivé situace nebo při vzniku neočekávaných komplikací – snadného rozšíření přístupu na standardní bez dalšího zbytečného traumatizování pacienta (ale i operátora), což je bezesporu jednoznačná výhoda této volby.

Chceme-li přístupy MIS objektivně dále posoudit z hlediska co nejmenšího poškození měkkých tkání, jednoznačně vítězí přední přístup MIS 1, neboť jedině při něm je teoreticky a mnohdy i prakticky možný přístup ke kyčelnímu kloubu bez porušení svalů či jejich úponů (v případě zadního přístupu je vždy nutné přerušování rotátorů kyčle).

Zásadně odlišné stanovisko zastávám u technik MIS 2 (snad kromě pomocné incize pro unašeč frézy acetabula dle originální Keggioho techniky, kdy se však nedá hovořit o pravé technice MIS 2). Musím přiznat, že k přístupu MIS 2 jsem měl odstup již od prvopočátku. Zavádění implantátu pod RTG kontrolou a ještě k tomu ze dvou různých incizí mi opravdu ani teoreticky nepřišlo oproti klasickému přístupu výhodnější. Je totiž nyní i prakticky potvrzeno, že zavádění ostré rašple proximálního femoru a rašplování přes kanál procházející gluteálními svaly vede k jejich zbytečné traumatizaci [25], což jednoznačně odporuje zásadám miniinvasivity.

Dále při této technice není možná vizuální kontrola frézování a ani kotvení definitivního implantátu, tudíž je nutná kontrola RTG zesilovačem se všemi již dříve uvedenými nevýhodami. Další velmi vážnou nevýhodou je, že v případě komplikací s nutností zvětšení přehlednosti operačního pole to není možné jednoduše provést kosmeticky přijatelným prodloužením incize, ale je nutné použít další přístup, čímž se miniinvasivní operace nestane pouhou standardní, ale rovnou „maxiinvasivní“.

Vzhledem k tomu, že nikdo neuvádí žádné mimořádné výhody vyvažující nutnost použití dvou incizí, nevidím z hlediska těchto jasných nevýhod žádný důvod k preferenci přístupů MIS 2. Myslím, že i odstup pouhých několika let od představení této techniky mi dává jednoznačně za pravdu, neboť se o ní nikde na světových kongresech nehovoří a asi ani nedoznala většího rozšíření. Dokonce se objevily (ale nemohu je objektivně doložit) i zprávy, že některé pojišťovny odmítají tyto operace proplácet a již na ně nepodepsaly ani s autorem tohoto přístupu smlouvy o úhradě – což by nepochybně bylo pro tuto techniku „smrtnou ranou“.

Z hlediska daných faktů musíme dojít k závěru, že jednoznačně nejfyziologičtější, a tudíž i nejméně traumatizující je teoreticky MIS 1 z předního přístupu, za další vhodný přístup můžeme považovat MIS 1 z anterolaterálního a poté ze zadního přístupu.

Naopak jako nejkomplicovanější, zatížený nejvíce nevýhodami a nejméně vhodný i z hlediska traumatizace se jednoznačně jeví přístup MIS 2.

Jak bylo uvedeno již v úvodu, po posouzení všech zatím dostupných hledisek a shrnutí vlastních i četných zkušeností z literatury můžeme konstatovat, že přístupy MIS představují moderní inovační trend – avšak bohužel bez objektivně prokazatelného benefitu pro pacienta. Je nutné mít stále na zřeteli, že volba přístupu není rozhodující pro celkový a dlouhodobý výsledek kterékoli operace – samotný přístup je pouze základním předpokladem provedení celé operace.

Dosud nikdo neprokázal žádnou jednoznačnou a časově neomezenou přednost miniinvasivní implantace TEP kyčelního kloubu oproti standardní operaci. Z tohoto pohledu jsou tedy miniinvasivní přístupy spíše modifikací než inovací.

Závěrem můžeme s plnou odpovědností shrnout, že nás zatím osobní a ani dosud publikované zkušenosti rozhodně neopravňují k doporučení všeobecného ústupu od standardních přístupů směrem k technice MIS.

2.6 Základy techniky implantace

2.6.1 Cementovaná endoprotéza

Acetabulum frézujeme polokulovitými frézami s centrací do středu původního acetabula, postupně používáme frézy o větším průměru, čímž odstraňujeme veškerou chrupavčitou tkáň; ideální je dosažení dostatečně hlubokého polokulovitého tvaru acetabula s obnaženou spongiózní kostí – nutností je zachování obou pilířů i dna acetabula, poté je pro zvětšení kontaktního povrchu a lepší ukotvení implantátu vhodné provést několik

tzv. kotvicích otvorů. Ty lze do spongiózní kosti udělat buď cca 5mm vrtákem nebo raději půlkulatým dlátem stejného průměru – zejména 2–3 do stropu acetabula a dále po jednom do sedací a stydké kosti. Do takto připraveného acetabula zpravidla provizorně cíličem usazujeme zkušební jamku a posuzujeme zejména optimálnost jejího kostního krytí. Poté dle zavedené cementovací techniky implantujeme definitivní PE jamku v pozici 40° (30–50°) abdukce (inklinace) vzhledem k dlouhé ose těla a v 15stupňové (5–20stupňové) anteverzii vzhledem k sagitální rovině zpravidla s pomocí jednoduchého cíličího zařízení, které bývá součástí zavaděče jamky. Toto postavení jamky vychází z doporučení Lewinnea, jenž stanovil tzv. safe zone, při které dochází k nejmenšímu počtu luxací endoprotézy. Další doporučovanou možností je vycházet z anatomických poměrů kyčelního kloubu tak, že okraj jamky kopíruje průběh ligamentum transversum acetabuli – avšak za předpokladu, že se nám jej podaří bezpečně identifikovat, což je možné u více než 80 % kyčelních kloubů. V případech nepříznivých anatomických poměrů pro optimální usazení jamky nám může pomoci tzv. offsetová jamka, kdy určitá část jamky přesahuje rovinu půlkruhu, čímž v této oblasti zvětšuje krytí hlavice – za cenu určitého omezení pohybu. V určitých extrémních situacích lze použít tzv. antiluxačních jamek, které v celém rozsahu cca o 1–2 mm přesahují rovinu půlkruhu, takže při repozici musí hlavička překonat toto zúžení, čímž je dosaženo „uzamčení“ v jamce. Implantovaná jamka by měla mít o 2–4 mm menší průměr než průměr poslední použité frézy, aby mohlo být dosaženo rovnoměrného 1–2 mm silného cementovaného pláště kolem celé jamky, proto se snažíme jamku nedotloukat, pouze ji dotlačujeme do cementu. U některých jamek s centralizéry – např. od firmy Beznoska – je optimální velikost shodná s velikostí poslední použité frézy; nutno vždy postupovat dle doporučení výrobce. Po optimálním usazení do cementu musíme až do jeho úplného ztuhnutí zachovat tento tlak – nyní již s pomocí pouze kulovitého zavaděče, který již pozici jamky nemůže změnit. Prebytečný cement odstraníme před jeho ztuhnutím, poté dlátem nebo Luerovými kleštěmi odstraníme osteofyty či kost přesahující okraje jamky, abychom zabránili impingementu s femorální komponentou.

Opracování dřevové dutiny začínáme odběrem válečku spongiózní kosti (dle Wroblewského) pomocí dutého vrtáku – ten nám později poslouží k uzavěru dřevové dutiny cca 1 cm pod předpokládaným koncem dřívku. Dále připravujeme dřevovou dutinu pomocí rašplí dodávaných výrobcem tak, aby rašple dosáhla co největšího kontaktu s kortikální kostí. Poté uzavíráme dřevovou dutinu zavedením předem odebrané spongiózní zátky a při volbě velikosti dřívku femorální komponenty postupujeme analogicky jako v případě jamky – tj. volíme takovou velikost, abychom opět dosáhli stejnoměrného cementového obalu dřívku. Zavádíme dřív do dřevové dutiny vyplněné cementem dle zvolené cementovací techniky, usazujeme jej ve směru dlouhé osy femoru a s pomocí cíliče v 10–20stupňové anteverzii vůči bikondylární ose distálnímu femoru – tj. vůči dlouhé ose bérce při 90stupňové flexi v kolenním kloubu. V případě dřívku s límcem je

jím dána hloubka jeho zavedení, v opačném případě musíme hloubku sledovat pomocí značek na dříku a po dosažení požadované hloubky již nesmíme vyvíjet další tlak na dřík – což je určitou nevýhodou. Opět odstraníme přebytečný cement a po jeho zatuhnutí můžeme přistoupit k repozici se zkušební hlavičkou pro ověření optimální délky krčku. Za optimální situace bychom měli dosáhnout klinicky stejně dlouhých končetin, stability v kyčelním kloubu při pasivní flexi do 90°, bez impingementu, dostatečné rotační stability v neutrálním postavení a svaly by měly mít přiměřený tonus. Poté již implantujeme definitivní hlavičku na suchý a čistý konus a po závěrečné repozici endoprotézy do prázdného acetabula se zrakem ještě přesvědčíme, že mezi hlavičkou a jamkou není žádné interpozitum.

Obvykle zavádíme jeden Redonův drén, nyní upřednostňujeme pouze pasivní drenáž a po obvyklém uzávěru rány provádíme na předsáli RTG kontrolu pozice implantátu.

2.6.2 Necementovaná endoprotéza

Příprava acetabulární komponenty se v zásadě příliš neliší od cementované komponenty, také frézujeme příslušnými frézami postupně se zvětšující velikosti až k hranici subchondrální spongiózní kosti. V případě závitoreznej jamky je nutno si uvědomit, že plášť jamky již usazujeme ve shodném postavení s frézovaným acetabulem, takže je nutno jej frézovat už v konečném postavení jamky, které je shodné s cementovanou jamkou. U jamek se sférickým pláštěm lze ještě při implantaci jejich konečné postavení ve vyfrézovaném acetabulu do značné míry korigovat, dále lze i využít možností offsetových PE artikulačních vložek; přesah umístíme do optimální pozice. U všech implantátů je výrobcem dodávána i zkušební komponenta s cíličem, na které ověříme dostatečnost kostního krytí a předběžně i jejich retenci. Implantovaný plášť jamky je dle principu fixace buď stejné velikosti, nebo o 1–2 mm většího průměru. Respektujeme přitom doporučení výrobce – velikost jamky je udávána buď přímo v milimetrech (v tomto případě musíme implantovat jamku s průměrem o 1–2 mm větším než poslední použitá fréza), nebo v číselné hodnotě velikosti (v tomto případě se implantuje jamka shodného čísla). Poté již implantujeme příslušný definitivní plášť jamky pomocí zavaděče zpravidla kombinovaného s cíličem ve stejném postavení jako pro cementovanou jamku; v případě „press-fitové“ komponenty ukotvíme její plášť do kosti údery kladiva na cílič, kdy také páčením za cílič kontrolujeme pevnost jejího upevnění do kosti a jejího uložení až do dna acetabula, které ověříme přes otvor pro cílič, jenž poté obvykle zaslepujeme – také dle doporučení výrobce. Má-li plášť jamky otvory pro zavedení pomocných kotvicích šroubů, musejí být rotačně umístěny tak, aby byly orientovány do tzv. bezpečné zóny, tedy zejména do spongiózní kosti stropu acetabula. Dále do čistého a suchého pláště vložíme příslušnou artikulační vložku a v plášti ji stabilně upevníme „uzamčením“ dle návodu výrobce. Toto uzamčení ještě ověříme i tlakem raspatoria za okraj artikulační vložky. Je-li k dispozici offsetová varianta artikulační vložky, pak bývají k dispozici

i zkušební artikulační vložky – po repozici endoprotézy můžeme natáčením offsetu najít jeho optimální pozici pro co největší stabilitu implantátu.

Příprava femorální komponenty se liší podle typu implantátu. U anatomické náhrady se dřevná dutina opracovává střídavě vrtáky a rašplemi až do plného kontaktu s kortikální kostí, v případě klínovité komponenty opracováváme dřevnou dutinu pouze rašplemi, které zpravidla zavádíme do dřevné dutiny kladivem – optimálně pneumatickým – a postupně zvětšujeme velikosti použité rašple tak, až dosáhneme plného kortikálního kontaktu rašple s vnitřní kortikalis. Poté následuje zkušební repozice dle stejných doporučení. Většinou rašple slouží i jako zkušební komponenty. Při implantaci necementovaného dřívku je postavení komponenty v dřevné dutině dáno jejím tvarem, a chceme-li dosáhnout kvalitního ukotvení femorální komponenty, pak je možné jej jen velmi omezeně korigovat. V případě výrazně anatomicky nevýhodného postavení krčku, zejména do velké retroverze, je možná korekce pomocí modulární komponenty s variabilním krčkem.

