



MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ÚSTAV ANTROPOLOGIE



ZMĚNY V OBLASTI
KYČELNÍHO KLOUBU ČLOVĚKA
NA PŘÍKLADU POHŘEBIŠTĚ
ZNOJMO – HRADIŠTĚ

Diplomová práce

BC. NIKOLA HRUBÁ

VEDOUCÍ PRÁCE: doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D. BRNO 2013

BIBLIOGRAFICKÝ ZÁZNAM

AUTOR:	Bc. Nikola Hrubá
NÁZEV PRÁCE:	Změny v oblasti kyčelního kloubu člověka na příkladu pohřebiště Znojmo – Hradiště
STUDIJNÍ PROGRAM:	Antropologie
STUDIJNÍ OBOR:	Antropologie
VEDOUCÍ PRÁCE:	doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.
AKADEMICKÝ ROK:	2012 / 2013
POČET STRAN:	144
KLÍČOVÁ SLOVA:	kyčelní kloub; osteopatologie; Slované; Znojmo – Hradiště; <i>acetabulum</i> ; <i>caput femoris</i> ; vývojová dysplazie kyčelního kloubu; <i>coxa vara</i> ; <i>coxa valga</i> ; kolodiafyzární úhel; koxartróza

BIBLIOGRAPHIC ENTRY

AUTHOR: Bc. Nikola Hrubá

TITLE OF THESIS: Changes in morphology of hip joint in human skeletal population of Znojmo – Hradiště

DEGREE PROGRAMME: Anthropology

FIELD OF STUDY: Anthropology

SUPERVISOR: doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

ACADEMIC YEAR: 2012 / 2013

NUMBER OF PAGES: 144

KEYWORDS: hip joint; osteopathology; Slavonic population; Znojmo – Hradiště; *acetabulum*; *caput femoris*; developmental dysplasia of hip joint; *coxa vara*; *coxa valga*; neck-shaft angle; coxarthrose

ABSTRAKT

Cílem této paleopatologicky zaměřené diplomové práce je zhodnocení morfologických změn v oblasti kyčelního kloubu člověka na příkladu kosterních pozůstatků ze středohradištního pohřebiště ve Znojmě – Hradišti. V první části je práce zaměřena na popis a charakteristiku frekventovaných multifaktoriálních onemocnění, poruch a traumat, majících za následek rozvoj patologických změn v oblasti kloubního spojení. Jedná se zejména o kongenitální a vývojové vady, procesy zánětlivé a degenerativně – produktivní, infekční choroby a metabolické disfunkce. Druhá část diplomové práce se zabývá vlastní paleopatologickou analýzou kosterních pozůstatků. Na základě morfoskopického hodnocení kostí 37 dospělých osob nejsou diagnostikovány žádné případy kongenitálních luxací kyčelního kloubu, popsány jsou tendence k subluxačnímu postavení. Stopy metabolických poruch a zánětlivých procesů v oblasti kloubního spojení nejsou na makroskopické úrovni objeveny. Zaznamenány jsou pouze sekundární degenerativně – produktivní změny v oblasti kyčelních kloubů pěti osob. Patologický nález na mužských kosterních pozůstatcích je popsán a předběžně diagnostikován jako poliomyelitida. Měření kolodiafyzárních úhlů jsou ve zkoumaném kosterním souboru zjištěna převážně *coxa vara*, v jednom případě také *coxa valga*. Měření tří rozměrů kloubních jamek a statistické hodnocení získaných dat prokazuje signifikantně nižší hodnoty než u obdobné populace na Pohansku u Břeclavi.

ABSTRACT

Aim of this paleopathological thesis is an evaluation of changes in morphology of hip joint in human skeletal population of Znojmo – Hradiště. The first part of thesis focuses on description and characterization of common multifactorial diseases, disturbances and traumas which tend to lead to pathological changes in hip joint area. The theoretical part is concerned with congenital and developmental defects, bone inflammations, degenerative joint disease, infectious diseases and hormonal imbalances. The second part of thesis is dealing with paleopathological research conducted on early mediaeval adult skeletal population of Znojmo – Hradiště. Based on morphoscopic methods there are revealed cases neither of congenital luxation of hip joint nor macroscopic traits of metabolic disease and inflammatory process in sample of 37 skeletons examined. A rare case of bone atrophy is revealed in male bone remains. It's inferred the pathological changes are probably a result of poliomyelitis. Degenerative joint disease is discovered in five skeletal remains. The tendency to subluxation is noticed. Bone defects as *coxa vara* and *coxa valga* are discovered based on measurements of neck-shaft angles of femora. Sockets of hip joint are measured and results of statistical evaluation shows the significant differences between the human skeletal population of Znojmo – Hradiště and Břeclav – Pohansko.

Vysoká škola: Masarykova univerzita
Fakulta: Přírodovědecká
Ústav: Antropologie

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro **Nikolu Hrubou**

obor Antropologie

Název tématu: Změny v oblasti kyčelního kloubu člověka na příkladu pohřebiště Znojmo – Hradiště.

Zásady pro vypracování:

Úkolem diplomantky je prostudovat typy změn, které se vyskytují z různých příčin v oblasti kyčelního kloubu člověka. Z tohoto pohledu vyšetřit kosterní materiál ze slovanského pohřebiště Znojmo – Hradiště a popsat změny v oblasti kyčelního kloubu, které se vyskytují v této populaci. Pokusit se vysvětlit příčiny jejich vzniku. Své výsledky srovnat s výzkumy jiných slovanských populací.

Předběžné rozvržení práce:

Úvod.

Problematika

Materiál

Metodika

Výsledky a diskuse

Závěr

Slovníček

Rejstřík

Medailon autorky

Rozsah grafických prací: Podle potřeby, tabulky, grafy fotografie cca 20 – 30.

Rozsah průvodní zprávy: Cca 80 str.

Seznam odborné literatury:

Čihák R. 2001: Anatomie I. Druhé opravené a doplněné vydání. Avicenum, Grada.

Stloukal a kolektiv. Antropologie. Příručka pro studium kostry. Národní muzeum, Praha 1999.

Horáčková, L. - Strouhal, E. - Vargová, L. (2004): Základy paleopatologie. In: Jaroslav Malina (ed.): *Panorama biologické a sociokulturní antropologie 15*. Brno: Masarykova univerzita, Nadace Universitas Masarykiana.

Aufderheide A. C., Rodríguez – Martín C., 1998: *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.

Ortner D.J., Putschar W.G.J., 2005: *Identification of Pathological Conditions In Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution Press. Washington, London.

Whitte T. D., Folkens P. A., 2005: *Human Bone Manual*. Academic Press Inc., San Diego.

Bass W. 2005: *Human osteology. A laboratory and field manual*. Missouri archaeological society. 5th Edition.

Knussmann R., 1988: *Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen (4. Auflage des Lehrbuchs der Anthropologie begründet von Rudolf Martin), Band I und II*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York.

Pinhasi R., Mays S. (eds.) 2008: *Advances in Human Palaeopathology*. Wiley. New York.

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

Datum zadání práce: listopad 2010.
Termín odevzdání práce: duben 2012

L. S.

Zadání převzal: *Nikola Strata*

Vedoucí ústavu:

z. s. v. z.

Vedoucí práce:

EA

V Brně, dne 8. 11. 2010

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych na tomto místě v první řadě poděkovala své vedoucí diplomové práce, paní doc. RNDr. Evě Drozdové, Ph.D. za cenné rady a připomínky, vstřícný přístup, poskytnutá data a trpělivost po celou dobu psaní diplomové práce.

Mé poděkování patří rovněž Mgr. Robinu Pěničkovi za pomoc při kompletaci literatury, Mgr. Tomáši Zemanovi za cenné rady a náměty z oblasti statistického zpracování dat, a především slečně Mgr. Evě Brázdové, za její názory a pomoc s úpravou textu. Přátelům a své sestře Lucii děkuji za podporu. Rodině děkuji za projevenou trpělivost a podporu po celou dobu studia.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci zpracovala samostatně s využitím informačních zdrojů, které jsou v práci citovány.

Brno 9. ledna 2013

.....

OBSAH

1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE.....	14
2 ANATOMIE KYČELNÍHO KLOUBU	16
2.1 ANATOMICKÝ POPIS PÁNEVNÍ KOSTI	16
2.2 ANATOMICKÝ POPIS STEHENNÍ KOSTI	17
2.3 ANATOMICKÝ POPIS KYČELNÍHO KLOUBU.....	18
2.3.1 Kloubní jamka.....	18
2.3.2 Kloubní hlavice	20
2.3.3 Kloubní pouzdro.....	21
2.4 FUNKCE A POHYB KYČELNÍHO KLOUBU	22
2.4.1 Funkce kyčelního kloubu	22
2.4.2 Pohyb v kyčelním kloubu.....	22
2.5 CÉVNÍ ZÁSOBNÍ A INERVACE KYČELNÍHO KLOUBU.....	24
2.5.1 Cévní zásobení kyčelního kloubu	24
2.5.2 Inervace kyčelního kloubu	25
3 ONTOGENEZE KYČELNÍHO KLOUBU	26
3.1 INTRAUTERINNÍ VÝVOJ	26
3.1.1 Pánevní kost	26
3.1.2 Stehenní kost.....	27
3.2 POSTNATÁLNÍ VÝVOJ	27
3.2.1 Pánevní kost	27
3.2.2 Stehenní kost	28
4 KONGENITÁLNÍ A VÝVOJOVÉ VADY KYČELNÍHO KLOUBU.....	30
4.1 VÝVOJOVÁ DYSPLAZIE KYČELNÍHO KLOUBU	30
4.1.1 Definice a historie	30

4.1.2	Etiologie a epidemiologie	31
4.1.3	Klasifikace vývojového vykloubení kyčelního kloubu.....	33
4.1.3.1	Acetabulární dysplazie.....	34
4.1.3.2	Subluxace.....	35
4.1.3.3	Luxace.....	35
4.1.4	Komplikace vývojové dysplazie kyčelního kloubu	37
4.2	<i>COXA VARA</i>	38
4.3	<i>COXA VARA CONGENITA</i>	38
4.4	<i>COXA VARA ADOLESCENTIUM</i>	39
4.5	<i>COXA VALGA</i>	41
4.6	<i>MORBUS PERTHES</i>	42
4.6.1	Definice a historie	42
4.6.2	Etiologie, patogeneze a epidemiologie	43
5 ZÁNĚTLIVÁ A DEGENERATIVNÍ ONEMOCNĚNÍ KYČELNÍHO KLOUBU .		46
5.1	NESPECIFICKÉ KOSTNÍ ZÁNĚTY	46
5.1.1	Osteomyelitida	46
5.1.2	Septická artritida	47
5.1.3	Revmatoidní artritida	49
5.2	TUBERKULÓZA.....	49
5.2.1	Definice a historie	49
5.2.2	Etiologie a patogeneze	50
5.2.3	Tuberkulóza kyčelního kloubu.....	52
5.3	OSTEOARTRÓZA.....	54
5.3.1	Definice a klasifikace	54
5.3.2	Etiologie, patogeneze a epidemiologie	55
5.3.3	Koxartróza.....	57
6 METABOLICKÉ PORUCHY.....		59

6.1	OSTEOPORÓZA	59
6.1.1	Definice a patogeneze	59
6.1.2	Primární osteoporóza	60
6.1.3	Sekundární osteoporóza	61
7	TRAUMATOLOGIE KYČELNÍHO KLOUBU	62
7.1	ZLOMENINY	62
7.1.1	Mechanismus vzniku zlomenin.....	62
7.1.2	Rozdělení a hojení zlomenin.....	62
7.1.3	Zlomeniny pánevní kosti v místě kloubní jamky.....	63
7.1.3.1	Biomechanismus vzniku zlomenin	63
7.1.3.2	Klasifikace zlomenin	65
7.1.3.2.1	<i>Elementární fraktury</i>	65
7.1.3.2.2	<i>Sdružené fraktury</i>	67
7.1.4	Zlomeniny proximální části stehenní kosti	69
7.1.4.1	Zlomeniny hlavice stehenní kosti	69
7.1.4.2	Zlomeniny krčku stehenní kosti.....	69
7.1.4.3	Subtrochanterické zlomeniny a apofyzární separace trochanterů.....	70
7.2	TRAUMATICKÉ DISLOKACE	71
7.2.1	Traumatická luxace a subluxace kyčelního kloubu	71
8	MATERIÁL.....	74
8.1	ZNOJMO – HRADIŠTĚ	74
8.1.1	Charakteristika hradiště a jeho osídlení	74
8.1.2	Mladohradištní – novověká nekropole.....	74
8.1.3	Středohradištní nekropole – vyšetřovaný kosterní soubor	75
8.2	SROVNÁVACÍ KOSTERNÍ SOUBORY	77
8.2.1	Břeclav – Pohansko.....	77
8.2.2	Mikulčice – Valy.....	78
8.2.3	Nitra - Lupka	79
9	METODIKA	80

9.1	METODY OSTEOMETRICKÉHO A STATISTICKÉHO HODNOCENÍ KLOUBNÍCH JAMEK.....	82
9.2	METODY MĚŘENÍ A HODNOCENÍ KOLODIAFYZÁRNÍCH ÚHLŮ.....	83
9.3	METODA HODNOCENÍ KOXARTRÓZY	85
9.4	ANTROPOLOGICKÝ ODHAD POHLAVÍ A DOŽITÉHO VĚKU	85
9.5	STANOVENÍ CHYBY MĚŘENÍ	87
10	VÝSLEDKY A DISKUZE	89
10.1	MORFOMETRIE JAMKY KYČELNÍHO KLOUBU.....	89
10.2	KOLODIAFYZÁRNÍ ÚHLY	101
10.3	HODNOCENÍ FREKVENCE KOXARTRÓZY	109
10.4	ANTROPOLOGICKÝ ODHAD POHLAVÍ A DOŽITÉHO VĚKU	112
10.5	STANOVENÍ CHYBY MĚŘENÍ	112
10.6	KAZUISTIKY.....	113
10.6.1	Hrob č. 432.....	113
10.6.2	Hrob č. 458.....	114
10.6.3	Hrob č. 500.....	115
10.6.4	Hrob č. 551	115
10.6.5	Hrob č. 621	116
11	ZÁVĚR	117
12	O AUTOROVI.....	119
13	SLOVNÍK POJMŮ	120
14	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	129
15	REJSTRÁK.....	130

16 BIBLIOGRAFIE132

1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE

Kyčelní kloub je největším kloubním spojením lidského těla, je to důležitý nosný a balanční kloub, jehož postižení a poškození významně ovlivňuje kvalitu života člověka. Cílem paleopatologicky zaměřené magisterské diplomové práce je provést evaluaci a diagnostiku změn v oblasti kyčelního kloubu člověka na příkladu kosterních pozůstatků ze slovanského pohřebiště ve Znojmě – Hradišti a zjištěnými údaji alespoň parciálně přispět k souboru informací o zdravotním stavu staroslovanské populace na našem území.

Slované se zde začali usazovat již koncem doby římské. Největší slovanská expanze nicméně probíhala v 6. století (Podborský 1997, s. 273) a studovaný kosterní materiál je datován do středohradištního období (9. – 10. století) (Klíma 2009, s. 4).

Práce je zaměřena především na přítomnost kyčelních luxací, které patří k významným paleopatologickým nálezům. Jedná se o stav velmi známý a v některých populacích vysoce frekventovaný, nicméně diagnostika vývojové dysplazie kyčelního kloubu je na kosterních pozůstatcích stále výjimečná. Nejvýznamnějším dokladem kongenitálního vykloubení je podle Wells (1964) vyobrazení tzv. královny z Puntu, jejíž postoj je charakteristický pro osobu takto postiženou (obr. č. 1) (Stloukal, Vyhnánek 1976, s. 109). Královna z Puntu pravděpodobně trpěla bilaterální dysplazií asociovanou s luxací v kyčelních kloubech (Filer 1995, s. 31).



A



B

Obr. č. 1: A - Rytina královny z Puntu (vlevo) a jejího syna (upraveno podle DiCicco 2005); B – Kresba královny z Puntu (Filer 1995)

Zřejmě nejstarším kosterním dokladem kyčelního vykloubení je případ acetabulární deformace pravé kyčelní kosti zástupce robustních australopitéků, příslušníků čeledi *Hominidae*. Kosterní pozůstatky (SK-50) byly objeveny na významné jihoafrické lokalitě Swartkrans. Nález je datován 1,7 mil let př. n. l. (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 70; Mayer, Van Gerven 1978, s. 52).

Konkrétně byly stanoveny tyto cíle diplomové práce:

1. Popsat nejfrekventovanější a nejvýraznější patologické změny v oblasti kyčelního kloubu člověka.
2. Předložený soubor kosterních pozůstatků primárně aspektivně zhodnotit a pokusit se zaznamenat výrazné makroskopické abnormality v oblasti kyčelního kloubu.
3. Provést morfometrickou analýzu jamek kyčelního kloubu vybraných jedinců.
4. Změřit kolodiafyzární úhly stehenních kostí.
5. Zhodnotit rozvoj degenerativně – produktivních změn (koxartrózy).
6. Provést antropologický odhad pohlaví a dožitého věku u neurčených vybraných koster.
7. Provést statistickou analýzu, která zahrnuje především:
 - posouzení rozdílů acetabulárních rozměrů a kolodiafyzárních úhlů mezi pohlavími, podle stranového určení a mezi věkovými skupinami
 - srovnání metrických hodnot kloubních jamek s kosterním souborem z pohřebiště Břeclav – Pohansko
8. Zhodnotit kyčelní kloub v populaci Znojmo – Hradiště.

2 ANATOMIE KYČELNÍHO KLOUBU

2.1 ANATOMICKÝ POPIS PÁNEVNÍ KOSTI

Kyčelní kloub neboli *articulatio coxae* se řadí mezi klouby jednoduché, kulovité, s omezeným rozsahem pohybu. Běžné je také označení ořechový kloub či *enarthrosis*. V kloubu artikuluje dvě kosti, pánevní a stehenní (Čihák 1987, s. 95).

Pánevní kost – *os coxae*, patří mezi kosti pletence dolní končetiny (*cingulum pelvicum*) a s druhostrannou pánevní kostí a kostí křížovou vytváří útvar zvaný pánev (*pelvis*). *Os coxae* vzniká splynutím tří původně samostatných složek, kosti kyčelní (*os ilium*), kosti sedací (*os ischii*) a kosti stydké (*os pubis*) (Dylevský *et al.* 2000, s. 154).

Os ilium tvoří horní a největší část pánevní kosti. Tělo kosti kyčelní (*corpus ossis ilii*) se kraniálně rozšiřuje v plochou lopatu (*ala ossis ilii*) zakončenou kyčelním hřebenem (*crista iliaca*). Tento výrazný útvar přechází ventrálně v horní a dolní trn (*spina iliaca anterior superior et inferior*). Rovněž dorsálně je zakončen horním a dolním trnem (*spina iliaca posterior superior et inferior*). Na zevní straně lopaty kyčelní kosti začínají v místech obloukovitých linií (*lineae gluteales*) hýžděové svaly. Vnitřní plocha *ala ossis ilii* je vyhloubena v kyčelní jámu (*fossa iliaca*), která nese dorsálně kloubní plochu křížokyčelního kloubu, tzv. *facies auricularis*, nazvanou podle podobnosti s ušním boltcem. Mohutná kyčelní drsnatina (*tuberositas iliaca*) je místem úponů křížokyčelních vazů, které toto kloubní spojení dostatečně zpevňují. Obloukovitá hrana (*linea arcuata*) je hranicí mezi útvary zvanými malá a velká pánev (Čihák 1987, s. 253, 256; Dylevský *et al.* 2000, s. 154-155).

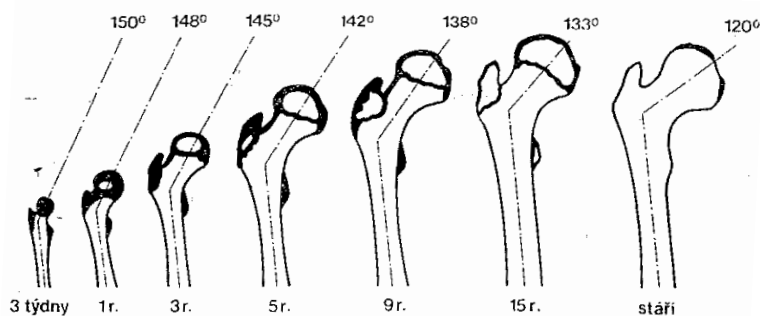
Dorsokaudálně přechází kyčelní kost v masivní kost sedací, která se skládá ze dvou základních částí – těla (*corpus ossis ischii*) a ventrokaudálně směřujícího ramene (*ramus ossis ischii*). Tělo kosti se podílí na tvorbě kloubní jamky (*acetabulum*) a rameno vytváří výrazný sedací hrbol (*tuber ischiadicum*). Nad ním se nalézá zářez – *incisura ischiadica minor* a kost dále pokračuje v ostrý výběžek – *spina ischiadica*. Nápadný zářez nacházející se na dorsální straně kyčelní kosti, ohraničený *spina ischiadica* a *spina iliaca posterior inferior* se nazývá *incisura ischiadica major* (Čihák 1987, s. 253, 256; Dylevský *et al.* 2000, s. 154-156).

Třetí částí pánevní kosti je kost stydká (*os pubis*). Utváří přední a dolní ohraničení *foramen obturatum*. Tělo stydké kosti (*corpus ossis pubis*) se podílí na stavbě acetabula. Směrem k chrupavčité sponě stydké (*symphysis pubica*) přechází v horní rameno (*ramus superior ossis pubis*) a odtud pokračuje jako rameno dolní (*ramus inferior ossis pubis*). Na přechodu ramen se nachází *facies symphysialis* – plocha pro symfýzu. Na kraniální straně horního ramene se nalézá hřeben, tzv. *pecten ossis pubis*, končící v *tuberculum pubicum* (Dylevský *et al.* 2000, s. 156). Výrazným útvarem dolního ramene je *crista phallica* (Čihák 1987, s. 256).

2.2 ANATOMICKÝ POPIS STEHENNÍ KOSTI

Nejdelší, nejsilnější a nejtěžší kostí lidského těla je kost stehenní (*femur*). Skládá se ze čtyř základních částí. Proximální konec tvoří hlavička stehenní kosti (*caput femoris*). Krček femuru (*collum femoris*) tvoří přechod mezi hlavicí (epifýzou) a diafýzou stehenní kosti (Dylevský *et al.* 2000, s. 161).

Osa krčku a dlouhá osa těla svírají úhel zvaný kolodiafyzární (cervicodiafyzární nebo úhel inklinace femuru). Jedná se o strukturální adaptaci, která od pánve oddaluje dolní končetiny a mimo jiné umožňuje větší rozsah rotace v kyčelním kloubu (Anderson, Trinkaus 1998, s. 192; Isaac *et al.* 1997, s. 318). Hodnoty kolodiafyzárních úhlů dospělých osob jsou značně interpopulačně a intrapopulačně variabilní. Průměrná velikost kolísá mezi 122 – 136°, ale výjimečně se může pohybovat kolem extrémních hodnot 110° a 145° (Anderson, Trinkaus 1998, s. 282; Gilligan *et al.* 2010, s. 129). V průběhu života se úhel přirozeně zmenšuje vlivem rozvoje lokomočních funkcí a váhonosných mechanismů. Fyziologická hodnota kolodiafyzárního úhlu se při narození pohybuje kolem 150°, v dětství klesá na 140° a ve stáří až na 120° (obr. č. 2) (Anderson, Trinkaus 1998, s. 193).



Obr. č. 2: Vývoj CCD úhlu člověka (Čech, Pavlanský 1983).

Zvýšený kolodiafyzární úhel (*coxa valga*) je asociován s abnormálními stavy postavení kyčelního kloubu, jako subluxace a luxace kyčelního kloubu. Snížení hodnoty úhlu pod fyziologickou hranici (*coxa vara*) signalizuje *coxa vara congenita*, intertrochanterické fraktury, *morbus Perthes* a jiná onemocnění. Rovněž metabolické poruchy, jako osteoporóza, zapříčiňují změnu velikosti kolodiafyzárního úhlu (Anderson, Trinkaus 1998, s. 193; Isaac *et al.* 1997, s. 318).

V proximální části těla stehenní kosti (*corpus femoris*) prominují charakteristické útvary. Laterálně to je velký chocholík (*trochanter major*) s jamkou (*fossa trochanterica*). Dorsomediálně vystupuje malý chocholík (*trochanter minor*). Pod těmito strukturami se na zadní straně kosti nachází rozsáhlá drsnatina (*tuberositas glutea*). Trochantery spojuje ventrálně *linea intertrochanterica*, s níž dorsálně koresponduje výraznější *crista intertrochanterica* (Čihák 1987, s. 259-261; Dylevský *et al.* 2000, s. 161).

Diafýza kosti se distálně zužuje. Na zadní straně je patrný hřeben, zvaný *linea aspera*, jehož dvě hrany se kaudálně rozbíhají směrem ke kloubním hrbolům a vytváří tak v dolní části stehenní kosti podklad zákolenní jámy (*facies poplitea*). Distální konec je tvořen kloubními hrboly, tzv. *condylus medialis et lateralis*. Vnitřní hrbol je delší a užší než vnější hrbol. Dorsálně jsou kondyly odděleny hlubokou jámou (*fossa intercondylaris*). Vyvýšení na stranách obou kondylů se popisují jako *epicondylus medialis et lateralis* (Čihák 1987, s. 259-261; Dylevský *et al.* 2000, s. 161).

2.3 ANATOMICKÝ POPIS KYČELNÍHO KLOUBU

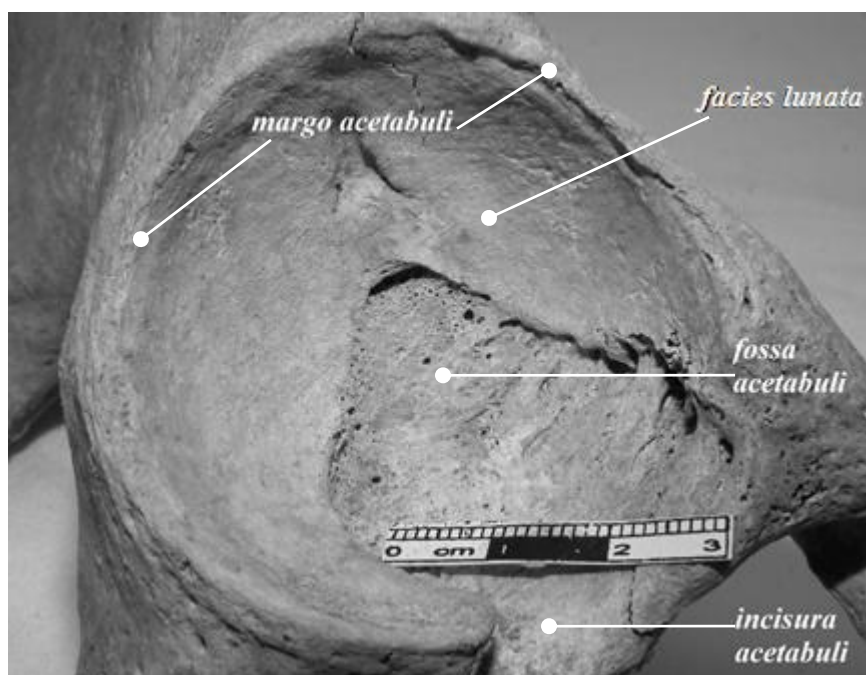
2.3.1 Kloubní jamka

Kloubní plochou kyčelního kloubu (*articulatio coxae*) je konkávní kloubní jamka – *acetabulum* (obr. č. 3), která tvoří asi polovinu dutiny koule a má poloměr přibližně 25 mm. Z nejmenší části (20 %) se na jeho stavbě podílí *os pubis* a největší část náleží *os ischii* (45 %) (Dylevský *et al.* 2000, s. 164).

Umístění acetabula a vzhled pánevní kosti lze připodobnit ke klenbě, obklopené dvěma pilíři, zadním a předním. Jiné pojetí nahlíží na *acetabulum* jako na strukturu mezi rameny obráceného písmene “Y“ (Chmelová *et al.* 2009, s. 49; Letournel, Judet 1981, s. 1). Zadní, ilioischiální pilíř, je proximálně tvořen kostí kyčelní a distálně kostí sedací.

Průřez zadního pilíře je triangulární, reprezentovaný vnitřní, zadní a předozadní plochou. Jeho hranice formují kraniálně kyčelní kost a kaudálně *foramina ischiadica*. Přední, iliopubický pilíř se rozprostírá od ventrálního konce kyčelního hřebene a dosahuje až k symfýze. Má konkávní formu a obsahuje kyčelní, acetabulární a pubický segment (Letournel, Judet 1981, s. 1-2). Pilíře splývají nad polovinou předního pilíře a vytváří střechu acetabula. Úhel, který svírají, je roven 60° (Chmelová *et al.* 2009, s. 49).

Styčnou plochou v acetabulu je pouze kloubní ploška po obvodu jamky – *facies lunata acetabuli*, potažená hyalinní chrupavkou (Dylevský *et al.* 2000, s. 164). Je otevřena ventrálně v kraniální, dorsální i kaudální části acetabula. Dno kloubní jamky se nazývá *fossa acetabuli* a jeho vkleslý střed je doplněn tukovým polštářem (*pulvinar acetabuli*). Neuzavřenou část jamky, tzv. *incisura acetabuli*, přemostňuje průběh *ligamentum transversum acetabuli*. Horní okraj acetabula se popisuje jako stříška a má velký význam pro upevnění hlavice stehenní kosti v kloubní jámě (Dylevský *et al.* 2000, s. 164; Kubát 1978, s. 12-13). Prstencovitá anatomická struktura, tzv. *labrum (limbus) acetabulare*, poskytuje kloubu mechanickou stabilitu, lubrikaci, rozšiřuje plochu jamky a kryje až dvě třetiny hlavice femuru. Na bázi je *labrum* tvořeno vazivovou chrupavkou a jeho volný konec utváří hustá vazivová tkáň. Nejvyšší je v dorsální a kraniální části, kde nabývá průměru až 10 mm (Dylevský *et al.* 2000, s. 164; Kubát 1978, s. 12-13; Nishii *et al.* 2007, s. 251).

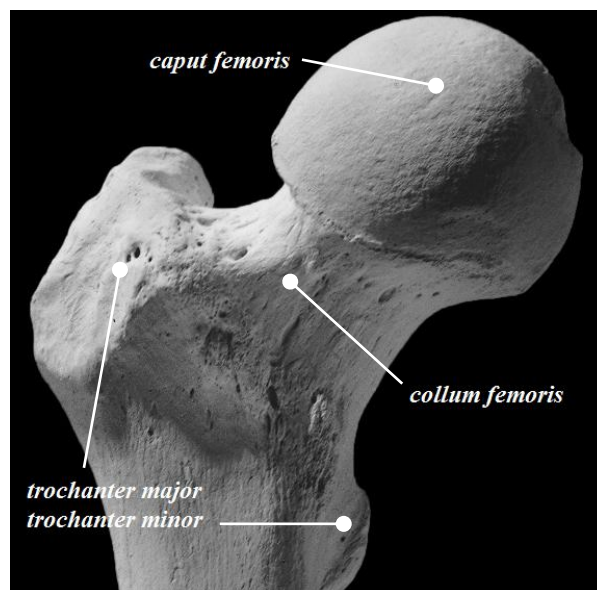


Obr. č. 3: Kloubní jamka kyčelního kloubu (Hrubá 2012).

Acetabulum je skloněno dopředu a laterokaudálně. Úhel, který svírá okraj acetabula s horizontální rovinou, tzv. inklinace acetabula, se během vývoje mění a u dospělého člověka nabývá hodnot přibližně 40 – 45°. Antevertze acetabula, úhel svíraný s čelní rovinou, je asi 35° (Dylevský *et al.* 2000, s. 164; Kubát 1978, s. 12-13). Snížená antevertze kyčelní jamky je běžná asi u 15 % populace a v kombinaci se sníženou antevertzi nebo retrovertzi *collum femoris* predikuje preartrotické změny. Velikost úhlu mezi osou vchodu acetabula a sagitální rovinou je při narození 31°. Rozvojem stříšky acetabula se zvyšuje až na 42° v dospělosti (Dungl *et al.* 2005, s. 809).

2.3.2 Kloubní hlavice

Konvexní část kloubního spojení – *caput femoris* (obr. č. 4), odpovídá podle Čiháka (1987) třem čtvrtinám povrchu koule a její průměr se pohybuje kolem 45 mm. Dylevský *et al.* (2000) hovoří o dvou třetinách a průměru přibližně 50 mm (49 mm pro muže a 43 mm pro ženy) (Čihák 1987, s. 259; Dylevský *et al.* 2000, s. 161). Kloubní spojení však nabývá spíše než kulovité formy tvaru rotačního elipsoidu (Menschik 1993, s. 973). Na hlavici se nachází trojboká jamka (*fovea capitis*) pro úpon vazy (*ligamentum capitis femoris*), který ji spojuje s *fossa acetabuli*. Chrupavka pokrývá hlavici ze dvou třetin, ve středu dosahuje tloušťky 2 – 4 mm, na okrajích je tenčí (1 – 2 mm) (Kubát 1978, s. 13)



Obr. č. 4: Proximální část stehenní kosti (upraveno podle White *et al.* 2012).

2.3.3 Kloubní pouzdro

Kloubní pouzdro (*capsula articularis*) spojuje kosti po obvodu styčných ploch. Zevní vazivová vrstva se nazývá *stratum fibrosum* a přechází ve vnitřní *stratum synoviale* (*synovium*), které vystýlá s výjimkou styčných ploch celou kloubní dutinu a zároveň produkuje kloubní maz, jenž má rozhodující význam pro výživu kloubních chrupavek (Čihák 1987, s. 88-89).

Kloubní pouzdro kyčelního kloubu začíná na okrajích acetabula a upíná se ventrálně na *linea intertrochanterica*. Dorsálně dosahuje do poloviny délky *collum femoris* (Dylevský *et al.* 2000, s. 164). *Crista intertrochanterica* a *fossa intertrochanterica* se nachází mimo kloubní spojení (Přidalová, Riegerová 2008, s. 122). *Articulatio coxae* je zesíleno systémem kloubních vazů. Nejsilnějším je *ligamentum iliofemorale* na ventrální straně kyčelního kloubu. Začíná pod *spina iliaca anterior inferior* a jeho dva pruhy, široké až 15 mm, se upínají v blízkosti trochanterů. *Ligamentum iliofemorale* probíhá od horního ramene pubické kosti po dolní straně pouzdra. Vaz odolává tahu až 350 kg a zajišťuje funkci 70 % všech vazů kyčelního kloubu (Čihák 1987, s. 283; Dylevský *et al.* 2000, s. 164; Kubát 1978, s. 18). Zesilující funkci má i krátký vaz jdoucí po dorsální straně pouzdra, *ligamentum ischiofemorale*. Během svého průběhu splývá s iliofemorálním vazem. Společně vytváří kolem krčku femuru vazivový prstenec (*zona orbicularis*) (Čihák 1987, s. 283; Dylevský *et al.* 2000, s. 164). Součástí kloubu jsou iliopektinální, trochanterické a ischiogluteální tíhové váčky (*bursae*). *Bursa iliopectinea* se nachází na ventrální straně pouzdra v místě tření s *m. iliopsoas* (Rychlíková 1994, s. 138).

Mezi *musculi coxae* jsou řazeny pouze svaly *m. iliopsoas* v přední skupině a *mm. glutaei* (*maximus, minimus et medius*) a *m. tensor fasciae latae* v zadní (zevní) skupině. *M. iliopsoas* naléhá na kloubní pouzdro zepředu a *mm. glutaei* mají vztah k distální straně kyčelního kloubu (Čech, Pavlanský 1983, s. 25; Čihák 1987, s. 411-412). Veškeré svaly a šlachy obklopující kyčelní kloub lze dělit podle jejich lokalizace do čtyř základních kategorií na přední, mediální, laterální a zadní skupinu. Přední reprezentují *m. rectus femoris*, *m. psoas major*, *m. iliacus*, *m. pectineus* a *m. sartorius*. V mediální skupině se nachází *m. adductor brevis*, *m. adductor longus*, *m. adductor magnus* a *m. gracilis*. Do kategorie laterálních svalů spadají *mm. glutaei* a *m. tensor fasciae latae*. Poslední skupina zahrnuje *m. semimembranosus*, *m. semitendinosus* a dlouhou hlavu *m. biceps femoris* (Molini *et al.* 2011, s. 101-102).

2.4 FUNKCE A POHYB KYČELNÍHO KLOUBU

2.4.1 Funkce kyčelního kloubu

Articulatio coxae spojuje pletenec dolní končetiny s volnou dolní končetinou. Nezajišťuje však pouze mobilitu této komponenty vůči pánvi, je to rovněž důležitý nosný a balanční kloub, mající velký význam pro zachování stability vzpřímeného trupu (Dylevský *et al.* 2000, s. 164). Tato rovnováha je vázána mimo jiné také na sklon pánve a pánevní kosti. Rovina malé pánve svírá s horizontální rovinou úhel 60°. Inklinace pánevní kosti je dána rovinou mezi body *spina iliaca posterior superior* a horním okrajem symfýzy vůči horizontální rovině. Svíraný úhel je za běžných okolností 40° (Čihák 1987, s. 257).

Hlavice stehenní kosti je v jamce fixována tahem svalů kyčelního kloubu a kloubního pouzdra mechanismem nazývaným *tonus*, ale také atmosférickým tlakem, který samočinně zprostředkovává přítlačnou sílu o velikosti až 18 kg. Dno kostěného acetabula je příliš tenké, než aby bylo schopno absorbovat všechnu mechanickou sílu, která na něj působí přes hlavici femuru, pročež se na dně nachází *pulvinar acetabuli*, který tuto zátěž tlumí. Při běžných lokomočních aktivitách k jeho kompresi nedochází. Základem tohoto komplexu je vazivová tkáň s množstvím buněčných tukových elementů. *Pulvinar acetabuli* má během ontogeneze i pozdějšího průběhu života nutritivní funkci (Čech, Pavlanský 1983, s. 22; Dylevský *et al.* 2000, s. 164).

2.4.2 Pohyb v kyčelním kloubu

Pohyb kyčelního kloubu je determinován tvarem participujících kostí a průběhem a mohutností zesilujících ligament kloubního pouzdra. Otáčivé a posuvné pohyby hlavice v kloubní jamce dovolují provést ze základního vzpřímeného postoje pohyby ve třech rovinách (Dylevský *et al.* 2000, s. 165).

V sagitální ose je možné realizovat flexi (ohnutí). Ventrální flexe (přednožení) je možná při flektovaném kolenním kloubu až do 120°, při nataženém koleni se rozsah snižuje na 90° (Kubát 1985, s. 292). Důležitý je rozvoj muskulatury. Pro flexi má velký význam *m. rectus femoris* a *m. iliopsoas*. Zanožit (extendovat) lze pouze do 15°. Velikost extenze je omezena napětím *lig. iliofemorale*, které tak zabraňuje záklonu trupu. Hlavním

extenzorem je na stehenní kost upínající se *m. glutaesus maximus* (Čech, Pavlanský 1983, s. 27; Dylevský *et al.* 2000, s. 165).

Ve frontální rovině se uskutečňuje laterální flexe neboli abdukce (unožení) – možná do 40° a addukce (přinožení) – do 30°. Při současné abdukci a flexi kyčelního kloubu můžou být oba rozsahy pohybů zvýšeny. Laterální flexi definuje aktivita *m. glutaesus medialis*, *m. tensor fasciae latae* a pro addukci je podstatný především *m. adductor magnus* (Čech, Pavlanský 1983, s. 29; Dylevský *et al.* 2000, s. 165).

Rotační pohyby se dějí v rovině horizontální. Hlavním zevním rotátorem je *m. glutaesus maximus* a zadní část *m. glutaesus medius*. Vnitřní rotace je zajišťována především ventrální částí malého hýžd'ového svalu (Čech, Pavlanský 1983, s. 29). *Lig. pubofemorale* snižuje intenzitu abdukce a zevní rotace (do 45°). Stejně působí *lig. ischiofemorale*, které redukuje velikost addukce a vnitřní rotace (do 30°) v kyčelním kloubu (Dylevský *et al.* 2000, s. 165).

Faktory významně ovlivňující pohyb v *articulatio coxae* jsou velikost kolodiafyzárního úhlu a torzní úhel stehenní kosti (Dylevský *et al.* 2000, s. 162). Po narození se kolodiafyzární úhel snižuje z hodnoty 140 – 150° každé tři roky přibližně o dva stupně (Kubát 1978, s. 17). Velikost úhlu nad 135° je popisována jako valgózní postavení kyčlí, hodnoty pod 125° vypovídají o varozitě (Přidalová, Riegerová 2008, s. 91).