Po zkušební repozici opět ověříme stejné parametry jako u cementovaných implantátů, v případě větší délkové diskrepance končetin máme ještě možnost její korekce pomocí lateralizovaných (offsetových) dřívků, kdy můžeme dosáhnout stejného svalového tonusu, a tedy i stability bez nutnosti prodloužení končetiny. Poté implantujeme definitivní dřív s hlavičkou – musíme dbát na jeho stejné usazení do femoru jako u zkušební komponenty.

Dokončení operace se neliší od cementovaného implantátu.

2.6.3 Hybridní endoprotéza

Operační technika zvaná hybridní endoprotéza je kombinací obou výše popsaných operačních technik. Zpravidla se implantovaná necementovaná jamka kombinuje s cementovaným dřívkem, ale je samozřejmě možná i opačná kombinace – tzv. reverzní hybrid.

2.6.4 Předoperační plánování a volba implantátu

V současnosti je na světovém trhu kolem 400 typů endoprotéz kyčelního kloubu a bezesporu každý z výrobců tvrdí, že jeho implantát je ten nejlepší, a to jak z materiálových, tak konstrukčních důvodů, což může být i do značné míry pravda – některé implantáty jsou pro určité anatomické situace skutečně výhodnější. Na druhou stranu musíme objektivně říci, že žádný z implantátů dostupných na našem trhu není výloženě nekvalitní. Operátér je „naštěstí“ ve své volbě i omezen možnostmi a zvyklostmi pracoviště, měl by však mít k dispozici takovou škálu implantátů, kterou je schopen vyřešit většinu anatomických i patologických situací kyčelního kloubu: od primární artrózy po dysplastickou nebo revmatickou kyčel. Dle našich zkušeností je ideální mít k dispozici jeden model cementované endoprotézy ve standardní velikostní škále, dále

necementovanou sestavu s press-fitovou jamkou a anatomickým nebo klínovitým dříkem se standardním kolodiazárním úhlem a dále i v offsetové varočnější variantě; tyto dříky by měly být k dispozici i v nestandardních nejmenších velikostech – obvykle označovaných jako 01 nebo 0. Na našem pracovišti jednoznačně preferujeme klínovité dříky – jednak pro velmi dobré dlouhodobé zkušenosti, jednak pro velmi rychlou a jednoduchou operační techniku, zejména při použití pneumatického kladiva pro rašplování. Dále vidíme jako základní a v mnohých situacích zcela nepostradatelnou závitoreznou jamku. Prvotním faktorem, kterým je dána základní volba implantátu, je tedy výchozí anatomická situace kyčelního kloubu. Závitorezná jamka se volí u dysplastického či posttraumatického nebo jinak defektního acetabula, dále se s ní dá vyřešit velké procento reimplantační acetabulární komponenty. V případě standardní situace kyčelního kloubu je naše základní volba spíše v rozvaze mezi cementovaným nebo necementovaným implantátem, kdy žádný z nich nemá jednoznačnou indikaci a filozofie jejich implantace je dána i lokálními a tradičními zvyklostmi. Například v Evropě je v severovýchodních, tj. skandinávských zemích velká preference cementovaných implantátů, která klesá směrem k jižním zemím, a naopak v USA je jednoznačná preference necementovaných implantátů při přibližně stejných klinických výsledcích. Bez ohledu na tyto skutečnosti je vhodné se řídit racionálními hledisky. Vzhledem k tomu, že u necementovaných implantátů je nutný určitý osteoproduktivní potenciál a pevnost kosti, nejsou tyto implantáty vhodné pro pacienty s porotickým skeletem, a tedy zpravidla vysokého věku. A naopak pro tyto pacienty jsou vhodné cementované implantáty, které mají díky kostnímu cementu okamžité a kvalitní držení i v porotické kosti. Dalším pomocným faktorem ve volbě implantátu jsou také fyzické a sportovní nároky pacienta a věk pacienta – přesněji řečeno jeho biologický věk. Jako určitou pomocnou orientační hranici pro cementovaný implantát můžeme doporučit věk nad 65 let a pro cervikokapitální náhradu nad 75 let.

Z artikulačních povrchů jednoznačně jako „zlatý standard“ doporučujeme keramickou hlavičku a PE artikulační vložku, u cementovaných implantátů hlavičku kovovou. Keramické artikulační vložky máme vyhrazeny pro vyložené velmi aktivní a mladé pacienty.

Při předoperační rozvaze o volbě optimálního implantátu nám může pomoci předoperační plánování pomocí tzv. template šablon, které představují průhledné RTG siluety všech velikostí a variant daného implantátu. Šablony jsou dodávány přímo výrobcem a při jejich přiložení na RTG snímek můžeme zvolit optimální postavení implantátu i jeho správnou velikost. V současnosti, s rozvojem digitálního snímkování, však tyto šablony již nelze používat, protože není možné získat RTG snímky odpovídající velikosti skeletu. Nyní jsou k dispozici sady šablon v digitální verzi, které umožňují plánování v digitální podobě. Bohužel jde o finančně náročnou věc, protože šablony se prodávají pouze s příslušným plánovacím softwarem.

2.7 TEP kyčle ve speciálních indikacích

2.7.1 Revmatoidní artritida

Významnou indikační skupinu pro kloubní náhrady představují pacienti s revmatoidní artritidou. Zpravidla je třeba postupně nahradit všechny nosné klouby i drobné klouby ruky. Dlouhodobé výsledky po implantacích endoprotéz jsou všeobecně velmi dobré, třebaže tito pacienti jsou operováni v relativně mladém věku a kvalita kosti je pravidelně snížena dlouhodobou hypoaktivitou, terapií kortikosteroidy a popřípadě i biologickou nebo chemoterapeutickou léčbou. Na druhé straně jsou tito pacienti pravidelně drobnější postavy, jsou svojí dlouhotrvající chorobou „vychováni“ k dobré spolupráci a vzhledem k systémovému postižení jsou méně aktivní a s velmi malými funkčními nároky. Názory, že u těchto pacientů mají být preferovány cementované typy endoprotéz, aby byla zajištěna dobrá fixace do porotické kosti, platí jen částečně. Necementované modely mají výhodu v menší kostní resekci a snadnější implantaci.

Otázkou, která není zcela zodpovězena, je oboustranná implantace v jedné době. Tento postup má své zastánce, ale i odpůrce – např. u pacientů s hemofilii se nám tento postup plně osvědčil. Stále však považujeme za vhodnější postupnou implantaci v krátkých, ale minimálně tříměsíčních časových odstupech. U juvenilní RA je situace ještě závažnější. Nejtěžší formy jsou odkázány na invalidní vozík, skelet je velmi gracilní, vyžaduje použití nejmenších implantátů, popř. i jejich individuální zhotovení na míru. Hypoplazie dolní čelisti, ztuhlost temporomandibulárního kloubu a krční páteře (Griselův syndrom) představuje významné omezení možností intubace, z tohoto důvodu by měli všichni tito pacienti mít zhotoven i předoperační RTG snímek těchto lokalit. Nemocní by měli být soustředěni na specializovaných pracovištích.

2.7.2 Vývojová dysplazie kyčelního kloubu

Velmi častou indikací k TEP kyčle je v našich podmínkách vývojová dysplazie kyčelního kloubu. Mělké dysplastické acetabulum předurčuje vznik sekundární koxartrózy v poměrně mladém věku. Anatomické variace ve tvaru, orientaci i umístění acetabula vyžadují modifikace standardní techniky implantace. Ke klasifikaci stupně dysplazie kyčelního kloubu bylo navrženo několik schémat.

Nejčastěji se používá čtyřstupňové dělení podle Eftekhara (1978):

- A – hlavice je lokalizována v původním dysplastickém acetabulu;
- B – subluxace kyčelního kloubu;
- C – hlavice je luxována v neokotylu;
- D – vysoká luxace, výrazně kraniálně uložená hlavice je opřena v měkkých tkáních.

Na obdobném principu je založena další, již poněkud složitější, ale také čtyřstupňová klasifikace dle J. F. Crowea (1979), který kladl důraz na procentuální proximalizaci hlavice vzhledem ke své výšce ve vztahu vůči tzv. tear drop linii.

Na femoru nalézáme často výrazně zvýšenou antevertzi, situace je často komplikována předchozími osteotomiemi. Tato skutečnost je řešitelná použitím speciální modulární femorální komponenty, kde potřebnou antevertzi nastavíme až před repozicí (S-ROM), řada fabrikátů má rovněž modulární krčkové segmenty s různým stupněm verze ve více rovinách v kombinaci s různým kolodiafyzárním úhlem. Další možností je subtrochanterická derotační osteotomie, provedená jako samostatný výkon nebo současně s implantací. Vedle zvětšené antevertze může být proximální femur různě deformován, dřevná dutina bývá velmi úzká a nepravidelná. Při luxovaných kyčlích jsou zkráceny svaly, abduktory, adduktory, m. iliopsoas i m. rectus femoris. Pouzdro je elongované a nadbytečné, může adherovat k páni a bez resekce není možný přístup do původního acetabula. Může dojít k značnému krvácení z a. circumflexa femoris medialis i a. obturatoria. Ohroženy jsou n. ischiadicus a n. femoralis. Excesivní prodloužení končetiny při snaze o repozici do původního acetabula může způsobit přetažení nervů. Tolerance sedacího nervu do 4 cm je všeobecně akceptována, Charnley referoval o natažení 6,5 cm bez následků a Dunn s Hessem dokonce prodloužili končetinu o 10 cm bez ztráty nervové funkce. U výrazných zkratů se doporučuje začít operaci subkutánní tenotomií adduktorů, nebo se naopak tenotomie může provést až na konci operace při přetrvávání addukční kontraktury. V této otázce neplatí jednoznačný názor.

Mělké, dysplastické acetabulum vede s velkou pravděpodobností k vývoji sekundární osteoartrózy již v relativně mladém věku. Morfologie dysplastického acetabula je rozmanitá, od mělké jamky až po bizarní neokotyl, umístěný proximálně. Jsou zde dva základní problémy: 1) jak zvětšit nosnou oblast tak, aby skýtala spolehlivou oporu implantované acetabulární náhradě, 2) jak určit u subluxací a luxací správné umístění acetabula.

Harris et al. (1977) doporučili k zajištění kraniálního a dorzokraniálního kostěného krytí autoštěp z resekované hlavičky, přišroubovaný ke kyčelní kosti a upravený do potřebného tvaru. Tato Harrisova acetabuloplastika byla původně velmi nadějná, po 7 letech však bylo uvolněno 20 % jamek a po 11 letech již plných 47 % (Harris 1988). Incidence uvolnění však byla ještě vyšší, byla-li tato plastika pojata jako váhonosná. Poměrně dobré výsledky byly dosaženy tam, kde se po implantaci dosáhlo dobré primární i sekundární stability při zanoření implantátu o více než 60 % a kdy štěp pouze doplnil krytí acetabulární komponenty z menší části než 40 %. V tom případě nebyla stabilita implantátu závislá na váhonosné funkci štěpu. Japonští autoři potvrdili přezívání acetabulární komponenty doplněné nenosným supraacetabulárním štěpem po 15 letech v 90 % případů (Iida et al. 2000). Další možností k zvětšení nosné plochy jsou prstencové metalické augmentace kotvené šrouby, svého času byla populární technika mediální protuze a kontrolovaná fraktura dna acetabula, již u nás publikoval Fiala (1984).

Většina autorů doporučuje umístit acetabulární komponentu do pravého acetabula před možností ponechat centrum rotace kyčelního kloubu dislokováno kraniálně při implantaci do neokotyly. Volba pravého acetabula má i další výhody: umožňuje snáze

prolongaci končetiny, zlepšuje funkci abduktorů a ve většině případů i skýtá nejkvalitnější kost supraacetabulárního pilíře. Linde et al. (1988) našli po 15 letech 13 % uvolnění acetabulární komponenty, umístěné do pravého acetabula, ve srovnání s 42 % selhání při implantaci do neokotyly.