Torzní úhel odpovídá otočení roviny *collum femoris* ventrálně o 10°. Bývá popisován též jako deklinační úhel (Kubát 1978, s. 15). Nachází-li se krček kosti před frontální rovinou, jedná se o anteverzi. Hodnoty se pohybují v době narození mezi 30 – 40°. Následně se až do věku 10 let postupně snižují. Od této doby se úhel anteverze již nemění a nabývá hodnot mezi 7° až 15°. Velikost anteverze krčku femuru má vliv na rozsah rotačních pohybů v kyčelním kloubu (Dylevský *et al.* 2000, s. 162; Kubát 1978, s. 17).

Pohyb v kyčelním kloubu je asociován s oblastmi bederní páteře a především pánevním komplexem. Porucha funkce těchto komponent proto vede k poruše pohyblivosti kyčelního kloubu. Dlouhotrvající afekce vede k rozvoji degenerativních změn (Rychlíková 1994, s. 140).

2.5 CÉVNÍ ZÁSOBENÍ A INERVACE KYČELNÍHO KLOUBU

2.5.1 Cévní zásobení kyčelního kloubu

Kyčelní kloub zásobují *a. circumflexa femoris medialis* vybíhající přímo z femorální tepny a *a. circumflexa femoris lateralis*, artérie odstupující z jedné z kolaterálních větví *a. femoris (a. profunda femoris)*. Výživu zaopatřuje rovněž *a. obturatoria*, parietální větev *a. iliaca interna*. Participujícími artériemi jsou také *aa. glutaee inferior et superior* (Dokládál, Páč 2000, s. 103-105; Kubát 1978, s. 18).

Na rozdíl od konstantního cévního zásobení kloubního pouzdra a acetabula, vaskulární síť proximální části stehenní kosti je postnatálně modifikována (Dungl *et al.* 2005, s. 810).

I. *Aa. glutaee superior et inferior*

A. glutaee superior et inferior, parietální větve *a. iliaca interna*, se podílí na vaskulárním zásobení acetabula. Horní *a. glutaee* vyživuje kraniální okraj kloubní jamky a část velkého trochanteru. Dolní *a. glutaee* vede do zadní a kaudální části acetabula a kloubního pouzdra (Dokládál, Páč 2000, s. 104; Dungl *et al.* 2005, s. 810-811; Itokazu *et al.* 1997, s. 77).

II. *A. obturatoria*

Na přísunu krve do prostoru acetabula se podílí *r. pubicus a. obturatorii*. Z *r. posterior* odstupuje *r. acetabularis*, který probíhá podél *lig. capitis femoris* k hlavici stehenní kosti (Dokládál, Páč 2000, s. 104; Itokazu *et al.* 1997, s. 77). *R. acetabularis* zásobuje kostěnou část acetabula, *pulvinar acetabuli* a determinuje subsynoviální vaskulární síť. *A. obturatoria* komunikuje s větvemi *a. circumflexa femoris medialis* a tím snižuje možnost nekrózy hlavice stehenní kosti i po úplném přerušení femorálních cév (Dungl *et al.* 2005, s. 810-811).

III. *Aa. circumflexae femoris medialis et lateralis*

Laterální a mediální epifyzální cévy vytváří extrakapsulární arteriální okruh (Dungl *et al.* 2005, s. 811). *A. circumflexae femoris lateralis* zásobuje přední stranu pouzdra. Její *r. ascendes* vydává ve svém průběhu *r. nutricius colli anterior*, *r. trochantericus*, *r. capsularis*, *rr. nutricii colli superiores* a *r. anastomoticus*. Mohutnější zadní

krčkový cévní oblouk je tvořen větví *a. circumflexa femoris medialis*, konkrétně cévami jejího *r. circumflexae*. Jsou to *rr. nutriciai capitis et colli femoris inferiores*, *r. nutricius colli posterior*, *rr. nutriciai femoris trochanterici*, *rr. trochanterici*, *rr. nutriciai capitis et colli femoris superiores* a *r. anastomoticus* (Čech, Pavlanský 1983, s. 31).

Vývoj cévního zásobení proximálního femuru je kategorizován podle Trueta, Harrison (1953) do pěti stadií. V novorozeneckém období (do čtvrtého měsíce) penetrují do chrupavčité epifýzy cévy z mediální části metafýzy. Foveolární cévy pronikají pod chrupavku a zásobují *caput femoris* při úponu *lig. teres*. U novorozence mají mediální a laterální *a. circumflexae femoris* shodný podíl na zásobení. Množství cév se postupně redukuje. Druhou fází představuje infantilní vývoj (do čtyř let), který kulminuje uzavřením foveolárních cév. Intermediální fází (mezi pátým a sedmým rokem) charakterizuje převaha laterálních cév na zásobení a opětovná penetrace foveolárních artérií. Anastomózy mezi nimi a *aa. circumflexae femoris medialis et lateralis* se obnovují do desátého roku (preadolescentní fáze). Ve finální etapě, končící maturací růstové chrupavky, se zvyšuje podíl zásobení hlavice cévami *lig. teres* a dochází k fúzi metafyzálního a epifyzálního cévního systému (Dunzl *et al.* 2005, s. 810-811).

2.5.2 Inervace kyčelního kloubu

Nejbohatěji je inervován mediální úsek kloubu, kloubní chrupavky nejsou inervovány vůbec. Průběh nervových vláken kyčelního kloubu se od intrauterinního vývoje nemění a většina nervstva vzniká ze svalových větví. Přední stranu kloubního pouzdra inervuje nejsilnější a nejdelší nerv z *plexus lumbalis* – *n. femoralis* a *n. obturatorius* z téže pleteně. Obrna femorálního nervu znemožňuje provést flexi (Dokládál, Páč 2002, s. 240-241; Kubát 1978, s. 19).

3 ONTOGENEZE KYČELNÍHO KLOUBU

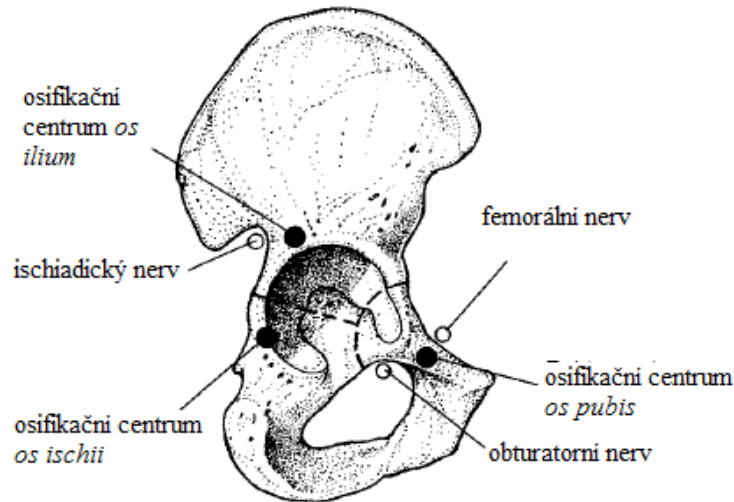
3.1 INTRAUTERINNÍ VÝVOJ

3.1.1 Pánevní kost

V pátém týdnu intrauterinního vývoje se v oblasti kyčelního kloubu objevuje mezenchymální primordium, základ dolní končetiny, rozšiřující se v proximálním i distálním směru. Vývoj probíhá nerovnoměrně od pluripotentního mezenchymu přes preblastové a blastové fáze až k formám zralých a definitivních osteocytů, chondrocytů, fibrocytů a myocytů (Fazekas, Kósa 1978, s. 216; Kubát 1978, s. 23). Tyto struktury se následně vyvíjí do podoby tří výběžků (kyčelního, stydkého a sedacího), které postupně nabývají formu budoucích kostí *os ilium*, *os ischii* a *os pubis*. Stydký a sedací výběžek se spojuje ventrálně od průběhu *n. obturatorius*, vytvářejíce *foramen obturatum*. Dorsálně roste kyčelní výběžek směrem ke kraniálním sakrálním obratlům a srůstá s jejich výběžky (*processus costales*). Na konci druhého a začátkem třetího lunárního měsíce se mezenchymální primordium stydkých výběžků spojuje a dává vzniknout primitivní sponě stydké. Chondrifikaci kyčelního kloubu v oblasti acetabula lze detekovat již u embryí o délce pouhých 13 mm (Fazekas, Kósa 1978, s. 216-217).

Počet primárních osifikačních jader (center) koresponduje se třemi částmi kosti kyčelní. První z nich se objevuje již v osmém fetálním týdnu a je lokalizováno v oblasti *incisura ischiadica major* (obr. č. 5) (Čihák 1987, s. 256). Osifikace probíhá z primárních jader v oblasti acetabula a jako první se formuje dorsální část kyčelní kosti, na začátku třetího lunárního měsíce. V této fázi vývoje horní trny *spinae iliaca anterior superior* a *posterior superior* již zřetelně prominují a kyčelní hřeben je stále více konvexnější. Dolní přední trn kyčelní kosti (*spina iliaca anterior inferior*) se stává zřetelným až v pátém lunárním měsíci (Fazekas, Kósa 1978, s. 218).

Vývoj ventrokaudální části *os ischii* je opožděn o dva lunární měsíce a kranioventrální část kosti stydké se začíná formovat na počátku šestého lunárního měsíce (Fazekas, Kósa 1978, s. 217). Čihák (1987, s. 256) udává, že se primární osifikační jádro v *corpus ossis ischii* objevuje již od čtvrtého měsíce intrauterinního vývoje (obr. č. 5). Později, do konce pátého měsíce, lze rozpoznat osifikační centrum také v *ramus superior ossis pubis* (obr. č. 5).



Obr. č. 5: Primární osifikační centra pánevní kosti (upraveno podle Scheuer, Black 2000).

3.1.2 Stehenní kost

Femur osifikuje perichondrálně z primárního osifikačního centra v diafýze, koncem sedmého týdne prenatalního vývoje, v době kdy embryo dosahuje délky asi 18 mm. Koncem embryonální fáze tvoří kostní základ již 20 % délky femuru (Fazekas, Kósa 1978, s. 274; Čihák 1987, s. 261; Kubát 1978, s. 25).

V jedenáctém týdnu, kdy je *fetus* dlouhý asi 5 cm, je proximální část femuru již plně formována (Rejholec 2006, s. 6). V závěru posledního lunárního měsíce, vzácně dříve (7 %), vzniká další osifikační jádro uprostřed distální epifýzy femuru a je známkou donošenosti plodu. Podle Fischel (1929) se může ve 12 % případů vyskytnout primární osifikační centrum v distální epifýze femuru až po narození. Růstově je aktivnější právě distální epifýza (Fazekas, Kósa 1978, s. 274; Čihák 1987, s. 261; Kubát 1978, s. 25).

3.2 POSTNATÁLNÍ VÝVOJ

3.2.1 Pánevní kost

Při narození je zachována chrupavka v celé oblasti acetabula, na přední straně kosti kyčelní, hřebenu kyčelním a neosifikován je také pruh dolního okraje *os coxae*. Chrupavka oddělující od sebe jednotlivé části pánevní kosti, *os ilium*, *os ischii* a *os pubis* (obr. č. 6) se

od kloubní jamky zužuje a svým tvarem připomíná písmeno “Y“. Z podobnosti je odvozen latinský název *cartilago ypsiloformis*. Chrupavčitý charakter má dolní okraj kosti od *tuber ischiadicum* až po *facies symphyialis* (Čihák 1987, s. 256).



Obr. č. 6: Nesrostlé pánevní kosti dítěte v jednom roce (vlevo) a v šesti letech (vpravo) (*norma lateralis*) (White *et al.* 2012).

V šesti letech jsou kosti stydká a sedací osifikovány, ale hranice mezi nimi je stále viditelná (Fazekas, Kósa 1978, s. 217). K fúzi ramen těchto kostí dochází v sedmi až osmi letech. *Cartilago ypsiloformis* je oblastí růstu celé krajiny acetabula a osifikace probíhá ze dvou sekundárních osifikačních center v kloubní jamce, ve věku dvanácti až třinácti let. Jádro dočasně samostatné bývá označováno jako *os acetabuli*. Mezi čtrnácti až šestnácti lety splývá s kyčelními kostmi, tvoříce unifikovanou kost (Čihák 1987, s. 256; Fazekas, Kósa 1978, s. 218). Mezi patnáctým až osmnáctým rokem osifikuje z oblasti nad sedacím hrbolem dolní partie *os coxae* ventrálním směrem a zároveň dochází k osifikaci a fúzi v chrupavčitém lemu *crista iliaca*. Variabilní je výskyt samostatných sekundárních apofýz v oblasti *tuberculum pubicum*, *spina iliaca anterior superior*, *spina ischiadica* a na *os pubis* v oblasti symfýzy. Osifikace kosti kyčelní bývá dokončena po šestnáctém až osmnáctém roce života (Čihák 1987, s. 256).

3.2.2 Stehenní kost

Specifický tvar stehenní kosti je podmíněn především hereditárními faktory. Už v prenatálním stadiu je *femur* velmi podobný plně vyvinuté kosti. Orientace kostních trámců spongiózní kosti se utváří až postnatálním působením mechanických podnětů

(Kubát 1978, s. 25-26). Osifikační centrum proximální epifýzy femuru se objevuje v průběhu prvních šesti měsíců života (Čihák 1987, s. 261). Do oblasti proximální epifýzy vstupuje z metafýzy přes budoucí růstovou ploténku deset až patnáct cév pocházejících z *a. circumflexa medialis*. Do věku čtyř let je zdrojem krevního zásobení hlavičky femuru výhradně laterální větev epifyzálních artérií. Později je přísun zajišťován také metafyzálními a mediálními větvemi epifyzálních artérií (Kubát 1978, s. 26).

Antetorze krčku femuru činí kolem prvního roku života asi 40° a s přibývajícím věkem se snižuje. U dospělého člověka se nakonec pohybuje mezi 12° až 15°. Stejně tak kolodiazární úhel, který se ze 150° snižuje až na hodnoty kolem 130° (Koudela 2004, s. 240).

V obou trochanterech se objevují apofýzová osifikační jádra. V *trochanter major* ve třech nebo čtyřech letech a v *trochanter minor* až v době mezi osmi a jedenácti lety. Splynutí sekundárních osifikačních center s diafýzou nastává ve dvanácti až čtrnácti letech u malého trochanteru a ve třinácti až šestnácti v případě velkého trochanteru. Zhruba o rok později dochází k fúzi proximální epifýzy a tím je dokončen vývoj proximální části stehenní kosti. Jako poslední splývá distální epifýza s diafýzou kosti (v šestnácti až osmnácti letech), přičemž k maturaci obecně dochází dříve u dívek (Čihák 1987, s. 261).

4 KONGENITÁLNÍ A VÝVOJOVÉ VADY KYČELNÍHO KLOUBU

4.1 VÝVOJOVÁ DYSPLAZIE KYČELNÍHO KLOUBU

4.1.1 Definice a historie

Termín dysplazie obecně označuje podmínky charakterizované abnormálním vývojem kostní tkáně. Jedná se tedy o poruchy tvorby a formování kostní tkáně (Rubin 1964, s. 64). Vrozené vykloubení kyčelního kloubu (VVK, *luxatio coxae congenita*) je nejčastější kongenitální vadou. Termín VVK je v literatuře již většinou nahrazován analogickým označením – vývojová (vrozená) dysplazie kyčelního kloubu (VDK, *dysplasia coxae congenita*), jež má korektněji vyjadřovat povahu onemocnění (Clarke 2004, s. 256; Sosna *et al.* 2001, s. 52)

VDK je obecně definována jako abnormální komunikace hlavice stehenní kosti a acetabula (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 69). Vymezení syndromu není jednoduché, neboť VDK zahrnuje širokou škálu morfologických a funkčních anomálií s variabilní relevancí. Obsahuje nejlehčí formy kloubní nestability, zapříčiněné zvýšenou laxicitou kloubního pouzdra, až závažné poruchy jako kompletní dislokace kloubní hlavice z atypické kloubní jamky (Dungl *et al.* 2005, s. 799; Rejholec 2006, s. 7). Vývojová dysplazie zahrnuje změny obou kloubních komponent, ale acetabulární plocha bývá u většiny pacientů ovlivněna výrazněji (Lankester, Gargan 2004, s. 262).

Malformace kyčelního kloubu je známa již od 4. stol. př. n. l. První zmínky pocházejí od lékařů Xerxa II. Až do 18. století lékaři vycházeli z Hippokratova přesvědčení, že traumatická a vývojová vykloubení jsou stejné povahy (Kubát 1978, s. 7-10). Ve své práci *De articulis* popsal jako příčinu obou vykloubení přímou ránu do abdominální oblasti těhotné ženy. Až od roku 1700 je vývojové vykloubení posuzováno jako samostatná porucha. V první vědecké práci je popsáno v roce 1847. Koncem 19. století se provádí první operační pokusy o nápravu vývojové dysplazie. Mezi nejznámější operační terapie patřila metoda Hoffovo – Lorenzova a Paciho – Lorenzova. Ani jeden přístup však nepřinášel valné výsledky (Kubát 1978, s. 7-10; Rejholec 2006, s. 9).

Začátkem 20. století Pierre Le Damany inicioval systematické vyšetřování novorozenců. Významnou osobností ortopedie rovněž byl italský pediatr Marino Ortolani, který definoval tzv. Ortolaniho příznak, základní reпозиční manévr prokazující vrozenou luxaci kyčelního kloubu. V dalším vývoji léčby VDK hráli významnou roli také čeští lékaři Bedřich Frejka a Arnold Pavlík. Český chirurg Jan Zahradníček vyvinul operační techniku, jež tvoří základ moderní terapie (Dungl *et al.* 2005, s. 802).

4.1.2 Etiologie a epidemiologie

Fenomén VDK se snažila objasnit celá řada teorií. Většina z nich je stále alespoň parciálně platných (Kubát 1978, s. 39). Vývojová dysplazie kyčelního kloubu je malformací podnícenou mnoha faktory, nicméně přesná etiologie není dosud plně známa. Kooperují dva základní druhy faktorů, vlivy genetické a negenetické, které lze rozdělit na exogenní a endogenní:

- I. Exogenní faktory – fyzikální (mechanické), chemické, metabolické, infekce
- II. Endogenní faktory – obecně poruchy gravidity a hormonální onemocnění matky (Kubát 1978, s. 50).

Skutečná vrozená vykloubení, tzv. teratologické luxace, se vyskytují velice zřídka. Jsou spojována s neuromuskulárními poruchami a variabilními vrozenými odchylkami kostry dolní končetiny. Frekventovanější jsou vymknutí na podkladě nedokonalé geneze celého *articulatio coxae* (Bednář *et al.* 1963b, s. 1486; Shefelbine, Carter 2004, s. 346). Teratologická luxace kyčelního kloubu se vyskytuje až u čtvrtiny osob trpících poruchou enchondrální osifikace, tzv. diastrofickou dysplazií (dwarfismem), která se projevuje především trpasličím vzrůstem (Dungl *et al.* 2005, s. 264).

Teorie genetické influence má základy ve faktu, že luxace kyčelního kloubu byla identifikována již u mrtvě narozených dětí, tzn. že VDK vzniká rovněž během intrauterinního vývoje. Kritická období prenatální ontogeneze jsou zejména dvanáctý týden, kdy dochází ke změnám v pozici dolních končetin, a týden osmnáctý. V této době se plod začíná aktivně pohybovat. Na konci třetího trimestru je zvýšeno působení mechanických vlivů na plod a tím riziko VDK. Při narození bývá v případě postižení vývoj kyčelního kloubu opožděn o dva až tři fetální měsíce. Není vyloučena ani geneze poruchy během porodu. Působící faktory nelze blíže definovat, nýbrž ani určit, které z nich mají

dominantní postavení v etiologii syndromu VDK (Bednář *et al.* 1963b, s. 1486; Kubát 1978, s. 38; Kubát 1985, s. 298; Rejholec 2006, s. 14).

Teorie o prvotní vadě definuje vykloubení kyčelního kloubu jako vrozené a dědičné. Hereditární jsou pouze predispozice pro tvar acetabula a laxicitu kloubního pouzdra. Společně s patologickými změnami proximálního femuru mohou tyto tendence v kooperaci s dalšími vnějšími vlivy zapříčinit rozvoj vývojové (vrozené) kyčelní dysplazie (Dungl *et al.* 2005, s. 805-806). Wynne-Davies (1970) studiem rodokmenů zjistila, že riziko postižení dítěte zdravých rodičů je 6 %. Při výskytu dysplazie u jednoho z nich stoupá pravděpodobnost dvakrát a je-li již postižen jeden ze sourozenců, pravděpodobnost malformace je 36 %. Zdraví rodiče postižených dětí měli nezpochybnitelně mělčí acetabula. Riziko výskytu luxace u obou jednovaječných dvojčat je výrazně vyšší, než u dvojčat dvojvaječných. U monozygotických dvojčat je pravděpodobnost postižení obou 40 %, u dizygotických pouhá 3 %. Recessivní heredita se uplatňuje při vzniku acetabulární dysplazie a laxicita ligament kloubního pouzdra je přenášena autozomálně dominantním způsobem (Kubát 1978, s. 40; Rouault *et al.* 2010, s. 1144; Wynne-Davies 1970a, s. 319-320; Wynne-Davies, 1970b, s. 708, 715).

Významné je hormonální působení. Hormony relaxin a estrogen ovlivňují ligamentózní a kartilaginózní spoje a přispívají tak k destabilizaci kloubního pouzdra (Dungl *et al.* 2005, s. 805). Za zvýšené hladiny relaxinu jsou odpovědné choriogonadotropiny, hormony produkované fetálním trofoblastem (Sosna *et al.* 2001, s. 52). Uvolněné kloubní pouzdro umožňuje zvýšenou mobilitu hlavice stehenní kosti, a tím možný vznik vykloubení (Kubát 1978, s. 46). Signifikantní je působení zevních, mechanických faktorů. Nedostatek prostoru fetu v děloze, snížení množství plodové vody v amniovém vaku, nebo orientace plodu může determinovat rozvoj VDK. Incidence kyčelní dysplazie je vyšší v případě nefyziologického naléhání plodu pánevním koncem či dolními končetinami na pánevní vchod. Kyčelní klouby jsou při poloze řitní ve vysoké flexi a kolenní klouby jsou extendovány (Dungl *et al.* 2005, s. 806). Levý kyčelní kloub je afektován čtyřikrát častěji než *articulatio coxae dexter*, jelikož je během intrauterinního vývoje tlačěn proti křížové kosti matky (Dungl *et al.* 2005, s. 806; Waldron 2009, s. 211).

Francouzský ortoped Pierre Le Damany stojí za antropologickou teorií vzniku VDK. Obecně popisuje luxaci jako maladaptaci na vzpřímené postavení člověka. Teorie je vystavěna především na anatomické variabilitě kyčelních kloubů různých populací (Dungl

et al. 2005, s. 807; Kubát 1978, s. 42). Zabýval se také velikostí torzního úhlu femuru. Definoval jej jako deformaci, která vzniká během prenatálního vývoje vlivem nepřírozené polohy a považoval ho za jeden z indikátorů VDK (Kubát 1978, s. 43).

Další z názorů na vznik kyčelního vykloubení přihlíží k násilné extenzi kyčelního kloubu novorozence a argumentuje signifikantně nižším výskytem syndromu u populací, jež děti nezavinují tak těsně a tím nenarušují přirozeně pozvolnou deflexi končetin. Na vznik vývojové dysplazie má rozhodně vliv změna morfologie proximálního femuru, svalová obrna či retrakce adduktorů stehna (Kubát 1978, s. 44-45).

Incidence vývojové dysplazie kyčelního kloubu je obecně vyšší u prvorozených dětí. Pětkrát až osmkrát častěji jsou postiženi novorozenci ženského pohlaví, což může korespondovat s jejich vyšší hormonální citlivostí či faktem, že se dívky rodí častěji pánevním dnem (Clarke 2004, s. 256; Holroyd, Wedge 2009, s. 162; Koudela 2004, s. 239).

Distribuce VDK reflektuje velkou geografickou i etnickou variabilitu. Signifikantně zvýšený výskyt kyčelních dysplazií v některých populacích nelze explikovat odlišnou úrovní zdravotní péče ani nutričními faktory, ale tento jev je vysvětlován právě teorií inbridingu. U obyvatel Číny je vývojová dysplazie *articulatio coxae* neobvyklá, v černošské populaci je její výskyt také velmi vzácný. Naopak poměrně běžně se lze s malformací setkat v Japonsku, u Laponců, ve střední a východní Evropě (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 69-70; Dungl *et al.* 2005, s. 807; Koudela 2004, s. 240). Novorozenci europoidního původu mají obecně vyšší tendenci k mělčí formě acetabula než děti v jiných populacích (McCarthy *et al.* 2005, s. 224).

Vlivem specifické zavinovací techniky novorozenců, která zahrnuje pevnou ochrannou konstrukci, je incidence luxací výrazně zvýšená u indiánského kmene Navajo (Dungl *et al.* 2005, s. 827). Na začátku minulého století bylo kyčelní vymknutí u českého obyvatelstva tak časté, že bylo označováno jako “böhmische Hüfte“ – české kyčle (Kubát 1978, s. 39). V dnešní době je prevalence poruchy VDK asi 5 %. Krátce po porodu lze diagnostikovat nestabilní kyčelní kloub až u 25 % novorozenců (Dungl *et al.* 2005, s. 808; Gallo *et al.* 2011, s. 6).

4.1.3 Klasifikace vývojového vykloubení kyčelního kloubu

Klasifikace VDK byla mnohokrát modifikována. Ve věstníku Ministerstva zdravotnictví z roku 1977 se uvádí čtyři základní stupně VDK: dysplazie I. stupně

(preluxace), subluxace, marginální luxace a ilická luxace (Čech 2009, s. 139). Termín vývojová dysplazie zahrnuje diagnostikovatelné stavy luxovaného, luxovatelného, subluxovaného a dysplastického kyčelního kloubu (Boere-Boonekamp, Verkerk 1998, s. 49). Nejčastěji je však vývojová dysplazie kyčelního kloubu kategorizována do tří skupin. Jsou rozlišována stadia acetabulární dysplazie, subluxace a luxace kyčelního kloubu (Kubát 1978, s. 198).

4.1.3.1 Acetabulární dysplazie

Jednou z forem vývojového vykloubení *articulatio coxae* je acetabulární dysplazie, porucha morfogeneze jamky kyčelního kloubu, která je diagnostikována asi u 10 % novorozenců (Kubát 1978, s. 198, 207; Sosna *et al.* 2001, s. 52). Správně vyvinutá jamka kyčelního kloubu je nepravidelná, elipsoidního tvaru, díky čemuž je snížena možnost dislokace kloubní hlavice (Menschik 1993, s. 973).

Během intrauterinního vývoje pánevní kosti dochází k retardaci osifikace *os acetabuli*. Forma kloubní jamky není pouze sekundárním přizpůsobením se atypické *caput femoris*. Chrupavčité *acetabulum* v tomto případě vlivem tenzního působení ustupuje, deformuje se a nabývá ovoidního tvaru. Morfologické změny kloubní jamky patří k základním (primárním) projevům dysplazie kyčelního kloubu (Bednář *et al.* 1963b, s. 1487; Dungal *et al.* 2005, s. 820; Kubát 1978, s. 198). Kloubní jamka je dysplastická rovnoměrně, ale v rámci široké variability může být výrazněji deformována také anterolaterálně nebo posterolaterálně (Murphy *et al.* 1990, s. 214). Abnormální je především okraj stříšky, který je kratší a strmější, a hloubka kloubní jamky. Dysplastické *acetabulum* je na rozdíl od fyziologického stavu mělčí a neposkytuje kloubní hlavici dostatečnou oporu a krytí (Khattak, Witt 2010, s. 1; Kubát 1978, s. 198).

Hlavice stehenní kosti není situována kraniálně, acetabulární dysplazie tedy není nikdy asociována se stavy vysoké luxace. Může se rozvinout pouze v mírnější formu subluxačního postavení (Khattak, Witt 2010, s. 1; Kubát 1978, s. 198).

Dysplazie acetabula je nejen významným ukazatelem syndromu vrozené kyčelní dysplazie, nýbrž také determinantou degenerativních změn v oblasti kyčelního kloubu – sekundární *osteoarthritis*, především u starších žen (Reijman *et al.* 2005, s. 787). Zmenšené, dysplastické *acetabulum* má zvýšenou tendenci k dřívějším degenerativním

modifikacím, jelikož kloubní jamka musí na svou jednotku plochy absorbovat více energie (Umer *et al.* 2006, s. 27).

4.1.3.2 *Subluxace*

Druhým stadiem vývojové dysplazie kyčelního kloubu je stadium subluxace neboli parciálního vykloubení. Typická je pro něj proximalizace a lateralizace kloubní hlavice, která artikuluje pouze s laterálním okrajem acetabula. Subluxace je dělena na primární a sekundární formu (Chaloupka *et al.* 2001, s. 50; Kubát 1978, s. 203; Mitchell, Redfern 2008, s. 61).

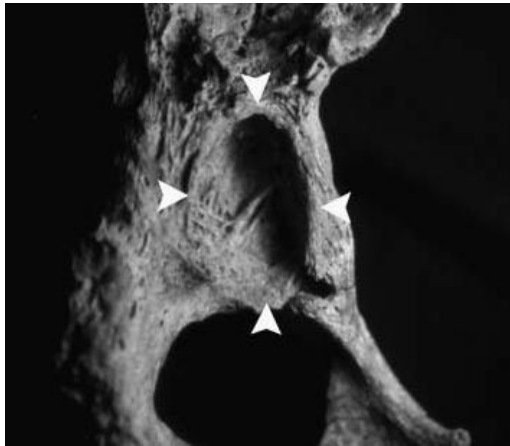
Primární subluxaci způsobuje valgozita, tedy zvýšený kolodiafyzární úhel (*coxa valga subluxans*), a zvětšená anteverze krčku stehenní kosti. Fyziologická anteverze je charakterizována úhlem o velikosti průměrně 35° při narození, postupně se snižujícím. Subluxaci definuje úhel nad 45°. Významný je také poměr úhlu anteverze k orientaci kloubní jamky (Dungl *et al.* 2005, s. 820; Kubát 1978, s. 203, 204). Sekundární subluxace je taková, která se vytvořila na základě existující acetabulární dysplazie, nebo je předstupněm kompletního luxačního postavení (Kubát 1978, s. 203).

4.1.3.3 *Luxace*

Luxace kyčelního kloubu je nejzávažnější formou syndromu VDK a je tak označován stav, kdy se *caput femoris* nachází zcela mimo vazivový prstenec (*limbus*) acetabula. Komunikuje-li hlavice stehenní kosti s kloubní jamkou, jedná se o stadium subluxace kyčelního kloubu (Wiberg, Lund 1953, s. 65).

Charakteristickým průvodním jevem luxace je kompletní dislokace zploštělé kloubní hlavice. Příznačná je přítomnost marginálních exostóz a vertikálního žlábků na povrchu *caput femoris*. Krček stehenní kosti je zkrácený a úhel kosti může dosáhnout hodnoty pravého úhlu, což má za následek snížení délky dolní končetiny (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 69; Ortner 2003, s. 472).

Ageneze *facies lunata* vede ke zmenšení a změlčení acetabula. Kloubní jamka nabývá oválný (obr. č. 7) až trojúhelníkovitý tvar (obr. č. 9). Nikdy neartikuluje ani není podkladem vývoje kloubní hlavice. Vrchol abnormálního acetabula je orientován posterokraniálně (Mitchell, Redfern 2008, s. 62-63; Ortner 2003, s. 472).



Obr. č. 7: Oválné a mělké *acetabulum* (Mitchell, Redfern 2008).



Obr. č. 8: Pravá stehenní kost extrémního “hřibovitého” tvaru ve srovnání s normální levou stehenní kostí (Mitchell, Redfern 2008).

V místě komunikace hlavice a laterální plochy *os ilium*, kraniálně nebo posterokraniálně od acetabula se formuje nové, “falešné” *acetabulum* (*neoacetabulum*, *pseudoacetabulum*) (obr. č. 9) s různým stupněm eburnace. *Neoacetabulum* může kopírovat tvar “pravé” kloubní jamky, mít formu mělké deprese s vrstvou kortikální kosti na povrchu, nejednotně zbarvené ploché vrstvy kosti, či dokonce vyvýšeniny. Při oboustranné dislokaci kyčelních kloubů nemusí být neoacetabula nutně identická (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 69; Mitchell, Redfern 2008, s. 62-63; Ortner 2003, s. 472).

Při unilaterální afekci je častěji postižen levý kyčelní kloub. V případě oboustranné luxace dochází k atrofii pánevních kostí. Konsekvencí kloubní luxace je rozvoj sekundárních degenerativních kloubních poruch v rané dospělosti. *Luxatio coxae congenita* je spojeno také s výskytem jiných vývojových anomálií jako *spina bifida* nebo *torticollis* (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 70).

Forma neoacetabula ovlivňuje morfologii proximálního femuru. *Caput femoris* je zmenšená, zploštělá, nebo “hřibovitého” tvaru (obr. č. 8). Na zkráceném a ztenčeném krčku stehenní kosti se často vyskytují kostěné struktury, vzniknuvší osifikací měkkých tkání, a zmenšený *trochanter major*. Deformace femuru ovlivňuje velikost kolodiafyzárního i torzního úhlu kosti (Mitchell, Redfern 2008, s. 65).



Obr. č. 9: Kongenitální vykloubení kyčelního kloubu s triangulárním acetabulem a formovaným neoacetabulem (šipky) na příkladu levé pánevní kosti a deformované stehenní kosti muže ze středověkého pohřebiště Děvín – Hrad (Masnicová, Beňuš 2003).

4.1.4 Komplikace vývojové dysplazie kyčelního kloubu

Nejzávažnější komplikací terapie vývojové dysplazie kyčelního kloubu je bezesporu tzv. postluxační osteochondritida. Jedná se o sekundární aseptickou (avaskulární, ischemickou) nekrózu femorální epifýzy, která nastává v důsledku porušení cév, zásobujících kloubní hlavici, při násilné pozici kloubu v abdukci a flexi (Dungl *et al.* 2005, s. 839; Kubát 1985, s. 332).

Kostní nekróza (osteonekróza) je popisována jako konsekvence obstrukce krevního zásobení kostní tkáně a kostní dřeně. Etiologické faktory kostní aseptické nekrózy jsou děleny na příčiny známé, pravděpodobné a idiopatické (Sosna *et al.* 2001, s. 68). Kostní nekróza je charakterizována vznikem únavových mikrofraktur a makrofraktur. Vrůstáním cév z okolí se hlavice může revitalizovat. Proces je provázen tvorbou nové kostní tkáně (Kubát 1985, s. 148).

Postupující sekundární osteonekróza je provázena morfológickou modifikací hlavice stehenní kosti. Podle druhu poškozených cév vzniká *coxa plana*, *coxa vara* nebo *coxa*

magna. Stav nekrotické hlavice je označován jako tzv. *pseudoperthes* pro průběh shodný s *morbus Perthes* (Dunzl *et al.* 2005, s. 839; Bednář *et al.* 1963b, s. 1441; Sosna *et al.* 2001, s. 59).

4.2 COXA VARA

Stav snížení kolodiafyzárního úhlu pod fyziologickou hodnotu se popisuje jako *coxa vara*. Sekundární, neboli získaná *coxa vara* je běžnou deformací, způsobenou rozličnými faktory (Babb *et al.* 1949, s. 115). Hodnota kolodiafyzárního úhlu se v případě *coxa vara* nachází pod hranicí 120°, v extrémních případech mohou krček s diafýzou stehenní kosti svírat pravý až ostrý úhel (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 74; Koudela 2004, s. 71).

Coxa vara jsou rovněž typickým znakem vzácných vrozených a systémových skeletálních vad, jako jsou spondyloepifyzální dysplazie (*congenita et tarda*), chondrodysplazie (metafyzální nebo *punctata*) nebo kleidokraniální dysplazie (Dunzl *et al.* 2005, s. 268-277).

4.3 COXA VARA CONGENITA

Prevalence vrozené deformace proximálního femuru je poměrně nízká, jelikož málokdy je porucha správně odlišena od vývojové kyčelní dysplazie (Kubát 1985, s. 325).

Nomenklatura idiopatické poruchy proximální části stehenní kosti není unifikována. V literatuře se užívají termíny dysgeneze proximálního femuru, vrozeně krátký *femur*, proximální fokální femorální deficiencie (PFFD), aj. Největší preferenci má ovšem výraz *coxa vara congenita/infantiliscervicalis* (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 74; Dunzl *et al.* 2005, s. 862; Sosna *et al.* 2001, s. 50).

Coxa vara congenita je definována jako vývojová anomálie, pro kterou je charakteristická abnormální geneze růstové chrupavky proximálního femuru, zkrácení krčku stehenní kosti, snížení kolodiafyzárního úhlu a zmohutnění velkého trochanteru, jenž může dosahovat až k lopatě kyčelní kosti (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 74; Kubát 1985, s. 325). Hodnota kolodiafyzárního úhlu a délka proximální části femuru jsou

determinovány především poměrem růstu mediální a laterální části epifyzální ploténky (Herring 2008, s. 899). Růstová ploténka je u syndromu *coxa vara congenita* abnormálně rozšířena a lokalizována vertikálně. Hlavice kosti se postupně kaudalizuje, je porotická a krček kosti se deformuje (Kubát 1985, s. 325).

Přesná etiologie *coxa vara congenita* je nejasná. Kromě předpokládaného vlivu abnormální enchondrální osifikace mediální části *collum femoris* je možné uvažovat o negativním účinku intrauterinního tlaku (Babb *et al.* 1949, s. 116; Herring 2008, s. 899). Hereditu poruchy vývoje proximálního femuru potvrzuje jak její asociace s autozomálně dominantně děděnými skeletálními dysplaziemi (kleidokraniální dysplazie, metafyzální dysplazie typu Jansen, spondylometafyzální dysplazie typu Kozlowski), tak izolovaný výskyt u dvojčat (Herring 2008, s. 897).

Postižení se projevuje obvykle až s rozvojem lokomočních funkcí. Je omezena abdukce a vnitřní rotace kyčelního kloubu (Herring 2008, s. 897). Unilaterální afekce vede ke zkrácení postižené dolní končetiny o více než 5 cm, přičemž délka diafýzy zůstává ve fyziologické normě. Postižený člověk tedy při chůzi kulhá. Jsou pozorovány svalové atrofie. Oboustranná *coxa vara congenita* jsou méně častá, tvoří asi třetinu všech případů. Chůze je v této situaci kolébavá, podobná pohybu osoby s diagnostikovanou VDK (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 74; Trnavský, Kolařík 1997, s. 289)

4.4 COXA VARA ADOLESCENTIUM

Coxa vara adolescentium (CVA), neboli juvenilní epifyzeolýza hlavice femuru (*epiphyseolysis capitis femoris*), je definována změnami metafýzy stehenní kosti, tedy *collum femoris*. Epifýza zůstává bez větších alterací. Jedná se o nejčastější patologii kyčelního kloubu mladistvých (Bednář *et al.* 1963b, s. 1442; Boles, El-Khoury 1997, s. 810).

Poprvé CVA popsal v 16. století Ambrois Paré. Syndrom je charakterizován vytvořením stresové fraktury mezi metafyzální stranou růstové ploténky a *collum femoris*. Dochází ke střední nebo dolní zadní dislokaci, hlavice tak tzv. sklouzává (obr. č. 10) do retroverze a kolodiafyzární úhel se snižuje. Na hranici hlavice a krčku stehenní kosti se

může formovat kostní svalek a proximální diafýza může jevit známky remodelace kostní tkáně (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 90; Ortner 2003, s. 347).

Porucha manifestuje v období puberty, před fyziologickým uzavřením růstových chrupavek a zapříčiňuje opoždění maturace kostry. U chlapců nastává mezi desátým až sedmnáctým rokem, s průměrem ve třinácti letech. CVA se projevuje u dívek dříve, mezi osmým až patnáctým rokem. Vznik CVA před obdobím puberty je většinou asociován s malnutricí, hormonální nerovnováhou nebo vývojovou dysplazií kyčelního kloubu (Boles, El-Khoury 1997, s. 810; Sosna *et al.* 2001, s. 75).