Centrum kyčelního kloubu (tzv. true acetabular region, TAR) můžeme z AP snímku pánve stanovit např. podle Ranawata a Pagnana (1996): na horizontálu, dotýkající se spodních okrajů Köhlerových slz, vztyčíme kolmou úsečku 0,5 cm laterálně od Köhlerovy figury, dlouhou 1/5 výšky pánve, a sestrojíme rovnoramenný trojúhelník. Ve středu přepony leží přibližný střed kyčelního kloubu (AFHC, approximate femoral head center). Doporučená odchylka skutečného centra od vypočteného nemá být větší než 20 mm (Dungl et al. 2000).

2.7.3 Intrapelvicí protruze acetabula

Intrapelvicí protruze acetabula může být primární nebo vzniká sekundárně. Primární, idiopatická forma je označována jako Ottova nemoc neboli arthrocatadysis, postihuje převážně ženy v relativně mladém věku a je charakteristická bolestmi a symetrickým omezením pohybu, na RTG snímku jsou patrné artrotické změny a CCD úhel bývá varózní.

Sekundární protruze může vznikat jednostranně i oboustranně u metabolických a systémových chorob, jako je Marfanův syndrom, m. Paget, osteomalacie, revmatoidní polyartritida, m. Bechtěrev. Jednostranné protruze jsou způsobeny úrazem (centrální luxace acetabula), zánětem (při septické koxitidě) nebo iatrogeně (po implantaci TEP, cervikokapitální endoprotézy nebo „cup“ plastiky). Radiologickou známkou protruze je mediální migrace hlavice femoru přes ilioischiální (Köhlerovu) linii, při coxa profunda se hlavice této linie pouze dotýká. Protruze může progredovat až do situace, kdy se velký trochanter zarazí o vchod do acetabula.

Principy rekonstrukce protruzní deformity zahrnují umístění centra kyčelního kloubu do správné anatomické lokalizace k obnovení správné biomechaniky kyčle, použití intaktního okraje acetabula k fixaci jamky a výplň mediálního segmentárního i kavitárního defektu spongioplastikou. Luxace hlavice z acetabula, které nabývá tvaru přesýpacích hodin, bývá obtížná až nemožná a je třeba ji odstranit postupně. Technické možnosti k ošetření protruze acetabula zahrnují výplň dna masivními štěpy, vyztužení dna speciální mřížkou, přišroubováním kovového prstence s konvergentními lamelami a použití speciální acetabulární náhrady s přírubou. Prosté vyplnění protruze pouze cementem při aplikaci cementované jamky zcela jistě vede k časnému selhání komponenty a při řešení této situace by nikdy nemělo být použito.

2.8 Komplikace totální náhrady kyčelního kloubu

Kromě peroperačních komplikací, daných lokalitou, rozsahem a charakterem výkonu, existuje celá řada komplikací celkových i místních. Nejzávažnější je smrt v souvislosti

s operačním výkonem. V praxi nejčastější komplikací je bolest, která vzniká z různých příčin. Dalšími komplikacemi jsou luxace TEP, periprotetické zlomeniny, heterotopické osifikace, nervová obrna.

U bolestivé TEP je třeba vyloučit extraartikulární příčiny jako spinální patologii či vaskulární klaudikaci. Bolest vycházející z TEP může mít různou příčinu – uvolnění, infekci, burzitidu, tumor, únavovou zlomeninu. Bohužel se relativně často setkáváme se situací, kdy jsou předoperační bolesti vertebrogenního charakteru při současně přítomné koxartróze považovány za zdroj obtíží pacienta, kterému implantace TEP nemůže přinést očekávanou úlevu.

Základním vyšetřením je AP snímek. Podle vertikální migrace jamky je možno předvídat pozdní aseptické uvolnění, jestliže je větší než 1,2 mm ročně v prvních dvou pooperačních letech. Toto měření má vysokou senzitivitu i specifitu. Velmi cenným vyšetřením je rovněž punkce kloubu se senzitivitou 60–70 %. Vyšší obsah leukocytů než 10 000/mm³ a pozitivní kultivace z punktátu nebo výplachu, s pozitivním anamnestickým údajem stálé bolestivosti a fokální infekce a časným uvolněním silně svědčí pro infekci, stejně jako RTG obraz agresivní osteolýzy nebo periostitidy. Rutinně je k vyloučení infektu nutné před každou reimplantací znát hodnoty CRP a FW, které mají značnou senzitivitu i specifitu.

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 mitigovanou či floridní infekcí zavlečenou při implantaci nebo vzniklou sekundárním osídlením hematogenní, lymfatickou cestou nebo přímým přestupem (perianální či perineální píštěle).

2.8.1 Heterotopická osifikace

Vzniká zejména u mužů, někdy z nejasné příčiny, u některých stavů je její výskyt významně vyšší. Mohou to být například celkové choroby, jako m. Bechtěrev, m. Forestier (difúzní idiopatická skeletální hyperostóza), hypertrofická osteoartróza, dále konverze po artrodéze kyčle, posttraumatická sekundární artróza, septická koxitida. Exaktní příčina není známá, zvažováno bylo rozsáhlé zhmoždění měkkých tkání při obtížné operaci, velké kostní resekce, pooperační svalová ischemie i trauma v pooperačním období. Vyskytne-li se u oboustranných implantací osifikace po první operaci, téměř jistě se to stane i na straně druhé. Tato skutečnost by svědčila pro individuální náchylnost k této komplikaci.

Pooperační heterotopická osifikace se vyvíjí poměrně záhy po operaci činností pojivových buněk s fibroblastickou aktivitou. Již v 3. týdnu je radiologicky patrná kalcifikace, která může během 3 měsíců progredovat v rozsáhlou kostní novotvorbu. Osifikace vyvrává v průběhu 9–12 měsíců. Brooker et al. (1973) navrhli dělení podle rozsahu do čtyř stupňů:

- I – ostrůvky kosti v měkkých tkáních;
- II – novotvořená kost vyběhá z femoru i pánve s distancí mezi protilehlými povrchy více než 1 cm;
- III – distance menší než 1 cm;
- IV – ankylóza.

Histologicky se heterotopická kost nedá odlišit od myositis osificans, často jsou přítomny i ostrůvky kostní dřevě.

Procentuální četnost podle údajů v literatuře kolísá od 3 % do 50 %, realistický je zhruba 10% výskyt stupně II až IV. Osifikace je nebolestivá, k výraznému omezení pohybu vede jen cca v 5–7 % případů, většinou však je omezení pohybu až překvapivě klinicky nevýznamné. Operační revize a odstranění osifikací se ve většině případů nedoporučuje, protože afekce je nebolestivá a riziko recidivy osifikací značné. Při výrazném omezení pohybu je však revize indikována, kost je odstraněna a velmi záhy pooperačně (podle některých již do 3. dne) je indikována radiační terapie dávkou 700 cGy; v běžné prevenci vystačíme s 6týdenním podáváním indomethacinu v dávce 75–100 mg denně, které však musí být zahájeno již předoperačně. Až 30 % pacientů tuto prevenci nedokončí v důsledku intolerance preparátu. Podání kyseliny acetylsalicylové, diclofenacu a naproxenu má podle mnohdy kontroverzních údajů v literatuře podobný, i když slabší účinek.

2.8.2 Luxace endoprotézy

Jedním ze základních požadavků na TEP kyčle je její stabilita, zajištěná správným mechanickým postavením komponent a dostatečnou tenzí měkkých tkání. Luxace se objevují v rozmezí 1–10 % u primárních implantací a až u 20 % reimplantací. Rizikové faktory ze strany pacienta jsou zejména mozková dysfunkce a rovněž abúzus alkoholu; ze strany pacienta dochází spíše byt k neúmyslnému nerespektování režimových pooperačních doporučení. Z tohoto důvodu je TEP po zlomeninách krčku zatížena vyšším procentem komplikací než elektivní výkony. Diagnóza, věk ani velikost hlavice však nejsou jednoznačně rizikovými faktory.

Zadní luxace je nejčastější bez ohledu na přístup a tvoří 70–90 % všech vymknutí, zadní přístupy jsou však zatíženy vyšším rizikem luxace. Cca 70 % luxací vzniká během prvního měsíce po implantaci. Možnost vývoje recidivující luxace je nižší při vymknutí v prvním pooperačním měsíci a vyšší, dojde-li k ní ve třetím měsíci. U méně než v 1 % luxovaných TEP dojde k první luxaci až po 5 letech od implantace.

Mechanismus luxace endoprotézy je zhruba trojí:

- spontánní luxace při nedostatečné stabilitě endoprotézy, ať již z důvodů technické chyby nebo rizikového pacienta;
- páčení krčku femorální komponenty o okraj náhrady acetabula – impingement;
- páčení kostěného femoru o kostní prominenci pánve – dtto.

Podle recentních studií je vyšší šance na kostní impingement u větších průměrů hlavice – 28 mm, resp. 32 mm, u hlaviček 22 mm je vyšší riziko páčení krčku o okraj jamky. Pacienti, kteří mají jamku o větším průměru, jsou více ohroženi luxací než u malé velikosti jamky a hlavičky o průměru 22 mm mají vyšší riziko vykloubení než průměr 28 mm.

Léčení je zpočátku vždy konzervativní a spočívá v jednorázové repozici spolu s ověřením stability TEP. Došlo-li k luxaci následkem nedodržení režimových opatření a je-li kyčel po luxaci stabilní ve flexi do 90°, přikládáme individuálně zhotovenou abdukční ortézu s nastaveným omezením flexe, kterou postupně zvětšujeme. V případě menší stability a/nebo u rizikových pacientů volíme sádrovou fixaci. Názory na dobu imobilizace a ani na užitečnost abdukční dlahy nejsou jednotné, ale pohybují se mezi 3 až 12 týdny. Úspěšnost konzervativní terapie je udávána mezi 65–85 %, v naší sestavě jsme museli reoperovat méně než 5 % luxovaných TEP, a to až po 3 konzervativních repozičních pokusech, doplněných laterální abdukční dlahou s pohyblivým kloubem. Při revizní operaci je třeba ve více než polovině případů opravit orientaci acetabula, výjimečně je indikována rotační osteotomie femoru. Nutno si uvědomit, že revizní operace pro luxaci má pouze 75% naději na úspěch, zejména pro závažné oslabení gluteálních svalů po opakovaných operacích.

2.8.3 Periprotetické zlomeniny

Nárůst počtu periprotetických fraktur je důsledkem implantace v nižším věku – pacient má implantát ve femoru dlouhou dobu a postupně dochází k úbytku kostní hmoty. Vyšší počet fraktur souvisí též podle některých autorů s používáním necementovaných implantátů, tyto údaje však nemůžeme potvrdit, naopak naprostá většina periprotetických zlomenin v našem materiálu je u cementovaných endoprotéz u pacientů starších 70 let. Fraktury femoru vysoce převyšují počty zlomenin acetabula s implantovanou acetabulární komponentou TEP.

Klasifikace má dát odpověď na pro nás zásadní otázku, která zlomenina vyžaduje reimplantaci a která je ošetřitelná bez rizika uvolnění dřívku. V literatuře je používána šestistupňová klasifikace AAOS podle lokalizace a typu fraktury. Podle místa fraktury, fixace dřívku a kvality kosti dělí periprotetické zlomeniny do tří typů – A, B a C – tzv. Vancouverská klasifikace AAOS, která je přehlednější a dle našeho názoru prakticky použitelnější. Byla publikována v roce 1995 Duncanem a Masrim:

- typ A obsahuje zlomeniny trochanterů, malého i velkého;
- zlomenina typu B se vyskytuje kolem dřívku nebo těsně pod jeho hrotem;
- typ C je lokalizován diafyzálně distálně od endoprotézy.

Typ A může být stabilní či nestabilní a podle toho je zvolen způsob terapie. Typ B je subklasifikován podle stability femorální komponenty: B1 – stabilní, B2 – zlomenina s uvolněním dřívku, ale při dobré kvalitě kosti, B3 – zlomenina s uvolněním dřívku a sní-

ženou kvalitou kostí. Typ C značí frakturu distálně od dřívku, která je léčena nezávisle na přítomnosti implantátu v proximálním femoru. Doporučené ošetření u zlomenin B1 je dlahová osteosyntéza doplněná spongioplastikou, u typu B2 je indikována výměna femorální komponenty s delším dřívkem a spongioplastikou, pro typ B3 je nutno použít revizní nebo tumorózní implantát. Peroperační fraktury, zpravidla spirální, jsou ošetřeny drátěnou cerklází, výhodná je rovněž cerkláž titanovými páskami. Kromě předoperační rozvahy dané tímto klasifikačním schématem je daleko důležitější peroperační ověření retence implantátu, které je pro další postup zcela zásadní. Klasifikace nám spíše slouží jako pomůcka k rozvaze o volbě typu osteosyntézy po ověření retence implantátu.

Výsledky léčení periprotetických zlomenin jsou zpravidla udávány jako dobré, s 70–90 % zhojených zlomenin, ve skupině A, B1 a C. Léčení periprotetických zlomenin typů B2 a B3 je obtížné, s vysokým počtem komplikací a relativně nepříznivými výsledky. Jedním z faktorů je vysoký věk v době úrazu.

Periprotetické zlomeniny acetabula, naštěstí vzácné, jsou klasifikovány podle RTG obrazu jako stabilní a nestabilní. Stabilní by měly být léčeny konzervativně, eventuální revize je indikována po zhojení zlomeniny. Nestabilní vyžadují revizi a ošetření acetabulárním košíkem nebo dlahami při pánevní diskontinuitě. Duncan nalezl uspokojivé výsledky u 77 % pacientů s Burchovou-Schneiderovou dlahou, dlahová osteosyntéza s necementovannou jamkou byla úspěšná v 56 %.

2.8.4 Nestejná délka končetin

V ideálním případě má být délka končetiny po implantaci TEP stejná jako před operací, pokud nebyla zkrácena. Přesto se až u 18–32 % pacientů po operaci zjistí nestejná délka, která subjektivně vadí až v 50 % případů. Častěji je končetina operací prodloužena nežli zkrácena. Jisté prodloužení je možno přičíst korekci addukčně-flekční deformity, ale snadno může dojít ke skutečnému prodloužení končetiny. Přesným předoperačním měřením a peroperační kontrolou délky se můžeme nežádoucímu prodloužení vyvarovat, ale není to vždy úplně možné s ohledem na stabilitu implantované endoprotézy. Cílem operace je odstranit bolest a obnovit pohyb, eventuální vyrovnání malé diskrepance délky vyšším podpatkem je přijatelnou cenou za odstranění bolesti a útrap. Peroperační kontrola délky končetin je obtížná až nemožná při použití přístupů s polohou pacienta na boku a při poloze pacienta za zádech je také hrubě orientační, ale objektivně těžko měřitelná. Amstutz doporučoval zavést K-drát supraacetabulárně a přesně změřit vzdálenost k resekční ploše femoru před luxací hlavice, Müller se orientoval podle úrovně středu hlavice, která má být málo kraniálně od vrcholu velkého trochanteru. I správná anatomická délka však může být pacienty pocíťována jako dyskomfort z prodloužení končetiny, je-li vyvinuta fixovaná pánevní oblikvita a rigidní degenerativní skolióza bederní páteře. Může ale dojít k opačné situaci, kdy při shodné délce končetin nemá TEP dostatečnou stabilitu a nám nezbyvá, než jí dosáhnout za cenu prodloužení kon-

četiny. Součástí předoperačního vyšetření má být podrobné vyšetření chůze a pohovor s pacientem zaměřený na vznik tohoto problému, zvláště v případech jednostranných postižení. Daleko snazší je cílené prodloužení končetiny při zkratech různé etiologie. Peroperační prodloužení do 4 cm pravidelně nečiní obtíže, při větších prolongacích hrozí možnost přechodné nebo i trvalé parézy n. ischiadici a rovněž rozsah pohybu je při těsných endoprotézách omezen a úporně vzdoruje pokusům o jeho zvětšení cílenou rehabilitací. Po konverzích koxodézy dochází vždy k prodloužení končetiny a vzhledem k svalové insuficienci zůstává i pohyb trvale výrazně omezen.

Určitým nešvarem, bohužel dosti zakořeněným nejen mezi rehabilitačními pracovníky, ale i mezi mnohými lékaři, je, že se při nespokojenosti pacienta nebo zpomaleném průběhu rehabilitace se špatným stereotypem chůze „přeměří“ či klinicky porovnají délky dolních končetin a poté se všechny problémy přičtou na vrub této diskrepance a samozřejmě i operátéra. Toto vysvětlení se podá pacientovi, kterého je pak mnohdy velmi obtížné přesvědčit o tom, že endoprotéza není „špatně“ implantována a že její správné fungování není ohroženo.

2.8.5 Poranění nervů

Klinicky významná paréza je komplikací cca 1 % endoprotéz, zatímco EMG změny lze nalézt až u 70 % operovaných. K peroperačnímu poškození nervu může dojít při velkém prodloužení, ale parézy n. ischiadici byly pozorovány již při prolongaci do 3 cm. Další příčinou může být poranění nesprávným založením hrotnatého elevatoria (n. femoralis, n. ischiadicus) a pozorovali jsme rovněž postupně narůstající parézu femorálního nervu po reimplantaci s použitím šroubovací jamky, vzniklou opakovanou traumatizací nervu o ostrý závit. Taková možnost je i u sedacího nervu; revizí zjistíme tahový neurom a přímý kontakt nervového kmene se závitkem. Výjimečně může dojít i k přímému poškození n. ischiadicus při jeho přímém „navinutí“ závitky jamky při jejím zavádění – zejména u defektů v oblasti zadní hrany, proto je nutné vždy se snažit maximálně odtlačit měkké tkáně pomocí elevatorií z dosahu závitů jamky a dbát zvýšené opatrnosti při jejím šroubování – dokud není zcela kryta kostí. Parézu může kompresí způsobit rovněž velký hematoma, taková komplikace je pravděpodobnější u implantací TEP u hemofiliků. Podle literatury se dá kompletní úprava očekávat cca ve 40 % případů, 40 % se upraví částečně a ve 20 % je paréza trvalá.

2.8.6 Infikovaná TEP kyčelního kloubu

Podle odborné literatury jsou asi 1–2 % všech endoprotéz během své životnosti komplikována infektem, který se projevuje méně často jako akutní septická komplikace, častěji pak jako mitigovaný infekt s primárně chronickým průběhem. Přibližně polovina infektů vzniká přímou inokulací bakteriálního agens vzdušnou cestou v souvislosti s operací a různá opatření měla toto procento snížit. Patří mezi ně operování na

superseptických sálech s horizontálním laminárním prouděním sterilního vzduchu, operování ve skafandrech s odvodem vydechovaného vzduchu, antibiotická profylaxe a režimová opatření, upravující provoz na operačních sálech. Nikdy nelze vyloučit vliv lidského faktoru, který má za následek porušení asepse ať již ze strany operačního týmu nebo sálového personálu. Velká část infekcí vzniká sekundární kolonizací při bakteriemiích, které se objevují při exacerbaci chronických infekcí urogenitálního traktu, u dentálních infekcí, pyodermií a diabetických komplikací. V 70. letech, v pionýrských dobách endoprotetiky, byla akceptovatelná míra akutních infekcí do 1 %, více než 3 % znamenalo zastavit implantace. Režimová opatření provozu operačních sálů a kázeň během operačního výkonu jsou nejspíše ovlivnitelné a přitom velmi významné zdroje peroperační infekce. Incidence infekcí je vyšší u pacientů trpících obezitou, diabetem, u alkoholiků, revmatiků, u pacientů s imunosupresivní terapií, při dlouhodobém užívání kortikosteroidů a při antikoagulační terapii. Rovněž předoperační kolonizace nemocničními kmeny zvyšuje riziko infekcí, proto je žádoucí operovat do 24 hodin od přijetí. Další rizikové faktory představuje trvání operačního výkonu déle než 2 hodiny, předchozí operace kyčelního kloubu s infektem i bez něj, infekce močového ústrojí, nektróza okrajů operační rány a hematom v ráně. Wroblevski (1984) sestavil riziko hlubokých infekcí bez použití ATB profylaxe ve vzestupné řadě: primární artróza 0,3 %, RA 1,2 %, psoriáza 5,5 %, diabetes 5,6 % a pooperační uretrální instrumentace (včetně cévkování) 6,2 %.

Klinicky se infikovaná TEP projevuje především bolestivostí, při akutním průběhu je v popředí klinického obrazu celková alterace a až septický stav s vysokými hodnotami zánětlivých markerů. Punkce kloubů s aspirací výpotku je v případě pozitivního nálezu důležitým diagnostickým vodítkem. Nebyla-li však získána volná tekutina, neznamená to nepřítomnost infektu a výplach s bakteriologickým vyšetřením je v těchto případech nezbytný. Cennou vyšetřovací metodu při chronickém průběhu představuje scintigrafie se značenými leukocyty ^{99}Tc nebo ^{111}In se senzitivitou 94 % a specificitou 87 %. Scintigrafie je rovněž důležitá pro stanovení aktivity zánětu po extrakci endoprotézy před určením vhodného okamžiku reimplantace.

Peroperační mikroskopické vyšetření zmrazených řezů je důležité v případě pochybností o přítomnosti infektu, ať již při primoimplantaci nebo u revizních výkonů. Je-li v průběhu operace TEP nalezen purulentní materiál, nemá se nikdy pokračovat v implantaci, ale zvolit dvoudobý způsob, stejně jako při reimplantaci infikované TEP. Je-li nalezena zkalená tekutina a granulační tkáň, jsou část pouzdra a synovialis i výpotek odeslány k peroperačnímu vyšetření. Gramovo barvení je často negativní, to však neznamená vyloučení infektu, jsou-li přítomny zánětlivé buňky a okrsky nektrózy. I v těchto případech je jistější dvoudobý postup.

Kultivačně jsou pravidelně vypěstovány grampozitivní koky, vedle toho však může být přítomna rovněž celá řada dalších patogenů, včetně gramnegativních organismů.

Staphylococcus pyogenes aureus, koaguláza-pozitivní, je hlavní příčinou akutně probíhajících pooperačních infekcí, zatímco *S. epidermidis* a *S. pyogenes albus* jsou obvyklým nálezem u pozdních infekcí.

Sterilní kultivace ještě neznamená nepřítomnost infektu, velmi záleží na technice stěru, uchovávání a transportu vzorku. Pilnáček (1996) doporučuje sterilní uložení celé extrahované endoprotézy a odběr stěru ke kultivaci až na mikrobiologickém oddělení k zamezení falešně negativního výsledku, způsobeného znehodnocením vzorku transportem či skladováním.

Léčení infikované totální endoprotézy kyčle můžeme seřadit do jednotlivých postupů, které se částečně překrývají:

- 1) antibiotická terapie;
- 2) incize a drenáž kyčelního kloubu;
- 3) revize kyčelního kloubu s jednodobou nebo dvoudobou reimplantací;
- 4) extrakce TEP a modifikovaná Girdlestonova resekcí artroplastika;
- 5) exartikulace kyčelního kloubu.

Superficiální nebo suprafasciální infekce se projeví dříve než infekce hluboká. Některé pozdní infekce se mohou zpočátku prezentovat jako povrchové záněty, které přestoupí do kyčelního kloubu. Superficiální absces musí být incidován a drénován co nejdříve, aby se zabránilo přestupu infekce do hloubky, a pokud se při revizi nalezne komunikace s endoprotézou, musí být rovněž ihned drénována. V názorech na extrakci endoprotézy při akutním infektu není plná shoda. Někteří autoři doporučují okamžitou extrakci všech komponent i cementu, jiní s extrakcí po incizi a drenáži vyčkávají, nejsou-li známky uvolnění. Fitzgerald (1977) rozlišuje akutní postoperační infekci do 3 měsíců od operace, opožděný hluboký infekci mezi 4. až 24. měsícem a pozdní hematogenní infekci po 24. měsíci od implantace.