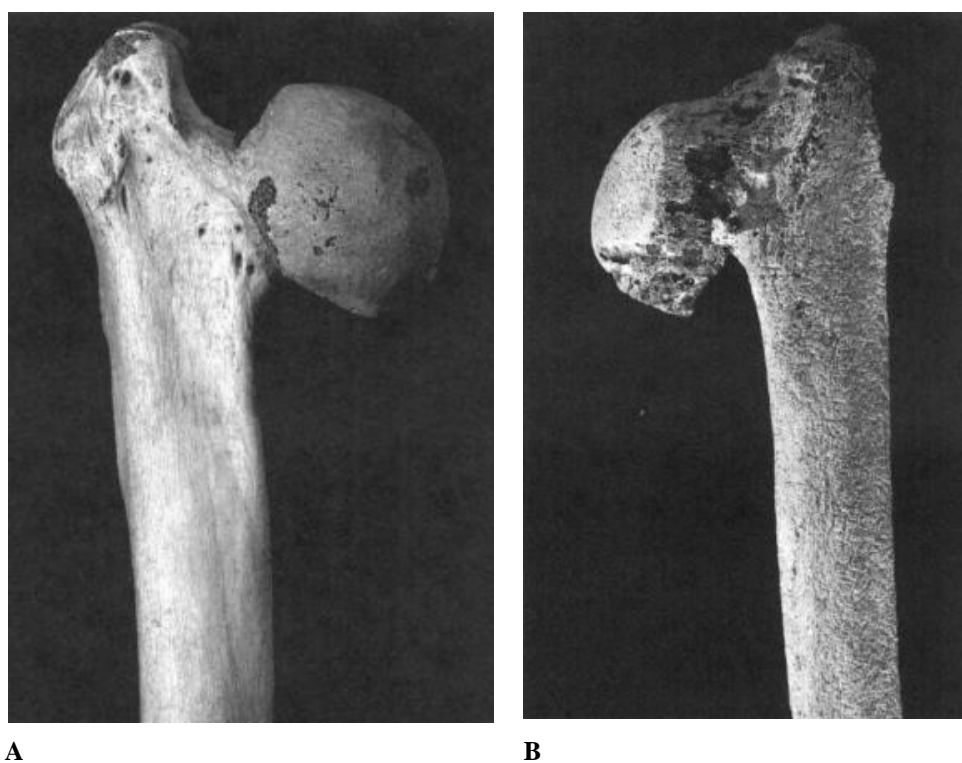
Predispozice k epifyzeolýze mají především obézní jedinci s hypogenitálním syndromem (adipozogenitálním nebo eunuchoidním), kteří mají sníženou tvorbu gonadotropního hormonu, a osoby štíhlé a vysoké tělesné konstituce s převahou růstových hormonů nad pohlavními (Kubát 1985, s. 327; Sosna *et al.* 2001, s. 75). V etiologii CVA se kromě snížení hladiny pohlavních hormonů uplatňuje trauma a pubertální růstový spurt. Až třikrát vyšší frekvence poruchy u chlapců tak pravděpodobně souvisí s jejich intenzivnějším růstem. Chrupavka se během tohoto období rozšiřuje. Její orientace se mění z příčné na šikmou a stává se méně odolnou zvýšenému působení střižných sil, které ústí ve skluz hlavice stehenní kosti (Boles, El-Khoury 1997, s. 810-811). Podle Rennie (1967) má juvenilní epifyzeolýza také genetický základ (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 90).

Výskyt CVA nemá stranovou preferenci, nejméně ve 35 % případů vzniká bilaterálně. Pravděpodobnost vývinu CVA u druhého kloubu je zvýšená po dobu dvou let od prvotních projevů primárního sklouznutí. Juvenilní epifyzeolýza je častější u černošské populace. U osob afrického původu bylo zachyceno až dvakrát více případů než u europoidního obyvatelstva (Boles, El-Khoury 1997, s. 810; Ortner 2003, s. 346).

Rozlišují se dva typy juvenilní epifyzeolýzy, akutní a častější chronická. Pohyb hlavice v případě chronické formy je pozvolný a stupeň sklouznutí variabilní. Posunuje-li se hlavice oproti krčku kosti o méně než třetinu jeho šířky, jedná se o lehký skluz. Při mírné epifyzeolýze dochází k posunu o třetinu až polovinu a těžká epifyzeolýza znamená posun o více než polovinu šíře *collum femoris*. I drobné trauma může u zdravého jedince způsobit akutní jednorázovou epifyzeolýzu (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 90; Dungal *et al.* 2005, s. 870-871). Klasifikace podle Bragard (1940) dělí CVA do čtyř stadií:

- I. *epiphyseolysis imminens* – částečná ztráta pevnosti chrupavky
- II. *epiphyseolysis incipiens* – stadium skluzu epifýzy
- III. *epiphyseolysis progrediens* – stadium rozvinuté dislokace
 - a. *epiphyseolysis praecox* – náhlé sklouznutí epifýzy
 - b. *epiphyseolysis lenta* – pozvolné sklouzávání epifýzy
- IV. *epiphyseolysis peracta* – deformace proximálního femuru (Dungl *et al.* 2005, s. 871).

Epifyzeolýza juvenilních jedinců predeterminuje rozvoj aseptické nekrózy proximálního femuru a degenerativní osteoartrózy v pozdějším věku (Carney *et al.* 1991, s. 667; Ortner 2003, s. 347).



Obr. č. 10: CVA – epifyzeolýza pravé stehenní kosti (A) a levé stehenní kosti (B) dvou jedinců (Ortner 2003).

4.5 COXA VALGA

Coxa valga je termínem označujícím patologický stav zvýšeného úhlu, který svírá krček stehenní kosti s její diafýzou. Podle Tubby (1908) valgozitu u dospělých osob reprezentuje kolodiafyzární úhel větší než 128°, jiní autoři hranici posouvají až na 139° (Tubby 1908, s. 107; Clohisy *et al.* 2009, s. 129). Hlavice je oproti *coxa vara* orientována

kraniálně a typickým znakem *coxa valga* je prodloužení dolní končetiny, zvýšená abdukce asociovaná s vnější rotací a omezená schopnost addukce (Tubby 1908, s. 107, 109).

Coxa valga lze rozdělit podle Young (1907):

I. Kongenitální

Primární forma kongenitální vady se vyskytuje vzácně. Nesouvisí s jinými vrozenými deformitami dalších částí skeletu. Sekundární typ *coxa valga* je asociovaný s vývojovou dysplazií kyčelního kloubu (Young 1907, s. 265-266).

II. Získaná

Dlouhodobým působením nepříznivých podmínek může dojít ke zvýšení kolodiafyzárního úhlu a tím ke vzniku *coxa valga*. Nerovnoměrné zatížení v případě skoliózy či amputace končetiny vede k rozvoji této kompenzační vady. Rovněž v případě parciální fraktury a separace epifýzy femuru dochází ke zvýšení kolodiafyzárního úhlu (Young 1907, s. 266).

Valgozita kyčelního kloubu má prokázanou souvislost s variabilními kostními záněty a patologiemi jako *rachitis*, osteomalacie nebo tuberkulóza (Tubby 1908, s. 110-111; Young 1907, s. 267). *Coxa valga* může být konsekvenciální komplikací korekční osteotomie. Jedná se o zákrok, který spočívá v přetěti kosti a nápravě defektního stavu jako je vývojová dysplazie kyčelního kloubu (Jones 1977, s. 152).

4.6 MORBUS PERTHES

4.6.1 Definice a historie

Morbus Perthes je definován jako idiopatické osteochondrotické onemocnění, související s narušením krevního zásobení proximální epifýzy stehenní kosti v průběhu růstu (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 84; Dungal *et al.* 2005, s. 877).

Terminologie syndromu, který je charakterizován primární aseptickou osteonekrózou kyčelního kloubu, je poměrně složitá. Užívá se označení *coxa plana*, *osteochondropathia juvenilis coxae*, *morbus Legg – Calvé – Perthes* (LCPD) či *Maydlova – Leggova –*

Calvéova – Perthesova choroba (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 84; Bednář 1963b, s. 1441; Kubát 1985, s. 329).

Nemoc byla identifikována v roce 1910. Na definici a odlišení choroby od jiných patologií se podílely především tři osobnosti: německý ortoped Georg Perthes, francouzský lékař Jacques Calvé a Američan Arthur Legg. Definovali chorobu nezávisle na sobě na základě rentgenových snímků. V české literatuře je uváděn chirurg Karel Maydl, jenž rovněž jako jeden z prvních tuto osteonekrózu popsal (Dunzl *et al.* 2005, s. 877; Specht 1974, s. 287).

4.6.2 Etiologie, patogeneze a epidemiologie

Morbus Perthes je charakterizován pozvolným nahrazováním živé tkáně tkání nekrotickou (Bednář 1975, s. 602). Osifikační centrum *caput femoris* je resorbováno v důsledku obstrukce cévního zásobení (Dunzl *et al.* 2005, s. 877).

Etiologie nemoci není známa, předpokládanou primární příčinou je redukce vaskularizace (Kubát 1985, s. 329). Spouštěči nemoci mohou být endokrinní poruchy spojené s abnormálním růstem, genetické predispozice, nedostatečná výživa chrupavky během geneze, infekce, traumata nebo mechanicko-statická nerovnováha v kyčelním kloubu (Dunzl *et al.* 2005, s. 880; Laukant 1974, s. 1). *Morbus Perthes* je vzácnou afekcí, postihuje asi 1% populace a jeho distribuce je velmi nerovnoměrná. Nevyskytuje se mezi Aboriginci, nativními Američany, lidmi afrického původu, Polynésany. Častěji postihuje Asiaty a obyvatele střední Evropy. V drtivé většině případů (až v 90 %) se vyskytuje unilaterálně (Kubát 1985, s. 329; Ortner 2003, s. 346). Postihuje typicky děti od pěti do deseti let, s průměrem v šesti rocích, nicméně může se projevit už i u tříletých. Postižení u jedinců starších dvanácti let je definováno jako adolescentní avaskulární nekróza. Až čtyřikrát častěji se *morbus Perthes* vyskytuje u chlapců (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 84; Ortner 2003, s. 346).

Nejvíce afektovanými oblastmi kyčelního kloubu jsou horní a anterolaterální části epifýzy. Deformovaná kloubní hlavice je zvětšená, zploštělá, morfologicky podobná hříbu (obr. č. 11) a je obvykle lokalizovaná pod úrovní velkého trochanteru. Může postrádat jamku pro úpon vazy (*fovea capitis*). Krček kosti je zkrácený a celá proximální část femuru je oproti fyziologickému stavu výrazně rozšířená (*coxa magna*). Hodnota kolodiazárního

úhlu demonstruje *coxa vara* (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 84; Waldron 2009, s. 213).



Obr. č. 11: Zvětšené, zploštělé a porotické hlavice stehenních kostí, charakteristické pro onemocnění *morbus Perthes*; A – Chicama, Peru (Ortner 2003); B – langobardské pohřebiště v Lužici, ČR (upraveno podle Smrčka *et al.* 2009).

Acetabulum je mělké, prodloužené a jeho okraj je nepravidelný (obr. č. 12, 13). Morfologické změny jsou snadno detekovatelné, ale stanovení správné diagnózy je obtížné pro podobnost s jinými afekcemi kyčelního kloubu (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 84; Waldron 2009, s. 213). Zaměnitelné s *morbus Perthes* jsou nálezy na kyčelních kloubech osob postižených systémovými vadami skeletu, tzv. spondyloepifyzální dysplazií (*dysplasia spondyloepiphysealis tarda*) nebo pseudoachondroplazií. Podobný projev má také vývojová dysplazie či juvenilní epifyzeolýza kyčelního kloubu (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 84; Dungal *et al.* 2005, s. 268-271).



Obr. č. 12: Prodloužené a mělké *acetabulum* charakteristické pro onemocnění *morbus Perthes* u jedince z lokality Brandýsek, ČR (upraveno podle Smrčka *et al.* 2009).



Obr. č. 13: Srovnání postižené levé (vpravo) a pravé nepostižené pánevní kosti (Durić *et al.* 2004).

Morbus Perthes prochází čtyřmi vývojovými stadii. Nekrotická fáze je charakterizována kondenzací a degenerací kostní tkáně epifýzy. Ve stadiu resorpce prostupuje kost cévnatá pojivová tkáň. Syntetizuje se nezralá kostní tkáň, která je postupně substituována sekundární kostí (reparační stadium). V poslední remodelační fázi nabývá epifýza finálního tvaru. Její morfologie je ovlivněna průběhem, způsobem léčby nemoci a věkem postižené osoby (Dungl *et al.* 2005, s. 880-881; Waldron 2009, s. 213).

5 ZÁNĚTLIVÁ A DEGENERATIVNÍ ONEMOCNĚNÍ KYČELNÍHO KLOUBU

5.1 NESPECIFICKÉ KOSTNÍ ZÁNĚTY

5.1.1 Osteomyelitida

Termín osteomyelitida (*osteomyelitis*) označuje zánětlivé procesy kortikální kosti (*osteitis*) a kostní dřene (myelitis), způsobené infekčním agens, nejčastěji pyogenní bakterií. V 90 % se jedná o zlaté stafylokoky (*Staphylococcus aureus*) nebo streptokoky (*Streptococcus*) (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 172; Ortner 2003, s. 181). Primární místo infekce (primární fokus) je lokalizováno především v kostní dřeni. Zánět zahrnuje afekci Haversovských kanálů a kromě vlastní kostní tkáně a dřene postihuje také periost kosti (*periostitis*) (Bednář *et al.* 1963b, s. 1461; Ortner 2008, s. 195). Infekce se do kosti či dřene dostává zvenčí, přímo přes traumatická poškození, z přilehlých infikovaných měkkých tkání nebo hematogenní cestou ze vzdáleného ložiska infekce (Ortner 2003, s. 181).

Průběh osteomyelitidy je značně variabilní, záleží na virulenci infekce i imunitní reakci organismu postižené osoby. Rozlišují se tři formy: akutní, subakutní a chronická *osteomyelitis* (Bednář *et al.* 1963b, s. 1462-1463). Akutní hematogenní (primární) forma kostního zánětu je vyvolána nejčastěji stafylokokovou infekcí, v menší míře pak streptokoky (*Streptococcus pyogenes*), pneumokoky, meningokoky a jinými gramnegativními bakteriemi (*Escherichia coli*, *Salmonellae*, aj.) Rozvoj osteomyelitidy je vázán na období aktivního skeletálního vývoje, proto je incidence kostních zánětů nejvyšší u juvenilních jedinců ve věkové kategorii od tří do dvanácti let (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 172). Muži jsou postiženi několikrát častěji než ženy. Bakterie se usazují převážně v metafýzách kostí, nejčastěji v oblasti proximálního femuru (Bednář *et al.* 1963b, s. 1462). Hematogenní osteomyelitida je zpravidla limitována pouze na jednu kost, která v průběhu zánětu zvětšuje svou velikost. Typickým znakem osteomyelitidy je excesivní novotvorba kostní tkáně. V subakutní fázi zánětu je nekróza kosti provázena disociací nekrotických úlomků (sekvestrů) a vznikem kanálů (píštělů) mezi ložiskem infekce a povrchem těla. Je-li sekvestr menších rozměrů, může být společně s hnisem (*pus*) vylučován píštělem na povrch (Bednář *et al.* 1963b, s. 1463; Ortner 2003, s. 181; Waldron 2009, s. 85). Komplikací akutní osteomyelitidy je epifyzeolýza nebo poruchy vývoje

končetin, projevující se varózním či valgózním postavením (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 177).

Z akutní formy vzniká remisí zánětu sekundární chronická osteomyelitida. Zánět perzistuje i několik let a může opětovně přejít v akutní formu. Chronická *osteomyelitis* je většinou limitována na epifýzy dlouhých kostí. K charakteristickým projevům patří destrukce kosti, tvorba abscesů a proces zvaný *involucrum*, neboli obklopení sekvestru periostálně produkovanou spongiózní kostí. K exacerbaci osteomyelitidy dochází především při oslabení imunitního systému (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 177; Bednář *et al.* 1963b, s. 1463; Dungl *et al.* 2005, s. 229).

5.1.2 Septická artritida

Septická, pyogenní artritida (*arthritis purulenta*) je označením pro patologický zánětlivý stav kloubního spojení, který je způsobený patogenním atakem. Bakterie *Staphylococcus aureus* nebo *Streptococcus* se do kloubního pouzdra a kloubní výstelky (*synovium*) dostávají krevní cestou, rozšířením infekce z povrchu kosti nebo měkkých tkání, či exogenně při traumatu. Stejně jako v případě *osteomyelitis* zánět iniciují gonokoci, pneumokoci, meningokoci a rozličné gramnegativní bakterie (Dungl *et al.* 2005, s. 231; Ortner 2003, s. 222; Waldron 2009, s. 89). Hematogenní přístup je nejčastějším způsobem onemocnění a nejpostiženější věkovou skupinou jsou osoby od dvaceti do čtyřiceti let. Desetina afektovaných kloubů vykazuje zároveň známky septické artritidy a osteomyelitidy. Především u juvenilních pacientů je běžné přímé šíření *osteomyelitis* z epifýzy do oblasti kyčelního kloubu (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 178).

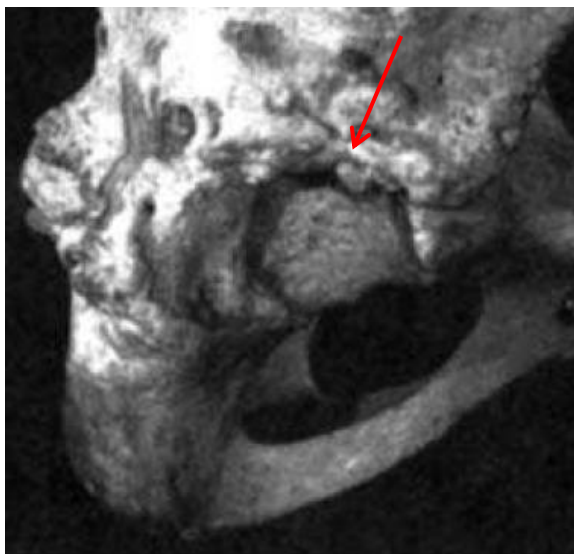
Septická artritida je monoartikulárním zánětem, pouze v případě gonokokové infekce je frekventovanější polyartikulární výskyt. Projev akutního stadia septické artritidy je limitován na synoviální membránu a kloubní chrupavku, proto nemůže být na kostech makroskopicky identifikován do doby, než dojde k afekci subchondrální kosti. Tvorba sekvestru je velmi vzácná. Septická artritida končí trvalou ankylózou (znehyněním) kloubního spojení (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 178; Ortner 2003, s. 222).

Kyčelní kloub je druhým nejčastěji postižovaným kloubem lidského těla. Infekční patogeny atakují *articulatio coxae* ve třetině všech případů septické artritidy. Konsekvence

infekce jsou dramatičtější než v případě jiných kloubů. Bakterie vstupuje do kloubu prostřednictvím bohatě vaskularizovaného synovia (Padman, Scott 2009, s. 153).

Enzymatická destrukce chrupavky je asociována s obstrukcí cévního zásobení, které může vést k avaskulární nekróze femorální hlavice. *Acetabulum* je dysplastické, mělké a zvětšené, hlavice stehenní kosti je deformovaná. Patologické změny proximálního femuru, acetabula a kloubního pouzdra vedou k subluxaci až luxaci hlavice stehenní kosti, provázené varozitou či valgozitou kyčelního kloubu (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 179; Padman, Scott 2009, s. 156).

Ve finálním stadiu chronické septické artritidy *articulatio coxae* se kloubní dutina vyplňuje granulární tkání, která pojí kloubní plochy (obr. č. 14). Proces přeměny granulární tkáně na vazivovou a její kalcifikace vede k vytvoření ankylózy mezi acetabulem a metafýzou stehenní kosti. Ankylóza kloubu je spojená s růstovým deficitem proximálního femuru a omezením pohybu v kyčelním kloubu. Na rozdíl od manifestace tuberkulózního zánětu se septická artritida vyznačuje menší destrukcí kostní tkáně (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 179; Bednář *et al.* 1963b, s. 1503; Ortner 2003, s. 222-224).



Obr. č. 14: Septická artritida pravého kyčelního kloubu spojená s osteomyelitidou pravé pánevní kosti; granulární tkáň pokrývá téměř celou plochu acetabula, především okraje jamky (šipka) (upraveno podle Ortner 2003).

5.1.3 Revmatoidní artritida

Revmatoidní artritida (*arthritis rheumatica*) je zánětlivým, systémovým a neinfekčním onemocněním lidských synoviálních kloubů. Choroba má chronický průběh a postihuje více kloubů zároveň, je polyartritická a symetrická (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 99). Revmatoidní artritida je charakteristickým případem erozivní artropatie, poruchy spojené s destrukcí kostní tkáně. Prevalence nemoci v populaci je 0,5 – 1%. Dvakrát až čtyřikrát častěji postihuje ženy, frekventovanější je u vyšších věkových skupin (Ortner 2003, s. 562; Waldron 2009, s. 46).

Etiologie revmatoidní artritidy není známa, ale patologické následky autoimunitní reakce jsou na kostře dobře patrné. Kauzálními faktory jsou abnormálně vysoká hladina imunoglobulinu v krvi, synoviální tekutině a zvýšená frekvence lymfocytů v okolních měkkých tkáních (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 99).

Kyčelní kloub je nejméně postiženým velkým kloubním spojením, je afektován s četností mezi 10 – 33 % (Glick *et al.* 1963, s. 416; Ortner 2003, s. 562). Nemoc je provázena především ztrátou kloubní chrupavky. Po její degradaci dochází k degenerativním změnám kloubních ploch. Rapidní ztráta kostní tkáně způsobuje v časně fázi revmatoidní artritidy periartikulární typ osteoporózy a v pozdějším stadiu osteoporózu generalizovanou, postihující kortikální i spongiózní kost. Konečným stadiem choroby je kloubní ankylóza. Na rozdíl od osteoartrózy, přítomnost marginálních osteofytů a eburnace na povrchu kosti není typická (Bednář *et al.* 1963b, s. 1499-1500; Ozoran *et al.* 2007, s. 17). Revmatoidní artritidu kyčelního kloubu provází ztenčení a eroze subchondrální kosti, v menší míře formování nové kosti, protruze acetabula a deformity femorální hlavice spojené s kloubní subluxací (Glick *et al.* 1963, s. 419-420; Ortner 2003, s. 562).

5.2 TUBERKULÓZA

5.2.1 Definice a historie

Tuberkulóza je specifické infekční onemocnění způsobené bakteriemi rodu *Mycobacterium*. Nejčastějším infekčním činitelem je *M. tuberculosis* nebo *M. bovis*. Tuberkulózu způsobují vzácně také další bakterie z komplexu *M. tuberculosis*: *M. africanum* a *M. microti*. *M. bovis* se přenáší na člověka prostřednictvím hospodářských

zvířat, především skotu, požitím mléčných a masných produktů těchto infikovaných zvířat. *M. tuberculosis* způsobuje přímou transmissi onemocnění mezi lidmi. *M. africanum* je vzácný druh tuberkulózní bakterie. Vyskytuje se endemicky v oblasti severozápadní Afriky (Ortner 2003, s. 227; Waldron 2009, s. 90; Watts, Lifeso 1996, s. 288).

První zmínky o tuberkulóze jsou psané v sanskrtu a pocházejí z období 1500 – 700 let př. n. l. Antropologické nálezy ze starověké Indie, Egypta i antického Řecka potvrzují koexistenci tuberkulózní infekce a lidstva po tisíce let (Tuli 2004, s. 3; Watts, Lifeso 1996, s. 288). Tuberkulóza byla potvrzena u neolitických kosterních pozůstatků. Se stejnými pozitivními výsledky byly použity morfoskopické metody a molekulární postupy detekce tuberkulózy v archaické DNA. Asi devět tisíc let staré kostry obyvatel Blízkého východu náležely ženě a juvenilnímu jedinci. Vůbec nejstarším dokladem jsou erozivní léze na souboru zvířecích kostí z Wyomingu (USA), odhadovaného stáří dvaceti tisíc let, u nichž byla tuberkulóza prokázána biomolekulárně (Hervishkovitz *et al.* 2008, s. 1-2). Bakterie *M. tuberculosis* byla popsána poprvé Robertem Kochem v roce 1882 (Dungl *et al.* 2005, s. 232).

Prevalence tuberkulózy je v dnešní době přibližně 30 milionů nemocných lidí. Rezervoárem nemoci je lidská populace, neboť podle Světové zdravotnické organizace (WHO) je až třetina světového obyvatelstva infikovaná bakteriemi tuberkulózy. Pouze u 5 – 10 % nakažených však nemoc opravdu propukne. Pulmonální tuberkulóza je dominantní a vždy primární formou. Pouze 1 – 2 % nemocných trpí také osteoartikulární formou tuberkulózní infekce. Ročně nákaze *M. tuberculosis* podlehnou asi dva miliony lidí (Hervishkovitz *et al.* 2008, s. 1; Tuli 2004, s. 2; Vardhan, Yanamandra 2011, s. 87; Waldron 2009, s. 90).

5.2.2 Etiologie a patogeneze

M. tuberculosis napadá především respirační systém, do kterého se dostává aspirací infikovaných kapének. Plicní tuberkulóza (*tuberculosis pulmonum*) je vždy primární formou nemoci. Rozvoj choroby závisí na mnoha okolnostech (Bednář *et al.* 1963a, s. 827). Predispozičními faktory jsou malnutrice, životní úroveň, opakované těhotenství a laktace, cukrovka aj. (Sankaran 1993, s. 109). Významné je především množství vdechnutých infikovaných částic, jejich virulence a odolnost imunitního systému

napadeného jedince. Primární místo infekce se nazývá primární fokus. Typicky je lokalizováno v periferní, subpleurální oblasti mediálního a dolních plicních laloků (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 119; Bednář *et al.* 1963a, s. 827-828).

Tuberkulóza způsobuje charakteristické skeletální změny, které lze nalézt na všech kostech lidského těla. U poloviny nemocných napadá *M. tuberculosis* páteř, především hrudní obratle. Kyčelní kloub a stehenní kosti jsou zasaženy v 15 %, pánev ve 12 %, kolenní kloub a holenní kosti v 10 % případů. Žebra jsou afektována v 7 % (Malaviya, Kotwal 2003, s. 327; Watts, Lifeso 1996, s. 289). Až 90 % všech skeletálních lézí zasahuje kloubní plochu (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 124).

Tuberkulózní bakterie penetrují do oblasti kloubů dvěma způsoby, přes epifyzální léze, nebo jsou transportovány prostřednictvím subsynoviálních cév. Osteoartikulární tuberkulóza se tedy šíří z kosti nebo kloubního synovia (Tuli 2004, s. 10). Podle průběhu tuberkulózního zánětu se rozeznávají dvě formy osteoartikulární infekce (Bednář *et al.* 1963b, s. 1468)

I. Exsudativně kaseózní forma

Fokus se objevuje v metafýzách juvenilních jedinců, u dospělých osob v terminálních částech kostí. Infekce z metafyzálních lézí do kloubu prostupuje subperiostálním prostorem a kloubním pouzdem. Postižená kostní tkáň kolikvuje a subperiostálně se formuje tuberkulózní absces, který prostupuje až pod kůži. Vzniká tzv. tuberkulózní píštěl. Proces je doprovázen charakteristickým odbouráváním kostní tkáně – *caries sicca*. Artikulární chrupavka je vůči tuberkulóznímu procesu rezistentní, ale po zasažení subchondrální oblasti kloubu ztrácí svou výživu, probíhá degradace její periferie a dochází k disociaci chrupavky od artikulární plochy kosti. Postižení epifyzální ploténky v dětství se projevuje zkrácením nebo deformací volné končetiny (Bednář *et al.* 1963b, s. 1467; Tuli 2004, s. 10).

II. Proliferativní forma

Proliferativní forma tuberkulózního zánětu, neboli *fungus*, začíná v kloubním synoviu a má pozvolný průběh. Granulární tkáň se šíří na plochu kosti a destruuje okraje chrupavky. V místech kontaktu obou kloubních ploch zůstává chrupavka zachována do doby, než granulární tkáň prostoupí celou subperichondrální oblast a dojde ke konečné nekróze (Bednář *et al.* 1963b, s. 1468; Tuli 2004, s. 11).

5.2.3 Tuberkulóza kyčelního kloubu

Tuberkulóza kyčelního kloubu je druhou nejfrekventovanější tuberkulózní afekcí. Ložisko se vytváří v juvenilním věku, do pětadvaceti let, ale vyskytnout se může i v pozdějším období. Tuberkulózní zánět kyčelního kloubu je zpravidla iniciován z metafýzy. Ložiska se formují také ve femorální epifýze, krčku kosti a v acetabulu. Acetabulární fokusy jsou umístěny dorsálně, v horní části okraje kloubní jamky. Léze femorální hlavice a krčku se morfologicky jeví jako malé, dutinami prostoupené oblasti nebo větší triangulární místa s centrálně lokalizovanou nekrotickou spongiózní tkání (Ortner 2003, s. 237). Vzácně se léze šíří z oblasti velkého trochanteru (Abdelmoula *et al.* 2005, s. 427).

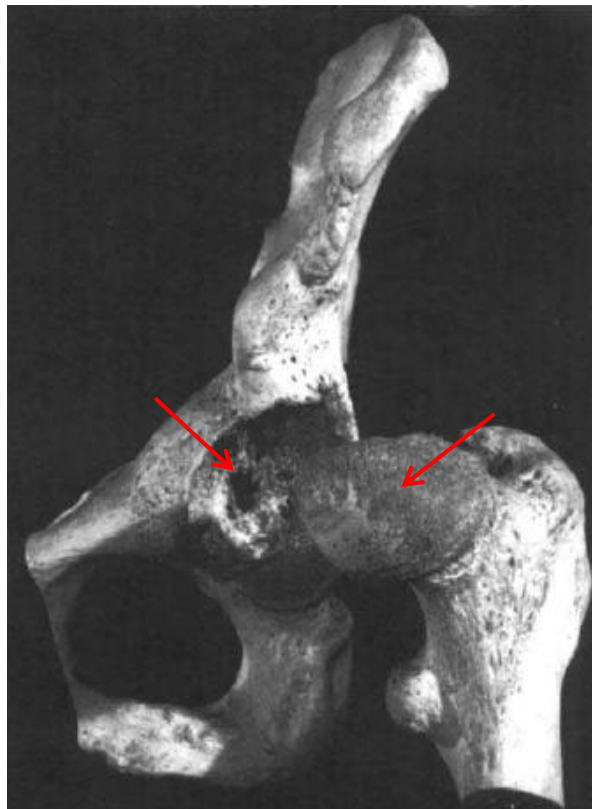


Obr. č. 15: Tuberkulóza kyčelního kloubu demonstrována tvorbou osteofytů na okraji kloubní jamky a granulací kloubní plochy (upraveno podle Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998).

Manifestace tuberkulózy kyčelního kloubu je v první fázi nemoci podobná nespecifické kloubní chorobě, postupně dochází k degradaci pohybového aparátu. U dospělého člověka infekce zahrnuje široké spektrum poruch (El Hassani *et al.* 2002, s. 607; Watts, Lifeso 1996, s. 293). Tuberkulózní agens infikují kloubní *synovium*, následuje výron tekutiny a hypertrofie kloubní výstelky. Na periferii proliferuje synoviální granulární tkáň (obr. č. 15), která vytváří okrajové eroze a pozvolna se šíří do centra kloubu. Resorbuje se artikulární chrupavka a nastává postupná degenerace kloubu (Spiegel *et al.* 2005, s. 170). K charakteristickým morfolopatologickým změnám patří kranální protažení

acetabula. Výjimečně dochází ke kloubní subluxaci nebo kompletní dislokaci, asociované s formováním neoacetabula na laterálním povrchu lopaty kyčelní kosti. Artikulární dislokace je následkem tuberkulózního zánětu, ale kost samotná nemusí jevit viditelné známky infekce. Běžnou deformací jsou *coxa valga* a *coxa vara*. Po zhojení tuberkulózy kyčelního kloubu dochází k trvalé kloubní ankylóze (El Hassani *et al.* 2002, s. 608; Ortner 2003, s. 237; Spiegel *et al.* 2005, s. 170).

Diferenciální význam má skutečnost, že osteoartikulární tuberkulóza jen výjimečně zasahuje více kloubů, proto ji lze odlišit od jiných typů polyinfekčních chorob (Watts, Lifeso 1996, s. 292). Tuberkulóza je svými morfopatologickými projevy zaměnitelná s vývojovou dysplazií kyčelního kloubu nebo septickou artritidou. Hlavice stehenní kosti je v případě *osteomyelitis tuberculosa* erodovaná (obr. č. 16), *acetabulum* je nekrotické a perforované, ale nemá rudimentární funkci. Nová kloubní jamka nese stopy infekce. Statisticky méně frekventovaná septická artritida má rychlejší průběh, není u ní pozorována horní dislokace ani kompletní destrukce femorální hlavice (Ortner 2003, s. 237).



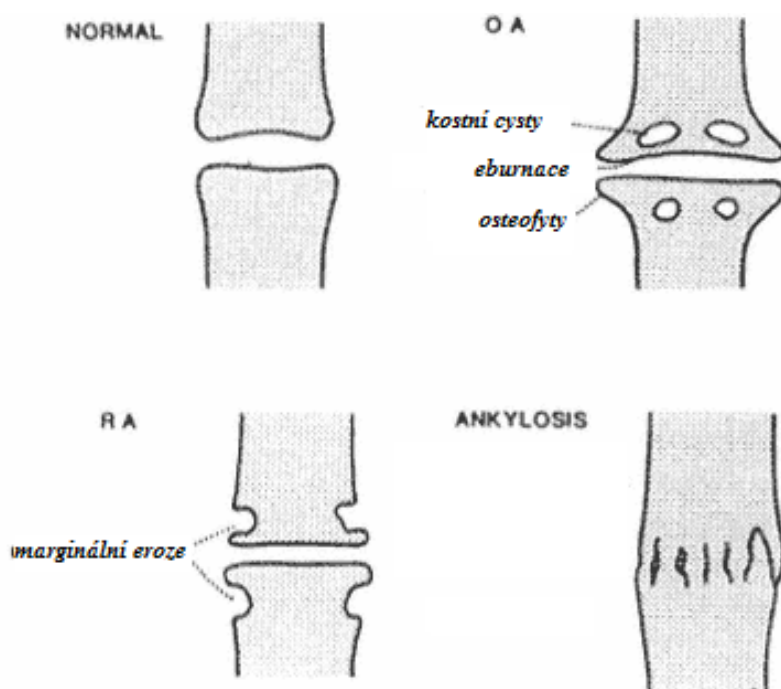
Obr. č. 16: Tuberkulóza kyčelního kloubu s destruovanou porotickou hlavici stehenní kosti a perforací acetabula (šípky) (upraveno podle Ortner 2003).

5.3 OSTEOARTRÓZA

5.3.1 Definice a klasifikace

Osteoartróza (*osteoarthrosis, osteoarthritis, arthrosis deformans*) neboli degenerativně – produktivní artróza je nezáánětlivým, dystrofickým onemocněním kloubů, primárně asociovaným s degradací hyalinní chrupavky. Následný přímý kontakt povrchů kostí diartrotických kloubů charakterizuje zejména kostní novotvorba a vznik lézí (obr. č. 17) (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 93; Bednář *et al.* 1963b, s. 1489). Osteoartróza je nejčastější kloubní afekcí a vedle traumatu a infekčních chorob se jedná o nejfrekventovanější diagnostikovanou skeletální paleopatologii (Ortner 2003, s. 545).

Podle etiologických faktorů je osteoartróza klasifikována do dvou základních skupin, jejichž vymezení není vždy jednoznačné. Jako primární, idiopatická osteoartróza jsou definovány degenerativně – produktivní změny bez evidentních příčin. Tvoří převážnou většinu diagnostikovaných osteoartrotických poruch (80 %). Sekundární osteoartróza se popisuje u kloubů alterovaných primárně jinou nemocí nebo poruchou. Sekundární degenerativní změny doprovází traumatická poškození kloubů, VDK, CVA, *morbus Perthes*, různorodá zánětlivá, metabolická a vaskulární onemocnění (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 93; Ortner 2003, s. 548).



Obr. č. 17: Charakteristické změny kloubních povrchů při některých kloubních poruchách (upraveno podle Rogers 2000).

NORMAL – zdravý kloub

OA – osteoartróza

RA – revmatoidní artritida

ANKYLOSIS – kloubní ankylóza

Další klasifikace hodnotí distribuci a počet postižených kloubů. Osteoartróza je dělena na monoartikulární a polyartikulární. Zasažení jediného kloubu je typické pro sekundární degenerativně – produktivní artrózu u mladistvých osob. Afekce malého počtu kloubních spojení je označována jako pauciartikulární typ. Polyartikulární forma je nejfrekventovanější (Ortner 2003, s. 547).

Postižení je identifikováno nejčastěji na kolenních, kyčelních kloubech a drobných kloubech ruky a páteře. Karpální a ramenní klouby jsou osteoartrózou ovlivněny minimálně (Arden, Nevitt 2006, s. 8). Degenerativně – produktivní osteoartróza doprovázená excesivní kostní novotvorbou je popisována jako hypertrofická. Nepatrná kostní remodelace je znakem atrofické formy osteoartrózy, která se nejčastěji vyskytuje u starších žen (Waldron 2009, s. 30).

5.3.2 Etiologie, patogeneze a epidemiologie

Na rozvoji osteoartrózy se podílí senilní, statické, zánětlivé a traumatické faktory. Hlavními příčinami jsou fyzická aktivita a kumulace mechanického stresu. Vznik a rozvoj osteoartrózy je ovlivněn mnoha činiteli jako je pohlaví, tělesná stavba, nutriční a hormonální rovnováha (Bednář *et al.* 1963b, s. 1498; Lieverse *et al.* 2007, s. 1). Akcelerační význam pro rozvoj postižení u žen má kolísání hladiny ženských pohlavních hormonů. Především deficiencie estrogenu po menopauze je systematickou predispozicí ke vzniku degenerativní kloubní artrózy. Na expresi nemoci se také podílí genetické faktory v kooperaci s environmentálními vlivy (Arden, Nevitt 2006, s. 12, 14).

Abnormální změny kloubu při osteoartróze jsou progresivní a ve většině případů ireverzibilní. Reprezentuje je několik charakteristických jevů. Prvotní patologií je ztráta elasticity, opotřebení a destrukce kloubní chrupavky. Patologický stav hyalinní chrupavky vede k obnažení subchondrálního povrchu kosti. Kontaktem nechráněných kloubních ploch dochází k abrazi. Typickými znaky jsou eburnace subchondrální kosti, tvorba subchondrálních cyst, produkce nové kostní tkáně na artikulární ploše a formování osteofytů na okrajích kloubních ploch (Ortner 2003, s. 546; Waldron 2009, s. 31).

Eburnace, “vyleštění“ povrchu kloubu, je jeden z nejvýznamnějších paleopatologických ukazatelů. Plocha se známky eburnace je obvykle zřetelně ohraničena

od neafektované kosti, často se na ní utváří rýhy a drážky korespondující s pohyby kloubu (Waldron 2009, s. 28).

Proliferace osteofytů je pokládána za adaptaci subchondrální kostní tkáně na alterace tvaru a tloušťky kloubní chrupavky či ukládání vápenatých látek do oblasti kloubního pouzdra a úponů vazů. Kostní výrůstky mohou být lištovité nebo ostruhovité. Povrch artikulárních ploch se stává nerovným, dochází ke změně kontur kloubu a v kosti vznikají jamky a dutinky, do nichž se vtiskují drobné fragmenty kostí i chrupavky. Dochází ke zvýšené proliferaci tkáně, což vede k zesílení efektu eburnace (Bednář *et al.* 1963b, s. 1489-1490). Konvexní plocha kloubu se v důsledku kontaktu s osteofyty a nerovnostmi povrchu deformuje a zvětšuje. Úhel zakřivení kosti se mění (Ortner 2003, s. 548).

Prevalence postižení je vysoká. Osteoartrózou trpí asi 15 % světové populace, vyšší výskyt je zaznamenán u euroamerického obyvatelstva (Dungl *et al.* 2005, s. 177). Progrese osteoartrózy pozitivně koreluje s věkem. Degenerativní změny kostí jsou spojeny s fyziologickým procesem opotřebovávání kloubních povrchů během stárnutí organismu. Osteoartrózou trpí polovina osob ve věku nad šedesát let a až 80 % pacientů nad 75 let. Diagnóza u osob mladších čtyřiceti let je neobvyklá, ale možná. V tomto případě je osteoartróza konsekvencí zejména dlouhodobého nadměrného zatěžování kloubů nebo znakem nesprávně zhojených traumat (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 93; Dungl *et al.* 2005, s. 177). Do padesáti let se osteoartróza vyskytuje u obou pohlaví se stejnou frekvencí. Mezi postiženými osobami nad touto věkovou hranicí signifikantně dominují ženy (Wluka *et al.* 2000, s. 184).