Chirurgické léčení hlubokých infekcí s reimplantací je možné dvojím způsobem. Při jednodobé revizi a reimplantaci je ve stejném operačním výkonu odstraněna infikovaná TEP, provedeno rozsáhlé debridement infikovaných a suspektních tkání a nasazena cílená antibiotická terapie (4–6 týdnů i.v., dále 4–6 týdnů p.o.). Dvoudobá reimplantace je v současné době považována za standardní postup léčení infikované TEP. Dokonalé, rozsáhlé debridement s přesnou bakteriologickou identifikací infekčního agens je základem úspěchu, do kloubního prostoru po extrakci endoprotézy je většinou vkládán artikulární spacer impregnovaný antibiotiky, zhotovený buď z kostního cementu, nebo vyráběný jako fabrikát. Spacer rovněž udržuje délku končetiny a umožňuje alespoň minimální lokomoci v období mezi revizí a reimplantací, jehož přesná doba není stanovena a empiricky se dodržuje interval mezi 6 týdny až 3 měsíci. V této době dojde k poklesu zánětlivých parametrů, lokální eliminaci zánětu pomůže stanovit např. leukocytární ⁹⁹Tc scintigrafie. Úspěšnost dvoudobé reimplantace je vysoká a bývá udávána 64–97 %; je považována za bezpečnější postup zejména u více virulentních infekcí. Někteří autoři

doporučují za týden od extrakce ještě doplňující redebridement. Jak již bylo uvedeno, u reimplantovaných TEP je udáván vysoký, až 35% počet luxací (Nelson 1993, Ure 1998, Zimmerli 1998, Huo 2002). Pokud je původcem infekce methicillin-rezistentní zlatý stafylokok (MRSA), klesá úspěšnost reimplantace na 14 %. Krajním řešením této jinak nezládnutelné infekce jsou potom i exartikulace v kyčelním kloubu.

2.9 Revizní operace TEP kyčelního kloubu

Zvyšující se počet pacientů s bolestivou totální endoprotézou kyčle představuje stále vážnější problém a v souvislosti se stálým zvyšováním počtu primárních implantací v relativně mladém věku připravuje pro budoucí generace ortopedů obtížně řešitelný zdravotně-sociální problém. Už dnes je řada pracovišť, kde se počet revizních operací blíží počtům primoimplantací. Revizní implantáty jsou o 30–50 % dražší než původní, revizní operace jsou daleko obtížnější než primární výkony a výsledky zdaleka nejsou tak dobré jako po primoimplantacích. Revize vyžadují delší čas, větší je krevní ztráta, vyšší je incidence infektů, TEN, luxací, neurologických lézí i periprotetických fraktur. Množství prací referuje nejen o vyšším počtu komplikací, ale rovněž o významně nižší životnosti revizní TEP.

Hlavní indikací k revizní operaci je bolest, i když někdy se i bez velké bolesti revize indikuje z preventivních důvodů na základě RTG nálezu. **Revize je indikována:**

- u bolestivého, aseptického uvolnění jedné nebo obou komponent;
- u progresivní ztráty kosti bez ztráty retence implantátu;
- při progredující deformaci nebo neúplné zlomenině dřívku, úplné fraktuře;
- při bolestivé recidivující subluxaci nebo luxaci endoprotézy;
- u infikované TEP v jednodobé či dvoudobé reimplantaci.

Velmi významným problémem u selhávající TEP je kostní defekt acetabula i femoru.

K popisu kostěných defektů původního acetabula se obvykle používají dva **klasifikační systémy**. První, publikovaný 1989 D'Antoniem et al., byl přijat americkou odbornou společností AAOS a dělí defekty do dvou skupin: kavitární a segmentární. Tento systém umožní dobrou perioperační klasifikaci závažnosti defektu acetabula, ale je méně vhodný pro předoperační plánování. Typ I obsahuje segmentární defekty, rozlišuje přední, horní a zadní defekt a chybění mediální stěny (dna). Typ II obsahuje kavitární defekty, podle lokalizace horní, přední, zadní a mediální s intaktní stěnou, typ III obsahuje kombinace kavitárních a segmentárních defektů, typ IV označuje diskontinuitu pánve a typ V artrodézu.

Druhý systém dle Paproského (1994) klade důraz na intaktní nebo chybějící okraj acetabula, kvalitu stěn a stropu, integritu zadního a předního pilíře. Tímto podrobným systémem můžeme přesně kvantifikovat defekt a rovněž získat výchozí údaje pro hodnocení. Principiálně opět vychází ze základního dělení na kavitární a segmentární defekty, ale hodnotí i peroperační stabilitu sférické jamky vzhledem k rozsahu a umístění těchto

defektů – je tedy i návodem při reimplantaci s použitím sférické jamky. Vzhledem k tomu, že závitorezná jamka má v možnosti primární stability řadu superiorit, je pro nás tato klasifikace při jejím použití v tomto ohledu nepřínosná.

Cílem revizní operace acetabula je získání okamžité stability implantátu a rekonstrukce defektů kostními štěpy, které mohou být ve formě spongiózní drti či jako solidní, různě velké štěpy strukturální s vlastní mechanickou pevností. V revizních operacích acetabula převládají v současné době necementované implantáty s porózním povrchem, umožňující vrůstání kosti (vazebnou osteogenezi), které musejí být primárně stabilní, aby vrůstání nebylo rušeno; požadavkem je mikropohyb menší než 50 μm . Povrch implantátu musí být v přímém kontaktu s kostí hostitele nejméně z 60 %, jinak se musí použít acetabulární košík a štěpy. Správná poloha jamky je velmi důležitá, neboť právě u reimplantací je vysoké procento luxací. Při velmi častém kranialním defektu acetabula je obtížné zachovat anatomické centrum rotace kyčelního kloubu a zpravidla dojde k jeho kranializaci. Jednou z možností řešení je použití asymetrické acetabulární revizní komponenty, na které však není jednotný názor. Kostní štěpy používané při revizních operacích jsou jednak klasické autospongiózní, častěji však štěpy allogení ve formě hrubozrnné drti (morcelizované), získané namletím (nutno předem odstranit chrupavku z hlavice), nebo objemné, solidní, tzv. strukturální štěpy. K výplni segmentárních i kavitárních defektů předního okraje se vždy používají štěpy morcelizované. K obnově stropu a zadní stěny, resp. zadního pilíře, se používá štěpů strukturálních, jejichž výhodou je obnovení normálních anatomických poměrů a obnovení supraacetabulárního masivu. Uvádí se až 50% selhání do 10 let, jejich použití v revizní alloplastice je však nevyhnutelné. I když časem selže, vytvoří větší kostní masiv, výhodnější pro příští implantaci. Revaskularizací a remodelací dochází časem ke kolapsu těchto štěpů. Strukturální štěp má krýt implantát maximálně z 30–50 %, při větším defektu je nutno použít kovovou výztuž různé provenience, typu Burchovy-Schneiderovy dlahy. Je-li defekt menší než 30 % povrchu jamky, není strukturální štěp nutný a je vhodnější použít impakční spongioplastiku.

Velmi závažným defektem acetabula je diskontinuita pánve, při které je kost kyčelní separovaná od kosti sedací a stydké. Podezření máme při značném defektu zadního pilíře, na RTG může být přerušena Kohlerova slza, někdy je fraktura přímo viditelná. Není-li přerušeni kontinuity pánve rozpoznáno a je provedena reimplantace jamky, dojde k selhání v krátkém čase. Jako první v pořadí musí být obnovena kontinuita pánve, čehož se v praxi dosahuje dlahovou osteosyntézou zadního pilíře, dalšími kroky jsou výplň defektů a implantace jamky. Je možno operovat ve dvou dobách po vhojení štěpů a srůstu pánve, je to i jistější. Nevýhody dvoudobého postupu jsou nasnadě, proto řada autorů preferuje jednodobou reimplantaci.

V praxi osvědčeným postupem je implantace bikonické závitové acetabulární komponenty s vyšším závitem u osteoporózy; k pevné fixaci je třeba alespoň 60 % intaktní-

ho obvodu acetabula, segmentární defekt je doplněn strukturálním štěpem, kavitární defekty menšího rozsahu není nutno ošetřit, v pooperačním průběhu dojde k osteogenezi a ke spontánní výplni defektů. Velkou pozornost je třeba věnovat na zadní straně sedacímu nervu a vpředu nervu femorálnímu, zejména je-li přítomen segmentární defekt. Ostrý závit se může proříznout jak ztenčenou kostní lamelou, tak vazivovou membránou v případě defektu stěny a nerv může být poraněn přímým mechanismem. Při segmentárních defektech větších než 40 % a při rozsáhlých kavitárních defektech používáme s úspěchem Burchovu-Schneiderovu dlahu a cementovanou jamku.

Pro reimplantace u rozsáhlých defektů byly v 90. letech navrženy zvláště velké náhrady, tzv. jumbo cups. Whaley et al. (2001) referovali o 98% přežívání těchto implantátů 8 let od reimplantace. U nás zatím nejsou rozšířeny.

Mezi hlavní cíle revize femorální komponenty patří:

- odstranění selhávajícího implantátu;
- implantace nového dřívku s dlouhodobou stabilitou;
- náhrada kostního defektu.

Klasifikace defektu femoru není tak propracovaná, jako je tomu u acetabula, ale AAOS navrhla šestistupňovou škálu zahrnující segmentární i kavitární defekty až po diskontinuitu femoru. Selhávání femorální komponenty se na RTG snímku projeví rozšířením měkkého lemu, jehož šířka se považuje za normální do 2 mm buď v části, nebo v celém rozsahu kontaktní plochy mezi cementem a kostí. Pro přesnou lokalizaci se používá rozdělení do zón podle Gruena (1979) – k selhání cementovaného dřívku může dojít v oblasti mezi dříkem a cementem, mezi cementem a kostí a změnami v kosti proximálního femoru.

Odstanění femorální komponenty může být značně obtížné a obecně je snazší u cementovaných modelů než u typů bezcementových, pokud nejsou evidentně uvolněny v celém rozsahu. Značné násilí, které je k extrakci třeba použít, s sebou nese riziko fraktury femoru. V případech, kdy došlo k dobré osteointegraci do upraveného povrchu necementovaného dřívku nebo nelze-li odstranit běžnými postupy všechen cement, je doporučena parciální osteotomie proximálního femoru – tzv. prodloužená osteotomie velkého trochanteru. Naprostá většina revizních femorálních dřívků je bezcementových a je ve femoru upevněna „press-fit“ mechanismem. Doplnující spongioplastika nebývá doporučována. Stále populárnější je diafyzární fixace, které se využívá při kostních defektech proximálního femoru (typ C, D a E podle Paproského). Femorální dřívky s délkami až 360 mm, kulatého průřezu, jsou vyráběny z titanu, jejich tvar je mírně kónický, některé jsou na povrchu opatřeny lamelami zvyšujícími rotační stabilitu. Povrchová úprava je buď porézní, nebo pískovaná, extrakce, je-li nutná, je velmi obtížná až nemožná. Některé modely jsou modulární s nastavitelnou anteverzí i valgositou, verzatilitou krčku je možno lépe vybalancovat délku končetiny. Pro dosažení dostatečné kostní fixace revizního implantátu se řídíme empirickým pravidlem,

kdy musíme dosáhnout kvalitního cirkulárního kostního kontaktu s dříkem v délce 2–3 průměrů femoru.

Impakční spongioplastika je metoda výplně velkých kavitárních defektů proximálního femoru, do níž je zacementován dřík. Nevýhodou je velká spotřeba spongiózních štěpů a nejistý výsledek.

2.10 Pooperační průběh a rehabilitace

Vlastní operace probíhá pod clonou antibiotik cefalosporinové řady v tzv. chráněném koagulu, která podáváme na dobu 24 hodin. Dalším standardem je preventivní medikace tromboembolické nemoci. V případě použití nízkomolekulárních heparinů (LMWH) je prevence zahájena 12 hodin před operací a od 3. pooperačního dne bývají pacienti převedeni na některý z možných perorálních preparátů dle schématu uvedeného výrobcem. V případě náhrady kyčelního kloubu je výrobcem prevence doporučována na dobu alespoň jednoho měsíce. V případě nových perorálních preparátů je prevence zahajována až pooperačně dle doporučení výrobce v různém časovém odstupu od ukončení výkonu a doba jejího podávání je shodná.

Rehabilitaci zahajujeme co nejdříve pooperačně – pod odbornou kontrolou rehabilitačních instruktorek pacienty vertikalizujeme pokud možno první pooperační den, kdy pacient zkouší stoj a popřípadě i chůzi o dvou francouzských holích se simulací kroku operované končetiny. Postupně dle tolerance pacienta zvyšujeme zátěž; plné zátěže by mělo být dosaženo maximálně do 3 měsíců pooperačně, kdy by měla být už dostatečná sekundární stabilita též u necementovaných implantátů. Celosvětové praktické zkušenosti však ukazují, že prakticky u všech implantátů je zásluhou kvality i spolehlivosti primární stability plná zátěž možná i bezprostředně pooperačně.