V antropologickém kontextu je patrná odlišná frekvence degenerativních kloubních osteoartróz mezi různými populacemi, podporující teorii o vlivu heredity na rozvoj osteoartrózy (Crubézy *et al.* 2002, s. 580). Velká je rovněž intrapopulační variabilita. Socioekonomické faktory, jako společenské postavení či role jedince ve společnosti, mají druhotný, ale podstatný význam pro vznik osteoartrózy. Rozdíly se nacházejí v distribuci a afekci jednotlivých kloubů. Zatímco pro minulé populace je nejcharakterističtější postižení loketního kloubu, dnes je podle moderních studií zasažen nejčastěji kloub kolenní (Ortner 2003, s. 550). Postižení kloubů horní končetiny je asociované s archeologicky determinovanými charakteristickými činnostmi dané populace (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 96).

5.3.3 Koxartróza

Zasažení kyčelního kloubu deformační (degenerativně – produktivní) osteoartrózou se nazývá koxartróza (*coxarthrosis, osteoarthritis coxae*). Změny v oblasti *articulatio coxae* jsou velmi významné a frekventované. Primárně nejsou výsledkem stárnutí organismu, jak se dříve předpokládalo (tzv. *malum coxae senile*). Věk je však důležitým predispozičním faktorem rozvoje koxartrózy (Dungl *et al.* 2005, s. 899; Bednář *et al.* 1963b, s. 1489).

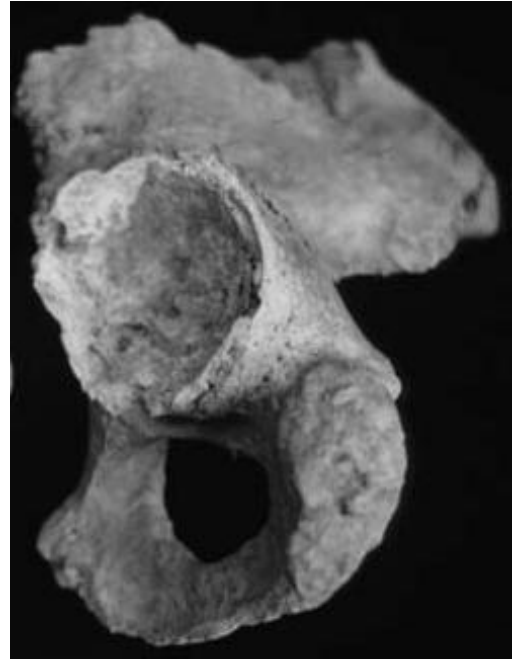
Koxartrózu poprvé definoval v roce 1821 francouzský lékař Jean Cruvelhier (Pagel 1969, s. 5). Osteoartróza kyčelního kloubu je klasifikována podle lokalizace degenerativně – produktivních změn a průvodních znaků. Je rozlišováno několik forem. Superolaterální typ se vyskytuje ve více než polovině případů. Je spojený s kraniolaterálním posunem hlavice stehenní kosti a její progresivní destrukcí. Mediokaudální forma koxartrózy zahrnuje asi čtvrtinu všech postižení. Charakteristické je snížení kolodiafyzárního úhlu a retroverze hlavice femuru. Nejméně frekventovaná je koncentrická koxartróza, při které degenerativní alterace postihují celý kyčelní kloub (Dungl *et al.* 2005, s. 901-902).

Artrotické kosti jsou porózní, se známkami resorpce kostní tkáně. *Caput femoris* podléhá nejmarkantnějším změnám. Na kraniálním povrchu je pozorována eburnace, eroze kosti a výskyt dutinek. Překlenutí marginálních exostóz přes okraj hlavice zapříčiňuje typickou “hřibovitou“ deformaci (obr. č. 18). Pro pokročilé stadium koxartrózy je příznačné formování osteofytů na povrchu *collum femoris* a změna velikosti anteverze femuru. S rozvojem osteoartrózy dochází ke zmenšení kolodiafyzárního úhlu stehenní kosti (Dungl *et al.* 2005, s. 899; Ortner 2003, s. 548).

K charakteristickým modifikacím kloubní jamky patří její prohloubení, které může vést k vyklenutí do prostoru pánve. Tento stav se označuje jako protruze acetabula. Eburnace se vyskytuje především v oblasti acetabulární stříšky. Kraniální eburnace je ve většině situací unilaterální. Vyleštění mediální oblasti se vyskytuje bilaterálně. Osteofyty charakteristicky lemují okraje kloubní jamky (obr. č. 19) (Ortner 2003, s. 548).



Obr. č. 18: Koxartróza reprezentovaná deformovanou “hříbovitou“ hlavici stehenní kosti (White, Folkens 2005).



Obr. č. 19: Artrotické změny kloubní jamky charakterizované přítomností osteofytických lemů na okraji jamky (upraveno podle Waldron 2009).

6 METABOLICKÉ PORUCHY

6.1 OSTEOPORÓZA

6.1.1 Definice a patogeneze

Osteoporóza je definována jako metabolická porucha charakterizovaná snížením hustoty kostní tkáně na jednotku objemu. Poměr minerální složky a kostní matrix je zachován. Resorpce kosti vede k podstatným změnám mikrostrukturální architektiky, ke snížení biomechanických vlastností spojených s vyšší fragilitou a nárůstem rizika vzniku zlomenin i při minimálním traumatu. Prekurzorem osteoporózy je stav kosti zvaný osteopenie, při které rovněž dochází ke snížení množství kostní tkáně, ale riziko vzniku fraktur zůstává na stejné úrovni (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 314; Brickley, Ives 2008, s. 151). Jako osteoporóza je diagnostikován kostní úbytek přesahující více než 30 % průměrné hodnoty stanovené pro danou věkovou kategorii a pohlaví (Ortner 2003, s. 411).

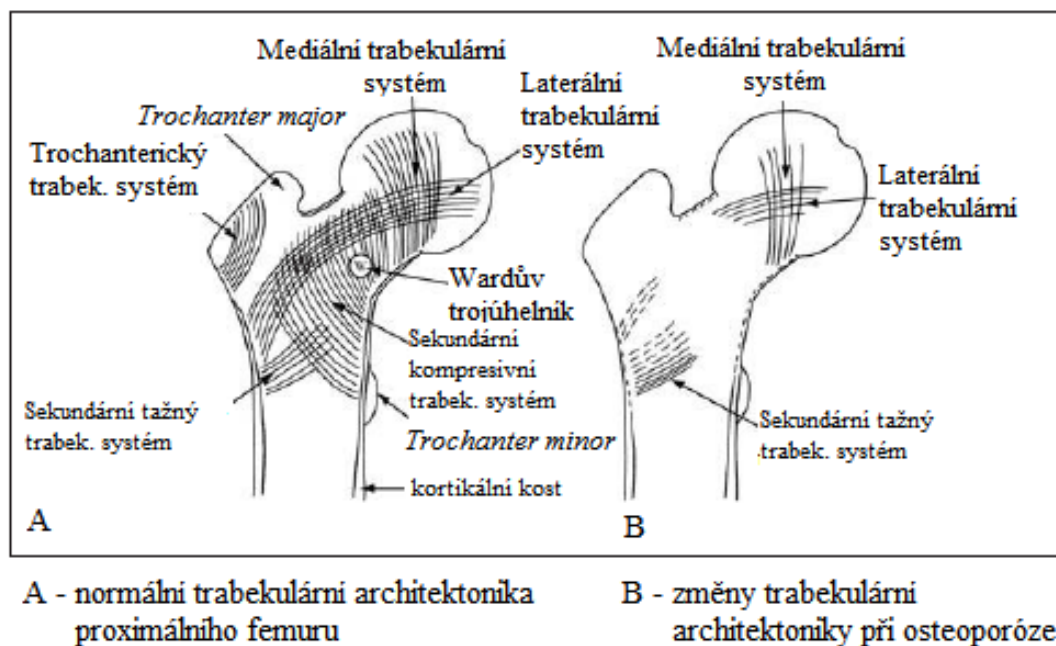
Řídnutí kostní tkáně je běžnou, věkově podmíněnou tendencí organismu. Do rané dospělosti (25 – 30 let) převládá proces formování nad resorpcí kostní tkáně. S rostoucím věkem se poměry obrací a denzita se snižuje. Ztrátu kostní tkáně ovlivňují faktory jako věk, pohlaví, nutriční i etnická příslušnost (Waldron 2009, s. 119).

Základním znakem osteoporózy je ztenčení spongiózní i kortikální kosti. Trabekulární systém houbovitě kostní tkáně se ztrácí rychleji, proto zejména kosti či části kostí tvořené spongiózou podléhají výrazným osteoporotickým změnám. Horizontální trámce spongiózní kosti jsou resorbovány více než vertikální trámce. Redukuje se počet trabekul i jejich rozměry (obr. č. 20). Nejčastěji jsou afektována žebra, hrudní kost, obratle a pánevní kosti. K resorpci dlouhých kostí dochází později. Kortikální kost je ovlivněna podstatně méně. Proces osteoporózy je provázen především rozšiřováním medulární dutiny v důsledku eroze endosteální kosti a vznikem charakteristických interkortikálních prostorů (porozita). Láme se především femorální krček, distální část vřetenní kosti a obratlová těla (Mays 2008, s. 227; Ortner 2003, s. 411- 412).

Makroskopická identifikace osteoporózy je komplikovaná, není-li spojena s patologickou frakturou. Typické patologické zlomeniny, doprovázející pokročilou osteoporózu, reprezentují fraktury *collum femoris*. Jedná se o závažný traumatický stav,

významně zvyšující mortalitu. K většině zlomenin femorálního krčku dochází při pádu. Typické jsou dva druhy zlomenin, extrakapsulární (v oblasti trochanterů) a intrakapsulární (na femorálním krčku). Obě fraktury poškozují spongiózní i kortikální kostní tkáň (Brickley, Ives 2008, s. 167). Normální architektura spongiózní kosti se skládá ze tří hlavních trajektoriálních systémů. Laterální je křížen mediálním systémem. Ten končí v kloubní hlavici. Třetí systém trámců vede z oblasti malého trochanteru do trochanteru velkého. Při osteoporóze je nejčastěji resorbován právě třetí systém. Na ploše *collum femoris* vzniká charakteristická plocha prořídle kosti, tzv. Wardův trojúhelník, který predikuje oblast vzniku patologických fraktur (Ortner 2003, s. 412). Zlomeniny způsobují zkrácení a změnu kolodiafyzárního úhlu, dislokaci nebo nekrózu hlavice (Brickley, Ives 2008, s. 167, 177).

Osteoporóza je příznačná pro velké množství abnormálních stavů kostní tkáně, ale spojována je především s procesem stárnutí organismu. Řídnutí kostí je označováno jako primární a sekundární. U primární osteoporózy se navíc rozlišují dva etiologické typy (postmenopauzální a senilní) (Brickley, Ives 2008, s. 151).



Obr. č. 20: Změny architektury spongiózní kosti proximálního femuru (upraveno podle Brickley, Ives 2008).

6.1.2 Primární osteoporóza

Primární, idiopatická neboli věkově asociovaná osteoporóza je multifaktoriální poruchou. Většinou se neprojeví před padesátým rokem života a typická je po šedesátém

roce. Zvyšování kostní resorpce s rostoucím věkem je globálním problémem. Studium osteoporózy potvrdilo interpopulační variabilitu. Nejčastěji jsou postiženi lidé evropského původu a v rámci kontinentu osteoporóza zasahuje více obyvatele severských zemí (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 314-315; Mays 2008, s. 227).

Osteoporózou trpí obojí pohlaví. U žen je ztráta konstantně mírně vyšší, u mužů dělá úbytek asi dvě třetiny. Po období menopauzy se u žen resorpce kostní tkáně rapidně zvyšuje. Ženský pohlavní hormon estrogen má v tomto procesu zásadní úlohu, jelikož ovlivňuje kostní remodelaci, tlumí funkci osteoklastů a tím snižuje kostní resorpci. Po menopauze hormonální hladiny klesají, proto se také zmenšuje efekt estrogenu na činnost osteoklastů. Postmenopauzální osteoporózou jsou nejvíc ohroženy ženy věkové kategorie 51 – 75 let (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 314-315; Brickley, Ives 2008, s. 152; Waldron 2009, s. 118).

6.1.3 Sekundární osteoporóza

Osteoporóza a osteopenie jsou doprovodnou abnormalitou nebo projevem mnoha patologických stavů, onemocnění organismu. Trauma a chorobné změny mohou způsobit imobilizaci vedoucí ke zřídnutí kosti až atrofii postižené oblasti. Významné jsou okolnosti ovlivňující proces remodelace kostní tkáně. Mezi rizikové faktory patří malabsorpce živin, hladovění, poruchy metabolismu vitamínů, hormonální afekce, systémové poruchy, užívání medikamentů, návykových látek, aj. (tab. č. 1) (Ortner 2003, s. 412; Kelman, Lane 2005, s. 1022; Waldron 2009, s. 119, 121). Morfologický projev sekundární osteoporózy a osteopenie je obdobný jako u primární formy. Liší se mírně v závislosti na lokalizaci a původní patologii, kterou řídnutí kostí doprovází nebo jejíž je důsledkem (Brickley, Ives 2008, s. 216).

Faktory	Poruchy, onemocnění
Nutriční	malabsorpce; skorbit; hladovění
Systémové	revmatoidní artritida; diabetes; leukémie
Hormonální	nedostatek růstového hormonu; hyperparatyroidismus; hypertyroidismus; Cushingův syndrom
Trauma	fraktury; imobilizace končetiny; amputace
Infekce	tuberkulóza; lepra; syfilis

Tab. č. 1: Etiologické faktory sekundární osteoporózy (podle Waldron 2009; Brickley, Ives 2008).

7 TRAUMATOLOGIE KYČELNÍHO KLOUBU

7.1 ZLOMENINY

7.1.1 Mechanismus vzniku zlomenin

Působí-li na kost trauma, přesahující její biomechanické vlastnosti, dochází ke vzniku zlomenin. Fraktura je definována jako nalomení či úplné přerušení kostní tkáně vlivem nadměrného působení sil. Zlomeniny doprovází kontextuální poškození měkkých tkání (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 20; Ortner 2003, s. 119). Abnormální stres má dynamický i statický charakter. Může být náhlý s velkým efektem či postupný, jehož účinek má stoupající tendenci. Je-li kost vystavována dlouhodobě nadměrné, avšak přerušované zátěži, mohou se v delším časovém horizontu vyvinout únavové zlomeniny. Lomivost kostí zvyšují patologické podmínky (Ortner 2003, s. 119).

Na kostní tkáň působí následující typy sil: tenze – abnormální tahová zátěž mající za následek oddělení fragmentu kosti; flexe – ohnutí způsobující příčné či transverzální lomné linie; komprese – stlačení vedoucí k roztržení kosti; torze – abnormální otočení ve směru dlouhé osy kosti zapříčiňující spirální fraktury (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 20; Ortner 2003, s. 120).

7.1.2 Rozdělení a hojení zlomenin

Obecná klasifikace dělí zlomeniny na úplné a neúplné. Kompletní zlomeniny jsou jednoduché (spirální, šikmé, příčné, podélné) nebo multifragmentární, tzv. kominutivní (Bednář *et al.* 1963b, s. 1458; Dungl 2005, s. 529).

Mezi základní kategorizace fraktur patří jejich rozdělení podle doby vzniku. Zlomeniny vytvářivé se v průběhu života jsou nazývané *antemortem* a po úmrtí jedince *postmortem*. V průběhu smrti dochází k *perimortem* zlomeninám, které mohou být přímo asociovány s příčinou úmrtí. Hlavním vodítkem pro určení doby vzniku je především povaha lomné linie a známky hojení kostní tkáně. Předsmrtné fraktury vykazují plné zhojení nebo se kost nachází v pokročilé fázi tohoto procesu. Postmortální zlomeniny jsou většinou výsledkem působení tafonomických činitelů. V důsledku úbytku organické složky se vytváří zcela jiné typy fraktur. Rozlišení perimortálních fraktur a zlomenin vzniklých

brzy po úmrtí je velmi obtížné, neboť první známky hojení se objevují jako mikroskopická zaoblení nejméně sedm až deset dní po zranění (Bennike 2008, s. 310; Ortner 2003, s. 126-128; Ubelaker 1991, s. 171).

Průběh hojení kostní tkáně v mnohém simuluje proces růstu kosti (Ortner 2003, s. 126). Při vzniku zlomeniny dochází k přerušení cév, Haversovských systémů, endosteálního i periostálního systému kostní tkáně. Proces hojení je dělen na primární a sekundární. Probíhá-li proces reparace kostní tkáně, aniž by vznikal kostní svalek, jedná se o hojení primární. Sekundární typ má tři fáze a je charakteristický vytvořením svalku (*callus*). V prvotním zánětlivém stadiu koaguluje krev a organizuje se hematoma v oblasti fraktury. Sraženina vzniká přetržením cév endostu i periostu. Nekrotická tkáň je likvidována činností monocytů a granulocytů. V reparační fázi je sraženina prostupována vazivovou tkání a utváří se svalek tvořený vláknitou kostí. Je prorůstán cévami především z periostu (Dungl *et al.* 2005, s. 524-525; Chaloupka *et al.* 2001, s. 157). Posledním stadiem sekundárního hojení je remodelační fáze. V závěru hojícího procesu dochází k přestavbě kostní tkáně ve směru tahových a tlakových sil na kost působících (Dungl *et al.* 2005, s. 524; Ortner 2003, s. 128).

Nedojde-li ke správnému zhojení, například v důsledku nedostatečné stabilizace, vytvoří se pouze vazivově – chrupavčitý systém spojující úlomky kostí. Tento stav je definován jako pseudoartróza (pakloub) (Chaloupka *et al.* 2001, s. 158).

7.1.3 Zlomeniny pánevní kosti v místě kloubní jamky

7.1.3.1 Biomechanismus vzniku zlomenin

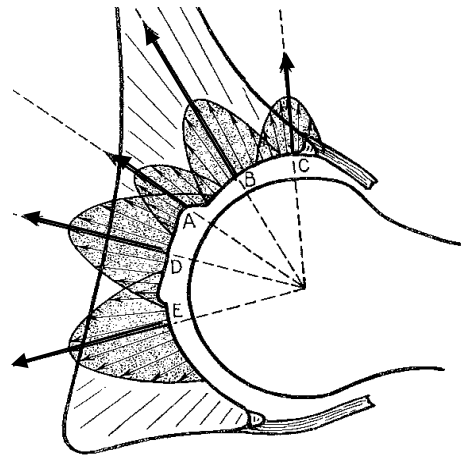
Fraktury acetabula jsou výsledkem fyzikálních sil nadměrně působících přímo na kloubní jamku a hlavici femuru (obr. č. 21), nebo efektem energie přenesené z oblasti velkého trochanteru stehenní kosti, kolenního kloubu, z nohy a také z dorsální strany pánve (Letournel, Judet 1981, s. 7).

Stupeň abdukce a rotace femuru determinuje místo působení energie v acetabulu, tedy determinuje místo lomu. Síla aplikovaná na *trochanter major* v ose krčku stehenní kosti, při kyčelním kloubu ve střední poloze a nulové rotaci, vytváří lomnou linii v centru acetabula a na jeho předním pilíři. Pokud kloub rotuje zevně do 25°, dochází k fraktuře

předního pilíře. Při rotaci do max. velikosti 50° se láme přední strana acetabula. Je-li velikost vnitřní rotace femuru kolem 20°, pak síla transportovaná z proximální části femuru produkuje lomné linie na obou pilířích. Při extrémní vnitřní rotaci se láme zadní stěna acetabula. Situace se zcela mění v případě abdukce či addukce v kyčelním kloubu, kdy záleží především na stupních jejich rozsahu v momentě zranění (Letournel, Judet 1981, s. 8-9).

Obr. č. 21: Mechanismus vzniku fraktur na základě velikosti a orientace aplikované síly (Letournel, Judet 1981).

- A – neutrální rotace (fraktura předního pilíře)
- B – vnější rotace do 25° (fraktura předního pilíře)
- C – vnější rotace do 50° (fraktura přední stěny)
- D – vnitřní rotace do 20° (fraktury obou pilířů)
- E – vnitřní rotace do 50° (fraktura zadní stěny)



Pokud je kyčelní kloub flektován ze střední pozice o 90° a zátěž působí na kolenní kloub v ose diafýzy femuru, lomné linie se objevují na zadní stěně acetabula. Se zvýšením stupně flexe se lámou kaudální segmenty zadní stěny. V případě, že je *articulatio coxae* pouze v mírné flexi, lomné linie se vyskytují v kraniálních částech zadní plochy (Letournel, Judet 1981, s. 10).

Kraniální část zadní oblasti acetabula se láme také za podmínek, že je náraz směřován na nohu, koleno je v daném okamžiku extendované a kyčelní kloub ve flexi či mírné abdukci. Při extenzi kyčelního kloubu se láme nejčastěji vnitřní úsek stříšky acetabula (Letournel, Judet 1981, s. 10).

Rána orientována na *dorsum* v mírném předklonu, s kyčelním kloubem ventrálně flektovaným o 90°, vede ke zlomeninám zadní stěny acetabula. Shodné fraktury lze zaznamenat rovněž v situaci, kdy je *articulatio coxae* v odlišném stupni flexe a síla tentokrát působí na kost stehenní (Letournel, Judet 1981, s. 11).

7.1.3.2 Klasifikace zlomenin

První klasifikace řadila fraktury acetabula do čtyř kategorií. Podle Cauchoix, Truchet (1951) byly rozlišovány centrální dislokace, zlomeniny zadní stěny acetabula spojené s centrální dislokací, transacetabulární fraktury pánve se zadní dislokací a zadní dislokace kyčelního kloubu asociované s frakturou acetabula. Nejčastěji užívané třídění dělí zlomeniny acetabula na elementární a sdružené (Letournel, Judet 1981, s. 30, 32).

7.1.3.2.1 Elementární fraktury

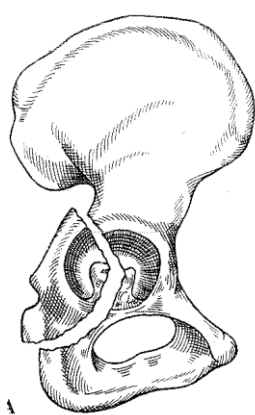
Elementární fraktury představují pět základních forem. Jedná se o zlomeniny zadní stěny acetabula, zadního pilíře, přední acetabulární stěny, předního pilíře a příčné fraktury (Letournel, Judet 1981, s. 32).

I. Zlomenina zadní stěny acetabula

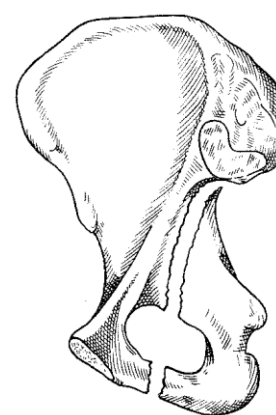
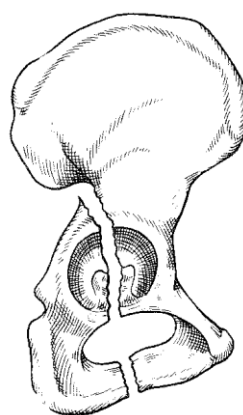
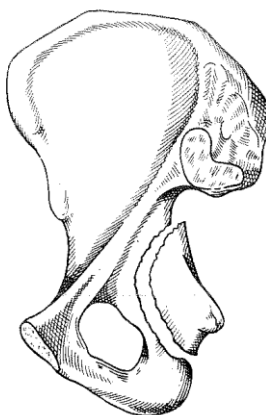
Fraktura zahrnuje separaci zadní části kloubního povrchu a je často spojena s posteriorní subluxací či luxací kyčle. Převážná většina zadního pilíře zůstává nenarušena lomnými liniemi (obr. č. 22) (Chmelová *et al.* 2009, s. 50-51; Letournel, Judet 1981, s. 33).

II. Zlomenina zadního pilíře acetabula

Dochází k oddělení celého zadního pilíře acetabula a zadní kyčelní luxaci (obr. č. 23). Zlomenina zadního pilíře představuje riziko ohrožení *vasa glutea superiora* a *n. gluteus superior* (Chmelová *et al.* 2009, s. 51; Letournel, Judet 1981, s. 49).



Obr. č. 22: Zlomenina zadní stěny
(Letournel, Judet 1981).



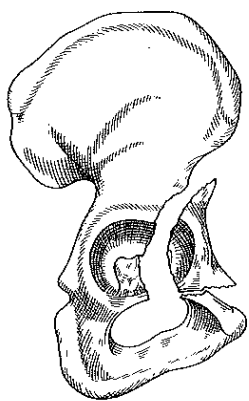
Obr. č. 23: Zlomenina zadního pilíře
(Letournel, Judet 1981).

III. Zlomenina přední stěny acetabula

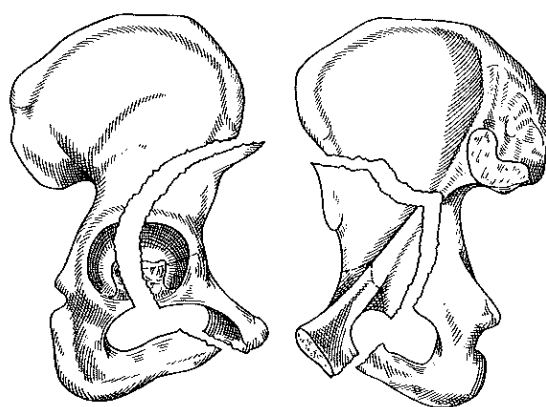
Vzácný typ fraktury acetabula, který vede k separaci přední části artikulárního povrchu a velké části střední třetiny předního pilíře. Dochází k dislokaci hlavice stehenní kosti ventrálně a mediálně (obr. č. 24) (Chmelová *et al.* 2009, s. 51; Letournel, Judet 1981, s. 62).

IV. Zlomenina předního pilíře acetabula

Proximální část lomné linie se vyskytuje v oblasti od přechodu ramen kosti pubické a sedací distálně, až ve středu kyčelního hřebene kraniálně. Odlučuje se jediný segment variabilní velikosti. Podle tohoto průběhu je zlomenina dělena na velmi nízkou, nízkou, střední (obr. č. 25) a vysokou (Letournel, Judet 1981, s. 69).



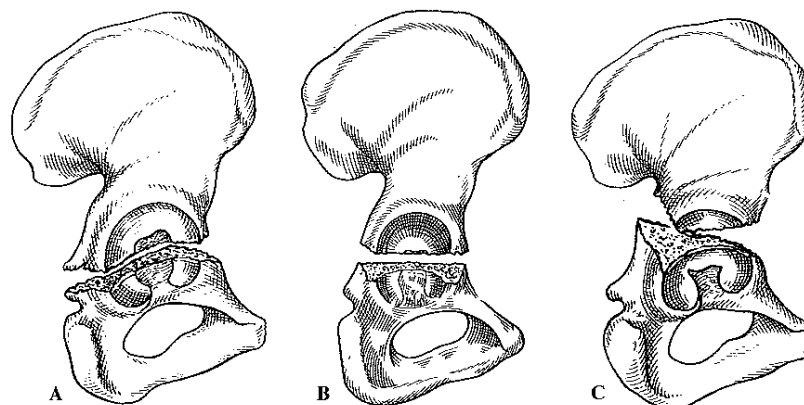
Obr. č. 24: Zlomenina přední stěny (Letournel, Judet 1981).



Obr. č. 25: Střední zlomenina předního pilíře (Letournel, Judet 1981).

V. Příčná zlomenina acetabula

Linie příčné zlomeniny acetabula dělí pánevní kost na dva celky, převážně na segment kyčelní a ischiopubický. Další eventualitou je příčné rozdělení obou pilířů na dvě části. Podle úrovně, ve které se *acetabulum* láme, jsou příčné fraktury kategorizovány do tří skupin. Zlom tzv. infratektální fraktury prochází dolním úsekem přední a zadní části acetabula. Kraniálně probíhající linie se nazývá juxtatektální zlomeninou a linie tzv. transtektální fraktury prochází horní částí stříšky (obr. č. 26) (Letournel, Judet 1981, s. 87). Ischiopubický segment je dislokován mediálně a variabilně rotován (Chmelová *et al.* 2009, s. 51).



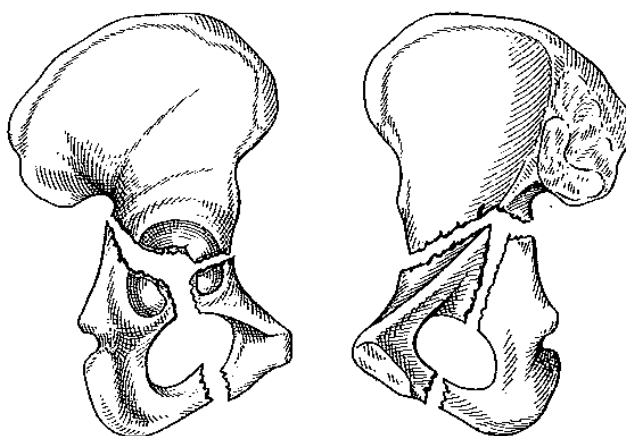
Obr. č. 26: A – infratektální fraktura; B – juxtatektální fraktura; C – transtektální fraktura
(Letournel, Judet 1981).

7.1.3.2.2 Sdružené fraktury

Sdružené fraktury jsou složeny z nejméně dvou zlomenin základního typu. Je popisováno pět hlavních kombinací (Letournel, Judet 1981, s. 32).

I. Zlomenina acetabula ve tvaru “T“

Zlomenina ve tvaru písmene “T“ je sloučením příčné zlomeniny s vertikálním lomem, který probíhá distálně do oblasti *foramen obturatum* a rozděluje ischiopubický segment na dvě části (obr. č. 27) (Letournel, Judet 1981, s. 101).



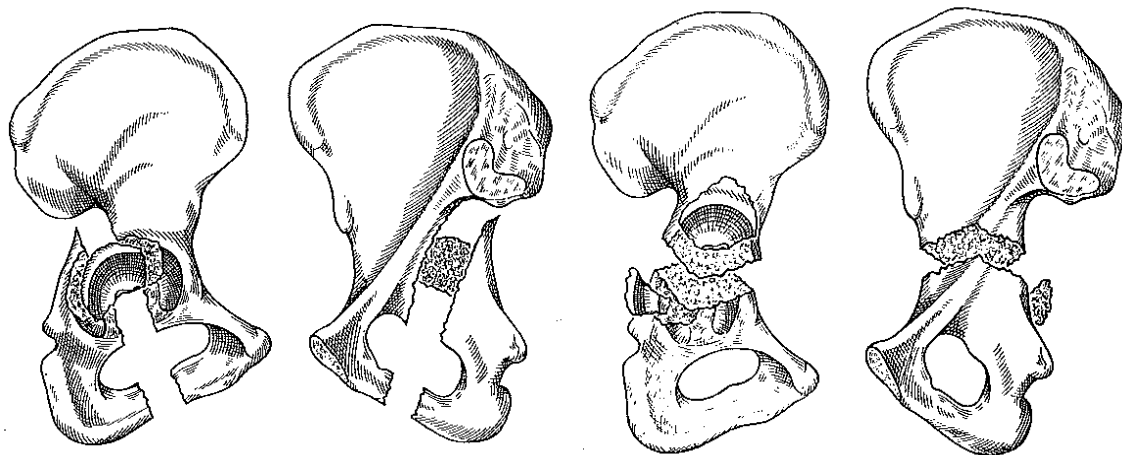
Obr. č. 27: Zlomenina ve tvaru písmene “T“
(Letournel, Judet 1981).

II. Zlomenina zadního pilíře a zadní stěny acetabula

Frekvence výskytu fraktury je nízká. Převažuje dislokace fragmentu dorsální stěny se subluxací nebo luxací hlavice stehenní kosti (obr. č. 28) (Chmelová *et al.* 2009, s. 51; Letournel, Judet 1981, s. 117).

III. Příčná zlomenina a zlomenina zadní stěny acetabula

Častá kombinace příčné zlomeniny a fraktury zadní stěny je doprovázena zadní nebo centrální dislokací hlavice femuru (obr. č. 29) (Letournel, Judet 1981, s. 123).



Obr. č. 28: Zlomenina zadního pilíře a zadní stěny (Letournel, Judet 1981).

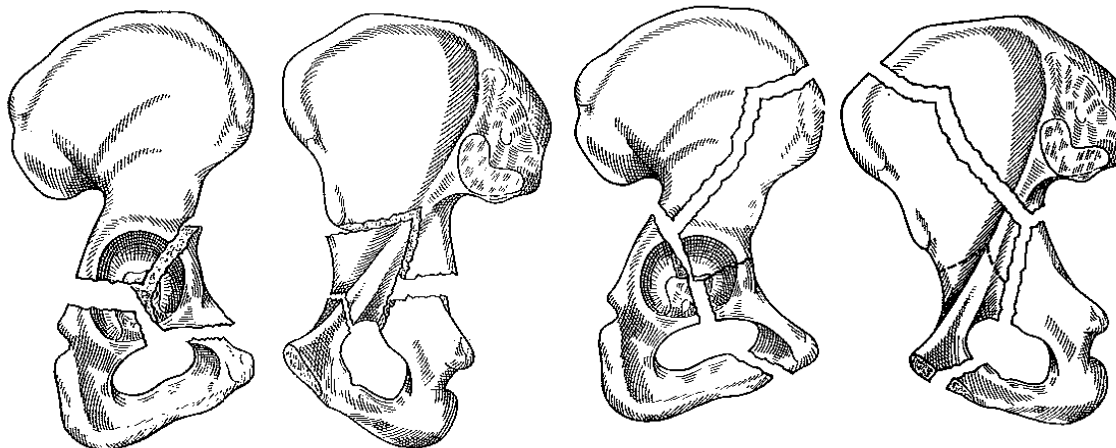
Obr. č. 29: Příčná zlomenina a zlomenina zadní stěny (Letournel, Judet 1981).

IV. Přední a zadní polopříčná (hemitransverzální) zlomenina

Zlomenina zadního pilíře je asociována s frakturou předního pilíře nebo přední stěny acetabula. Lomná linie probíhá na dorsální ploše šikmo v sagitální rovině (obr. č. 30). *Caput femoris* je mediálně subluxována (Chmelová *et al.* 2009, s. 51-52; Letournel, Judet 1981, s. 137).

V. Zlomenina obou pilířů

Intaktní část kyčelní kosti je izolována, není spojená s žádnou částí kloubní plochy. Výše lomné linie předního pilíře je proměnlivá, může zasahovat až do kyčelního hřebene (obr. č. 31) (Chmelová *et al.* 2009, s. 52).



Obr. č. 30: Přední a zadní polopříčná zlomenina (Letournel, Judet 1981).

Obr. č. 31: Zlomenina obou pílířů (Letournel, Judet 1981).

7.1.4 Zlomeniny proximální části stehenní kosti

7.1.4.1 Zlomeniny hlavice stehenní kosti

Zlomenina hlavice femuru se řadí mezi vzácná traumata. Je následkem přenosu vysokoenergetického poranění na oblast nohy při flexi v kyčelním kloubu. Úraz je asociován se zadní luxací. Pipkinova klasifikace (1957) uvádí čtyři typy. Pipkin I zahrnuje kromě dorsální luxace frakturu lokalizovanou dorsálně od *fovea capitis*. Jako Pipkin II se popisuje zlomenina kraniálně od *fovea capitis*. Typy Pipkin III, IV jsou kombinací předešlých skupin, doplněných o fraktury krčku a acetabula (Hoza *et al.* 2008, s. 393).

Zlomeniny hlavice stehenní kosti mají tangenciální charakter. Fragmenty se oddělují z oblasti pod úponem *lig. capitis femoris* nebo z mediokraniální plochy hlavice. Oba typy se mohou vyskytovat zároveň a být doplněny mediocervikální frakturou, či zlomeninou zadní hrany acetabula (Pokorný *et al.* 2002, s. 186).

7.1.4.2 Zlomeniny krčku stehenní kosti

Poranění *collum femoris* patří mezi nejčastější trauma proximálního femuru. Tvoří až polovinu všech poškození této oblasti stehenní kosti (Hoza *et al.* 2008, s. 393).

Nejčastější příčinou zlomenin *collum femoris* je pád na laterální plochu těla nebo nadměrné nucení do abdukce či addukce. Je-li lomná linie zlomeniny lokalizována ve středu krčku kosti, hovoří se o mediocervikální (subkapitální, intrakapsulární) fraktuře. Představuje velké riziko poškození vaskularizace, tedy vzniku avaskulární nekrózy hlavice stehenní kosti. Zlom probíhající krčkem femuru laterálně definuje zlomeninu laterocervikální (bazicervikální, extrakapsulární) (Hoza *et al.* 2008, s. 393; Pokorný *et al.* 2002, s. 187).

Pauwelsova klasifikace (1973) zlomenin krčku stehenní kosti zohledňuje úhel, který svírá lomná linie s kolmicí na dlouhou osu těla kosti. Definuje tři typy. Zlomenina pod úhlem do 30° se označuje jako Pauwels I, mezi 30° až 50° to je typ Pauwels II a nad 50° Pauwels III (Dungl *et al.* 2005, s. 530).

Podkladem klasifikace Garden (1961) je stupeň dislokace kostních trámců. Neúplná fraktura nenarušující cévní zásobení ani trajektorie se nazývá Garden I. Nedislokovaná, avšak úplná zlomenina je popisována jako Garden II. Dislokace *collum femoris* s narušením směru kostních trámců představuje Garden III (Dungl *et al.* 2005, s. 530-531). Posun do strany (*ad latus*), úhlový (*ad axim*) a rotační (*ad peripheriam*) je příznačný pro Garden IV. Typické je porušení vaskularizace, velká dislokace a nekróza hlavice (Dungl *et al.* 2005, s. 530-531; Hoza *et al.* 2008, s. 394).

Zlomeniny krčku femuru jsou kategorizovány také na transepifyzální, transcervikální, intertrochanterické a pertrochanterické. První typ – transepifyzální zlomeniny jsou asociovány s luxací hlavice stehenní kosti z kloubní jamky. Transcervikální fraktura se vyskytuje při úrazech krčku femuru nejčastěji (Koudela 2002, s. 133; Pokorný *et al.* 2002, s. 189). Zlomenina intertrochanterická se nachází mezi velkým a malým trochanterem stehenní kosti. Linie zlomu pertrochanterických fraktur zasahuje oblast trochanterů. Zlomeniny se vyznačují masivním krvácením v oblasti poškození, které je kompenzováno dobrou hojitelností spongiózní kostní tkáně trochanterů (Hoza *et al.* 2008, s. 394; Pokorný *et al.* 2002, s. 189).

7.1.4.3 Subtrochanterické zlomeniny a apofyzární separace trochanterů

Apofyzární separace trochanterů stehenní kosti jsou zapříčiněny nadměrným tahem silných hýžďových svalů. Vyskytují se velmi zřídka (Koudela 2002, s. 134).

Lomná linie subtrochanterických fraktur prochází stejnojmennou oblastí, která definuje přechod mezi krčkem stehenní kosti a diafýzou. Zlom mnohdy parciálně zasahuje kraniálně do oblasti trochanterů či kaudálně do těla femuru (Pokorný *et al.* 2002, s. 191). Subtrochanterické fraktury jsou některými autory považovány za zlomeniny femorální diafýzy, nikoli za zlomeniny proximální části stehenní kosti (Hoza *et al.* 2008, s. 394).

7.2 TRAUMATICKÉ DISLOKACE

7.2.1 Traumatická luxace a subluxace kyčelního kloubu

Luxace, dislokace neboli česky vykloubení, vymknutí jsou termíny pro patologický stav, při němž dochází ke kompletnímu narušení normálního vztahu kostních a chrupavčitých komponent kloubu a simultánnímu poškození kloubního pouzdra. Kloubní chrupavka není v důsledku luxace vyživována synoviální tekutinou a degraduje. Subluxace je definována zachováním částečné komunikace kloubních ploch (Ortner 2003, s. 159). Luxace kloubů na podkladě kongenitálních či spontánních poruch jsou mnohem méně frekventované, než luxace způsobené zevním traumatem. Snadné dislokaci kyčelního kloubu zabraňuje hloubka acetabula, jeho *labrum*, tloušťka kloubního pouzdra i krytí silnými svalovými strukturami (Clegg *et al.* 2010, s. 330; Lovell 1997, s. 140).

Luxace kyčelního kloubu (*luxatio coxae traumatica*) je charakterizována oslabením stability femorální epifýzy v kloubní jamce. Dislokace hlavice stehenní kosti je nejčastěji výsledkem aplikace značné nepřímé síly. Riziko vykloubení se zvyšuje hlavně během flexe nebo abdukce femuru, kdy je hlavice fixována pouze vazivovým pouzdrém. Při vykloubení se trhá *ligamentum capitis femoris* a *ligamentum iliofemorale*. Luxace může být komplikována poškozením nervů, nekrózou femorální hlavice nebo pseudoartrózou (Straka *et al.* 2011, s. 136, 138).

V případě traumatické luxace je *acetabulum* plně vyvinuto, ale remodelováno. Dorsálně od něj se může na ploše *os ilium* formovat nová kloubní jamka. Vzhledem k absenci kloubních chrupavek jeví plochy nového spojení známky eburnace a degenerativních změn (Bennike 2008, s. 319).

Nenapravená luxace je charakterizována rozvojem artrotických změn na povrchu kloubu, proto ji lze diagnostikovat rovněž makroskopicky. Nejjednodušší je její detekce u

dospělých osob. U nedospělých mužů a žen trauma separuje epifýzy. S přibývajícím věkem se kosti stávají fragilními a proto má při působení abnormálních sil vznik fraktury přednost před vykloubením (Lovell 1997, s. 140; White *et al.* 2012, s. 436).

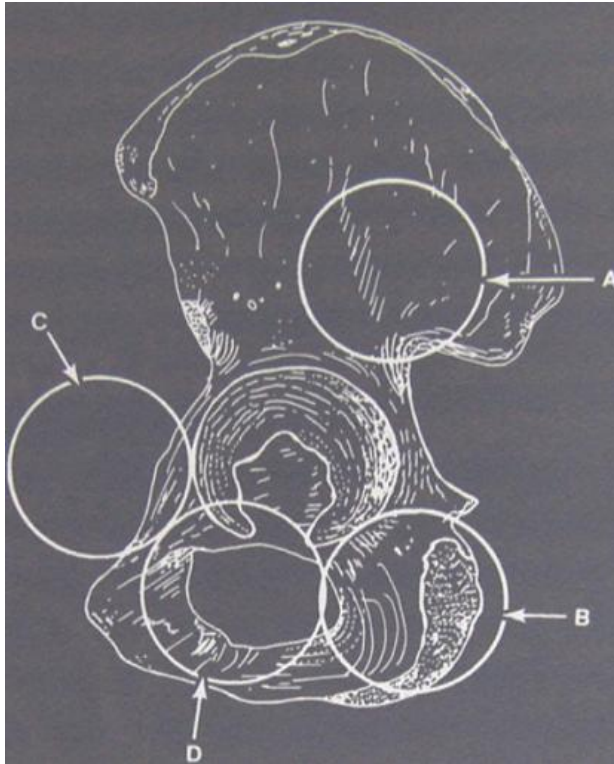
Vykloubení kyčelního kloubu může být asociované se zlomeninami, nebo se vyskytovat izolovaně. Dislokace spojená s frakturou dna acetabula se nazývá centrální luxace. Druh a směr luxace závisí na pozici končetiny, charakteru a směru působícího traumatu. Rozlišují se čtyři nejčastější typy luxací (Clegg *et al.* 2010, s. 329-330; Pokorný *et al.* 2002, s. 185).

I. Zadní luxace

Zadní luxace jsou způsobené nadměrnou abdukcí, flexí, nebo vnitřní rotací. Při ilické, neboli zadní horní luxaci (obr. č. 32) směřuje hlavice stehenní kosti kranialně. Dolní končetina je zkrácena až o 5 – 7 cm. Je-li kloubní hlavice lokalizována do oblasti *incisura ischiadica* a končetina zkrácena o 1 – 2 cm, jedná se o zadní dolní (ischiadickou) luxaci (obr. č. 32) (Straka *et al.* 2011, s. 137).

II. Přední luxace

Přední luxace jsou méně frekventované, reprezentují asi 10 % traumatických luxací. Vznikají působením abdukce a vnější rotace. Nedochozí ke zkrácení dolní končetiny. Přední horní (pubická) a přední dolní (obturatorní) dislokace jsou typické ventralizací, kranializací nebo kaudalizací kloubních hlavic. Horní typ je asociován s extenzí. Frekventovanější dolní typ luxace je spojen s flexí kyčelního kloubu (obr. č. 32) (Clegg *et al.* 2010, s. 330; Straka *et al.* 2011, s. 137).



Obr. č. 32: Lokalizace kloubní hlavice při základních typech kyčelních luxací (upraveno podle Mann, Murphy 1990).

- A – Zadní horní (ilická)
- B – Zadní dolní (ischiadická)
- C – Přední horní (pubická)
- D – Přední dolní (obturatorní)

Dorsální luxace je až v polovině případů doprovázena avaskulární nekrózou hlavice stehenní kosti. Okluze cévního zásobení femorální epifyzy vede k rozvoji osteonekrózy především ve střední části hlavice. Tato oblast je vystavena největšímu tlaku a podíl vaskularizace je zde nejnižší. U většiny postižených osob je nekróza bilaterální (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 89).

Změny morfologie nekrotické hlavice zahrnují její zploštění, “hřibovitý“ tvar a varózní deformaci proximálního femuru. V paleopatologických nálezích není objev avaskulární nekrózy hlavice velmi častý (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 89).

8 MATERIÁL

8.1 ZNOJMO – HRADIŠTĚ

8.1.1 Charakteristika hradiště a jeho osídlení

Archeologická lokalita Hradiště sv. Hypolita, pojmenovaná podle patrona zdejšího barokního kostela, se nachází na mohutné ostrožně strmými svahy spadající do údolí řeky Dyje na jihu, Gránického potoka na jihozápadě a Pivovarského potoka na východě (příloha 1, obr. č. 1-1). Nalézá se naproti Znojenskému hradu v západní části tohoto moravského města. Vzhledem ke strategické poloze zde byla budována výšinná sídla již v pravěku. Nalezeny byly památky z pozdní doby kamenné, bronzové, halštatské i pozdní doby římské. Pro osídlení hradiska bylo významné především období raného středověku, střední doba hradištní neboli staroslovanská, kdy zde vzniklo mohutné opevněné výšinné hradisko (příloha 1, obr. č. 1-2). Systematický archeologický výzkum hradiště započal koncem čtyřicátých let 20. století pod vedením Františka Kalouska. První informace o Hradišti však přinesl koncem 19. století Jaroslav Palliardi. Potvrdil, že na pravěké osídlení ostrožny navázali Slované, kteří k vybudování mohutného opevnění využili fortifikační systém z doby halštatské. Oblast rozdělili na dva celky, vnitřní hrad na východě a předhradí na západě. Výsledky systematického bádání ukázaly, že se zde Slované usadili již v 8. století. V 9. až 10. století se Hradiště stalo centrem periferní oblasti Velkomoravské říše. Významné postavení si uchovalo až do 11. století, do doby, kdy byl Přemyslovci založen Znojenský hrad, který převzal funkce kulturního, správního a mocenského centra oblasti. Hradiště zůstalo po celé 12. století středem duchovního dění a od roku 1240 zde bylo zřizováno proboštství (Dostál 1969, s. 5; Klíma 2001, s. 37).

8.1.2 Mladohradištní – novověká nekropole

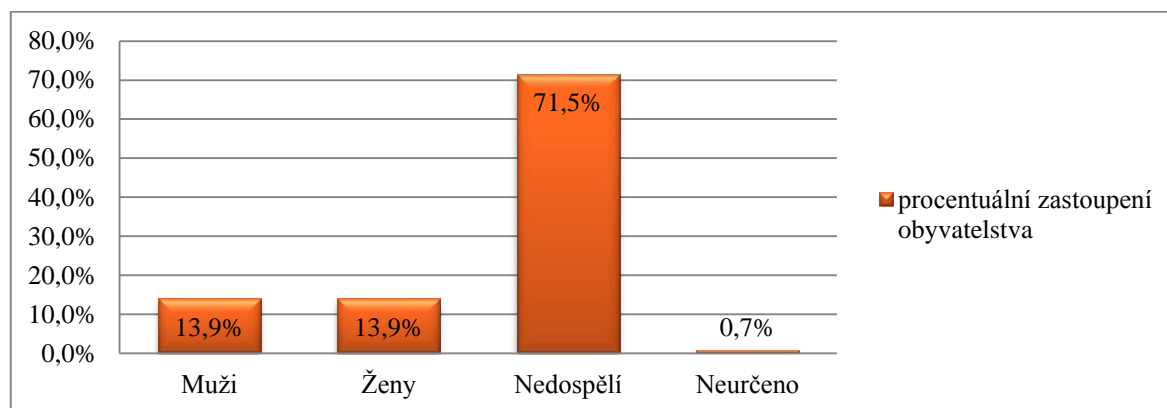
V první fázi systematických výzkumů (1949 – 1957) byly v areálu proboštství u kostela sv. Hypolita objeveny kostrové hroby. Řadové pohřebiště bylo využíváno až do 17. – 18. století (Dostál 1969, s. 6, 13). Celkem se podařilo odkrýt 243 hrobů s pozůstatky 259 osob, z toho 113 hrobů mladohradištních (11. – 13. stol.) obsahujících kosterní pozůstatky 124 jedinců a 130 novověkých hrobů se 135 kostrami (Lorencová 1969, s. 15-16).

Antropologické analýze byly podrobeny především kostry starých Slovanů z doby mladohradištní. Ze 124 skeletů náleželo 42 (33,9 %) dětem a mladistvým osobám. Mužům patřilo 37 (29,8 %) a ženám 45 koster (36,3 %). Věkovou kategorii *adultus* reprezentovalo 33 koster, do skupiny *maturus* bylo zařazeno 38 koster a do věkové skupiny *senilis* spadalo 11 koster (Lorencová 1969, s. 17).

8.1.3 Středohradištní nekropole – vyšetřovaný kosterní soubor

Druhá fáze systematických výzkumů probíhá už od roku 1986 pod vedením Bohuslava Klímy. V roce 2007 byl učiněn zásadní objev. Na západním okraji ostrožny, na mírném návrší a mimo opevněnou plochu hradiště bylo objeveno kostrové pohřebiště, datované do střední doby hradištní (příloha 1, obr. č. 1-3) (Klíma 2009, s. 4).

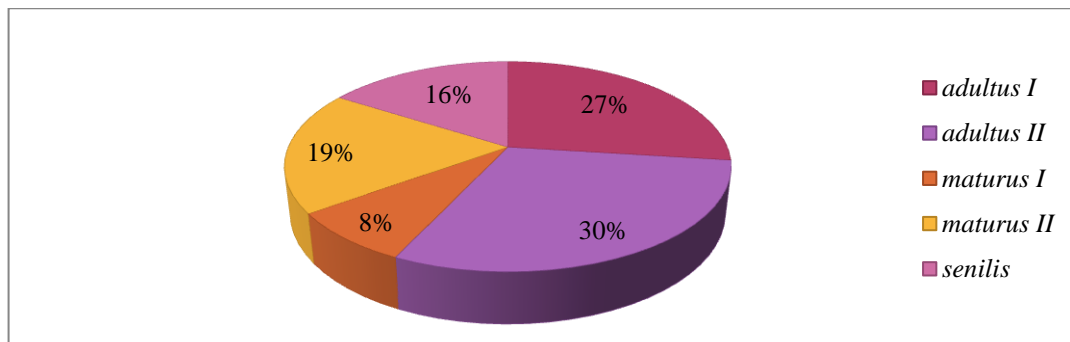
V letech 2007 a 2008 bylo na pohřebišti Znojmo – Hradiště exkavováno a antropologicky zhodnoceno 137 koster. Většina kosterního souboru (98 koster) náležela nedospělým juvenilním osobám. Ženám i mužům patřilo shodně 19 koster. Jeden hrob dospělého člověka zůstal neurčen (graf č. 1) (Drozdová 2011, s. 48).



Graf č. 1: Grafické znázornění struktury části obyvatelstva z pohřebiště Znojmo – Hradiště z let 2007 a 2008 (n=137) (upraveno podle Drozdová 2011).

Kostry dospělých mužů a žen z pohřebiště Znojmo – Hradiště byly neúplné a fragmentární. Pro rozšíření zkoumaného souboru bylo přidáno šest neidentifikovaných koster dospělých osob ze sezóny 2009. Jejich kosterní pozůstatky umožnily využití osteometrických metod, ale bylo nutné provést antropologickou analýzu odhadu pohlaví a

dožitého věku. K analýze bylo tedy vybráno celkem 37 dospělých jedinců (16 mužů, 21 žen) (graf č. 2).



Graf č. 2: Grafické znázornění věkové struktury zkoumaného kosterního souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště, vyjádřeno v procentech (n=37).

Měření kloubních jamek bylo realizováno na pánevních kostech 35 osob. Změřeny byly kloubní jamky 16 mužů a 19 žen. Vzhledem k fragmentárnosti a vysokému stupni abraze kosterních pozůstatků, všechny tři acetabulární rozměry na obou pánevních kostech byly získány pouze u čtyř mužů a šesti žen.

Vertikální průměr acetabula (VEAC) byl změřen na 60 pánevních kostech celkem 35 osob (16 mužů, 19 žen). Měřeno bylo 31 pravých pánevních kostí (15 mužských, 16 ženských) a 29 levých pánevních kostí (13 mužských, 16 ženských). Horizontální průměr acetabula (HOAC) byl získán z 34 pánevních kostí celkem 24 osob (11 mužů, 13 žen), z 19 pravých (9 mužských, 10 ženských) a 15 levých kloubních jamek (6 mužských, 9 ženských). Hloubka kloubní jamky (HLAC) byla naměřena na 35 kostech celkem 24 jedinců (11 mužů, 13 žen). Rozměr HLAC byl získán z 20 pravých (10 mužských, 10 ženských) a 15 levých acetabulí (6 mužských, 9 ženských) (tab. č. 2; příloha 2, tab. č. 2-1, tab. č. 2-3).

Kolodiazární úhel (CCD) byl měřen na 42 stehenních kostech celkem 27 dospělých osob (12 mužů, 15 žen). Hodnoty byly získány z 19 pravých (8 mužských, 11 ženských) a 23 levých femurů (10 mužských, 13 ženských) (tab. č. 2; příloha 2, tab. č. 2-2, tab. č. 2-4).

pohlaví	VEAC <i>dx</i>	VEAC <i>sin</i>	HOAC <i>dx</i>	HOAC <i>sin</i>	HLAC <i>dx</i>	HLAC <i>sin</i>	CCD <i>dx</i>	CCD <i>sin</i>
M	15	13	9	6	10	6	8	10
F	16	16	10	9	10	9	11	13
celkem	31	29	19	15	20	15	19	23

Tab. č. 2: Množství hodnocených rozměrů v závislosti na pohlaví (n=117; M – muži, F – ženy).

Koxartroza byla hodnocena na 55 kloubních plochách pánevních a stehenních kostí celkem 17 jedinců. Osm koster patřilo mužům a devět ženám. Zhodnoceno bylo 32 kloubních jamek, 16 pravých (8 mužských, 8 ženských) a 16 levých (7 mužských, 9 ženských). Degenerativní změny byly studovány na hlavicích celkem 23 stehenních kostí, na 12 pravých (5 mužských, 7 ženských) a na 11 levých stehenních kostech (5 mužských, 6 ženských) (tab. č. 3).

pohlaví	<i>Facies lunata</i> <i>dx</i>	<i>Facies lunata</i> <i>sin</i>	<i>Caput femoris</i> <i>dx</i>	<i>Caput femoris</i> <i>sin</i>
M	8	7	5	5
F	8	9	7	6
celkem	16	16	12	11

Tab. č. 3: Počet studovaných kloubních ploch pro hodnocení koxartrózy v závislosti na pohlaví (n=55, M – muži, F – ženy).

8.2 SROVNÁVACÍ KOSTERNÍ SOUBORY

8.2.1 Břeclav – Pohansko

Hradiště Pohansko se nachází na jihu Moravy v blízkosti města Břeclav, v různorodém terénu mezi prameny řeky Dyje. Lokalita má časně slovanské osídlení (5. – 7. stol). První zmínky o této archeologické lokalitě se v literatuře objevují již na konci 19. století. Názor, že se jedná o velkomoravské hradisko, vyslovil poprvé koncem dvacátých let minulého století Innocenc L. Červinka. Největšího významu hradiště nabývalo v 8. – 9. století, kdy zde byl vybudován velmožský dvorec. Celá osada byla chráněna soustavou

mohutného opevnění. Systematický výzkum lokality byl zahájen v roce 1958 pod vedením Františka Kalouska. V prvních fázích výzkumu byly objeveny nejstarší části hradiště, žárové pohřebiště a roztroušené velkomoravské kostrové hroby. Na tento objev záhy navázaly nálezy kostrových hrobů v areálu hradiště, tzv. “Pohřebiště okolo kostela“, “Lesní školka“ a “Lesní hrúd“. Mimo hlavní osadu byly objeveny nekropole “Severovýchodní předhradí“ a “Jižní předhradí“. Celkem bylo na Pohansku objeveno téměř 800 kostrových hrobů (Dostál 1982, s. 3, 5; Drozdová 2005, s. 9-11; Vignatiová 1992, s. 9).

V kosterním souboru nebyly zaznamenány žádné případy kongenitálních poruch v oblasti kyčelního kloubu, především žádná vrozená vykloubení. Paleopatologické hodnocení frekvence koxartrózy bylo provedeno u 237 mužských a 166 ženských kosterních pozůstatků. U mužů byly degenerativně – produktivní změny zaznamenány u 13 z nich (5,5 %). U žen byla frekvence koxartrózy mírně vyšší, byla popsána u 12 koster (7,2 %) (Kalová 2012, s. 121).

Pro statistické hodnocení kloubních jamek byly použity acetabulární rozměry 81 mužských koster z “Pohřebiště u kostela“ a 53 ženských koster z “Pohřebiště u kostela“, “Lesní školky“, “Jižního předhradí“ i “Severovýchodního předhradí“, celkem tedy metrická data 134 osob. Medián hodnot kolodiazfyzárních úhlů u mužských stehenních kostí z Pohanska u Břeclavi, “Pohřebiště u kostela“ (n=184), byl 123°. Hodnoty kolísaly mezi 110° až 135°. U ženských femurů z téhož pohřebiště byly hodnoty srovnatelné, medián činil 122° a hodnoty úhlů pokrývaly rozpětí od 111° do 135° (n=86) (Drozdová 2005).

8.2.2 Mikulčice – Valy

První systematický výzkum na raně středověké lokalitě Valy u Mikulčic, nedaleko Hodonína, byl zahájen v roce 1954 Josefem Poulíkem. Lokalita byla na základě archeologických nálezů zařazena mezi staroslovanská velkomoravská hradiště z 6. – 10. století. Nížinné hradisko vzniklo přebudováním pevnosti z poslední třetiny 7. a z 8. století. Odkrytí základů mnoha duchovních staveb i bohaté nálezy šperků brzy potvrdily velký význam hradiska, které patřilo mezi přední střediska Velkomoravské říše. Bylo sídlem mojmírovských knížat a je jedním z největších hradišť na našem území.

Z antropologického hlediska jsou nejvýznamnější objevy rozsáhlých pohřebišť. Kosterní soubor z 9. století o tomto množství pozůstatků je nálezem velmi cenným (Podborský 1997, s. 301; Poláček 2006, s. 8; Stloukal 1962, s. 1).

Paleopatologická analýza v celém souboru neodhalila žádný případ vrozeného vykloubení kyčelního kloubu nebo jiné kongenitální abnormality v kloubní oblasti. Frekvence výskytu koxartrózy v této slovanské populaci byla sledována na kostrách z oblastí čtyř pohřebišť, na 237 kostrách mužů a 160 žen. Degenerativně – produktivní změny v kyčelní oblasti byly zaznamenány u 124 mužských a 66 ženských kyčelních kloubů. Koxartróza se vyskytovala častěji u mužů, kdy u více než poloviny z nich (52,3 %) byly zaznamenány projevy sekundární koxartrózy. Frekvence postižení u žen byla 41,2 % (Stloukal, Vyhnánek 1976, s. 109, 136).

8.2.3 Nitra - Lupka

Na území dnešního Slovenska se nacházelo významné politické a kulturní centrum Slovanů v aglomeraci města Nitra. Mezi jednu z jeho osad patřilo výšinné strážní hradisko Lupka, které zaznamenalo největší rozkvět v 9. století. V roce 1959 bylo na jeho území objeveno kostrové pohřebiště čítající 92 hrobů. Na základě antropologické a paleopatologické analýzy celkem 73 koster byl popsán jeden případ vývojové luxace kyčelního kloubu, a to na kosterních pozůstatcích dospělé ženy. Postižení se projevilo v oblasti pravého kyčelního kloubu. Zaregistrována byla fibrózní ankylóza. Charakteristicky mělká kloubní jamka postrádala *facies lunata* a na okrajích se vyskytovaly četné exostózy. Hlavice stehenní kosti byla zploštělá, bez *collum femoris* a na základě velikostí kolodiafyzárních úhlů byla diagnostikována *coxa vara* (Thurzo 1969, s. 77, 134-135).

9 METODIKA

Teoretická část diplomové práce je zpracována formou literární rešerše. Přibližuje příčiny nejfrekventovanějších a nejvýznamnějších změn v oblasti kyčelního kloubu člověka. Utilizovány jsou především paleopatologické a ortopedické studie popisující etiologii a osteopatologické projevy různých poruch a onemocnění v kloubní oblasti. Pro plné pochopení problematiky onemocnění a traumat je uvedena anatomická charakteristika kloubních komponent a jejich ontogenetický vývoj.

Popisovaná onemocnění a osteopatie, jež jsou multifaktoriálního původu a jejichž manifestace se ve velké míře prolínají, jsou zařazeny do tří kapitol podle primární příčiny a druhu poruchy. Poslední kapitola je věnována traumatologii kyčelního kloubu.

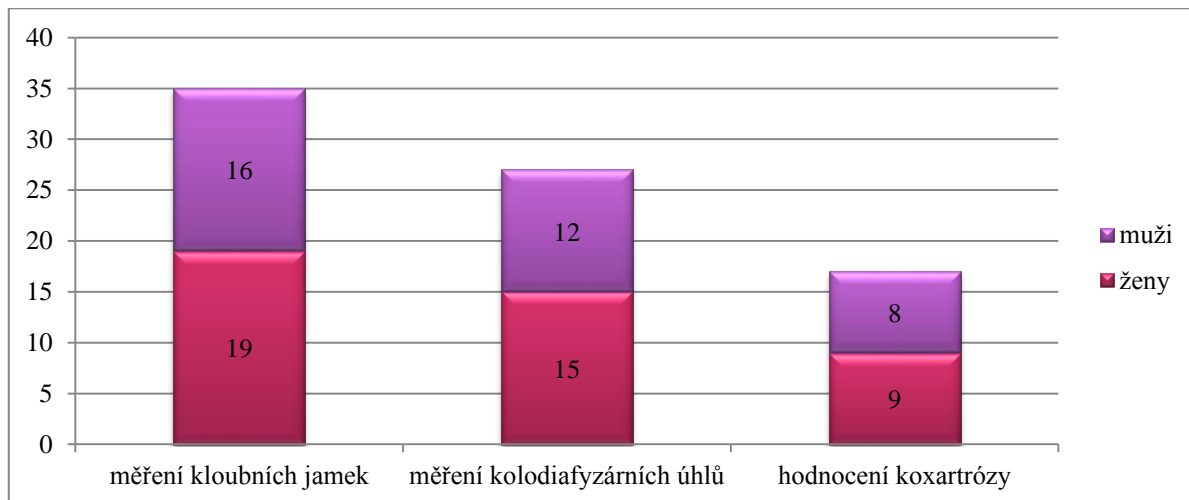
Praktická část je zaměřena především na identifikaci kyčelních luxací na podkladě acetabulární dysplazie. Vzhledem k nejasným metodám diagnostiky mírnějších fází vývojové dysplazie kyčelního kloubu (acetabulární dysplazie, subluxace) na základě morfologických změn kloubních ploch byly pro tuto diplomovou práci zvoleny dva hlavní metodologické přístupy (graf č. 3), které mohou napomoci k zachycení a identifikaci vývojové kyčelní dysplazie:

1. Morfometrické zhodnocení acetabulí a srovnání jejich rozměrů s populací z lokality Břeclav – Pohansko, u níž žádná stadia vývojového vykloubení kyčelního kloubu popsána nebyla (Kalová 2012).
2. Zhodnocení velikostí kolodiafyzárních úhlů. Velikost úhlu svíraného dlouhou osou těla a krčku stehenní kosti souvisí s četnými patologickými stavy kloubních oblastí a může predikovat vývojovou dysplazii kyčelního kloubu (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998; Isaac *et al.* 2007, aj.)

U vybraných koster byla zhodnocena frekvence degenerativně – produktivních změn na kloubních plochách *articulatio coxae* (koxartróza).

Dětské a juvenilní hroby byly ze zájmu diplomové práce vyřazeny ze samotné podstaty jejího zaměření. Morfoskopické a zvolené morfometrické parametry kyčelního kloubu nebylo možné makroskopicky hodnotit před dokončením vývoje kostí, tedy před jejich plnou osifikací. Plná maturace proximální části stehenní kosti bývá dokončena

v období rané dospělosti (Čihák 1987, s. 261), proto se diplomová práce věnuje pouze dospělým osobám.



Graf č. 3: Grafické znázornění počtů koster z pohřebiště Znojmo – Hradiště zahrnutých do provedených analýz s ohledem na pohlaví (n=37).

Základní demografické údaje, pohlaví a věk kosterních pozůstatků ze Znojma – Hradiště ze sezóny 2007 a 2008 byly převzaty z Drozdová (2011). Hodnoty acetabulárních rozměrů kosterního souboru z lokality Břeclav – Pohansko byly získány z osobních materiálů paní doc. Evy Drozdové (2011).

Statistické zhodnocení bylo provedeno pomocí softwaru Statistica 10 firmy StatSoft Inc. (2011). Tabulky a grafická vyobrazení byla vypracována v programech Statistica 10, Microsoft Office Word 2007 a Microsoft Office Excel 2007.

Statistické hodnocení rozdílů mezi pohlavími, na základě stranové diference, věku a mezi srovnávanými kosterními soubory bylo primárně založeno na otestování normality dat, jelikož velikost vzorků pro jednotlivé statistické analýzy byla nízká ($n < 30$). Utilizován byl Shapiro – Wilkův test normality, jenž na základě analýzy rozptylu hodnot předurčil užití dvouvýběrového t – testu či testů neparametrických (Wilcoxonův párový test, Kolmogorov – Smirnovův test). Spearmanův korelační test byl uplatněn pro výpočty závislosti zvolených proměnných. Všechny hypotézy byly testovány na 5% hladině významnosti.

Fotografie abnormalit a patologií byly pořízeny fotoaparátem Fujifilm FinePix HS10 a přidány do přílohové části této diplomové práce.

9.1 METODY OSTEOMETRICKÉHO A STATISTICKÉHO HODNOCENÍ KLOUBNÍCH JAMEK

V klinické ortopedické praxi se k hodnocení skeletálních abnormalit a patologií užívá především rentgenové snímkování (RTG), počítačová tomografie (CT) a magnetická rezonance (MR) (Gallo *et al.* 2011, s. 1). V paleopatologii je vizuální hodnocení patologických změn kloubní jamky kyčelního kloubu velmi obtížné. Nejedná-li se o krajní formu nemoci, nebo neprojevuje-li se postižení výraznou modifikací kloubní plochy, změny jsou na kosterním materiálu těžce identifikovatelné. Hranice mezi tvarovými hodnotami “normálního“ a patologického acetabula je nejasná (Mafart *et al.* 2007, s. 29). Z tohoto důvodu bylo v diplomové práci přistoupeno také k morfometrickému zhodnocení kloubních jamek kyčelního kloubu. Rovněž v této oblasti chybí jasné metodologické postupy a hraniční hodnoty pro “normální“ *acetabulum*. Jedná se však o přístup zatížený menší mírou subjektivity, tudíž i menší chybou, než v případě morfoskopického hodnocení. Mírnější stadia vývojové dysplazie kyčelního kloubu (acetabulární dysplazie, subluxace) jsou charakteristická především kraniálním protažením a snížením hloubky kloubní jamky (Mafart *et al.* 2007, s. 29), proto byly zvoleny míry hodnotící acetabulární hloubku (HLAC) a největší průměr acetabula v rovině vertikální (VEAC) a horizontální (HOAC).

Bräuer (1988, s. 215) definoval acetabulární míru *M22*: *Největší průměr acetabula* jako přímočarou vzdálenost dvou protilehlých bodů na okraji kloubní jamky. Uvádí, že vertikální průměr je zpravidla o 1 – 2 mm větší než horizontální. V diplomové práci byly měřeny odpovídající rozměry s názvem převzatým z Murail *et al.* (2005):

VEAC – Vertikální průměr acetabula.

HOAC – Horizontální průměr acetabula.

Třetí metrická hodnota byla získána z rozměru definovaného Novotným (1981):

HLAC – Hloubka acetabula.

Přímoučará (kolmá) vzdálenost od spojnice měrových bodů příčného průměru acetabula k nejhlubšímu místu *fossa acetabuli* (Drozdová 2004, s. 114).

Míra VEAC byla měřena v pokračování podélné osy *os ischii* a míra HOAC v horizontální rovině. V obou případech bylo použito klasického antropologického posuvného měřidla. Míra HLAC byla měřena pomocí koordinátového (hloubkového) měřidla.

Hodnoty jsou uváděny v milimetrech. Každý rozměr byl na téže kosti změřen třikrát. Opakování bylo realizováno za účelem zvýšení přesnosti a spolehlivosti měření a snížení pravděpodobnosti výskytu tzv. *intraobserver error*, chyby pozorovatele. Hodnoty byly zaznamenány do tabulek vytvořených v tabulkovém procesoru Microsoft Office Excel 2007 a pro všechny rozměry každé hodnocené pánevní kosti byla vypočtena technická chyba měření (TEM).

Statistické zhodnocení acetabulárních rozměrů bylo zaměřeno na srovnání s rozměry kosterní populace z lokality Břeclav – Pohansko. Statisticky byl ověřen také sexuální dimorfismus kloubních jamek. Porovnání rozměrů pravých a levých kloubních jamek bylo provedeno na základě skutečnosti, že vývojová dysplazie je především unilaterální afekcí vyskytující se častěji v oblasti levého kyčelního kloubu (Waldron 2009, s. 211). Testována byla také míra závislosti acetabulárních rozměrů a velikostí kolodiafyzárních úhlů.

Pro zachycení neobvyklých rozměrů byl na základě průměrných hodnot určen pro každý parametr 95% interval spolehlivosti, zvláště pro obě pohlaví a s ohledem na stranovou diferenciaci. Jedinci, kteří svými acetabulárními rozměry nespádali do určených intervalů, byli zaznamenáni.

9.2 METODY MĚŘENÍ A HODNOCENÍ KOLODIAFYZÁRNÍCH ÚHLŮ

Abnormální zvýšení kolodiafyzárního úhlu signalizuje stavy jako subluxe nebo luxace. Snížení úhlu pod normální hodnoty je projevem vrozených nebo získaných onemocnění (*coxa vara congenita*, *morbus Perthes*, epifyzeolýza hlavice stehenní kosti) (Isaac *et al.* 1997, s. 318).

Hodnota kolodiafyzárního úhlu se běžně využívá při diagnostice poruch v oblasti kyčelního kloubu člověka. V této diplomové práci bylo se stejným záměrem přistoupeno k měření úhlů u stehenních kostí souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště.

K analýze byly využity všechny dostupné zachovalé stehenní kosti dospělých osob. Měření bylo provedeno podle Bräuer (1988, s. 214, 219), který popsal postup měření úhlu svíraného osou krčku a podélnou osou diafýzy následovně:

Na ventrální ploše kosti se vláknem naznačí osa *collum femoris* tak, aby byl krček rozdělen na dvě symetrické části. Druhé vlákno je napnuto od *linea intertrochanterica* a vedeno v mediální rovině kosti k jejím kondylům. Zde je upevněno pomocí lepicí pásky. V průsečíku vláken se pomocí úhlooměru odečte hodnota kolodiafyzárního úhlu.

Měření každé kosti opět proběhlo ve třech fázích. Bylo využito dvou technických postupů. V prvním měření byla použita osteometrická deska podle Rieda, která je vylepšena snímatelnou konstrukcí pro měření úhlů na dlouhých kostech. Pomocí vlákna jsou naznačena ramena úhlu stejným způsobem, jako při měření bez osteometrické desky. Úhel se odečítá v průsečíku vláken (Drozdová 2004, s. 35). V dalších dvou měřeních byl úhel zjišťován natažením a připevněním pomocných vláken. Velikost úhlu byla stanovena pomocí úhlooměru.

Hodnoty byly zaznamenány do tabulky vytvořené v tabulkovém procesoru Microsoft Office Excel 2007. Pro každou kost byla vypočtena technická chyba měření (TEM).

Snížení úhlové hodnoty pod 120° je mnohými autory klasifikováno jako *coxa vara* a považováno za jeden ze znaků vývojové dysplazie kyčelního kloubu (Mafart *et al.* 2007; Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998; aj.). Hraniční hodnota pro *coxa valga* se diametrálně liší podle různých studií. Anderson, Trinkaus (1998, s. 281) uvádějí průměrnou hodnotu kolodiafyzárního úhlu pro evropské středověké zemědělské populace $126,3^\circ$. Na základě těchto údajů bylo pro posouzení velikostí kolodiafyzárních úhlů v adultní populaci ze Znojma – Hradiště zvoleno rozmezí $120 - 132^\circ$ s průměrem 126° pro normální stehenní kost. Hodnoty menší než 120° byly diagnostikovány jako *coxa vara*, úhel nad 132° jako *coxa valga*.

Statistické hodnocení se zaměřilo především na testování hypotézy závislosti stranové diference kostí na velikosti kolodiafyzárního úhlu, posouzení rozdílů mezi pohlavími a v závislosti na věku.

9.3 METODA HODNOCENÍ KOXARTRÓZY

Pro účely paleopatologické analýzy lze využít některá radiologická kritéria hodnocení degenerativně – produktivních změn. Podle Schultz (1988) a Waldron (2009) je přítomnost eburnace kloubních ploch primární známkou degenerativně – produktivní koxartrózy. Uvádí, že diagnóza může být stanovena také v případě výskytu dalších znaků, jako marginálních osteofytických lemů, kostní novotvorby nebo změn normální kontury kloubních částí. Metodologický přístup byl proto založen na neinvazivním makroskopickém studiu morfologických změn *caput femoris* a *facies lunata*.

Předpokladem pro evaluaci koxartrózy u kosterního souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště byla stanovena dostupnost stehenních i pánevních kostí bez známek tafonomického poškození. Kostry, u nichž se nenacházely femury nebo pánevní kosti, nebyly do analýzy zařazeny. Degenerativní změny byly pozorovány pomocí lupy. Sledována a popsána byla pouze přítomnost nebo absence morfologických alterací. Odřazení degenerativních změn do stupňů podle závažnosti, které definoval Schultz (1988), bylo ustoupeno s ohledem na velkou míru subjektivního hodnocení pozorovatele. Malý rozsah zkoumaného souboru předurčil sloučení věkových kategorií *adultus I* a *adultus II* v *adultus* (18 – 39 let) a *maturus I* a *maturus II* v *maturus* (40 – 59 let).

Získané údaje o frekvencích koxartrózy v kosterním souboru ze Znojma – Hradiště byly porovnány s údaji o výskytu degenerativně – produktivních změn ve slovanských populacích z moravských lokalit Pohansko u Břeclavi a Mikulčice – Valy.

9.4 ANTROPOLOGICKÝ ODHAD POHLAVÍ A DOŽITÉHO VĚKU

Základní antropologická analýza kosterních pozůstatků zahrnuje determinaci pohlaví, dožitého (biologického) věku, výšky a etnické příslušnosti. Pro účely diplomové práce bylo přistoupeno k odhadu pohlaví a dožitého věku neidentifikovaných kosterních pozůstatků šesti vybraných jedinců, exkavovaných v roce 2009 na pohřebišti Znojmo – Hradiště. Záměrem nebyla komplexní antropologická analýza tohoto kosterního materiálu, bylo proto upuštěno od určování výšky osob. Získané metrické hodnoty kostrových hrobů mohly být po odhadu pohlaví a dožitého věku rovněž zahrnuty do statistického hodnocení změn v oblasti kyčelního kloubu na tomto pohřebišti.

Determinace dožitého věku je důležitou součástí individuální identifikace. V kontextu antropologické analýzy se na základě detekce fyziologických alterací kostry určuje biologický věk. Za hranici dospělosti je považován srůst chrupavčitého spojení mezi tělem kosti klínové a týlní (*synchrondrosis sphenoccipitalis*). K fúzi dochází přibližně v 18 letech. Dospělí jedinci byli na základě určeného věku zařazeni do věkových kategorií: *adultus I* (18 – 29 let), *adultus II* (do 39 let), *maturus I* (do 49 let), *maturus II* (do 59 let), *senilis* (nad 60 let) (Stloukal 1999, s. 235-236).

Na pánevních kostech se k determinaci biologického věku nejčastěji užívá aspektivního hodnocení *facies symphysialis* (Meindl *et al.* 1985, s. 29). V diplomové práci byla pro tento účel užita revize Toddových tříd (1920, 1921) podle Meindl *et al.* (1985) a obdobná metoda Brooks, Suchey (1990), určující na základě změn symfyzeální plochy stydké kosti průměrný věk jedince. V případě velké abraze symfyzeální plochy byly zvoleny postupy pro odhad z dentice a lebečních švů. Podstatou metody Lovejoy (1985) je vizuální srovnání opotřebení okluzálních ploch zubů horní i dolní čelisti se schématem a slovním popisem. Následuje kategorizace do věkové třídy. Metoda, kterou rozvedl Rösing (1977) determinuje věk na základě obliterace vnějších kraniálních švů v definovaných úsecích *sutura coronalis*, *sagittalis*, *lambdoidea*.

Pro odhad pohlaví dosud neurčených hrobů z pohřebiště Znojmo – Hradiště byly použity jak morfoskopické, tak morfometrické metody. Pohlaví bylo determinováno pouze u těch koster, které byly klasifikovány jako dospělé osoby (minimálně *adultus*). Výběr postupů se odvíjel od druhu dostupných kostí a jejich zachovalosti. Nejčastěji utilizovanou kostí byla *os coxae*, která je nejvhodnější komponentou k determinaci pohlaví pro svůj vysoký sexuální dimorfismus nezávislý na mezipopulační variabilitě (Murail *et al.* 2005, 168). Na *os coxae* byly použity metody: Acsádi, Nemeskéri (1970), jejíž podstatou je hodnocení stupně rozvoje a váhy morfologických diagnostických znaků a určení stupně sexualizace; Brůžek (2002), metoda aspektivní třístupňové evaluace pěti charakteristických znaků (Brůžek 2002, s. 158; Ferembach *et al.* 1980, s. 521). Z morfometrických postupů byla vybrána metoda Novotný (1986), která diagnostikuje pohlaví na základě diskriminačních rovnic ischiopubických rozměrů, a program DSP (Diagnose Sexuelle Probabiliste), jenž porovnává kombinaci minimálně čtyř metrických hodnot s celosvětovou databází. Spolehlivost této metody se blíží 100 % (Murail *et al.* 2005, s. 167).

Pro určení pohlaví na lebce bylo použito aspektivního hodnocení deseti kraniálních znaků podle Walrath *et al.* (2004). Morfometrická determinace byla provedena podle Giles, Elliot (1963), kteří na základě lebečních rozměrů sestavili diskriminační rovnice a stanovili dělicí body pro mužské a ženské pohlaví.

Z množství metod pro odhad pohlaví z dlouhých kostí byly aplikovány morfometrické metody Steyn, İşcan (1999) a Černý, Komenda (1980) pro *humerus*. Steyn, İşcan (1999) sestavili pro odlišení pohlaví diskriminační rovnici z průměru hlavice a epikondylární šířky humeru. Obdobně funguje metoda Černý, Komenda (1980), která pro diskriminační analýzu využívá největší délku, obvod diafýzy a transverzální průměr hlavice pažní kosti. Pro stehenní kost byly užity rovnice podle DiBennardo, Taylor (1979) a Black (1978), operující s obvodem středu diafýzy a femorální délkou (Bass 2005, s. 229).

Veškeré míry byly sejmuty pomocí antropologického posuvného nebo dotykového měřidla.

9.5 STANOVENÍ CHYBY MĚŘENÍ

Opakované metrické hodnocení téhož parametru poskytuje rozdílné hodnoty i přes všechnu snahu o největší přesnost měření. Odchylky od skutečné hodnoty měřeného objektu (kosti) jsou nazývané chybami měření. Pro ověření spolehlivosti metrické analýzy je v diplomové práci uvedena tzv. *intraobserver error*, chyba v měření jednoho pozorovatele. Pro míry VEAC, HOAC, HLAC i měření kolodiafyzárních úhlů v závislosti na pohlaví i stranovém určení byla stanovena technická chyba měření (TEM) a relativní technická chyba měření (rTEM) podle Ulijaszek, Kerr (1999).

Postup pro výpočet TEM při více než dvou měřeních udává Ulijaszek, Kerr (1999, s. 167) pomocí vzorce:

$$TEM = \sqrt{((\Sigma^N (\Sigma^K M^2) - ((\Sigma^K M)^2 / K)) / N(K - 1))}$$

Písmeno N představuje počet měřených jedinců a K značí počet provedených měření.