Je důležité pacienty také instruovat o pooperačním režimu polohování končetiny: je zakázáno křížit operovanou končetinu přes střední čáru, vytáčet ji zevně a flektovat kyčel více než do 90°. Poslední pravidlo si pacienti nejnadhěji zapamatují jako zákaz sedu v takové poloze, kdy je koleno výše než kyčel. Tato opatření se souborně nazývají jako **antiluxační pravidla** a pacienti by je měli pečlivě dodržovat po dobu 3 měsíců pooperačně – do té doby dojde k vytvoření dostatečně pevného a stabilizujícího pseudopouzdra. Po 3 měsících se již pacienti mohou plně zapojit do běžného života i do lehkých sportovních aktivit. Ohledně dalšího životního stylu by měli být všichni pacienti poučeni, že endoprotéza jim umožní návrat do plnohodnotného života – avšak s určitým omezením sportovních aktivit. Ne že by je endoprotéza neumožňovala, ale vzhledem k mechanickému opotřebením závislým na jejím zatěžování si pacienti musejí uvědomit, že každá zátěž je na úkor její životnosti. Své sportovní aktivity musejí sami uvážit; můžeme doporučit plavání, jízdu na kole nebo rotopedu, turistiku. Zakazujeme všechny rizikové a kolizní sporty: hokej, parašutismus apod. Jinak ostatní sporty v přiměřené míře i frekvenci není vyloženě nutné zakazovat, mnoho pacientů rekre-

ačně lyžuje, hraje tenis (zde preferujeme čtyřhru) nebo golf bez negativního vlivu na životnost implantátu. Je velmi důležité, aby s tím byli pacienti předem seznámeni, proto naše pracoviště vypracovalo písemné poučení pacientů.

2.11 Písemné poučení pacientů na pracovišti autorů

Vážení pacienti,
nyní podstupujete plánovanou operační výměnu vašeho nemocného kolenního nebo kyčelního kloubu.

V současnosti jsou nezbytnou součástí pooperační péče i preventivní opatření proti vzniku krevních sraženin v žilním systému, které by vás mohly závažně ohrozit plicní embolií.

Kromě elastických bandáží a cvičení je k tomuto účelu nutné podávat některý ze speciálních léků, které se jednak liší svou indikací, mechanismem účinku, způsobem podání, ale i cenou – a bohužel tedy i vyšší doplatku při dalším ambulantním podávání. Doporučená celková doba podávání těchto léků se také liší a je určena výrobcem; u některých je ale kratší než doporučení daná Českou společností pro ortopedii a traumatologii, která vycházejí z dlouhodobých zkušeností. Tímto vzniká další problém ohledně doby úhrady těchto léků zdravotními pojišťovnami, které ze zákona mohou hradit tyto léky pouze na dobu doporučenou výrobcem. Samozřejmě mohou být podávány i v delším období, ale poté je v ambulantní péči musí plně hradit nemocný.

Standardními léky jsou injekčně podávané nízkomolekulární hepariny, které si můžete po zácviku podávat i sami doma. Jejich podávání po celou dobu prevence je v současnosti vyhrazeno spíše pro rizikové pacienty a bývá i předem doporučeno praktickým lékařem či příslušným specialistou, nejsou nutné pravidelné kontroly krevních parametrů. Pojišťovnami je částečně hrazeno na dobu 4 týdnů, poté je nutná jejich plná úhrada.

Donedávna nejčastěji používaným typem prevence bylo podávání těchto léků v bezprostředním pooperačním období s časným převodem na tabletové antagonisty vitamínu K – tj. Warfarin nebo Lawarin. Tyto léky jsou sice v tabletové formě a též relativně levné, ale je u nich nutná pravidelná kontrola krevních parametrů srážlivosti a dle nich i následná úprava dávek, dále jsou nutná některá dietní omezení (viz příbalový leták) – je nutno se vyvarovat zejména listové zeleniny s vysokým obsahem vitamínu K a dále i četných léků s vlivem na krevní srážlivost – zejména některých analgetik a protizánětlivých léků. Hlavní nevýhodou však zůstává nutnost opakovaných krevních náběrů, výhodou je naopak zcela minimální doplatek za léčbu.

V současnosti jsou na trhu dva nejmodernější, téměř ideální léky, které jsou v tabletové formě a nejsou u nich nutné žádné kontroly krevních parametrů a ani dietní a léková omezení. Tyto léky, přestože je jejich cena velmi vysoká, z medicínského hlediska, bez ohledu na finanční zátěž pro naše pracoviště, jednoznačně preferujeme a doporučujeme.

Všechny léky jsou po dobu vašeho pobytu na lůžku hrazeny lékařským zařízením, ale po ukončení vaší hospitalizace vám budou vydány, resp. prodány, lékárnou na předpis.

U obou těchto léků je úhrada zdravotními pojišťovnami po náhradě kolenního kloubu pouze po dobu 2 týdnů, u náhrady kyčelního kloubu na dobu 5 týdnů. Z pohledu České společnosti pro ortopedii a traumatologii i našeho pracoviště považujeme za výhodnější podávání těchto léků i po operaci náhrady kolenního kloubu také alespoň na dobu 5 týdnů pooperačně, kdy je ovšem nutné tyto léky hradit v plné výši. V ambulantní péči je tedy nutné počítat po dobu podávání hrazenou zdravotními pojišťovnami s doplatkem, bude-li dle našeho doporučení pacient chtít pokračovat v podávání v dalším období, je nutná plná úhrada těchto léků, což je cena zhruba dvojnásobná.

Naší snahou je samozřejmě vám poskytnout co nejlepší zdravotní péči, ale vzhledem k tomu, že jsme si vědomi vašich ekonomických limitů, dovolujeme si vám předem podat tento stručný přehled možností a umožnit vám uvážit, které možnosti byste dali přednost.

Konečné rozhodnutí bude samozřejmě na vašem ošetřujícím lékaři s přihlédnutím k vašemu názoru, ale vzhledem k tomu, že není vhodné poté již měnit započatou léčbu, je nutné znát vaše stanovisko ještě před jejím zahájením.

2.12 Endoprotézy velkých kloubů. Příručka pacienta s endoprotézou kyčelního a kolenního kloubu

(Pavel Dungal, Radovan Kubeš)

Vážená paní, vážený pane,
přicházíte k operaci náhrady kyčelního, kolenního, popř. ramenního či hlezenního, kloubu na Ortopedickou kliniku IPVZ a Nemocnice Na Bulovce. V příručce, kterou držíte v rukou, vám chceme vysvětlit základní fakta, která byste dle našeho názoru měli před tímto plánovaným výkonem znát. Naší snahou je i pomoci vám orientovat se v často protichůdných informacích, které jste získali od známých, příbuzných a sousedů v době, kdy jste se o možnost operace endoprotézy kloubu začali zajímat.

Úvod

Ortopedická klinika IPVZ je pracoviště s dlouhou tradicí. Byla založena v roce 1951 a jejím prvním přednostou byl profesor Rudolf Pavlanský. V roce 1978 byla otevřena nová budova kliniky s pěti moderními operačními sály. Ústav postupně vedli další přednostové: doc. MUDr. Miroslav Slavík a prof. MUDr. Zdeněk Matějovský. Současným přednostou je prof. MUDr. Pavel Dungal. První totální protéza kyčelního kloubu byla na našem pracovišti implantována v červnu roku 1969, první náhrada kloubu kolenního se datuje rokem 1971. Počet operací každoročně pravidelně rostl a v současné době

implantujeme za rok kolem 500 totálních protéz kyčelního a cca 400 náhrad kolenního kloubu; ramenních a hlezenních náhrad se dělá méně, cca do 50 ročně. Každoročně reoperujeme asi 100 endoprotéz kyčelního a kolenního kloubu. Od roku 1969 jsme implantovali více než 20 000 totálních protéz kyčelního kloubu a zhruba 10 000 náhrad kolenních. Naše pracoviště současně denně přijímá pacienty s úrazy pohybového aparátu, léčí dětské ortopedické pacienty a pacienty s nádory pohybového ústrojí z celé České republiky. Na oddělení sportovní traumatologie jsou přijímáni významní sportovci, na klinice jsou operovány i „ploténky“ a celé spektrum chorob a úrazů páteře.

Co je to vlastně náhrada velkých kloubů?

Náhrada kyčelního kloubu neboli endoprotéza kyčelního kloubu spočívá v operaci, při které chirurgickou cestou odstraníme nemocnou hlavici a krček stehenní kosti a nahradíme je implantátem tvořeným jamkou a dříkem s hlavicí zavedeným do stehenní kosti – to je tak zvaná totální endoprotéza kyčelního kloubu (TEP). Částečnou náhradu tvořenou pouze dříkem s hlavicí používáme jen u některých pacientů se zlomeninou krčku stehenní kosti. První dobře fungující totální protézu kyčelního kloubu konstruoval a používal od roku 1962 Angličan John Charnley. Jeho endoprotéza měla tak dobré dlouhodobé výsledky, že se ve Velké Británii a skandinávských zemích používá v nezměněné podobě dosud.

U kolenního kloubu se nahrazují nemocné povrchy, do opracovaných kloubních konců se zacementují nové povrchy z kvalitní nerezové oceli či titanu, mezi těmito náhradami je vložena kluzná plocha z tvrzeného polyethylenu. Čěška se nahrazuje jen u některých náhrad. Rameno a hlezno fungují na podobných principech.

Degenerativní onemocnění kloubu

Jsou většinou chronická, dlouhodobě probíhající a postupně vedoucí k destrukci kloubu. Zdaleka nejčastější je onemocnění degenerativního původu, tzv. artróza. Dochází k opotřebení, postupně až k vymizení chrupavky, destrukci kloubu a vzniku kloubních výrůstků. Jiným onemocněním kloubů vedoucích k jejich destrukci jsou zánětlivé, revmatické nemoci.

Nejdůležitějším příznakem onemocnění kloubů je bolest a omezení hybnosti. Léčení je zpočátku v zásadě konzervativní, tj. nechirurgické. Důvodem k operaci je až vyčerpání možnosti konzervativní terapie. Nejčastěji přichází pacient k operaci pro bolest, která je obtížně ovlivnitelná běžnými léky proti bolesti, pro trvalé i klidové bolesti. Důvodem k operaci je i omezení hybnosti postiženého kloubu a omezení funkce – pacient je nucen chodit s oporou, ujde jen krátkou vzdálenost, je obtížná sebeobsluha.

Pacienta obvykle léčí a sleduje ambulanti ortoped nebo revmatolog a k výkonu jej odesílá na specializované pracoviště. Zde je nutné spolum rozhodování pacienta, nemocný musí být poučen a musí přijmout určitá rizika obecně vyplývající z chirurgického léčení.

Totální endoprotézou léčíme i pacienty se zlomeninou krčku stehenní kosti, s paklouby krčku stehenní kosti nebo s destrukcí hlavice po úraze. U pacientů se zlomeninou krčku nejde o plánovanou operaci, totální protézu implantujeme co nejdříve po úraze tak, jak to dovolí celkový stav pacienta.

Rizika a komplikace totálních protéz kloubů

Rizikem a zdrojem komplikací pro pacienta podstupujícího operaci endoprotézy je anestezie a samotný operační výkon. Tyto komplikace jsou vzácné, ale přesto existují. Může dojít při porože ke zlomení kosti, k poranění měkkých tkání, jako jsou cévy a nervy. Rizikem v časném pooperačním období je vznik trombózy žil dolní končetiny, vznik embolie plicnice, která v krajním případě může ohrozit i život nemocného. Místní komplikací jsou poruchy hojení rány, jako jsou drobné píštěle při vyprazdňování podkoží krevní sraženiny. Závažnou komplikací je akutní infekce operační rány. Tato komplikace je naštěstí velmi vzácná. Jednou z možných komplikací je i vykloubení endoprotézy, kdy hlavice je v jamce držena v prvních týdnech po operaci jen tahem svalů, a proto při souhrě nepříznivých okolností může z jamky vyklouznout. Při operaci musí operátér zvolit rozumný kompromis mezi napětím svalů, délkou končetiny a stabilitou protézy. Příliš napjatá endoprotéza má nižší riziko vykloubení, ale hůře se rehabilituje, je delší končetina. Volněji implantovaná endoprotéza má vyšší riziko vykloubení.