Relativní chyba měření $rTEM$ udává procentuální podíl absolutní chyby a předpokládané hodnoty. Vypočítá se ze vztahu:

$$rTEM = 100(TEM/\bar{x})$$

V rovnici \bar{x} značí aritmetický průměr měření sledované hodnoty (Franklin *et al.* 2012, s. 2).

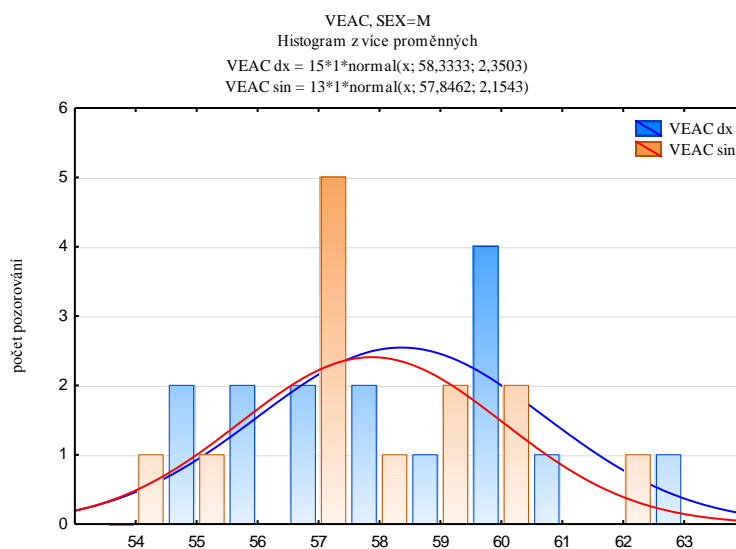
Pro lepší pochopení lze uvést konkrétní případ:

TEM pro pravý vertikální průměr acetabula (VEAC dx), měřený u žen, je po dosazení do uvedeného vzorce rovna 0,595. Je-li průměrná hodnota VEAC dx u žen 50,25 mm, pak relativní TEM je rovna 1,18 %, to znamená, že v případě VEAC dx u žen byla přesnost měření 98,82 %.

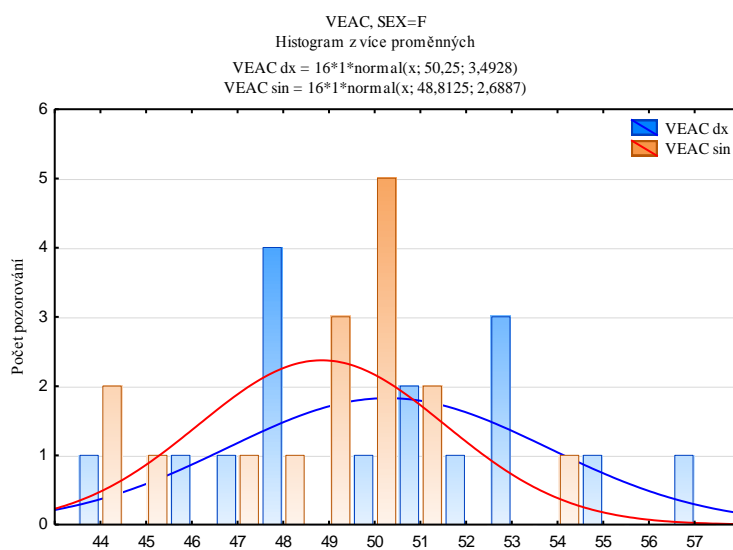
10 VÝSLEDKY A DISKUZE

10.1 MORFOMETRIE JAMKY KYČELNÍHO KLOUBU

Vertikální průměr acetabula (VEAC), měřený na 60 kloubních jamkách celkem 35 koster, se pohyboval u mužů mezi 54 – 63 mm (graf č. 4; tab. č. 4) a u žen mezi 44 – 57 mm (graf č. 5; tab. č. 5). Pro mužské kloubní jamky byl stanoven medián míry VEAC dx na 58 mm a pro VEAC sin na 57 mm. U ženských kloubních jamek byl medián roven 51 mm u pravých kostí a 50 mm u levých.

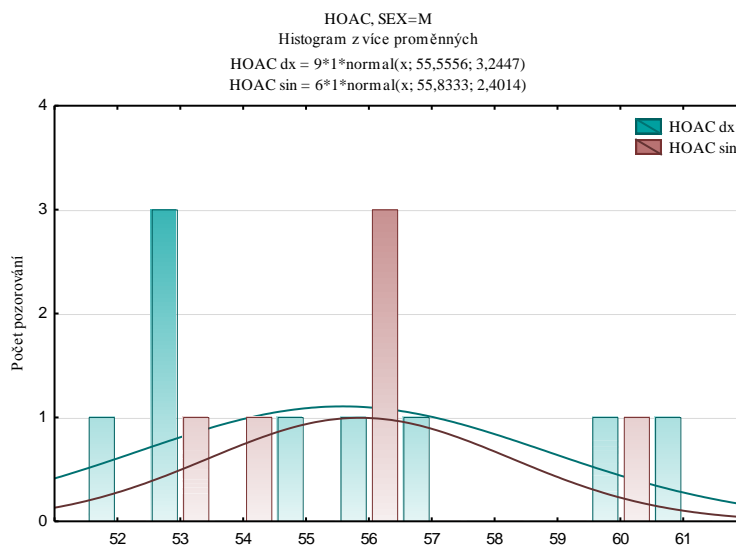


Graf č. 4: Distribuce hodnot VEAC ve zkoumaném kosterním souboru u mužů (n=28).

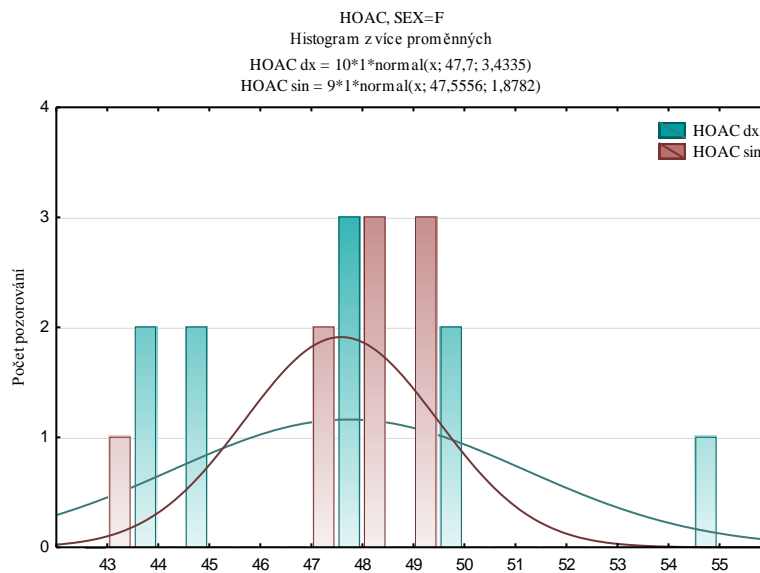


Graf č. 5: Distribuce hodnot VEAC ve zkoumaném kosterním souboru u žen (n=32).

Horizontální průměr kloubní jamky (HOAC) byl získán z 34 kloubních ploch celkem 24 koster. U mužských kostí se hodnoty pohybovaly mezi 52 – 61 mm, s mediánem 55 mm pro pravé a 56 mm pro levé kloubní jamky (graf č. 6; tab. č. 4). U žen hodnoty kolísaly mezi 44 – 55 mm, medián pro obě strany byl roven 48 mm (graf č. 7; tab. č. 5).

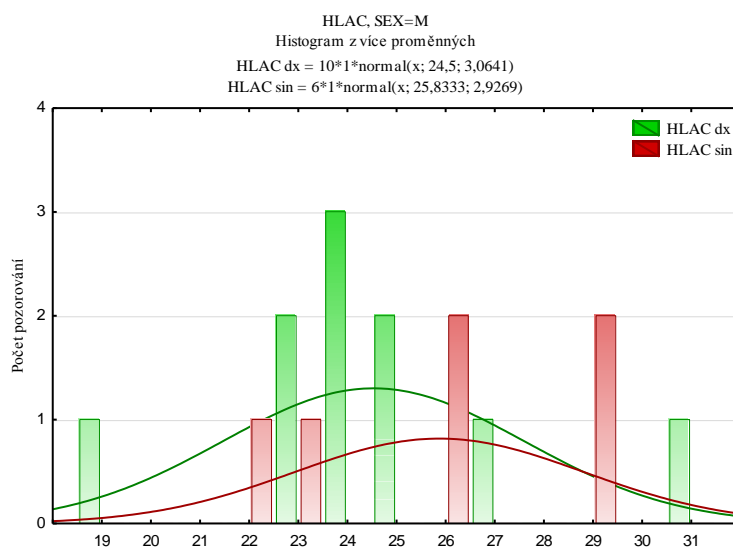


Graf č. 6: Distribuce hodnot HOAC ve zkoumaném kosterním souboru u mužů (n=15).

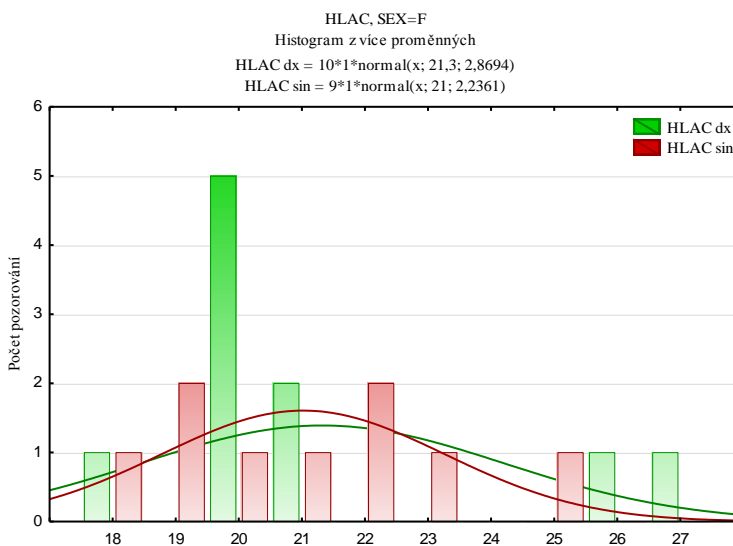


Graf č. 7: Distribuce hodnot HOAC ve zkoumaném kosterním souboru u žen (n=19).

Hloubku kloubní jamky (HLAC) se podařilo změřit na 35 pánevních kostech celkem 23 jedinců. Hloubka acetabula u mužů kolísala mezi 19 – 29 mm, u žen mezi 18 – 27 mm. Medián hodnot mužských pravých kloubních jamek byl 24 mm. Vyšší medián byl stanoven u levých kostí, rovnal se 26 mm (graf č. 8; tab. č. 4). U žen byl obdobně vyšší medián pro levou stranu, činil 21 mm, kdežto medián pro pravou stranu byl stanoven na 20 mm (graf č. 9; tab. č. 5).



Graf č. 8: Distribuce hodnot HLAC ve zkoumaném kosterním souboru u mužů (n=16).



Graf č. 9: Distribuce hodnot HLAC ve zkoumaném kosterním souboru u žen (n=19).

SEX=M						
Popisné statistiky Znojmo-Hradiště, míry kloubních jamek						
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
VEAC $_{dx}$	15	58,33	58	55	63	2,35
VEAC $_{sin}$	13	57,85	57	54	62	2,15
HOAC $_{dx}$	9	55,56	55	52	61	3,24
HOAC $_{sin}$	6	55,83	56	53	60	2,40
HLAC $_{dx}$	10	24,50	24	19	31	3,06
HLAC $_{sin}$	6	25,83	26	22	29	2,93

Tab. č. 4: Tabulka základních statistických charakteristik měřených parametrů mužských kloubních jamek ze zkoumaného souboru ze Znojma – Hradiště (n=16).

SEX=F						
Popisné statistiky Znojmo-Hradiště, míry kloubních jamek						
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
VEAC $_{dx}$	16	50,25	51	44	57	3,49
VEAC $_{sin}$	16	48,81	50	44	54	2,69
HOAC $_{dx}$	10	47,70	48	44	55	3,43
HOAC $_{sin}$	9	47,56	48	43	49	1,88
HLAC $_{dx}$	10	21,30	20	18	27	2,87
HLAC $_{sin}$	9	21,00	21	18	25	2,24

Tab. č. 5: Tabulka základních statistických charakteristik měřených parametrů ženských kloubních jamek ze zkoumaného souboru ze Znojma – Hradiště (n=19).

I. Stanovení 95% intervalů spolehlivosti

Pro mužské vertikální průměry (VEAC) byly stanoveny intervaly 57 – 60 mm pro pravé jamky kyčelního kloubu a 56 – 60 mm pro levé. Pro horizontální průměr (HOAC) na pravých kostech bylo určeno rozmezí 53 – 58 mm, u levých kostí byl interval spolehlivosti ohraničen hodnotami 54 – 59 mm. Hloubka kloubní jamky (HLAC) se měla v 95 % případů pohybovat v intervalu 22 – 27 mm u kostí pravé strany a 22 – 29 mm na levých kostech. Rozmezí acetabulárních parametrů byla vzhledem k vysoké míře sexuálního dimorfismu u žen ve všech případech nižší. Pro VEAC byl stanoven interval 48 – 52 mm na pravých a 47 – 51 mm na levých kostech. Interval horizontálního průměru acetabula pravých kostí se pohyboval mezi 45 – 51 mm a mezi 46 – 49 mm u levých kloubních jamek. Interval spolehlivosti pro hloubku pravých acetabulí byl 19 – 24 mm a 19 – 23 mm pro levé kloubní jamky kyčelního kloubu (tab. č. 6).

rozměr	strana	M	F
VEAC	<i>dex</i>	57 - 60	48 - 52
	<i>sin</i>	56 - 60	47 - 51
HOAC	<i>dex</i>	53 - 58	45 - 51
	<i>sin</i>	54 - 59	46 - 49
HLAC	<i>dex</i>	22 - 27	19 - 24
	<i>sin</i>	22 - 29	19 - 23

Tab. č. 6: 95% intervaly spolehlivosti pro hodnocené acetabulární rozměry (M – muži, F – ženy, *dex* – pravá strana, *sin* – levá strana).

Odchytky od 95% intervalů spolehlivosti byly zaregistrovány u třinácti koster, z nichž sedm patřilo ženám a šest mužům.

Hrob č. 432

muž; 57 let; změřeno: VEAC *dx et sin*, HOAC *dx et sin*, HLAC *dx et sin*

Zaznamenána snížená hloubka pravé jamky. Hloubkový rozměr činil 19 mm.

Hrob č. 435

žena; 39 let; změřeno: VEAC *dx et sin*, HOAC *dx*, HLAC *dx*

Zjištěna snížená velikost vertikálních rozměrů obou jamek. Pravá kloubní jamka měřila 46 mm, levá 45 mm.

Hrob č. 464

muž; 56 let; změřeno: VEAC *dx et sin*, HOAC *dx*, HLAC *dx*

Zjištěno zvýšení vertikálních rozměrů obou jamek. Pravá měřila 63 mm, levá 62 mm.

Horizontální průměr byl roven 61 mm a hloubka kloubní jamky činila 27 mm.

Hrob č. 465

žena; 56 let; změřeno: VEAC *dx*, HOAC *dx*, HLAC *dx*

Zaznamenána zvýšená velikost pravého acetabula ve vertikálním (57 mm) i horizontálním rozměru (55 mm). Pravá jamka byla hlubší, než udává interval pro ženy, měla 27 mm.

Hrob č. 472

žena; 35 – 40 let; změřeno: VEAC *sin*, HOAC *sin*, HLAC *sin*

Zjištěna zvýšená velikost jamky ve vertikálním rozměru, jamka měřila 54 mm.

Hrob č. 475

muž; 35 – 40 let; změřeno: VEAC *dx et sin*

Zjištěno snížení vertikálního průměru levé jamky. Hodnota rozměru činila 54 mm.

Hrob č. 476

žena; 18 – 20 let; změřeno: VEAC *dx et sin*, HOAC *dx*, HLAC *dx*

Zaznamenána snížená velikost levé jamky. Její vertikální průměr činil 44 mm.

Hrob č. 495

žena; 63 let; změřeno: VEAC *dx et sin*, HOAC *dx et sin*, HLAC *dx et sin*

Zjištěna snížená velikost vertikálních rozměrů obou jamek. Acetabula měřila ve vertikální rovině pouze 44 mm. Horizontální průměr levé jamky byl 43 mm a hloubka pravého acetabula byla snížena na 18 mm.

Hrob č. 524

muž; 54 let; změřeno: VEAC *dx et sin*, HOAC *dx et sin*, HLAC *dx et sin*

Zaznamenána zvýšená hloubka pravé jamky, hodnota činila 26 mm.

Hrob č. 534

muž; 23 let; změřeno: VEAC *dx et sin*, HOAC *dx*, HLAC *dx et sin*

Zjištěna zvýšená hloubka levé jamky, hodnota činila 29 mm.

Hrob č. 551

muž; 46 let; změřeno: VEAC *dx et sin*, HOAC *dx et sin*, HLAC *dx et sin*

Zjištěno, že horizontální rozměry jsou vyšší než vertikální průměry jamek. Oba horizontální rozměry se rovnaly 60 mm. Hloubky jamek byly zvýšené. Pravý hloubkový rozměr činil 31 mm, levý 29 mm.

Hrob č. 572

žena; *adultus*; změřeno: VEAC *dx*

Zaznamenána zvýšená velikost vertikálního rozměru pravé kloubní jamky. Průměr činil 55 mm.

Hrob č. 624

žena; 30 – 40 let; změřeno: VEAC *dx et sin*

Zaznamenána snížená velikost obou jamek ve vertikálním rozměru. Pravá měřila 47 mm, levá 44 mm.

I. Posouzení acetabulárních rozměrů v závislosti na pohlaví

K potvrzení sexuálního dimorfismu v měřených rozměrech byl po ověření normality dat (Shapiro – Wilkův test) vybrán dvouvýběrový t – test pro hodnoty VEAC *dx et sin*, HOAC *dx* a HLAC *sin* a Kolmogorov – Smirnovův test pro HOAC *sin* a HLAC *dx*. Jelikož p – hodnoty všech rozměrů u obou provedených testů měly hodnoty nižší než 0,05, hypotéza shodnosti byla zamítnuta. Na 5% hladině významnosti byly zaznamenány předpokládané pohlavní rozdíly ve vzorku pánevních kostí z pohřebiště Znojma – Hradiště mezi všemi parametry mužských a ženských acetabulí.

II. Posouzení acetabulárních rozměrů s ohledem na stranovou diferenciaci

T – testem pro závislé vzorky byl porovnán rozdíl mezi mužskými pravými a levými acetabulárními rozměry. U mužů nebyl na 5% hladině významnosti zaznamenán mezi pravými a levými rozměry kloubních jamek žádný statisticky významný rozdíl (tab. č. 7).

SEX=M t-test pro závislé vzorky Znojmo-Hradiště Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,05000$								
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p
VEAC dx	58,38	2,22						
VEAC sin	57,85	2,15	13	0,5385	1,1983	1,6202	12	0,1312
HOAC dx	55,25	3,30						
HOAC sin	56,50	2,52	4	-1,2500	1,2583	-1,9868	3	0,1411
HLAC dx	24,20	4,32						
HLAC sin	26,40	2,88	5	-2,2000	2,5884	-1,9005	4	0,1302

Tab. č. 7: Statistické porovnání hodnot pravých a levých acetabulárních rozměrů u mužů ze zkoumaného souboru Znojmo – Hradiště.

U žen byla na základě stejného statistického testu, který byl proveden pouze pro rozměr VEAC, hypotéza shodnosti zamítnuta, neboť p – hodnota byla rovna 0,039. Na 5% hladině významnosti se vertikální průměry ženských kostí statisticky významně lišily (tab. č. 8).

SEX=F t-test pro závislé vzorky Znojmo-Hradiště Označ. rozdily jsou významné na hlad. $p < ,05000$										
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdí l	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
VEAC <i>dx</i>	49,15	2,76								
VEAC <i>sin</i>	48,23	2,49	13	0,92	1,4412	2,3094	12	0,0395	0,0522	1,7940

Tab. č. 8: Statistické porovnání hodnot pravého a levého vertikálního průměru (VEAC) u žen ze zkoumaného souboru Znojmo – Hradiště.

K posouzení odlišnosti horizontálních a hloubkových rozměrů ženských kloubních jamek s ohledem na stranovou diferenciaci byl zvolen Wilcoxonův párový test. P – hodnoty se pohybovaly vysoce nad hodnotou 0,05 u obou porovnávaných rozměrů, z tohoto důvodu nebylo možné zamítnout hypotézu o shodnosti pravých a levých horizontálních a hloubkových rozměrů ženských kloubních jamek (tab. č. 9).

SEX=F Wilcoxonův párový test Znojmo-Hradiště Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$				
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
HOAC <i>dx</i> & HOAC <i>sin</i>	5	6,50	0,2697	0,7874
HLAC <i>dx</i> & HLAC <i>sin</i>	4	4,50	0,1826	0,8551

Tab. č. 9: Statistické porovnání hodnot pravých a levých horizontálních a hloubkových acetabulárních rozměrů u žen ze zkoumaného souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště.

Statisticky byl prokázán významný rozdíl mezi hodnotami vertikálních průměrů ženských kloubních jamek ve zkoumaném kosterním souboru z pohřebiště ve Znojme – Hradišti. Stranovou odlišnost vertikálních rozměrů lze zdůvodnit skutečností, že vývojová dysplazie se vyskytuje častěji jako unilaterální forma poruchy (Waldron 2009, s. 211). Absence stranových rozdílů u mužů pak pravděpodobně souvisí s výrazně vyšší frekvencí postižení u žen (Holroyd, Wedge 2009, s. 162). Nicméně s ohledem na absenci statisticky významných rozdílů hloubkových rozměrů z hlediska stranové diferenciaci, které by měly být s vývojovou dysplazií vázány především, neboť by poukazovaly na tendenci k unilaterálnímu změlčení kloubních jamek (Khattak, Witt 2010, s. 1), nelze říct, zda je závěr statistické analýzy výsledkem testování na příliš malém souboru, nebo jsou acetabula různě velká v důsledku kongenitální poruchy.

III. Testování závislosti mezi acetabulárními rozměry

K testování závislosti mezi acetabulárními rozměry byl zvolen Spearmanův korelační test. Korelace byly testovány zvlášť pro muže (tab. č. 10) a zvlášť pro ženy (tab. č. 11).

SEX=M Spearmanovy korelace Označ. korelace jsou významné na hl. $p < ,05000$						
	VEAC <i>dx</i>	VEAC <i>sin</i>	HOAC <i>dx</i>	HOAC <i>sin</i>	HLAC <i>dx</i>	HLAC <i>sin</i>
VEAC <i>dx</i>	1,0000	0,8601	0,7171	0,2814	0,4314	-0,1212
VEAC <i>sin</i>	0,8601	1,0000	0,5535	-0,1437	0,3498	-0,4352
HOAC <i>dx</i>	0,7171	0,5535	1,0000	0,8333	0,8398	0,4125
HOAC <i>sin</i>	0,2814	-0,1437	0,8333	1,0000	0,7632	0,9177
HLAC <i>dx</i>	0,4314	0,3498	0,8398	0,7632	1,0000	0,8652
HLAC <i>sin</i>	-0,1212	-0,4352	0,4125	0,9177	0,8652	1,0000

Tab. č. 10: Testování závislosti mezi acetabulárními rozměry u mužů.

SEX=F Spearmanovy korelace Označ. korelace jsou významné na hl. $p < ,05000$						
	VEAC <i>dx</i>	VEAC <i>sin</i>	HOAC <i>dx</i>	HOAC <i>sin</i>	HLAC <i>dx</i>	HLAC <i>sin</i>
VEAC <i>dx</i>	1,0000	0,8739	0,8635	0,8442	0,3990	0,0883
VEAC <i>sin</i>	0,8739	1,0000	0,6401	0,8100	-0,1659	0,0044
HOAC <i>dx</i>	0,8635	0,6401	1,0000	0,3935	0,6464	0,3086
HOAC <i>sin</i>	0,8442	0,8100	0,3935	1,0000	-0,4399	0,2971
HLAC <i>dx</i>	0,3990	-0,1659	0,6464	-0,4399	1,0000	0,4140
HLAC <i>sin</i>	0,0883	0,0044	0,3086	0,2971	0,4140	1,0000

Tab. č. 11: Testování závislosti mezi acetabulárními rozměry u žen.

U mužů byly na 5% hladině významnosti zaznamenány korelace mezi vertikálním a horizontálním rozměrem pravé kloubní jamky a mezi horizontálním a hloubkovým rozměrem obou jamek. Acetabula zvětšená v horizontálním průměru byla zároveň hlubší.

Mezi rozměry ženských kloubních jamek byly prokázány korelace mezi vertikálními a horizontálními průměry. Rozměry acetabula se zvyšovaly symetricky, vertikálně i horizontálně, ale hloubka kloubní jamky byla nezávislá na velikosti vertikálního průměru. Hloubka acetabula korelovala pouze s horizontálním průměrem a to pouze v případě pravých kloubních jamek.

IV. Srovnání acetabulárních rozměrů s populací Břeclav – Pohansko

Na základě výsledku testu pro ověření normality dat (Shapiro – Wilkův test) byl pro posouzení acetabulárních rozměrů mezi zkoumaným souborem z nekropole Znojmo – Hradiště a stejně datovanou slovanskou populací z Břeclavi – Pohanska vybrán dvouvýběrový t – test. Vzhledem k výraznému sexuálnímu dimorfismu kloubních jamek byly statistické analýzy provedeny zvlášť u každého pohlaví.

U mužských dat byly testovány všechny rozměry. Nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly mezi rozměry VEAC *dx et sin*, HOAC *dx et sin* a HLAC *sin* ($p > 0,05$). Hypotéza shodnosti byla na základě t – testu zamítnuta pouze v případě míry HLAC *dx* (5% hladina významnosti). Při opakovaném testování na 1% hladině významnosti byl výsledek statistické analýzy shodný, rozměr HLAC *dx* se mezi soubory signifikantně lišil (tab. č. 10; graf č. 10).

t-testy; grupováno:POHŘEBIŠTĚ , sex=M Znojmo-Hradiště - Břeclav-Pohansko											
Skup. 1: BP											
Skup. 2: ZH											
	Průměr BP	Průměr ZH	t	sv	p	n BP	n ZH	Sm.odch. BP	Sm.odch. ZH	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
VEAC <i>dx</i>	59,35	58,33	1,02	90	0,3107	77	15	3,71	2,35	2,50	0,06
VEAC <i>sin</i>	58,97	57,85	1,18	88	0,2410	77	13	3,32	2,15	2,38	0,10
HOAC <i>dx</i>	57,55	55,56	1,55	83	0,1253	76	9	3,70	3,24	1,30	0,74
HOAC <i>sin</i>	57,75	55,83	1,32	69	0,1919	65	6	3,48	2,40	2,10	0,41
HLAC <i>dx</i>	27,05	24,50	2,71	84	0,0081	76	10	2,77	3,06	1,23	0,58
HLAC <i>sin</i>	27,58	25,83	1,34	68	0,1854	64	6	3,06	2,93	1,10	1,00

Tab. č. 10: Statistické porovnání hodnot acetabulárních rozměrů mezi pohřebišti Znojmo – Hradiště (ZH) a Břeclav – Pohansko (BP) u mužů.

U žen bylo rovněž provedeno mezipopulační srovnání acetabulárních rozměrů pomocí t – testu, ale pouze u rozměrů VEAC *dx et sin*, HOAC *dx* a HLAC *sin*. Pro rozměry HOAC *sin* a HLAC *dx*, u nichž byla normalita na základě Shapiro – Wilkova testu zamítnuta, byl pro srovnání použit neparametrický Kolmogorov – Smirnovův test. Podle výsledků t – testu hypotéza shodnosti nebyla zamítnuta pouze v případě rozměru VEAC *dx*. Vertikální průměr levých kloubních jamek (VEAC *sin*), jakožto oba hloubkové rozměry kostí (HLAC *dx et sin*) se mezi pohřebišti signifikantně lišily na 5% hladině významnosti (tab. č. 11; graf č. 11).

Výsledky Kolmogorov – Smirnovova testu vedly v případě rozměrů HOAC *sin* a HLAC *dx* také k zamítnutí hypotézy. Horizontální průměry acetabulí levých pánevních kostí a hloubky pravých acetabulí se mezi ženami obou populací signifikantně lišily (5% hladina významnosti) (tab. č. 12).

t-testy; grupováno:POHŘEBIŠTĚ, sex=F Skup. 1: BP Skup. 2: ZH											
	Průměr BP	Průměr ZH	t	sv	p	n BP	n ZH	Sm.odch. BP	Sm.odch. ZH	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
VEAC <i>dx</i>	51,81	50,25	1,55	62	0,1268	48	16	3,50	3,49	1,0033	1,00
VEAC <i>sin</i>	51,66	48,81	3,11	64	0,0028	50	16	3,33	2,69	1,5335	0,37
HOAC <i>dx</i>	50,25	47,70	2,52	48	0,0152	40	10	2,72	3,43	1,5992	0,30
HLAC <i>sin</i>	24,29	21,00	3,51	52	0,0009	45	9	2,63	2,24	1,3784	0,66

Tab. č. 11: Statistické porovnání hodnot acetabulárních rozměrů VEAC *dx et sin*, HOAC *dx*, HLAC *sin* mezi pohřebišti Znojmo – Hradiště (ZH) a Břeclav – Pohansko (BP) u žen.

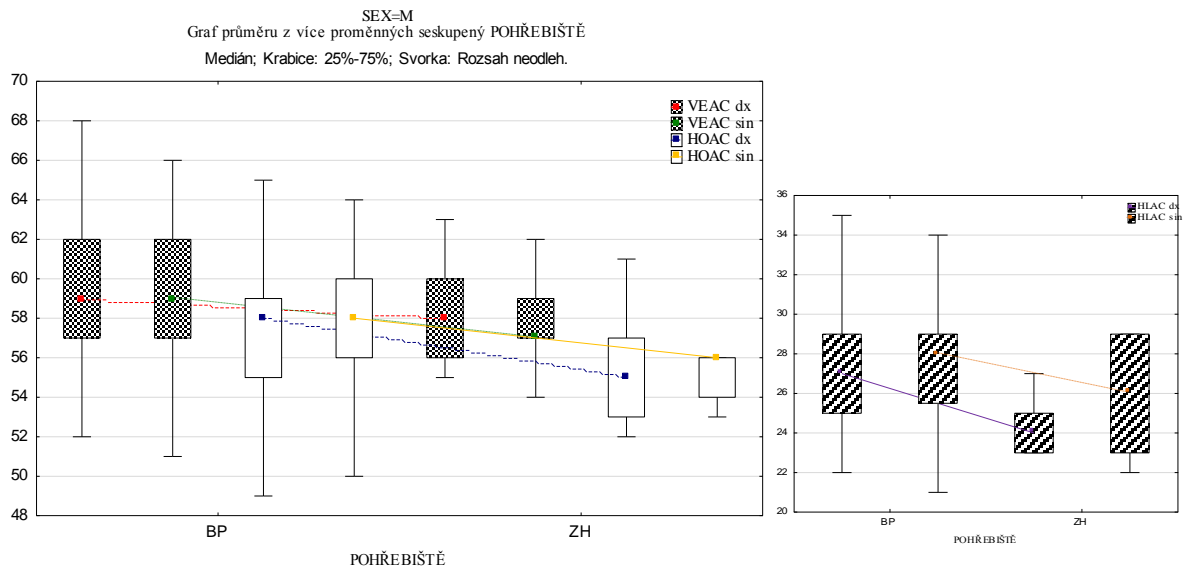
Kolmogorov-Smirnovův test, sex=F Znojmo-Hradiště - Břeclav-Pohansko Dle proměn. POHŘEBIŠTĚ Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$									
	Max záp rozdíl	Max klad rozdíl	p-hodn.	Průměr BP	Průměr ZH	Sm.odch. BP	Sm.odch. ZH	n BP	n ZH
HOAC <i>sin</i>	0,00	0,6279	$p < .01$	50,19	47,56	2,48	1,88	43	9
HLAC <i>dx</i>	0,00	0,6462	$p < .005$	24,23	21,30	2,79	2,87	39	10

Tab. č. 12: Statistické porovnání hodnot acetabulárních rozměrů HOAC *sin* a HLAC *dx* mezi pohřebišti Znojmo – Hradiště (ZH) a Břeclav – Pohansko (BP) u žen.

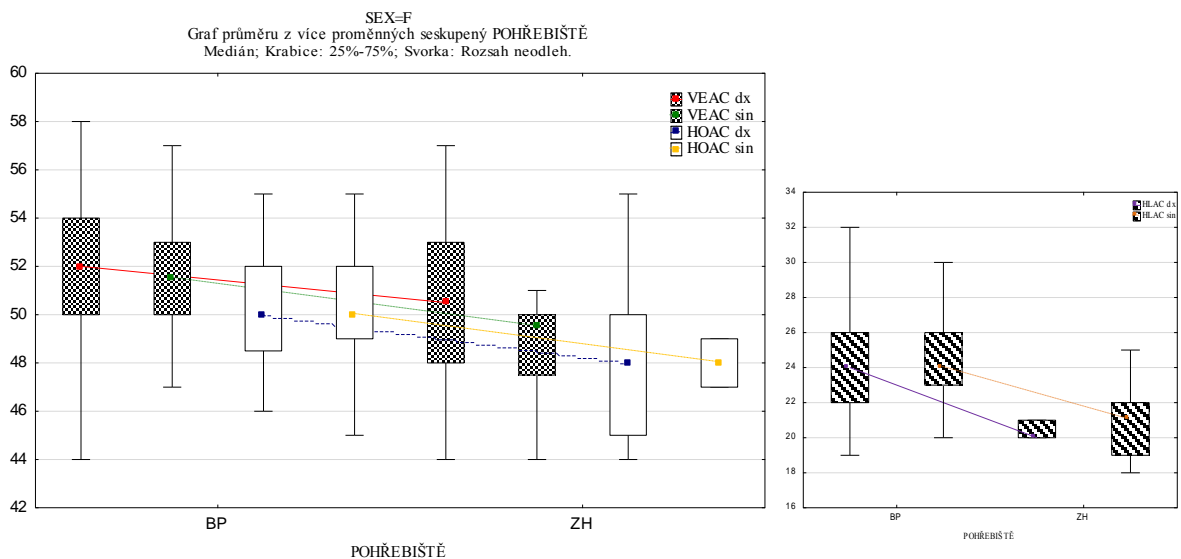
Statisticky bylo prokázáno, že průměrné hodnoty acetabulárních parametrů se v některých rozměrech mezi kosterním souborem z Pohanska u Břeclavi a Znojma – Hradiště signifikantně liší. Jak znázorňují grafy č. 10 a č. 11, zkoumaní jedinci ze Znojma – Hradiště měli obecně menší i mělčí kloubní jamky.

Muži ze Znojma – Hradiště měli statisticky významně mělčí pravá acetabula. Kloubní jamky žen z téže zkoumané populace byly menší jak ve vertikálním průměru u levých kostí, tak v horizontálním průměru i hloubce na obou stranách. Velmi nízká p – hodnota pro hloubku pravých kloubních jamek u žen (tab. č. 12) a velikosti vertikálních průměrů pravých jamek blízcí se k hodnotám žen z Břeclavi – Pohanska (tab. č. 11) mohou poukazovat na provázanost obou rozměrů s vývojovou dysplazií, neboť postižené

kloubní jamky jsou deformovány především kraniálním protažením, tedy ve vertikální rovině, a jejich hloubka je snížena (Khattak, Witt 2010, s. 1; Murphy *et al.* 1990, s. 214).



A **B**
Graf č. 10: A – Rozdíly mediánů rozměrů VEAC a HOAC; **B** – rozdíly mediánů rozměru HLAC mezi kosterními soubory ze Znojma – Hradiště a Břeclavi – Pohanska – muži.



A **B**
Graf č. 11: A – Rozdíly mediánů rozměrů VEAC a HOAC; **B** – rozdíly mediánů rozměru HLAC mezi kosterními soubory ze Znojma – Hradiště a Břeclavi – Pohanska – ženy.

10.2 KOLODIAFYZÁRNÍ ÚHLY

Snížené nebo zvýšené hodnoty kolodigrafyárních úhlů byly zaznamenány na devíti stehenních kostech celkem sedmi osob. Pět femurů náleželo ženám, čtyři mužům. U pěti koster se jednalo o unilaterální afekci, ve dvou případech byly hodnoty abnormální u obou kostí. Z celkového počtu devíti postižených stehenních kostí bylo šest kostí pravých a tři levé.

V osmi případech byl naměřen snížený kolodigrafyárních úhel (pod 120°), jen u jedné kosti se hodnota pohybovala nad 132° (graf č. 12).

Hrob č. 432

muž; 57 let

Zvýšená velikost kolodigrafyárních úhlu byla zjištěna u pravé stehenní kosti. Naměřená hodnota úhlu byla 137° . Levá kost svírala úhel 123° .

Hrob č. 488

žena; 30 – 35 let

Snížená velikost kolodigrafyárních úhlu byla zjištěna u pravé stehenní kosti. Naměřená hodnota úhlu byla 119° . Levá kost svírala úhel 124° .

Hrob č. 490

muž; 59 let

Snížená velikost kolodigrafyárních úhlu byla zjištěna u obou stehenních kostí. Naměřená hodnota úhlu pravé kosti byla 117° . Levá kost svírala úhel 114° .

Hrob č. 500

žena; 61 let

Snížená velikost kolodigrafyárních úhlu byla zjištěna u levé stehenní kosti. Naměřená hodnota úhlu byla 118° . Pravá kost svírala úhel 120° .

Hrob č. 554

žena; 23 let

Snížená velikost kolodigrafyárních úhlu byla zjištěna u pravé stehenní kosti. Naměřená hodnota úhlu byla 117° . Levá kost svírala úhel 121° .

Hrob č. 621

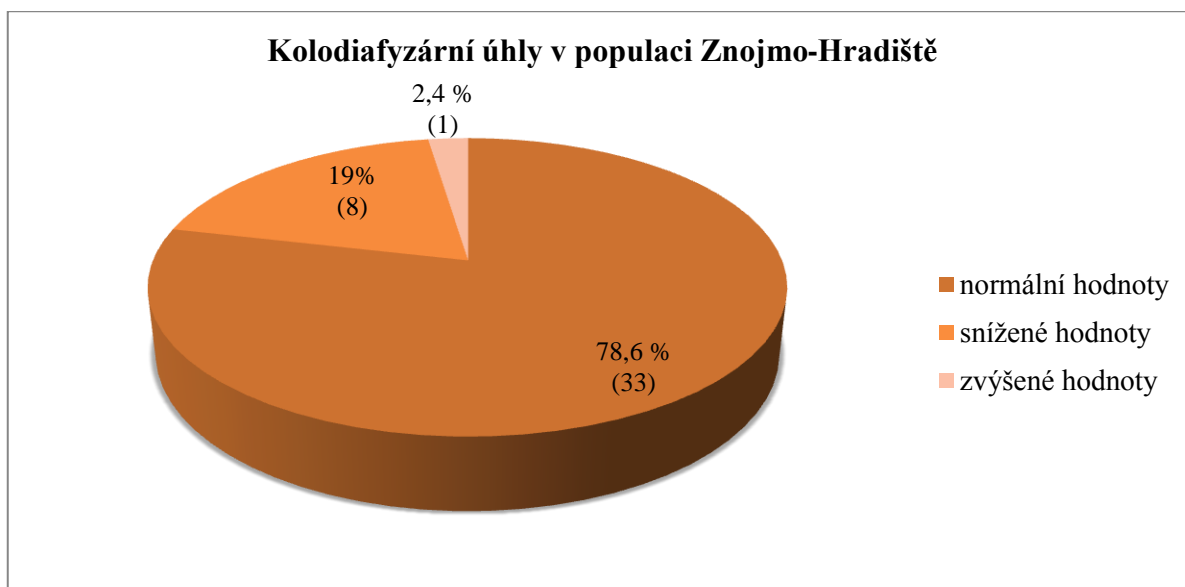
žena; 40 – 50 let

Snížená velikost kolodiafyzárního úhlu byla zjištěna u obou stehenních kostí. Naměřená hodnota úhlu pravé kosti byla 115°. Levá kost svírala úhel 116°.

Hrob č. 635

muž; 20 – 30 let

Snížená velikost kolodiafyzárního úhlu byla zjištěna u pravé stehenní kosti. Naměřená hodnota byla 119°. Levá kost svírala úhel 124°.



Graf č. 12: Grafické znázornění hodnot kolodiafyzárních úhlů ve zkoumaném vzorku populace ze Znojma – Hradiště (n=42).

Pro posouzení rozdílů mezi užitými technikami měření kolodiafyzárních úhlů byl proveden Wilcoxonův párový test, který mezi hodnotami měření nezjistil žádné signifikantně významné rozdíly. P – hodnoty byly rovny 0,875 pro první a druhé měření a 0,44 pro první a třetí měření. Na 5% hladině významnosti se tedy velikosti úhlů získaných z měření na osteometrické desce podle Rieda (1. měření) a pomocí natažení vláken (2. a 3. měření) nelišily.

I. Hodnocení kolodiafyzárních úhlů z hlediska stranové diference

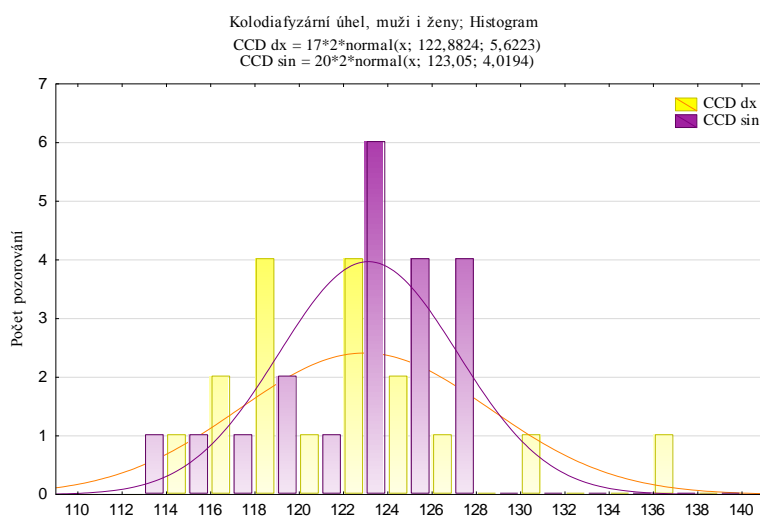
Hodnota kolodiafyzárního úhlu u zkoumaného vzorku kolísala mezi 114 – 137°. Nejvyšší získaná hodnota CCD úhlu byla zaznamenána u pravé kosti – 137°, u levých kostí

žádná nesvírala úhel vyšší než 128°. Stranové rozdíly v minimálních hodnotách již nebyly tak výrazné (tab. č. 13; graf č. 13).

	Popisné statistiky CCD					
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
CCD $_{dx}$	19	123,11	123	115	137	5,38
CCD $_{sin}$	23	123,17	124	114	128	3,80

Tab. č. 13: Tabulka základních statistických charakteristik CCD úhlů ve studovaném souboru (n=42).

Wilcoxonův párový test byl aplikován na zjištění rozdílů mezi hodnotami úhlů na základě stranové diference. Nulová hypotéza o shodnosti úhlových hodnot pravých a levých femurů nebyla zamítnuta, jelikož p – hodnota byla rovna 0,72 ($p > 0,05$). Testování potvrdilo, že se velikosti kolodiafyzárních úhlů na pravé a levé straně na 5% hladině významnosti ve zkoumaném souboru stehenních kostí neliší.



Graf č. 13: Rozložení hodnot pravých a levých CCD úhlů v souboru Znojmo – Hradiště (n=42; CCD $_{dx}$ – hodnoty úhlů na pravé straně; CCD $_{sin}$ – hodnoty úhlů na levé straně).

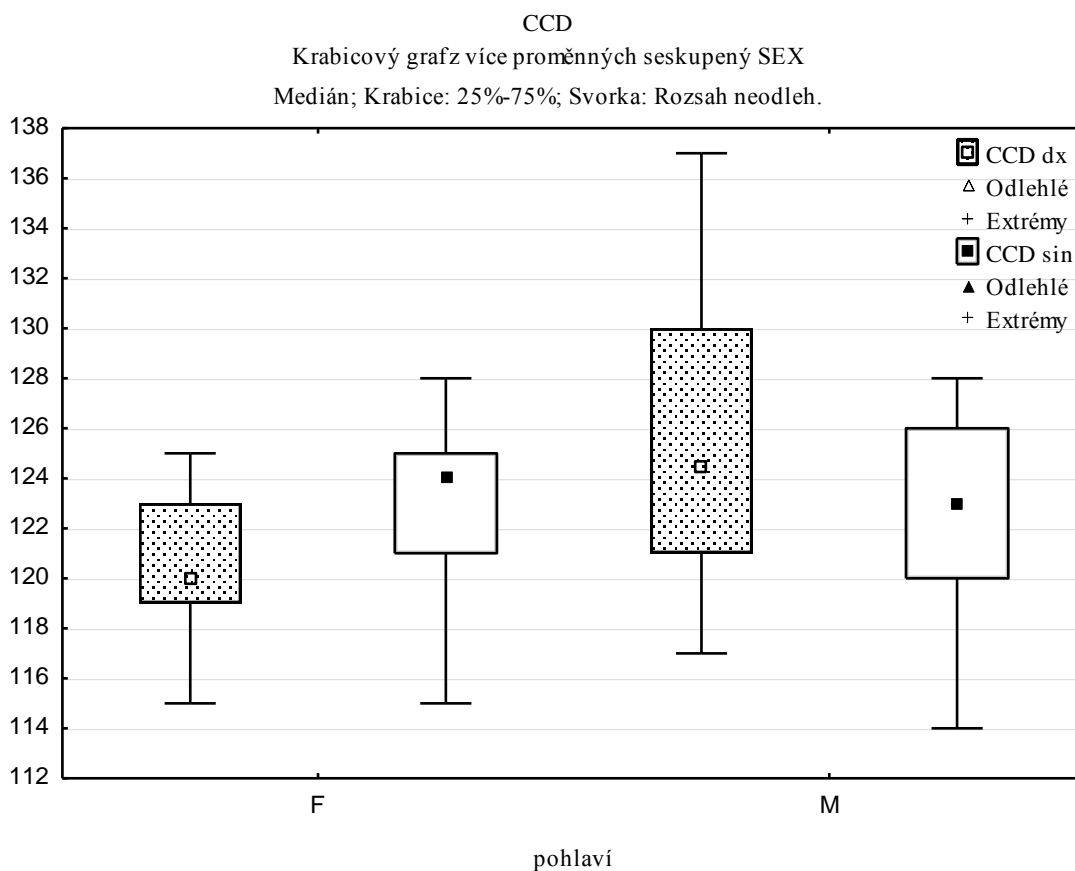
II. Hodnocení velikostí kolodiafyzárních úhlů v závislosti na pohlaví

Hypotéza sexuálního dimorfismu úhlových hodnot byla testována pomocí Kolmogorov – Smirnovova testu. Na 5% hladině významnosti nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly mezi pohlavími. P – hodnoty byly vyšší než 0,1, proto lze konstatovat, že ve zkoumaném vzorku stehenních kostí z pohřebiště Znojmo – Hradiště se

hodnoty kolodiafyzárních úhlů mezi pohlavími, s ohledem na stranovou diferenciaci, statisticky významně nelišily (tab. č. 14) i přes odlišnou míru robusticity postkraniálního skeletu mužů a žen (Anderson, Trinkaus 1998, s. 282). Z grafu č. 14 vyplývá, že ač se úhly mezi muži a ženami výrazně neliší, nižší hodnoty byly zaznamenány u žen v případě kolodiafyzárního úhlu pravých stehenních kostí. Významnost tohoto zjištění je s ohledem na malý počet zkoumaných kostí pravděpodobně minimální.

Kolmogorov-Smimovův test (CCD)									
Dle proměn. sex									
Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$									
	Max záp rozdíl	Max klad rozdíl	p-hodn.	Průměr M	Průměr F	Sm.odch. M	Sm.odch. F	n M	n F
CCD _{dx}	0,0000	0,4091	$p > .10$	125,63	121,27	6,63	3,55	8	11
CCD _{sin}	-0,1462	0,2462	$p > .10$	123,20	123,15	4,32	3,53	10	13

Tab. č. 14: Statistické porovnání hodnot CCD úhlů stehenních kostí zkoumaného souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště v závislosti na pohlaví a s ohledem na stranovou diferenciaci (n=42).



Graf č. 14: Grafické srovnání CCD úhlů s ohledem na stranovou diferenciaci u obou pohlaví (F – ženy, M – muži).

III. Hodnocení velikostí kolodiafyzárních úhlů u různých věkových kategorií

Věková kategorie *adultus* (tab. č. 15) byla ve vzorku zastoupena 24 kostmi. Hodnoty CCD úhlů se pohybovaly v rozmezí 117 – 132°, střední hodnota byla 123° pro pravou a 124° pro levou stehenní kost. Pomocí Wilcoxonova párového testu byl hodnocen rozdíl mezi úhlovými hodnotami pro pravou a levou stranu. Ve věkové kategorii *adultus* nebyl zjištěn na 5% hladině významnosti žádný statisticky významný rozdíl ($p=0,59$).

Největší rozpětí hodnot kolodiafyzárních úhlů bylo zaznamenáno u věkové kategorie *maturus*, reprezentované desíti stehenními kostmi (tab. č. 16). Nejnižší hodnotou byl úhel 114°, nejvyšší pak 137°. Medián pro pravou stranu byl roven 123°, pro levou činil 119°. Na 5% hladině významnosti nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly mezi hodnotami pravé a levé strany ($p=0,28$).

Do věkové kategorie *senilis* spadalo pouhých pět stehenních kostí (tab. č. 17). Hodnoty se pohybovaly v rozmezí 119 – 128°, medián se rovnal 120° u pravých a 125° u levých kostí. Statistické posouzení mezi věkovými skupinami nebylo provedeno pro příliš nízký počet metrických údajů.

	věková kategorie= <i>adultus</i> Popisné statistiky CCD Znojmo-Hradiště					
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
CCD _{dx}	10	123,00	123,00	117	132	4,40
CCD _{sin}	14	124,07	124,00	120	128	2,67

Tab. č. 15: Tabulka základních statistických charakteristik CCD úhlů ve věkové kategorii *adultus* (do 39 let) studovaného souboru ($n=24$).

	věková kategorie= <i>maturus</i> Popisné statistiky CCD Znojmo-Hradiště					
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
CCD _{dx}	6	123,50	123	115	137	7,79
CCD _{sin}	4	119,00	119	114	124	5,23

Tab. č. 16: Tabulka základních statistických charakteristik CCD úhlů ve věkové kategorii *maturus* (40 – 59 let) studovaného souboru ($n=10$).

	věková kategorie= <i>senilis</i> Popisné statistiky CCD Znojmo-Hradiště					
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.
CCD _{dx}	3	122,67	120	120	128	4,62
CCD _{sin}	5	124,00	125	118	128	3,81

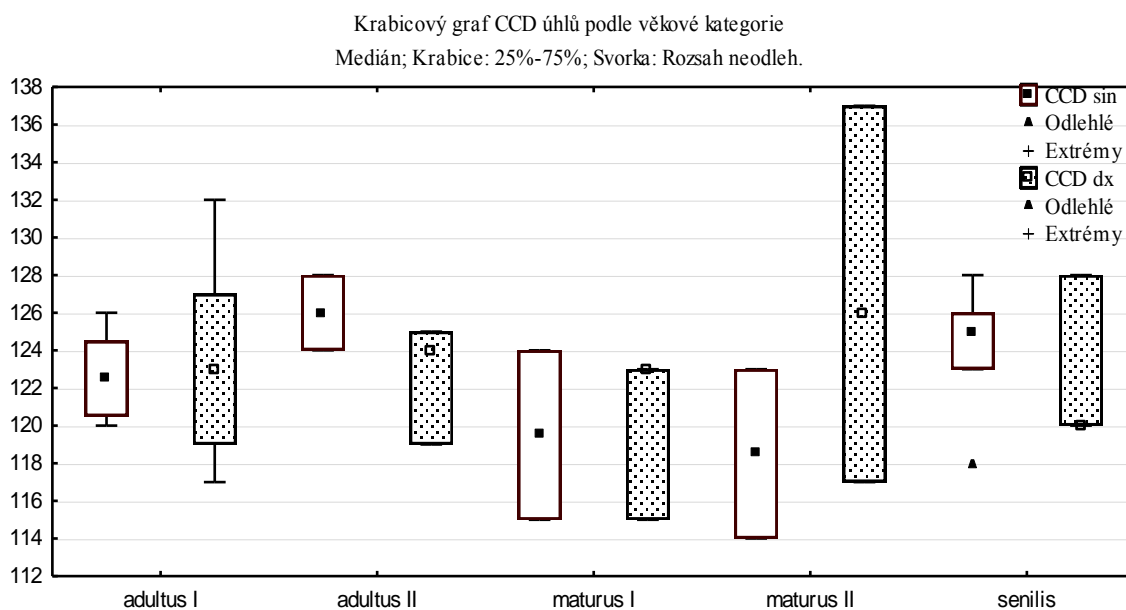
Tab. č. 17: Tabulka základních statistických charakteristik CCD úhlů ve věkové kategorii *senilis* (nad 60 let) studovaného souboru ($n=5$).

Pro testování hypotézy závislosti velikostí kolodiafyzárních úhlů na věku byl zvolen Spearmanův korelační test. Závislost velikostí kolodiafyzárních úhlů pravého a levého femuru na věku nebyla ve zkoumaném vzorku koster na 5% hladině významnosti prokázána (tab. č. 18).

Vš. skupiny Spearmanovy korelace Věk - CCD úhel Označ. korelace jsou významné na hl. $p <,05000$			
	Věk	CCD dx	CCD sin
Věk	1,0000	0,1300	0,0793
CCD dx	0,1300	1,0000	0,6361
CCD sin	0,0793	0,6361	1,0000

Tab. č. 18: Statistické testování závislosti mezi velikostmi CCD úhlů pravých a levých kostí a věkem jedince.

Velikost kolodiafyzárních úhlů ve zkoumaném vzorku nezávisela na stáří jedince, ačkoli je známo, že s přibývajícím věkem se úhel snižuje (Anderson, Trinkaus 1998, s. 193). Ani z grafického porovnání velikostí kolodiafyzárních úhlů mezi věkovými skupinami (graf č. 15) není patrné, že by hodnoty měly klesající tendenci. Příčinou bude pravděpodobně nízký počet posuzovaných kostí v jednotlivých věkových skupinách. Do skupiny *adultus I* spadalo patnáct kostí, do skupiny *adultus II* devět kostí, do *maturus I* pět kostí, do *maturus II* také pět kostí a skupinu *senilis* reprezentovalo osm stehenních kostí.



Graf č. 15: Grafické srovnání hodnot kolodiafyzárních úhlů u zkoumaného souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště mezi věkovými kategoriemi, s ohledem na stranovou diferenciaci (n=42).

IV. Testování závislosti velikostí kolodiafyzárních úhlů na acetabulárních rozměrech

K testování závislosti velikostí kolodiafyzárních úhlů na acetabulárních rozměrech byl použit Spearmanův korelační test. Na základě výsledků korelační analýzy nebyly objeveny žádné statisticky významné závislosti (5% hladina významnosti) mezi úhly a acetabulárními rozměry ve zkoumaném souboru Znojmo – Hradiště (tab. č. 19).

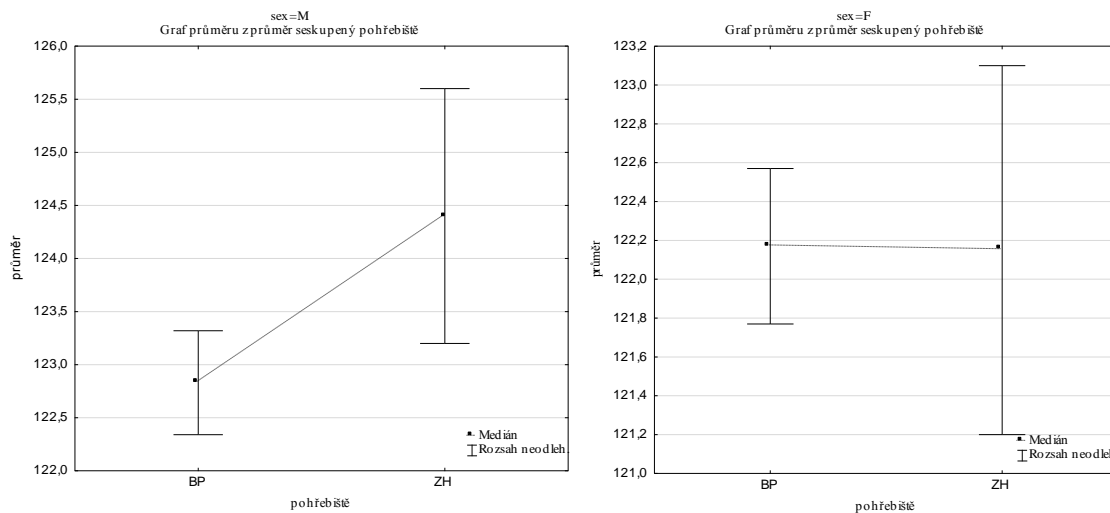
Spearmanovy korelace Znojmo-Hradiště ChD vynechány párově Označ. korelace jsou významné na hl. $p < ,05000$								
	VEAC dx	VEAC sin	HOAC dx	HOAC sin	HLAC dx	HLAC sin	CCD dx	CCD sin
VEAC dx	1,0000	0,9473	0,8863	0,8808	0,5181	0,6139	0,3581	-0,2245
VEAC sin	0,9473	1,0000	0,8901	0,8947	0,5371	0,6176	0,3255	-0,2075
HOAC dx	0,8863	0,8901	1,0000	0,9316	0,6702	0,7250	0,4502	-0,2113
HOAC sin	0,8808	0,8947	0,9316	1,0000	0,6371	0,7288	0,4489	0,4953
HLAC dx	0,5181	0,5371	0,6702	0,6371	1,0000	0,8384	0,2979	0,0644
HLAC sin	0,6139	0,6176	0,7250	0,7288	0,8384	1,0000	0,3148	-0,2578
CCD dx	0,3581	0,3255	0,4502	0,4489	0,2979	0,3148	1,0000	0,6361
CCD sin	-0,2245	-0,2075	-0,2113	0,4953	0,0644	-0,2578	0,6361	1,0000

Tab. č. 19: Statistické testování závislosti mezi acetabulárními parametry a CCD úhly.

V. Srovnání velikostí kolodiafyzárních úhlů s jinými kosterními soubory

K populačnímu srovnání velikostí kolodiafyzárních úhlů byly zvoleny hodnoty z kosterního souboru naleziště Břeclav – Pohansko, konkrétně z nekropole “Pohřebiště u kostela“.

Z grafů č. 16 je patrné, že zatímco střední hodnoty kolodiafyzárních úhlů ženských kostí ze Znojma a z Břeclavi jsou téměř totožné (122 – 123°), u mužů lze pozorovat v průměru o 2° vyšší medián na pohřebišti Znojmo – Hradiště.



Graf č. 16: Grafické porovnání mediánů kolodiafyzárních úhlů na slovanských pohřebištích Znojmo – Hradiště a Břeclav – Pohansko u mužů (M) a u žen (F).

10.3 HODNOCENÍ FREKVENCE KOXARTRÓZY

Makroskopické degenerativně – produktivní změny kloubních ploch byly hodnoceny na 16 pravých a 16 levých pánevních kostech celkem 17 dospělých osob (8 mužů, 9 žen). Pro hodnocení změn na *caput femoris* bylo vybráno 23 kostí celkem 16 jedinců (7 mužů, 9 žen). Jednalo se o 12 pravých a 11 levých stehenních kostí. Celkem bylo zhodnoceno 55 kloubních ploch *articulatio coxae* 17 koster ze souboru pohřebiště ze Znojma – Hradiště.

U mužů byly degenerativně – produktivní změny zaznamenány u deseti kloubních ploch z celkového počtu 25 mužských kloubních povrchů. U žen byly změny zjištěny pouze u sedmi artikulárních povrchů z celkového množství 30 hodnocených kloubních ploch (tab. č. 20).

Věkovou kategorii *adultus* zastupovalo pět mužů. Na jejich devíti *facies lunata* (pět pravých, čtyři levé) nebyly zaznamenány žádné patologické změny. Hodnoceno bylo šest stehenních kostí (dvě pravé, čtyři levé) čtyř mužů v téže věkové skupině. Výskyt degenerativních změn na *caput femoris* nebyl potvrzen u žádného muže. U věkové skupiny *maturus*, kam byli zařazeni tři muži, byla koxartróza diagnostikována na všech šesti plochách *facies lunata* (tři pravé, tři levé) a všech čtyřech *caput femoris* (tři pravé, jedna levá). Mezi kostmi šesti žen, zahrnutými do kategorie *adultus*, nebyla degenerativní osteoartróza pozorována na žádné ze zkoumaných jedenácti *facies lunata* (pět pravých, šest levých) a ani na jedné z osmi stehenních kostí (čtyři pravé, čtyři levé). Na pánevních a stehenních kostech jediné ženy, zařazené do skupiny *maturus*, nebyly zaznamenány žádné viditelné známky degenerace. U žen byla koxartróza zjištěna pouze na čtyřech kloubních jamkách a třech stehenních kostech (dvě pravé, jedna levá) patřících dvěma starším ženám (*senilis*) (tab. č. 21).

U osmi studovaných mužských pravých pánevních kostí byly artrotické změny zaznamenány ve třech případech. Na hlavicích pěti pravých stehenních kostí byla degenerativně – produktivní alterace objevena ve třech případech. Mezi sedmi levými kloubními jamkami byla koxartróza diagnostikována opět ve třech případech, ale degenerativně – produktivní známky osteoartrózy byly rozpoznány pouze u jedné levé stehenní kosti. U osmi vyšetřovaných pravých ženských pánevních kostí a sedmi stehenních kostí byl projev koxartrózy objeven pouze ve dvou případech. Stejný výsledek

mělo pozorování devíti levých pánevních kostí, změny byly zaznamenány ve dvou případech. Z šesti levých femurů byl postižen pouze jeden (tab. č. 22).

Degenerativně – produktivní změny byly zaznamenány u dvou žen (hroby č. 495 a č. 500) a tří mužů (hroby č. 432, č. 524, č. 551) ve věkovém rozmezí 46 – 63 let. Na jejich kostech, na *facies lunata* i *caput femoris*, byly zaznamenány artrotické změny ve formě osteofytů, osteofytických lemů, porozity, eburnace povrchu kostí nebo nepravidelností kloubních okrajů různého stupně. Koxartróza se vyskytovala častěji na mužských kloubních plochách a frekvence výskytu patologických změn z hlediska stranové diference se příliš nelišila.

pohlaví	kloubní plocha	strana	n	A	
<i>muži</i>	<i>facies lunata</i>	<i>dx</i>	8	37,5 % (3)	40 % (10/25)
		<i>sin</i>	7	43 % (3)	
	<i>caput femoris</i>	<i>dx</i>	5	60 % (3)	
		<i>sin</i>	5	20% (1)	
<i>ženy</i>	<i>facies lunata</i>	<i>dx</i>	8	25% (2)	23,30 % (7/30)
		<i>sin</i>	9	22,2% (2)	
	<i>caput femoris</i>	<i>dx</i>	7	28,6 % (2)	
		<i>sin</i>	6	16,6 % (1)	

Tab. č. 20: Výskyt deformační koxartrózy ve zkoumaném kosterním souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště podle pohlaví (M – muži, F – ženy, *dx* – pravá strana, *sin* – levá strana, n – počet zkoumaných kloubních ploch, A – přítomnost degenerativních změn v procentech).

věková kategorie	kloubní plocha	pohlaví	n	A	
<i>adultus</i>	<i>facies lunata</i>	M	9	0	0 % (0/34)
		F	11	0	
	<i>caput femoris</i>	M	6	0	
		F	8	0	
<i>maturus</i>	<i>facies lunata</i>	M	6	100 % (6)	71,40 % (10/14)
		F	2	0	
	<i>caput femoris</i>	M	4	100 % (4)	
		F	2	0	
<i>senilis</i>	<i>facies lunata</i>	M	0		100 % (7/7)
		F	4	100 % (4)	
	<i>caput femoris</i>	M	0		
		F	3	100 % (3)	

Tab. č. 21: Výskyt deformační koxartrózy ve zkoumaném kosterním souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště podle věkových kategorií *adultus*, *maturus*, *senilis* (M – muži, F – ženy, n – počet zkoumaných kloubních ploch, A – přítomnost degenerativních změn v procentech).

strana	kloubní plocha	pohlaví	n	A	
<i>dexter</i>	<i>facies lunata</i>	M	8	37,5 % (3)	35,7 % (10/28)
		F	8	25 % (2)	
	<i>caput femoris</i>	M	5	60 % (3)	
		F	7	28,6 % (2)	
<i>sinister</i>	<i>facies lunata</i>	M	7	43 % (3)	26 % (7/27)
		F	9	22,2% (2)	
	<i>caput femoris</i>	M	5	20 % (1)	
		F	6	16,6 % (1)	

Tab. č. 22: Výskyt deformační koxartrózy ve zkoumaném kosterním souboru z pohřebiště Znojmo – Hradiště podle stranové diferenciací kostí (*dexter* – pravá strana, *sinister* – levá strana, M – muži, F – ženy, n – počet zkoumaných kloubních ploch, A – přítomnost degenerativních změn v procentech).

I. Srovnání výskytu koxartrózy s jinými lokalitami

Srovnání frekvence výskytu koxartrózy bylo provedeno porovnáním se slovanskými populacemi z Pohanska u Břeclavi a z hradiště Mikulčice – Valy. V populaci dospělých osob z Břeclavi – Pohanska byla koxartróza zaznamenána pouze v 6,2 % (Kalová 2012, s. 121), kdežto ve Valech u Mikulčic byla koxartróza na kosterních pozůstatcích diagnostikována mnohonásobně častěji, téměř u poloviny vyšetřovaných koster (Stloukal, Vyhnánek 1976, s. 136). Vzorek ze Znojma – Hradiště čítal pouze 23 kloubních spojení celkem 15 jedinců, procentuální výskyt koxartrózy činil asi 39 % (tab. č. 23).

pohřebiště	n		A		celkem
	M	F	M	F	
Břeclav - Pohansko	237	166	5,5 % (13)	7,2 % (12)	6,2 % (25/403)
Mikulčice - Valy	237	160	52,3 % (124)	41,2 % (66)	47,9 % (190/397)
Znojmo - Hradiště	10	13	50 % (5)	30,8 % (4)	39,1 % (9/23)

Tab. č. 23: Srovnání výskytu koxartrózy v kosterních souborech slovanských pohřebišť Břeclav – Pohansko, Mikulčice – Valy a ve vzorku zkoumaných koster ze Znojma – Hradiště (n – počet vyšetřovaných kloubů, A – počet postižených kloubů v procentech) (Kalová 2012; Stloukal, Vyhnánek 1976).

Pro malý počet vyšetřovaných kloubních spojení je porovnání s předchozími soubory obtížné. Nicméně podle údajů uvedených v tabulce č. 23 lze konstatovat, že frekvence výskytu koxartrózy v populaci se mohla pohybovat pravděpodobně na stejné úrovni jako v Mikulčicích – Valech než jako u slovanských obyvatel z Břeclavi – Pohanska.

10.4 ANTROPOLOGICKÝ ODHAD POHLAVÍ A DOŽITÉHO VĚKU

Pohlaví i dožitý věk byl odhadnut na základě použitých morfoskopických a morfometrických metod (příloha 2, tab. č. 2-5) u všech šesti hodnocených koster.

Hrob č. 534 – muž; *adultus I* (do 30 let) – vzhledem k stále patrné epifyzální fúzi přední části hřebene kyčelní kosti je předpokládán věk kolem 23 let (Webb, Suchey 1985, s. 465).

Hrob č. 618 – muž; *adultus II* (30 – 39 let)

Hrob č. 621 – žena; *maturus I* (40 – 49 let)

Hrob č. 624 – žena; *adultus II* (30 – 39 let)

Hrob č. 635 – muž; *adultus I* (do 30 let)

Hrob č. 654 – muž; *adultus I* (do 30 let)

10.5 STANOVENÍ CHYBY MĚŘENÍ

Technická chyba tří opakovaných měření (TEM) a relativní chyba měření (rTEM) byla vypočtena pro každý rozměr v závislosti na pohlaví a stranové diferenciaci.

rozměr	M		F	
	TEM	rTEM %	TEM	rTEM %
VEAC <i>dx</i>	0,62	0,6	1,24	1,02
VEAC <i>sin</i>	0,78	0,61	1,59	1,06
HOAC <i>dx</i>	0,74	0,95	1,56	1,7
HOAC <i>sin</i>	0,58	0,77	1,23	1,37
HLAC <i>dx</i>	0,86	0,89	4,03	3,65
HLAC <i>sin</i>	0,57	0,61	2,76	2,36
CCD <i>dx</i>	1,26	1,33	1,04	1,06
CCD <i>sin</i>	1,09	1,09	0,89	0,88

Tab. č. 24: Tabulka výsledků výpočtu chyby měření pro každý parametr (VEAC – vertikální průměr acetabula, HOAC – horizontální průměr acetabula, HLAC – hloubka acetabula, CCD – kolodigrafyární úhel, *dx* – pravá strana, *sin* – levá strana).

Z tabulky č. 24 lze vyčíst, že relativní chyba měření nepřesahuje hodnotu 4 %, spolehlivost měření je tak minimálně 96%.

10.6 KAZUISTIKY

10.6.1 Hrob č. 432

Výrazný patologický nález v oblasti kyčelního kloubu a celé volné dolní končetiny byl zaznamenán na kostře z hrobu č. 432. Kosterní pozůstatky patřily muži, který zemřel ve věku kolem 57 let. Jeho výška byla odhadnuta změřením levé stehenní kosti na $163,5 \pm 4,49$ cm (Drozdová 2011, s. 49).

Primárním aspektivním hodnocením byla zjištěna výrazná asymetrie pravých a levých částí kostry pánve a dolní končetiny. Pravá *os coxae* byla silně atrofovaná, především její kaudální partie v oblasti ramene kyčelní kosti a sedacího hrbolu (příloha 3, obr. č. 3-1). Pravá kloubní jamka postrádala elipsoidní formu, *acetabulum* bylo viditelně kraniodorsálně protažené, oválný až trojúhelníkovitý tvar byl lehce naznačen (příloha 3, obr. č. 3-2). Pravá stehenní kost byla velmi gracilní, svalové úpony nevýrazné, v porovnání s levostrannou kostí byla redukována v délce i v šířce (příloha 3, obr. č. 3-3).

Metrickým hodnocením bylo zjištěno, že acetabulární rozměry se stranově výrazně neodlišovaly s výjimkou rozměru HLAC. Pravá kloubní jamka byla mělčí (19 mm). Velká stranová diference byla zaznamenána u velikostí kolodiafyzárních úhlů. Hodnota pravé kosti se pohybovala výrazně nad určeným intervalem ($120 - 132^\circ$), dlouhá osa krčku a diafýzy svírala úhel o velikosti 137° . Nález lze označit jako unilaterální *coxa valga* (Tubby 1908, s. 107).

Morfologie kloubních ploch levého kyčelního kloubu také nebyla příznačná pro neafektovaný zdravý kyčelní kloub. Styčná plocha kloubní jamky, *facies lunata*, pokrývala velkou plochu acetabula (příloha 3, obr. č. 3-4). Hlavice levé stehenní kosti byla lehce zploštělá a měla tendenci k "hřibovitému" tvaru. Metrické hodnoty se ovšem z normy nevychylovaly.

Obdobný případ atrofované kostry pravé dolní končetiny zaznamenali Kozłowski, Piontek (2000) na kostře ze středověkého pohřebiště Gruczna v Polsku (12. – 14. stol.). Dobře zachovalá kostra, označena číslem 641, patřila dospělému muži, zařazenému do věkové kategorie *maturus* (35 – 50 let). Provedené morfologické, radiologické a histologické analýzy označily postižení pletence a volné dolní končetiny jako neurogenního původu (Kozłowski, Piontek 2000, s. 5, 14).

Kozłowski, Piontek (2000, s. 14) na základě provedených analýz patologický nález z pohřebiště v Gruczne diagnostikovali jako případ akutní *poliomyelitis*, neboli dětské obrny. Poliomyelitida je infekčním onemocněním způsobeným RNA virem, tzv. enterovirem, který může napadat centrální nervový systém, způsobit paralýzu svalů končetiny a tím vést k atrofii kostí (Waldron 2009, s. 109). Ačkoli měla poliomyelitida před zavedením vakcinace ve střední Evropě vysokou prevalenci, v kosterním souboru se nalézá jen málo případů této nemoci, pravděpodobně v důsledku vysoké úmrtnosti postižených v nízkém věku, tedy před rozvojem osteopatologických změn (Kozłowski, Piontek 2000, s. 15-16).

Morfologické změny v oblasti pánevních kostí a femurů mužů ze Znojma – Hradiště a Gruczna se shodují (příloha 3, obr. č. 3-5). Jedinec se patrně velmi těžce pohyboval. *Coxa valga*, běžně doprovázející projev poliomyelitidy na kostech (Isaac *et al.* 1997, s. 318; Waldron 2009, s. 109), byla také zaznamenána, proto lze předběžně vyslovit teorii, že patologický nález v oblasti pánevní a stehenní kosti kostry č. 432 je pravděpodobně projevem poliomyelitidy nebo jiné neuromuskulární poruchy. Konečný diagnostický závěr by měl být ovšem vysloven po provedení bližší paleopatologické analýzy.

10.6.2 Hrob č. 458

Kostra dospělé ženy byla objevena v hrobě č. 458. Kosterní věk lidských pozůstatků byl stanoven na 33 let (*adultus*) a výška postavy byla odhadnuta na $159,5 \pm 4,15$ cm (Drozdová 2011, s. 49).

Během morfologického hodnocení kloubních ploch kyčelního kloubu byla zaregistrována zvětšení a mírná kraniální protažení *facies lunata* obou jamek (příloha 4, obr. č. 4-1) a prodloužené krčky stehenních kostí (příloha 4, obr. č. 4-2).

Metrická analýza jamek kyčelních kloubů a dostupné levé stehenní kosti nepřinesla žádné abnormální hodnoty, přesto lze s ohledem na morfologické charakteristiky tvrdit (Mafart *et al.* 2007), že se u ženy z hrobu č. 458 vyskytovala tendence k bilaterálnímu defektu *coxa valga* a pravděpodobně lehké formě destabilizace až subluxe kyčelního kloubu.

10.6.3 Hrob č. 500

V hrobě č. 500 byla objevena kostra starší ženy. Věk ženy byl určen na 61 let (*senilis*) a výška byla odhadnuta na $153,8 \pm 4,49$ cm (Drozdová 2011, s. 51).

Patologický nález byl zaznamenán v proximálních částech stehenních kostí. Obě femorální hlavice byly atypicky tvarované a jevily známky kaudálního sklouzávání. Na přechodu hlavice a krčků kostí se nalézaly blíže nespécifikované plátové útvary (fasety) (příloha 5, obr. č. 5).

Hodnoty kolodiafyzárních úhlů byly nižší, se sklonem ke *coxa vara*. Krček a diafýza levé kosti svíraly úhel 118° , velikost pravého úhlu byla 120° . Mezi velikostmi acetabulárních rozměrů nebyly objeveny žádné abnormální hodnoty.

Kromě makroskopických degenerativně – produktivních změn v oblasti kyčelního kloubu nebyly zaznamenány žádné jiné anomálie či patologie. Zda jsou deformované kloubní hlavice důsledkem kongenitálního onemocnění, nebo jsou asociovány s vysokým věkem a koxartrózou, nelze přesně určit bez provedení dalších vyšetření kosterních pozůstatků. Nicméně je pravděpodobné, že žena v mladším věku prodělala lehčí formu epifyzeolýzy femuru charakterizovanou sklouzáváním hlavice a snížením kolodiafyzárního úhlu (Ortner 2003, s. 347).

10.6.4 Hrob č. 551

Kosterní pozůstatky v hrobě č. 551 patřily muži. Jeho věk byl odhadnut na 46,5 let (Drozdová 2011, s. 52).

Na jediné dostupné stehenní kosti, pravém femuru, bylo zaregistrováno zploštění *caput femoris* (příloha 6, obr. č. 6-1). Vertikální i horizontální průměry acetabula nevybočovaly z norem daných příslušnými intervalovými hodnotami. Acetabulární hloubka byla výrazně zvýšena, pravé *acetabulum* bylo hluboké 31 mm a levé 29 mm. Hodnota kolodiafyzárního úhlu byla stanovena na 123° .

Na hlavici stehenní kosti a na plochách obou kloubních jamek byly zaznamenány výrazné degenerativně – produktivní změny (příloha 6, obr. č. 6-2). V kombinaci se

zvýšenou hloubkou a absencí jiných makroskopických patologií se jedná o případ pravděpodobně primární oboustranné koxartrózy (Ortner 2003, s. 548).

Vzhledem k nižšímu věku a bilaterálnímu postižení kyčelních kloubů mohlo být příčinou rozvoje poruchy nespecifikované dlouhodobé zatížení v oblasti těchto váhonosných kloubních spojení (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998, s. 93).

10.6.5 Hrob č. 621

V hrobě č. 621 byla objevena dobře zchovalá kostra ženy, které bylo v době smrti mezi 40 – 50 lety (*maturus*). Morfologické zhodnocení kostí zaznamenalo abnormální stav proximálních částí stehenních kostí se zkrácenými krčky a zploštělými hlavicemi, dosahujícími téměř na úroveň velkých trochanterů (příloha 7, obr. č. 7).

Měření kolodiafyzárního úhlu potvrdilo morfologické hodnocení a u ženy z hrobu č. 621 byla na základě hodnoty pravého (115°) a levého (116°) kolodiafyzárního úhlu diagnostikována bilaterální *coxa vara*.

Na plochách kloubních jamek nebyly zaznamenány žádné patologické změny, popsány byly pouze drobné artrotické změny na okrajích *facies lunata*. Svými rozměry spadala acetabula do všech stanovených intervalů. Vzhledem k absenci dalších abnormalit nelze určit příčinu deformace, neboť *coxa vara* je průvodním jevem mnoha kongenitálních i získaných poruch (Babb *et al.* 1949, s. 115).

11 ZÁVĚR

Makroskopickým neinvazivním posouzením kloubních ploch *articulatio coxae* bylo zjištěno, že převážná část zkoumané populace netrpěla žádnými závažnými poruchami kyčelního kloubu, výrazně ovlivňujícími kvalitu života člověka. V souboru 37 koster ze slovanské nekropole Znojmo – Hradiště, exkavovaných v letech 2007 až 2009, nebyly zaznamenány žádné druhy acetabulárních fraktur, zlomenin proximálních částí stehenních kostí nebo posttraumatických poškození. Mezi zkoumanými kloubními plochami také nebyly zaregistrovány morfologické změny v důsledku prodělaného zánětlivého onemocnění nebo metabolické poruchy.

Vývojová dysplazie kyčelního kloubu je vzácným paleopatologickým nálezem. V kosterních souborech slovanských populací z Pohanska u Břeclavi a Valů u Mikulčic nebyla zaznamenána vůbec (Drozdová 2005; Kalová 2012; Stloukal, Vyhnánek 1976). Na slovanském pohřebišti Lupka v Nitře byl popsán z celkového množství 73 vyšetřených koster pouze jediný případ vývojové luxace kyčelního kloubu, a to na kosterních pozůstatcích dospělé ženy (Thurzo 1969, s. 134). Ve zkoumaném kosterním souboru ze Znojma – Hradiště se nenacházel žádný případ kyčelní luxace na podkladě acetabulární dysplazie, tedy vývojové vykloubení kyčelního kloubu. Charakteristické morfologické projevy, jako atrofovaná, trojúhelníkovitá a se stehenní kostí neartikulující kloubní jamka, formované *neoacetabulum* a “hřibovitá“ hlavice stehenní kosti (Mitchell, Redfern 2008, s. 62), nebyly objeveny u žádného jedince.

Jediný případ velkých morfologických změn v oblasti kyčelního kloubu byl objeven u muže z hrobu č. 432 (*maturus*). Muž pravděpodobně prodělal infekční onemocnění – *poliomyelitis*. Choroba se u něj projevila atrofií dolní končetiny. Ač bylo *acetabulum* dysplastické, kloubní spojení bylo zachováno.

Morfoskopická hodnocení kosterních pozůstatků odhalila abnormální až patologické změny v oblasti kyčelního kloubu tří žen. Anomálie ve formě zploštělých hlavic stehenních kostí, blížících se “hřibovité“ formě, byla objevena u ženy (*maturus*) z hrobu č. 621. Další patologický nález byl učiněn u ženy z kategorie *senilis*, z hrobu č. 500. Jako patologická byla popsána morfologie hlavic jejích stehenních kostí. V obou případech byla morfoskopická diagnostika podpořena výsledky měření kolodiafyzárních úhlů a u obou žen mohla být diagnostikována *coxa vara* jako projev blíže nespecifikovaných poruch.