Po přijetí na oddělení sepíše ošetřující lékař s přijatým nemocným chorobopis, poučí jej o možných rizicích výkonu a pacient stvrdí svůj souhlas svým podpisem do tzv. reversu.

Příprava k operaci

U pacientů s výraznou nadváhou doporučujeme v jejich zájmu před výkonem zhubnout. Nepřeceňujeme již tak jako dříve význam nadváhy pro dlouhodobou životnost protézy a netrváme na její drastické redukci. Je možné operovat i obézní pacienty, musejí však počítat s tím, že výkon je u nich technicky obtížnější a riziko celkových i místních komplikací je vyšší. U některých pacientů odebíráme před výkonem tzv. autotransfúzi. V současnosti je však vzhledem k nynější šetrné operační technice počet podaných transfúzí výrazně redukován. K přijetí si nemocný přináší interní vyšetření s posouzením únosnosti plánovaného výkonu. I nemocné se závažnými interními chorobami lze úspěšně operovat, bez komplikací jsme implantovali endoprotézy u pacientů po operaci srdce, s kardiostimulátory, nebo s těžkým diabetem. Je však nutná interní příprava, vhodná anestezie a pečlivé pooperační sledování.

Naprostou vylučují operaci hnisavé afekce na kůži, otevřené bércové vředy nebo hnisavé onemocnění jinde v těle pacienta. Jsou nebezpečím pro možnost přenosu infekce do implantovaného kloubu.

Den před výkonem pacient obědvá, potom již přijímá jen tekutiny. Před výkonem prostuduje dokumentaci a popřípadě pacienta vyšetří anesteziolog a obvykle doporučí

léky na spaní a zklidnění, aby se pacient dobře vyspal a překonal obavy z výkonu. Ráno před vlastní operací je potom oholením a zaobkládáním operované krajiny připraveno operační pole.

K operaci pacient odjíždí s bandážovanou neoperovanou končetinou nebo s nataženou elastickou punčochou.

Operační výkon

Operační výkon provádí operační skupina vedená operátérem se svými asistenty a sálóvými sestrami na operačních sálech určených pouze pro kostní operativu. Dodržování zásad asepsy je u kloubních náhrad extrémně důležité.

Anesteziolog zajišťuje pacientovi bezbolestnost výkonu celkovou anestézií (narkózou) nebo svodnou anestézií (injekcí léčiva mezi obratlovými oblouky do určité části páteřního kanálu dojde k necitlivosti dolních končetin do úrovně pasu i výše). Celková anestezie je možná pro pacienta méně nepříjemná, svodná anestezie má však méně komplikací. Na našem pracovišti je většina výkonů na dolních končetinách kromě dětí prováděna ve svodné anestezii. O typu anestezie rozhoduje lékař anesteziolog po dohodě s pacientem a s operátérem. Svodná anestezie je metoda používaná při operacích stále více v celém kulturním světě.

Volba implantátu záleží na zvyklostech pracoviště, v zásadě rozlišujeme cementované a necementované endoprotézy kyčelního kloubu. Oba typy endoprotéz mají své opodstatnění. Nemocní často žádají moderní a kvalitní zahraniční endoprotézu. Kvalita se u kyčelního implantátu pozná až po 5–7 letech užívání, důležité je spíše používat vyzkoušené implantáty. Sami jsme se na našem pracovišti přesvědčili, že velmi nákladná zahraniční protéza začala po 5 letech selhávat a bylo nutné ji u 20 % pacientů reoperovat. Minimálně stejný význam jako typ implantátu má pro dobrý výsledek operační technika a lidský faktor tvořený zkušenostmi operátéra a celého pracoviště. Zhruba stejná kritéria platí i pro operaci ostatních velkých kloubů.

Operační výkon trvá obvykle 60–120 minut, před zašitím operační rány vkládáme odsavný drén, který odvede přebytek krve a zabrání otokům stehna. U každého nemocného kontrolujeme bezprostředně po operaci postavení endoprotézy orientačním rentgenovým snímkem.

Pooperační ošetření

Po operaci je pacient převezen na JIP (jednotku intenzivní péče), kde stráví i noc po výkonu. Dostává žilní kanylou infúze tekutin a léků. U každého operovaného pacienta podáváme antibiotika jako prevenci infekčních komplikací a léky omezující srážení krve jako prevenci tromboembolické nemoci. Důležité je tišení bolesti podáváním léků proti bolesti v injekční formě a dostatek tekutin. Jak je to možné, dovolíme operovanému pacientovi přijímání tekutin ústy. Již na pooperačním pokoji začínáme s rehabilitací

– dechovými cviky, cvičením hlezenních kloubů a izometrickými stahy svalů stehna. Vedle léků je to nejdůležitější opatření zabraňující žilní trombóze.

Den po operaci je již pacient obvykle na běžném lůžkovém oddělení a začíná s rehabilitací pohybu v kyčelním kloubu pod vedením rehabilitačních instruktorek. Důraz klademe na polohování nemocného, na zajištění správné polohy na lůžku. Po operaci je nutné ležet jen na zádech s lehce unoženou operovanou dolní končetinou. Nevhodné jsou pohyby, při kterých dochází k přinožení operované končetiny a k vytočení špičkou zevně. Je to pohyb, při kterém může dojít k vykloubení endoprotézy kyčle.

První nebo druhý pooperační den odstraňujeme odsavný drén a pacienta stavíme u lůžka. Nemocného k opuštění lůžka i lehce nutíme, je to velmi významná prevence žilních komplikací. Část pacientů zvládá již první nebo druhý den krátkou chůzi. K opoře slouží nemocnému francouzské hole. Jen u velmi špatně mobilních nemocných používáme podpažní hole nebo chodící rám.

Doporučujeme chůzi s odlehčením operované končetiny – tzv. tříbodový systém chůze. Jsme si ale vědomi toho, že část operovaných pacientů tento systém chůze nezvládá a již velmi časně operovanou končetinu zatěžuje, aniž by to mělo vliv na dlouhodobý výsledek operace.

Pod vedením rehabilitačních instruktorek pacient nacvičuje cviky na lůžku, polohování na boku s polštářem mezi kolena, polohování na břicho, vstávání z lůžka a opětovné uložení na lůžko. Obvykle mezi pátým a šestým dnem po operačním výkonu je většina pacientů již schopna samostatné chůze.

Ránu kontrolujeme poprvé čtvrtý pooperační den. Pokud je rána klidná a suchá, ponecháme ji již bez krytí obvazem. Je možné i ránu osprchovat a umýt mýdlem. Stehy vyjímáme mezi 10. a 12. dnem po operačním výkonu. V té době již pacient cvičí na specializovaném oddělení akutní pooperační rehabilitace. Pouze menší část pacientů, kteří mají dokonalé zázemí a jsou mimořádně samostatní, je propouštěna v této době do domácího ošetřování.

Po propuštění z nemocnice

Pacienti po operaci TEP váhonosného kloubu mohou odejít do domácího ošetření nebo jsou odesláni k pooperační rehabilitaci. Nevýhodou vzdálených rehabilitačních zařízení je riziko vlastního transportu, dále pak omezená dostupnost odborné ortopedické péče.

Doma pokračují pacienti v rehabilitaci tak, jak se naučili v nemocnici. Měli by opakovat cvičení nejméně třikrát denně po 20 minut, cvičit na lůžku vleže na zádech a vsedě. Dále doporučujeme chůzi o 2 francouzských holích s odlehčením operované končetiny. Vhodné je zvýšení lůžka, ale není nutné. Nemocní často žádají nástavec na WC. Ze zkušenosti víme, že jej po určité době přestávají používat, protože vadí ostatním členům rodiny. Nutný je u pacientů s vícečetným postižením obou dolních končetin. Při

koupání je vhodné dávat přednost sprchování za pomoci členů rodiny. Pro nebezpečí vykloubení endoprotézy kyčle pacient nesmí křížit dolní končetiny, musí být opatrný při předklánění, nevhodné jsou dřepy. Pozor je třeba dávat i při oblékání ponožek a obouvání bot. Vhodné jsou boty bez šněrování, obouvané pomocí dlouhé lžice.

Po dobu prvních 6 týdnů po operačním výkonu pacient dále užívá léky proti srážení krve. Účinnost některých léků je třeba kontrolovat rozborem krve. Další podávání prevence tromboembolické nemoci řídí praktický lékař. Po dobu 6 týdnů po operačním výkonu je vhodné, aby pacient nebyl doma sám. Pomoc v tomto období je optimální, zajistí-li ji rodina, méně vhodná je pečovatelská služba. U části špatně pohyblivých nemocných v horším celkovém stavu je nutné doléčení v zařízeních následné rehabilitační péče.

První kontrola pacienta

První ambulantní kontrolu provádí operátor v době 6 týdnů po operačním výkonu. Kontroluje operační ránu, rozsah pohybu po operaci, otoky nohou a bérců a celkový stav pacienta. Není nutný rentgenový snímek. Je-li vše v pořádku, dovolí postupně chůzi s oporou jedné hole, na delší chůzi doporučujeme používat dále 2 francouzské hole. Zkontroluje, zda pacient užívá léky proti srážení krve a doporučí eventuálně další pokračování až do doby 3 měsíců po operaci. Neprobíhá-li rehabilitace uspokojivě, je-li rozsah pohybu neuspokojivý, zařídí další rehabilitační nebo lázeňské doléčení a objedná operovaného pacienta na další kontrolu za dalších 6 týdnů. Při nekomplikovaném průběhu je povoleno řízení osobního auta, chůze u necementovaných TEP nadále s odlehčením o 2 francouzských holích.

Po třech měsících od operačního výkonu ukončujeme prevenci žilní trombózy podáváním medikamentů.

Druhá kontrola pacienta v nemocnici

Po 3 měsících operátor opět zkontroluje operační ránu, vyšetří rozsah hybnosti v operovaném kloubu a stav dolních končetin. Součástí kontroly je rentgenové vyšetření operovaného kloubu. Nemá-li pacient bolesti v operovaném kloubu a je-li na rentgenovém snímku vše v pořádku, dovolí lékař plné zatížení operované končetiny a chůzi bez opory. U pacientů v produktivním věku je obvykle možné po 3 až 4 měsících ukončit pracovní neschopnost. Těžká fyzická práce pro nemocného s operovaným kloubem není vhodná.

Dovoluje se jízda na kole, plavání. Ostatní sporty dovolujeme rekreačně až od 6. měsíce po výkonu. Nevhodné jsou kontaktní sporty, sporty s doskoky, jako je volejbal, fotbal a basketbal. Pacienti po TEP kolene nemohou klečít. Po třech měsících od operačního výkonu je nebezpečí vykloubení endoprotézy kyčle již malé a pacient může provádět i pohyby, před kterými jsme ho dříve varovali, může vést prakticky normální život.

Další sledování pacienta

Další pravidelná kontrola je nutná po uplynutí jednoho roku po výkonu. Je obvyklé, že tuto kontrolu provádí pracoviště, na kterém byla protéza implantována. U pacientů, u nichž je bydliště od místa operace vzdálené, je vhodnější kontrola u ambulantního ortopeda v místě bydliště, který pacienta dále ošetřuje a provádí i vyšetření pro posudkovou službu.

Literatura

1. Dungal P. Ortopedie. 1 vyd. Praha: Grada, 2005.
2. Smith-Petersen MN. Approach to and exposure of the hip joint for mold arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 1949; 31-A: 40–46.
3. Charnley J. the long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Jt Surg* 1972; 23-B: 61–76.
4. Light TR, Keggi KJ. Anterior approach to hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1980; 152: 255–260.
5. Kennon RE, Keggi JM, Wetmore R, et al. Total Hip Arthroplasty Using The Minimally Invasive Anterior Surgical Approach. Keggi Orthopaedic Foundation in Yale University School of Medicine Department of Orthopaedics & Rehabilitation.
6. Kennon RE, Keggi JM, Wetmore RS. Total hip arthroplasty through a minimally invasive anterior surgical approach. *J Bone Jt Surg* 2003; 85-A: 39–48.
7. Pilot P, Kerens B, Draijer WF, et al. is minimally invasive surgery less invasive in total hip replacement? A pilot study. *Injury* 2006; 37 (suppl 5): S17–S23.
8. Bertin KC, Rottinger H. Anterolateral mini-incision hip replacement surgery: a modified Watson-Jones approach. *Clin Orthop* 2004; 429: 248–255.
9. Berger RA. Total hip arthroplasty using the minimally invasive two-incision approach. *Clin Orthop* 2003; 417: 232–241.
10. Woolson ST, Mow CS, Syquia JF, et al. Comparison of primary total hip replacements performed with a standard incision or a mini-incision. *J Bone Jt Surg* 2004; 86-A: 1353–1358.
11. Mow CS, Woolson ST, Ngarmukos SG, et al. comparison of scars from total hip replacements done with a standard or a mini-incision. *Clin Orthop* 2005; 441: 80–85.
12. Watson-Jones R. Fractures of the neck of the femur. *J Bone Jt Surg* 1941; 23-B: 787–808.
13. Sosna A. Operační přístupy ke skeletu končetin, pánve a páteře. 1. vyd. Praha: Triton, 2005.
14. Harding K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Jt Surg* 1982; 64-B: 17–19.
15. Ramesh M, O'Byrne JM, McCarthy N, et al. Damage to the superior gluteal nerve after the hardinge approach to the hip. *J Bone Jt Surg* 1996; 78-B: 903–906.

16. Lowell JD, Aufranc OE. The anterior approach to the hip joint. *Clin Orthop* 1968; 61: 193–198.
17. Čihák R. *Anatomie*. 1 vyd. Praha: Grada, 1997.
18. *Firemní manuál – Minimally Invasive Application for Hip; Surgical Technique (Plus Orthopedics, Switzerland)*.
19. *Firemní manuál – Minimally Invasive System for Total Hip Arthroplasty; Surgical Technique (De Puy)*.
20. Matta JM, Shahrđar C, Ferguson T. Single-incision anterior approach for total hip arthroplasty on an orthopaedic table. *Clin Orthop* 2005; 441: 115–124.
21. *Firemní manuál – Mini Incision for Total Hip Replacement; Posterolateral Approach Surgical Technique (Zimmer; Hartzband MA)*.
22. *Firemní manuál – Mini Incision for Total Hip Replacement; Posterolateral Approach Surgical Technique (Zimmer, Berger R)*.
23. *Firemní manuál – Minimally Invasive Total Hip Arthroplasty: The 2 – Incision Procedure with VerSys Beaded Fullcoat and Trilogy Acetabular SystEm; The Zimmer Institut Surgical Technique; Berger R*.
24. Berger RA, Jacobs JJ, Meneghini RM, et al. Rapid rehabilitation and recovery with minimally invasive total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 2004; 429: 239–247.
25. Mardones R, Pagnano MW, Nemanich JP, et al. The Frank Stinchfield Award: Muscle damage after total hip arthroplasty done with the two-incision and mini-posterior techniques. *Clin Orthop* 2005; 441: 63–67.
26. Berry DJ, Berger RA, Callaghan JJ, et al. Minimally invasive total hip arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 2003; 85-A: 2235–2246.
27. Siguier T, Siguier M, Brumpt B. Mini-incision anterior approach does not increase dislocation rate: a study of 1037 total hip replacements. *Clin Orthop* 2004; 426: 164–173.
28. Nakamura S, Matsuda K, Arai N. Mini-incision posterior approach for total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2004; 28: 214–217.
29. Ogonda L, Wilson R, Archbold P, et al. A minimal-incision technique in total hip arthroplasty does not improve early postoperative outcomes. A prospective, randomized, controlled trial. *J Bone Jt Surg* 2005; 87-A: 701–710.
30. Fehring TK, Mason JB. Catastrophic complications of minimally invasive hip surgery. A series of three cases. *J Bone Jt Surg* 2005; 87-A: 711–714.
31. Bal BS, Haltom D, Aleto T. Early complications of primary total hip replacement performed with a two-incision minimally invasive technique. *Surgical technique*. *J Bone Jt Surg* 2006; 88-A (suppl 1, part 2): 221–223.
32. Huo MH, Parvizi J, Gilbert NF. What's new in hip arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 2006; 88-A: 2100–2113.
33. Matta JM, Ferguson TA. The anterior approach for hip replacement. *Orthopedics* 2005; 28 (9): 927–928.

34. Wohlrab D, Hagel A, Hein W. Advantages of minimal invasive total hip replacement in the early phase of rehabilitation. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2004; 142 (6): 685–690.
35. Archibeck MJ, White RE Jr. Learning curve for the two-incision total hip replacement. *Clin Orthop* 2004; 429: 232–238.
36. Whiteside LA. Mini incision: occasionally desirable, rarely necessary. *J Arthroplasty* 2006; 21 (suppl 1), 16–18.
37. Meneghini RM, Pagnano MW, Trousdale RT, Hozack WJ. Muscle damage during MIS total hip arthroplasty: Smith-Petersen versus posterior approach. *Clin Orthop* 2006; 453: 293–298.
38. Berger RA. Operative techniques in orthopaedics. *Minimally Invasive Hip Arthroplasty* 2006; 16 (2): 102–111.
39. Hochberg MC, Altman RD, Toupin April K, et al. American College of Rheumatology 2012 Recommendations for the Use of Nonpharmacologic and Pharmacologic Therapies in Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care & Research* 2012; 64 (4): 465–474.

Curriculum vitae



Prof. MUDr. Pavel Dungl, DrSc.

1954–1966 základní a střední vzdělání ve Znojmě
 1966–1972 Fakulta všeobecného lékařství UJEP Brno
 1972–1977 anesteziologie, gynekologie a porodnictví, ortopedie v OÚNZ Znojmo
 1973–1974 vojenská základní služba
 1977–1981 mladší sekundář Ortopedické kliniky ILF a FN Na Bulovce, Praha

1976	I. atestace z ortopedie
1981	II. atestace z ortopedie
1. 9. 1981	odborný asistent katedry ortopedie ILF v Praze
1983	obhajoba kandidátské disertační práce na téma Salterova osteotomie při léčení vrozené kyčelní dysplasie a řešení následků
1. 9. 1987	jmenován docentem pro obor ortopedie po předchozím řádném habilitačním řízení na Fakultě dětského lékařství UK
1989	vydal monografii Ortopedie a traumatologie nohy
1992	obhajoba doktorské disertace
1994	jmenován řádným profesorem v oboru ortopedie a traumatologie
od roku 1995	přednosta Ortopedické kliniky IPVZ a FN Na Bulovce, Praha
od roku 1996	náměstek pro vědu a výzkum a zároveň statutární zástupce ředitele IPVZ

Do současnosti publikoval 84 prací v domácím a 31 v zahraničním písemnictví. Je autorem výukového filmu „Salterova osteotomie“ ve spolupráci s Krátkým filmem Praha (1988). V roce 1988 odevzdal do tisku monografii Ortopedie a traumatologie nohy, kniha vyšla počátkem roku 1989. V lednu 2005 vyšla v nakladatelství Grada učebnice Ortopedie v rozsahu 1200 stran.

Přednesl 160 přednášek v tuzemsku a 96 v zahraničí v německém a anglickém jazyce. Doktorskou disertaci obhájil dne 13. 2. 1992 na téma operačního léčení vrozených deformit nohy.

Funkce v odborných společnostech:

1992–1996	předseda České společnosti pro ortopedii a traumatologii
2001–2002	předseda ČSOT
2003–2004	člen výboru ČSOT

2007–2008 předseda ČSOT
 2009 – dosud člen výboru ČSOT

Člen redakční rady Acta chirurgiae orthopædicae et traumatologiae Českoslovaca,
 Journal of Children's Orthopaedics, Praktický lékař.

Studijní pobyty: Rakousko, Německo, USA opakovaně.

Členství v mezinárodních společnostech:

- řádný člen Mezinárodní společnosti pro dětskou ortopedii německy mluvících zemí (Vereinigung für Kinderorthopädie)
- řádný člen evropské společnosti pro dětskou ortopedii (EPOS), zvolen prezidentem na období 2004/2005
- od roku 1997 řádný člen POSNA (Severoamerická společnost dětské ortopedie)
- od roku 2001 člen výboru EFORT
- profesor konzultant Ortopedické nemocnice Speising ve Vídni
- profesor konzultant Kuvajtské nemocnice Al-Razi
- čestný člen slovenské, maďarské, polské, rakouské, bulharské ortopedické společnosti
- korespondující člen argentinské ortopedické společnosti a německé ortopedické společnosti



MUDr. Radovan Kubeš, Ph.D.

Narodil se 22. 11. 1962 v Praze v lékařské rodině. V letech 1969–1977 navštěvoval základní školu v Praze 9, Litvínovská 500, poté pokračoval ve studiu na všeobecném gymnáziu Prosek, které zakončil složením maturitní zkoušky s vyznamenáním v roce 1981.

Dále pokračoval ve studiu na Fakultě všeobecného lékařství Univerzity Karlovy, které zakončil složením státních rigorózních zkoušek v roce 1987, kdy také promoval s rektorskou pochvalou; studium zakončil s červeným indexem.

V roce 1987 nastoupil na tehdejší Ortopedickou kliniku ILF v Nemocnici Na Bulovce, kde pracuje dodnes.

I. atestaci z oboru ortopedie složil v roce 1990.

II. atestaci z oboru ortopedie složil v roce 1995.

Během svého působení na ortopedické klinice postupně prošel praxí na všech odděleních, od roku 1995 trvale pracoval na oddělení všeobecné ortopedie – nejprve jako řadový lékař, později jako zástupce vedoucího oddělení a od roku 2001 jako vedoucí lékař tohoto oddělení. Zde se podílel zejména na onkologické operativě, na vědecké činnosti, ale dalším jeho zaměřením zůstávala i problematika kloubních náhrad a chirurgie ruky. V roce 2002 byl jmenován vedoucím lékařem alloplastického oddělení, kde pracuje dosud.

V rámci tohoto oddělení je rozvíjena spolupráce s hemofilickým centrem ÚHKT v Praze; oddělení se stalo specializovaným centrem pro operativu hemofiliků. Od roku 2001 pracuje na hlavní úvazek jako odborný asistent katedry ortopedie IPVZ. Od roku 2003 pracuje na částečný úvazek jako odborný asistent na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy, kde pravidelně přednáší v rámci výuky mediků. Od roku 1995 pravidelně přednáší v rámci vzdělávacích a doškolovacích kursů z ortopedie a traumatologie jak pro ortopedy, tak pro chirurgy, a v současné době i pro mediky 1. LF UK.

Pravidelně přednáší na ortopedických kongresech lokálních i mezinárodních, v roce 2003 vedl Instructional Course Lecture na kongresu EFORT v Helsinkách, Finsko, na téma Ortopedická operativa u hemofiliků. Také pravidelně publikuje v odborných časopisech.

V rámci svého vzdělávání mimo jiné absolvoval v roce 1991 odborné stáže na Orthopaedic Department University of Mississippi (Jackson, Mississippi, USA) a Vanderbilt University (Nashville, Tennessee, USA), dále v roce 1992 pobýval na odborné tříměsíční stáži na ortopedickém oddělení na klinice „La Pergola“ ve Vichy ve Francii. Poté absolvoval v letech 1994, 1997, 2003 další stáž v Southern Sport and Medicine Center (Nashville, Tennessee, USA) a v roce 1997 vyhrál konkurs ISAKOS, kdy absolvoval výukový a tréninkový program Harvard University, Boston, a University of Miami (Florida, USA). V letech 2003–2006 a 2008, 2009. Roku 2011 absolvoval Instructional Course Lecture v oboru endoprotetiky v Orlandu, Florida, USA.

Vědecko-výzkumná činnost:

- od roku 2005 spoluřešitel institucionálního výzkumného záměru IPVZ – 0002384101
- v roce 2005 zahájil doktorandské postgraduální vzdělávání na Lékařské fakultě v Plzni na téma „Miniinvasivní přístupy k TEP kyčelního kloubu“
- od roku 2007 řešitel grantu FI-IM4/125 – „Stanovení základních podmínek pro výzkum a vývoj umělých náhrad kolenních a kyčelních kloubů při onkologickém onemocnění kostní tkáně v oblasti kloubního spojení“
- v roce 2010 obhájil disertační práci na Lékařské fakultě UK v Plzni na téma „Miniinvasivní přístupy k TEP kyčelního kloubu“ a obdržel titul Ph.D.