Aspektivním posouzením kostí kyčelního kloubu byla rozpoznána tendence ke *coxa valga* u ženy (*adultus*) z hrobu č. 458, ale hodnoty kolodiafyzárních úhlů jejích stehenních kostí se nevychylovaly z určené normy.

Morfometrická analýza odhalila acetabulární odchylky od nejčastějších rozměrů u třinácti osob. S výjimkou dvou případů (hroby č. 432 a č. 551) nebyly tyto abnormality spojené s morfologickými změnami kloubních jamek. Měření kolodiafyzárních úhlů potvrdilo neobvyklé zvýšení hodnoty pouze v jednom případě (hrob č. 432). U dalších šesti jedinců bylo morfometricky prokázáno snížení kolodiafyzárního úhlu pod hranici 120°. Patologická *coxa vara* mohla být diagnostikována pouze ve dvou případech, neboť jen u žen z hrobů č. 500 a č. 621 byly zároveň se snížením úhlů zaznamenány morfologické abnormality. U dvou mužů z hrobu č. 524 a č. 551 byla zjištěna koxartróza spojená s výrazným prohloubením kloubní jamky. V dalších případech nebyly degenerativně – produktivní poruchy asociovány se změnami velikostí kloubních jamek.

Z uvedeného vyplývá, že z celkového počtu 37 zkoumaných hrobů byly na základě morfometrické analýzy v oblasti kyčelního kloubu zaregistrovány odchylky ve velikostech vertikálních a horizontálních průměrů, hloubkových rozměrů či kolodiafyzárních úhlů u dvaceti osob. Pouze u pěti jedinců byly tyto výsledky podpořeny rovněž makroskopickými patologickými změnami kloubního spojení. Morfometrická analýza je tedy vhodnější metodou pro posouzení lehkých odchylek rozměrů kloubních jamek.

Statistické hodnocení acetabulárních rozměrů ukázalo, že se mezi studovaným kosterním souborem dospělých osob z nekropole Znojmo – Hradiště a obdobně datovanou slovanskou populací z Pohanska u Břeclavi vyskytovaly výrazné a statisticky významné rozdíly v acetabulárních rozměrech. Obě slovanské populace jsou charakterizovány jako nadstředně vysoké (Drozdová 2005, Drozdová 2011), proto odlišná robusticita kostí a výška nebude důvodem zjištěných rozdílů. Ženy ze Znojma – Hradiště měly na základě rozměrů kloubních jamek zřejmě tendenci k acetabulární dysplazii, tedy zvýšené kloubní nestabilitě, a to především v oblasti pravého kyčelního kloubu.

12 O AUTOROVI

Nikola Hrubá (*16. 11. 1987)



Nikola Hrubá se narodila v Českém Těšíně a ve stejném městě navštěvovala osmileté gymnázium. Studium úspěšně zakončila maturitní zkouškou v roce 2007. V témže roce byla přijata ke studiu bakalářského programu Antropologie na Masarykově univerzitě v Brně. V roce 2010 složila státní závěrečnou zkoušku a obhájila svou bakalářskou práci na téma *Využití traseologických metod při studiu lidských kosterních pozůstatků*. Po přijetí do navazujícího magisterského programu Fyzická antropologie odjela na rok čerpat studijní zkušenosti na Univerzitu v Coimbre, v Portugalsku. Její studijní

zájmy jsou zaměřeny především na paleopatologii a forenzní vědy.

13 SLOVNÍK POJMŮ

abdukce – odtažení; pohyb směrem od osy těla (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

Aboriginci – prapůvodní obyvatelé Austrálie a jejich potomci (Malina, Tvrđý in Malina *et al.* 2009)

absces – ohraničená dutina v organismu vyplněná hnisem (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)

ad axim – typ posunu fragmentů při zlomenině; úhlový posun (Hoza *et al.* 2008)

ad latus – typ posunu fragmentů při zlomenině; posun do strany (Hoza *et al.* 2008)

ad peripheriam – typ posunu fragmentů při zlomenině; rotační posun (Hoza *et al.* 2008)

addukce – přitažení; pohyb směrem k ose těla (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

adultní (*adultus*) – dospělý (Vokurka *et al.* 2005)

ankylóza (*ankylosis*) – posttraumatický nebo pozánětlivý stav; ztuhnutí kloubu vazivovou přeměnou kloubních struktur nebo jejich srůstem; asociováno s úplnou

ztrátou pohyblivosti (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

anterior – přední; ležící vpředu (Čihák 1987)

anteverze – sklon směrem dopředu (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

apofýza (*apophysis*) – kostní výrůstek s vlastním osifikačním jádrem (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

artritida (*arthritis*) – zánětlivé onemocnění kloubu (Bednář *et al.* 1963b)

artritida, revmatoidní (*arthritis reumatica*) – zánětlivé, systémové a neinfekční onemocnění lidských synoviálních kloubů (Bednář *et al.* 1963b)

artritida, septická (*arthritis purulenta*) – zánětlivé onemocnění kloubu vyvolané patogenním atakem (Bednář *et al.* 1963b)

artropatie (*arthropathia*) – nezáneřtlivé onemocnění kloubu (Vokurka *et al.* 2005)

aseptický – bez přítomnosti mikroorganismů (Vokurka *et al.* 2005)

atrofie – úbytek kostní tkáně; zvýšená kostní resorpce na úkor produkce nové kostní tkáně (Bednář *et al.* 1963b)

Australopitékové (*Australopithecinae*) – skupina raných homininů (Svoboda, Vančata in Malina *et al.* 2009)

bilaterální – oboustranný (Vokurka *et al.* 2005)

caries sicca – kostižer; zánětlivá resorpce kosti; proces typický při tuberkulózním zánětu (Bednář *et al.* 1963b)

coxa valga – vbočení kyčlí; stav zvýšeného kolodiafyzárního úhlu (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

coxa vara – vybočení kyčlí; stav sníženého kolodiafyzárního úhlu (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

coxa vara congenita – proximální fokální femorální deficeince; vývojová anomálie charakterizovaná abnormální genezí růstové chrupavky proximálního femuru (Dunzl *et al.* 2005)

Cushingův syndrom – nemoc definovaná změnou v hypofýze a v kůře nadledvin; charakteristické ukládání tuku v podkoží (Bednář *et al.* 1963b)

dexter – pravý (Čihák 1987)

diafýza – střední část (tělo) dlouhých kostí (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

dislokace – změna polohy; posunutí částí těla (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

distální (*distalis*) – vzdálený; ležící ve směru od trupu (Čihák 1987)

dizygotický – dvouvaječný; skládající se ze dvou oplozených vajíček (zygot) (Horký in Malina *et al.* 2009)

doba, bronzová – 2000 – 750/700 př. n. l.; historické období pravěku charakterizované vznikem nové ekonomiky, užíváním bronzu k výrobě předmětů (Podborský 1997)

doba, halštatská (starší doba železná) – 750/700 př. n. l. – 0; historické období pravěku charakterizované užíváním železa jako výrobní suroviny; název halštat je odvozen od kulturního centra Hallstatt na území dnešního Rakouska (Podborský 1997)

doba, mladohradištní – 950 – 1200; historické období středověku charakterizované staroslovanskou kulturou (Podborský 1997)

doba, římská – 0 – 400; historické období pravěku charakterizované nadvládou Římského impéria (Podborský 1997)

doba, středohradištní – 800 – 950; historické období středověku, charakterizované staroslovanskou kulturou (Podborský 1997)

doba, velkomoravská – 800 – 950;
období nejstaršího státního zřízení
(Podborský 1997)

dorsum – záda, hřbet (Čihák 1987)

dorzální (*dorsalis*) – hřbetní; ležící
vzadu (Čihák 1987)

dysplazie – systematická růstová
úchylna; může být přítomná při narození
nebo se vyvíjí při růstu kostí (Bednář *et al.* 1963b)

dysplazie, dystrofická – vrozená
malformace s autozomálně – recesivní
dědičností; projevuje se disproporčním
trpaslictvím (dwarfismem) a deformitami
končetin (Dungl *et al.* 2005)

dysplazie, kleidokraniální
(*dysplasia/dynostosis cleidocranialis*) –
porucha osifikace; dědičné onemocnění
spojené s *coxa vara*, aplazií klíční kosti a
brachycefalismem (Bednář *et al.* 1963b)

dysplazie, spondyloepifyzální (*dysplasia
spondyloepiphysealis*) – onemocnění
projevující se trpaslictvím, deformitou
páteře a *coxa vara* (Dungl *et al.* 2005)

dystrofie (*dystrophia*) – porucha výživy
či látkové výměny buňky, tkáně nebo
orgánu zánětem, nedostatkem kyslíku aj.;
vede k nekróze (Horáčková, Vargová in
Malina *et al.* 2009)

eburnace - zrcadlově lesklé obroušení
kloubních ploch (Vargová in Malina *et al.* 2009)

embryo – zárodek jedince; do 3.
lunárního měsíce (Horký in Malina *et al.* 2009)

endost (*endosteum*) – tenká vazivová
vrstva na vnitřní straně kosti (Horáčková
in Malina *et al.* 2009)

epidemiologie – nauka studující
rozložení a determinanty stavů a událostí
majících vztah ke zdraví v určených
populačních skupinách (Holčík in Malina
et al. 2009)

epifýza – koncová část dlouhých kostí
(Horáčková in Malina *et al.* 2009)

epifyzeolýza – odloučení epifýzy od
diafýzy v místě růstové chrupavky
u rostoucích kostí (Horáčková in Malina
et al. 2009)

estrogen – ženský pohlavní hormon
zodpovědný za rozvoj sekundárních
pohlavních znaků a růst pohlavních
orgánů; tvoří se ve vaječnicích, kůře
nadledvin, tukové tkáni (Horký in Malina
et al. 2009)

etiologie – nauka o příčinách
(determinantách a podmínkách vzniku)
nemocí (Holčík in Malina *et al.* 2009)

- exacerbace** – nové vzplanutí chronické choroby (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)
- exostóza** - povrchový výrůstek na povrchu kosti (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)
- exsudát** – výpotek, tekutina s různým obsahem bílkovin unikající při zánětu z poškozených cév (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)
- extenze** – natažení; pohyb, při kterém se zvětšuje kloubní úhel (Horáčková in Malina *et al.* 2009)
- extrakapsulární** – vně kloubního pouzdra (Čihák 1987)
- fetus** – lidský plod; od 3. lunárního měsíce do porodu (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)
- fibrocyt** – vazivová buňka vznikající z fibroblastu (Vokurka *et al.* 2005)
- flexe** – ohnutí; pohyb, při kterém se zmenšuje kloubní úhel (Horáčková in Malina *et al.* 2009)
- fokus** (*focus*) – primární místo infekce (Bednář *et al.* 1963b)
- fraktura** – zlomenina (Malina *et al.* 2009)
- fungus** – proliferativní forma tuberkulózního zánětu (Bednář *et al.* 1963b)
- gonadotropin** – hormon produkovaný hypofýzou; řídí funkci pohlavních orgánů (Horký in Malina *et al.* 2009)
- Haversovy kanálky** - součásti osteonů kompaktní kostní tkáně; obsahují cévy (Horáčková in Malina *et al.* 2009)
- heredita** – dědičnost (Malina *et al.* 2009)
- Hippokrates** – 460 – 375 př. n. l.; řecký lékař a filozof (Malina in Malina *et al.* 2009)
- hradisko** – název pro lokality opevněné hradbou, zbudované na výšině nebo v rovině; vyskytovala se od neolitu po raný středověk (Sklenář, Sabina in Malina *et al.* 2009)
- hradiště** – archeologický pozůstatek hradiska v terénu (Sklenář, Sabina in Malina *et al.* 2009)
- hypogenitální syndrom** – porucha produkce pohlavních hormonů; vada provázená infantilním vzhledem pohlavních orgánů (Vokurka *et al.* 2005)
- chondrifikace** – vývoj chrupavky (Vokurka *et al.* 2005)
- chondrocyt** – základní buňka chrupavčité tkáně (Horký in Malina *et al.* 2009)

chondrodysplazie, metafyzální

(*chondrodysplasia metaphysealis*) – Jansenův syndrom; dědičné onemocnění spojené s deformací končetin (Vokurka *et al.* 2005)

chondrodysplazie, punctata

(*chondrodysplasia punctata*) – Conradi – Hünnermannův syndrom; dědičné onemocnění spojené se vznikem kalcifikačních ložisek v epifýzách kostí (Vokurka *et al.* 2005)

idiopatický – bez známé příčiny

(Vokurka *et al.* 2005)

imunoglobulin – protein; významná

imunitní funkce (Vargová in Malina *et al.* 2009)

inbridng – příbuzenské křížení (Malina

et al. 2009)

inferior – dolní; ležící dole (Čihák 1987)

intrakapsulární – uvnitř kloubního

pouzdra (Čihák 1987)

intrauterinní – nitroděložní (Horký in

Malina *et al.* 2009)

juvenilní (*juvenilis*) – mladistvý (Malina

et al. 2009)

kaudální (*caudalis*) – dolní; směrem

k dolní části těla (Čihák 1987)

kolaterální oběh – krevní oběh

v postranních cévách (Vargová in Malina *et al.* 2009)

kolodiafyzární úhel – cervicodiafyzární

úhel; úhel inklinace; úhel svíraný

dlouhou osou krčku a diafýzy stehenní kosti (Čihák 1987)

kompaktní kost (*substantia compacta*) –

kompakta; hutná kostní tkáň (Čihák 1987)

kongenitální – vrozený (Vokurka *et al.*

2005)

koxartróza (*coxarthrosis*) – deformační

artróza kyčelního kloubu (Bednář *et al.* 1963b)

kraniální (*cranialis*) – horní; směrem

k hlavě (Čihák 1987)

laterální (*lateralis*) – postranní; vzdálený

od střední roviny (Čihák 1987)

luxace – vykloubení, vymknutí kloubní

hlavice z kloubní jamky (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

lymfocyt – typ bílé krvinky; významná

imunitní funkce (Vargová in Malina *et al.* 2009)

malum coxae senile – zhroucení

kyčelního kloubu v důsledku těžké koxartrózy u starších osob (Bednář *et al.* 1963b)

mediální (*medialis*) – vnitřní; blízký střední rovině (Čihák 1987)

metafýza – rozšířený úsek kosti v místě přechodu epifýzy a diafýzy (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

mezenchym – vazivová tkáň v lidském zárodku; základ všech poživ lidského organismu (Horký in Malina *et al.* 2009)

monozygotický – jednovaječný; skládající se z jednoho oplozeného vajíčka (zygoty) (Horký in Malina *et al.* 2009)

morbus Perthes – Calvé – Legg – Perthes, *coxa plana*; *osteochondropathia juvenilis coxae*; nejzávažnější avaskulární nekróza femorální epifýzy (Bednář *et al.* 1963b)

morfologie – nauka o tvarech – základní východisko výzkumné procedury řady vědeckých disciplín (Malina in Malina *et al.* 2009)

morfometrické metody – kvantitativní metody umožňující vyjádření tvaru objektů číselnou hodnotou (Králík, Urbanová in Malina *et al.* 2009)

morfoskopické metody – kvalitativní metody – vlastnost zkoumané proměnné je získána pozorováním, komparací nebo škálováním (Králík, Urbanová in Malina *et al.* 2009)

myelitida (*myelitis*) – zánět kostní dřene (Bednář *et al.* 1963b)

myocyt – svalová buňka (Čihák 1987)

nekróza – odumření tkáně, části organismu, ke kterému dojde během života organismu (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)

neoacetabulum – *pseudoacetabulum*; “falešné“ acetabulum; nově formovaná kloubní jamky kyčelního kloubu; obvykle v oblasti kyčelní kosti (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998)

ontogeneze – individuální vývoj jedince od oplození po smrt (Horký in Malina *et al.* 2009)

osifikace – vznik a vývoj kosti (Horký in Malina *et al.* 2009)

osifikace, enchondrální – proces vzniku kosti; ostrůvky kostní tkáně se objevují v nitru chrupavky (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

osteitida (*osteitis*) – zánět kortikální kosti (Bednář *et al.* 1963b)

osteoartróza (*arthrosis deformans*; *osteoarthrosis*) – deformační artróza; dystrofické, nezápětivé onemocnění kloubu provázené charakteristickými degenerativně – produktivními změnami (Bednář *et al.* 1963b)

osteocyt – základní buňka kostní tkáně; klidová forma osteoblastu (Horký in Malina *et al.* 2009)

osteofyt - kostěné výrůstky po obvodu kloubních ploch u artritických kloubů (Vargová in Malina *et al.* 2009)

osteochondritida (*osteochondritis*) – zánět kosti a chrupavky (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

osteomyelitida (*osteomyelitis*) – zánět kostní tkáně (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

osteopenie – prořidnutí kostní tkáně (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

osteoporóza – metabolické onemocnění charakterizovaná úbytkem kostní tkáně; snížení hustoty kostní tkáně provázené charakteristickými změnami (Aufderheide, Rodríguez-Martín 1998)

ostrožna – výběžek terénního masivu; ze tří stran vymezen meandrem vodního toku, chráněn strmými svahy; místo, kde bývala zakládána pravěká hradiska a středověké hrady a města (Malina in Malina *et al.* 2009)

patogeneze – souhrn procesů, které jsou odpovědí organismu na poškození a které vedou k vzniku nemoci a jejich projevů; nevypovídá o vlastní příčině onemocnění (Vargová in Malina *et al.* 2009)

periost (*periosteum*) – okostice; vazivový obal kosti (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

periostitida (*periostitis*) – zánět okostice (Bednář *et al.* 1963b)

píštěl (*fistula*) – abnormální kanálek spojující dutinu s povrchem organismu (Křivanová in Malina *et al.* 2009)

pluripotentní – vlastnost buňky; mající různé možnosti diferenciací (Vokurka *et al.* 2005)

posterior – zadní; ležící vzadu (Čihák 1987)

postnatální – poporodní; vztahující se k době po porodu (Horký in Malina *et al.* 2009)

prenatální – před narozením (Horký in Malina *et al.* 2009)

prevalence – počet všech osob nemocných určitou nemocí v přesně definované populaci (Malina in Malina *et al.* 2009)

primordiální – prvopočáteční (Malina *et al.* 2009)

protruze – vysunutí dopředu; protruze acetabula – vyklenutí acetabula do prostoru pánve (Vokurka *et al.* 2005)

proximální (*proximalis*) – blízký; ležící ve směru k trupu (Čihák 1987)

pseudoachondroplazie – spondyloepi/metafyzální dysplazie; onemocnění spojené s krátkými končetinami a relativně dlouhým trupem (Dungl *et al.* 2005)

pulmonální – plicní (Čihák 2002)

pyogenní – vyvolávající hnisání; provázený hnisáním (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)

rachitida (*rachitis*) – křivice; onemocnění způsobené nedostatkem vitamínu D v dětství (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)

relaxin – ženský pohlavní hormon; uvolňuje vazy v oblasti pánve v době těhotenství a porodu; tvořen ve vaječnicích a placentě (Vokurka *et al.* 2005)

remise – klidové období nemoci (Vokurka *et al.* 2005)

retroverze – sklon směrem dozadu (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

rovina, frontální – svislá rovina, souběžná s čelem (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

rovina, mediální – rovina procházející tělem nebo orgánem zepředu dozadu;

dělí tělo na dvě stejné části (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

rovina, sagitální – rovina procházející tělem nebo orgánem zepředu dozadu (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

sanskrt – indoárijský jazyk; vyvinul se z védštiny, v níž se dochovaly nejstarší indické literární památky zvané védy (Filipský in Malina *et al.* 2009)

sekvestr (*sequestrum*) – úlomek nekrotické kosti (Bednář *et al.* 1963b)

sinister – levý (Čihák 1987)

skolióza – bočivost; vychýlení páteře do strany (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

Slované – skupina etnik; historicky jsou doloženi od 6. století; jazyk se vyvíjel na okraji íránské jazykové skupiny; osídlili území na západě ohraničené řekou Labe a na východě řekou Volhou (Malina in Malina *et al.* 2009)

spina bifida – vývojová porucha; obratlové oblouk páteře zůstávají v určitém úseku otevřeny (Bednář *et al.* 1963b)

spongiózní kost (*substantia spongiosa*) – spongióza; houbovitá (trámčitá) kostní tkáň (Čihák 1987)

subchondrální – nacházející se pod chrupavkou (Malina *et al.* 2009)

subkapitální – nacházející se pod hlavicí (Čihák 1987)

subluxace – stav částečného vykloubení; kloubní plochy se stále dotýkají (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

subperiostální – nacházející se pod periostem (Malina *et al.* 2009)

superior – horní; ležící výše (Čihák 1987)

svalek (*callus*) – novotvořená tkáň, která při hojení zlomeniny spojuje kostní fragmenty (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

teratologický – označení pro stav vrozené a vývojové vady (Račanská in Malina *et al.* 2009)

torticollis – kongenitální porucha; vada postavení hlavy (Bednář *et al.* 1963b)

unilaterální – jednostranný (Vokurka *et al.* 2005)

valgózní – vbočený (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

varózní – vybočený (Horáčková in Malina *et al.* 2009)

Velká Morava (Velkomoravská říše) – 830 – 907; nejstarší státní útvar vzniknuvší sjednocením Moravy a

Nitranska v 9. století, rozprostírající se na území dnešní Moravy, Slovenska a Maďarska; v čele s dynastií Mojžírovců; zaniká počátkem 10. století, ale kontinuita osídlení výjimečně přetrvává až do 11. století (Podborský 1997)

ventrální (*ventralis*) – břišní; ležící vpředu (Čihák 1987)

virulence – individuální schopnost mikroorganismu vyvolat onemocnění (Horáčková, Vargová in Malina *et al.* 2009)

Xerxés II. – perský král; vnuk významného perského panovníka Xerxa I., z dynastie Achaimenovců (Pečírková in Malina *et al.* 2009)

zlomenina, infratektální – základní zlomenina kloubní jamky kyčelního kloubu; probíhá v dolním úseku přední a zadní části kloubní jamky (Letournel, Judet 1981)

zlomenina, juxtatektální – základní zlomenina kloubní jamky kyčelního kloubu; probíhá středem přední a zadní části kloubní jamky (Letournel, Judet 1981)

zlomenina, transtektální – základní zlomenina kloubní jamky kyčelního kloubu; probíhá v horním úseku stříšky kloubní jamky (Letournel, Judet 1981)

14 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a. – *arteria*

aa. – *arteriae*

BP – Břeclav – Pohansko

CCD – cephalo – cervico – diaphysaire;
kolodiafyzární úhel stehenní
kosti

CVA – *coxa vara adolescentium*

DNA – deoxyribonukleová kyselina

dx – *dexter*

F – ženy

HLAC – hloubka kloubní jamky

HOAC – horizontální průměr kloubní
jamky

lig. - *ligamentum*

M – muži

m. – *musculus*

RNA – ribonukleová kyselina

M. – *mycobacterium*

mm. – *musculi*

n – počet objektů (subjektů)

n. – *nervus*

obr. – obrázek

r. – *ramus*

rr. – *rami*

sin – *sinister*

stol. – století

tab. – tabulka

VDK – vývojová dysplazie kyčelního
kloubu

VEAC – vertikální průměr kloubní jamky

VVK – vrozené vykloubení kyčelního
kloubu

ZH – Znojmo – Hradiště

15 REJSTRÍK

- ankylóza** 48, 49, 50, 54, 55, 80, 123
- artritida** 10, 48, 49, 50, 54, 62, 123
septická 48, 54
revmatoidní 50
- Břeclav – Pohansko** 11, 15, 78, 81, 82,
84, 86, 99, 100, 108, 109, 112, 132,
138, 146
- callus** 64, 131
- caries sicca** 52, 121
- coxa valga** 2, 3, 4, 5, 18, 35, 42, 54, 85,
116, 117, 120, 124
- coxa vara** 2, 3, 4, 5, 18, 38, 39, 42, 44,
54, 80, 84, 85, 118, 119, 120, 121, 124,
125, 132
adolescentium 39, 40, 41, 55, 132
congenita 10, 18, 38, 39, 84, 124
- coxarthrosis** viz **koxartróza**
- dislokace** 10, 11, 14, 30, 31, 32, 33, 34,
35, 36, 37, 41, 54, 61, 66, 67, 69, 71,
72, 73, 79, 80, 81, 120, 127, 124, 130,
132, 140
- dysplazie** 9, 10, 30, 31, 32, 33, 34, 35,
37, 38, 39, 42, 45, 81, 83, 84, 85, 120,
125, 129, 132
acetabulární 32, 34, 81, 83
kleidokraniální 38, 39
spondyloepifyzální 38, 45, 125
- eburnace** 36, 50, 56, 57, 58, 72, 86, 111,
125
- epifyzeolýza** 39, 40, 41, 45, 47, 125
- estrogen** 32, 62, 125
- exostóza**, 35, 58
- fraktura** viz **zlomenina**
- hradiště** 9, 11, 75, 76, 78, 79, 126
- hřibovitá hlavice** 36, 37, 58, 59
- chondrodysplazie** 38, 127
- kolodiafyzární úhel** 2, 15, 17, 18, 23, 29,
35, 38, 39, 40, 42, 44, 58, 61, 84, 85,
102, 103, 105, 115, 118, 119, 121, 124,
127, 132
- koxartróza** 12, 15, 58, 78, 81, 86, 110,
111, 112, 118, 121, 127
- luxace** 11, 14, 18, 31, 32, 33, 34, 35, 36,
49, 66, 70, 72, 73, 74, 80, 84, 120, 127
- Mikulčice – Valy** 11, 79, 86, 112, 120
- morbis Perthes** 10, 18, 38, 43, 44, 45,
46, 55, 84, 128
- Mycobacterium** 50
- nekróza** 37, 38, 44, 47, 61, 71, 74, 128
- neoacetabulum** 36, 37, 120, 128
- Nitra - Lupka** 11, 80, 120, 145
- osteoartróza** 10, 35, 41, 50, 55, 56, 57,
58, 110
- osteofyt** 50, 53, 56, 57, 58, 110
- osteomyelitida** 47, 48, 49, 54, 129
- osteonekróza** viz **nekróza**
- osteoporóza** 11, 50, 60, 61, 62
- píštěl** 47, 52, 129
- osteomyelitis** viz **osteomyelitida**
- pseudoachondroplazie** 45
- pseudoperthes** 38
- sekvestr** 46, 47, 127

subluxace 11, 18, 34, 35, 49, 50, 54, 66,
69, 72, 81, 83, 84, 130

trauma 40, 63, 70, 73, 143

tuberkulóza 50, 51, 52, 53, 54

osteoartikulární 52, 54

pulmonální 51

**VDK viz. vývojová dysplazie kyčelního
kloubu**

vrozené vykloubení kyčelního kloubu

viz. vývojová dysplazie kyčelního

kloubu

**VVK viz. vývojová dysplazie kyčelního
kloubu**

vykloubení viz. dislokace

vývojová dysplazie kyčelního kloubu

30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 42, 54,
55, 132

zlomenina 11, 60, 61, 63, 64, 66, 67, 68,

69, 70, 71, 72, 120, 131, 139, 140

Znojmo – Hradiště 9, 11, 12, 13, 15, 16,
17, 74, 75, 76, 81, 83, 84, 85, 86, 92,
95, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 106,
107, 108, 109, 110, 111, 114, 117, 118,
129, 135, 136, 138, 139, 145

16 BIBLIOGRAFIE

- Abdelmoula, L. C. *et al.* (2005): Tuberculosis of the Greater Trochanter: A Report of Three Cases. *Joint Bone Spine*, č. 72, s. 427-429.
- Acsádi, G. – Nemeskéri, J. (1970): *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest: Akadémiai Kiadó. 346 s.
- Anderson, J. Y. – Trinkaus, E. (1998): Patterns Of Sexual, Bilateral and Interpopulational Variation in Human Femoral Neck-Shaft Angles. *Journal of Anatomy*, č. 192, sv. 2, s. 279-285.
- Arden, N. – Nevitt, M. C. (2006): Osteoarthritis: Epidemiology. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, roč. 20, č. 1, s. 3-25.
- Aufderheide, A. C. – Rodríguez-Martín, C. (1998): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press. 478 s.
- Babb, F. S. *et al.* (1949): Congenital Coxa Vara. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 31-A, č. 1, s. 115-131.
- Bass, W. M. (2005): *Human osteology: A Laboratory and Field Manual*. 5. vyd. Columbia: Missouri Archaeological Society. 365 s.
- Bednář, B. *et al.* (1963a): *Patologická anatomie. Díl II. Část 1*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. 577-1252 s.
- Bednář, B. *et al.* (1963b): *Patologická anatomie. Díl II. Část 2*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. 1253-1831 s.
- Bednář, B. (1975): *Učebnice patologické anatomie*. Praha: Avicenum. 758 s.
- Bennike, P. (2008): Trauma. In: Pinhasi, R. – Mays, S. (eds.): *Advances in Human Paleopathology*. New York: Wiley, s. 309-326.
- Black, T. (1978): A New Method for the Assasing the Sex of Fragmentary Skeletal Remains: Femoral Shaft Circumference. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 48, s. 227-231.

- Boere-Boonekamp, M. M. – Verkerk, P. H. (1998): Screening for Developmental Dysplasia of the Hip. *Seminars in Neonatology*, roč. 3, s. 49-59.
- Boles, C. A. – El-Khoury, G. Y. (1997): Slipped Capital Femoral Epiphysis. *RadioGraphics*, č. 17, s. 809-823.
- Bragard, K. (1940): Über die Frühdiagnose der jugendlichen Epiphysenlösung am Oberschenkel, ihre rechtliche Bedeutung, sowie Bemerkungen zur Behandlung. *Der Zeitung Orthopädie*, roč. 72, s. 174-187.
- Bräuer, G. (1988): Osteometrie. In: Knussmann, R. (ed.): *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I. Wesen und Methoden der Anthropologie. 1. Teil. Wissenschaftstheorie, Geschichte, morphologische Methoden.* Stuttgart – New York: Gustav Fischer Verlag. 160-232 s.
- Brickley, M. – Ives, R. (2008): *The Bioarchaeology of Metabolic Bone Disease.* London: Academic Press. 333 s.
- Brooks, S. T. – Suchey, J. M. (1990). Skeletal Age Determination Base on the Os Pubis: A Comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks Methods. *Journal of Human Evolution*, roč. 5, s. 227-238.
- Brůžek, J. (2002): A Method for Visual Determination of Sex, Using the Human Hip Bone. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 117, s. 157-168.
- Carney, B. T. *et al.* (1991): Long-term Follow-up of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 74-A, č. 5, s. 667-674.
- Cauchoix, J. – Truchet, P. (1951): Les fractures articulaires de la hanche (col excepté). *Revue De Chirurgie Orthopedique Et Reparatrice De L Appareil Moteur*, roč. 37, č. 3-4, s. 266-332.
- Clarke, N. M. P. (2004): Congenital Dislocation of the Hip. *Current Orthopaedics*, roč. 18, s. 256-261.
- Clegg, T. E. *et al.* (2010): Hip Dislocations – Epidemiology, Treatment and Outcomes. *Injury: International Journal of the Care of the Injured*, roč. 41, s. 329-334.

- Clohisy, J. C. *et al.* (2009): Incidence and Characteristics of Femoral Deformities in the Dysplastic Hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, č. 467, s. 128–134.
- Crubézy, E. *et al.* (2002): Epidemiology of Osteoarthritis and Enthesopathies in a European Population Dating Back 7,700 years. *Joint Bone Spine*, č. 69, č. 580-588.
- Čech, O. – Pavlanský, R. (1983): *Aloplastika kyčelního kloubu*. Praha: Avicenum. 297 s.
- Čech, O. (2009): *Historie československé, české a slovenské ortopedie*. Praha: Galén. 180 s.
- Černý, M. – Komenda, S. (1980): Sexual Diagnosis by the Measurements of Humerus and Femur. *Sborník prací pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci – Biologie 2*, s. 147–167.
- Čihák, R. (1987): *Anatomie I*. Praha: Avicenum. 456 s.
- Čihák, R. (2002): *Anatomie II*. Praha: Grada – Avicenum. 470 s.
- DiCicco, C. (2005): Queen of Punt - History of Dermatology. *Egyptian Dermatology Online Journal*, roč. 1, č. 2, sv. 7. 1-2 s.
- DiBennardo, R. – Taylor, J. V. (1979): Sex Assessment of the Femur: A Test of a New Method. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 48, s. 227-231.
- Dokládál, M. – Páč, L. (2000): *Anatomie člověka II. Splachnologie a cévní systém*. Brno: Masarykova Univerzita, Lékařská fakulta. 133 s.
- Dostál, B. (1969): Archäologische Bemerkungen zur Grabstätte im Gebiet der Propstei in Znojmo-Hradiště. In: Dostál, B. – Lorencová, A.: Grabstätte in Znojmo-Hradiště. *Folia. Přírodovědecká fakulta University J. E. Purkyně v Brně. Biologia*, č. 21, sv. 10, sp. 2, s. 5-14.
- Dostál, B. (1982): K časně slovanskému osídlení Břeclavi – Pohanska. *Studie Archeologického ústavu Československé akademie věd v Brně*. Praha: Academia, roč. 10, č. 2
- Drozdová, E. (2004): Základy osteometrie. In: Malina, J. (ed.). *Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Modulové učební texty pro studenty antropologie a*

„příbuzných“ oborů. Brno: Nadace Universitas Masarykiana, Cerm, Masarykova Univerzity, Nauma. 196 s.

Drozdová, E. (2005): *Břeclav - Pohansko. VI, Slovanští obyvatelé velkomoravského hradiska Pohansko u Břeclavi (demografická a antropometrická studie)*. Brno: Masarykova univerzita. 146 s.

Drozdová, E. (2011): Výsledky základní antropologické analýzy kosterních pozůstatků z pohřebiště ve Znojmě-Hradišti, sonda Šoba, sezóny 2007 a 2008. In: Bílek, L. – Kováčik, J. (eds.): *Šestnáct příspěvků k dějinám (Velké) Moravy: Sborník k narozeninám Bohuslava F. Klímy*. Brno: Masarykova Univerzita, Pedagogická fakulta, s. 47-57.

Dungl, P. *et al.* (2005): *Ortopedie*. Praha: Grada. 1273 s.

Durić *et al.* (2004): Two Cases of Joint Disease in Post-Medieval Church Cemetery of St. Ilija. *Collegium Anthropologicum*, roč. 28, č. 2, s. 273-282.

Dylevský, I. – Druga, R. – Mrázková, O. (2000): *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada. 663 s.

El Hassani, S. *et al.* (2002): Hip Dislocation Revealing Hip Tuberculosis. A Case Report. *Joint Bone Spine*, č. 69, s. 607-610

Fazekas, I. G. – Kósa, F. (1978): *Forensic Fetal Osteology*. Budapest: Akadémiai Kiadó. 413 s.

Ferembach, D. *et al.* (1980): Recommendations For Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution*, roč. 9, s. 517–549.

Fischel, A. (1929). *Lehrbuch der Entwicklung des Menschen*. Wien, Berlin: Springer. 668 s.

Franklin, D. *et al.* (2012): Concordance Of Traditional Osteometric and Volume-Rendered MSCT Interlandmark Cranial Measurements. *International Journal of Legal Medicine* [online]. 16 s.

Filer, J. (1995): *Disease. Egyptian Bookshelf*. Austin: University of Texas Press. 112 s.

- Gallo, J. *et al.* (2011): *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult.* Olomouc: Univerzita Palackého. 210 s.
- Garden, R. S. (1961): Low-Angle Fixation in Fractures of the Femoral Neck. *Journal of Bone & Joint Surgery*, 43-B, č. 5, s. 647-663.
- Giles, E. – Elliot, O. (1963): Sex Determination by Discriminant Function Analysis of Crania. *American Journal of Physical Anthropology*, roč. 21, č. 1, s. 53-68.
- Gilligan, I. *et al.* (2010): Femoral Neck-Shaft Angle and Climate: Preliminary Report on a Global Study. In: Weiss, K. E. (ed.): *Trends in Physical Anthropology (Focus on Civilizations and Cultures)*. Nova Science Publishers. 211 s.
- Glick, E. N. – Mason, R. M. – Wenley, W. G. (1963): Rheumatoid Arthritis Affecting The Hip Joint. *Annals of the Rheumatic Diseases*, roč. 22, s. 416-423.
- Herring, J. A. (2008): *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. 4. vyd. Dallas: Saunders. 3152 s.
- Hervishkovitz, I. *et al.* (2008): Detection and Molecular Characterization of 9000-Year-Old Mycobacterium tuberculosis from a Neolithic Settlement in the Eastern Mediterranean. *PLoS ONE* [online], roč. 3, č. 10, 1-6 s.
- Holroyd, B. – Wedge, J. (2009): Developmental Dysplasia of the Hip. *Orthopaedics and Trauma*, roč. 23, č. 3, s. 162-168.
- Hoza, P. – Hála, T. – Pilný, J. (2008): Zlomeniny proximálního femuru a jejich řešení. *Medicína Pro Praxi*, roč. 5, č. 10, s. 393-397.
- Chaloupka, R. *et al.* (2001): *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*. Brno: NCO, NZO. 186 s.
- Chmelová, J. *et al.* (2009): *Diagnostika zlomenin pánve a acetabula*. Praha: Galén. 117 s.
- Isaac, B. *et al.* (1997): Prediction of the Femoral Neck-Shaft Angle From the Length of the Femoral Neck. *Clinical Anatomy*, roč. 10, s. 318-323.
- Itokazu, M. *et al.* (1997): A Study of the Arterial Supply of the Human *Acetabulum* Using a Corrosion Casting Method. *Clinical Anatomy*, roč. 10, č. 2, s. 77-81.

- Jones, D. A. (1977): Sub-Capital Coxa Valga after Varus Osteotomy for Congenital Dislocation of Hip. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 59-B, č. 1, s. 152-158.
- Kalová, K. (2012): *Paleopatologické zhodnocení obyvatel Pohanska u Břeclavi*. Disertační práce. Brno: Masarykova univerzita. 271 s.
- Kelman, A. – Lane, N. (2005): The Management of Secondary Osteoporosis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, roč. 19, č. 16, s. 1021-1037.
- Khattak, M. J. – Witt, J. D. (2010): Focus On: Pelvic and Acetabular Osteotomies for Hip Dysplasia in Children and Adults. *British Editorial Society of Bone & Joint Surgery*, s. 1-3 .
- Klíma, B. (2001): Od počátků archeologických výzkumů MU na Velkomoravském výšinném hradišti sv. Hypolita ve Znojmě k posledním objevům. In: Podborský, V. (ed.): *50 let archeologických výzkumů Masarykovy univerzity na Znojemsku*. Brno, s. 37-56.
- Klíma, B. (2009): Jedinečný archeologický objev na Hradišti sv. Hypolita ve Znojmě. *Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, řada společenských věd*, č. 23, s. 3-14.
- Koudela, K. (2002): *Ortopedická traumatologie*. Praha: Karolinum. 147 s.
- Koudela, K. (2004): *Ortopedie*. Praha: Karolinum. 281 s.
- Kozłowski, T. – Piontek, J. (2000): A case of Atrophy of Bones of the Lower Limb of a Skeleton from a Medieval (12th – 14th century) Burial Ground in Gruczno, Poland. *Journal of Paleopathology*, roč. 12, č. 1, s. 5-16.
- Kubát, R. (1978): *Vrozené vykloubení kyčelní*. Praha: Avicenum. 232 s.
- Kubát, R. (1985): *Ortopedie*. Praha: Avicenum. 380 s.
- Lankester, B. J. A. – Gargan, M. F. (2004): Adolescent Hip Dysplasia. *Current Orthopaedics*, roč. 18, s. 262-272.
- Laukant, D. (1974): *Osteochondrosis deformans coxae juvenilis - frühergebnisse nach konservativer und operativer Behandlung*. Berlin: Freie Universität Berlin. 92 s.

- Letournel, E. – Judet, R. (1981): *Fractures of the Acetabulum*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag. 428 s.
- Lieverse, A. R. *et al.* (2007): Osteoarthritis in Siberia's Cis-Baikal: Skeletal Indicators of Hunter-Gatherer Adaptation and Cultural Change. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 132, s. 1-16.
- Lorencová, A. (1969): Anthropologische Bearbeitung des Skelettmaterials. In: Dostál, B. – Lorencová, A.: Grabstätte in Znojmo-Hradiště. *Folia. Přírodovědecká fakulta University J. E. Purkyně v Brně. Biologia*, č. 21, sv. 10, sp. 2, s. 15-80.
- Lovejoy, O. C. (1985): Dental Wear in the Libben Population: Its Functional Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 68, s. 47-56.
- Lovell, N. C. (1997): Trauma Analysis in Paleopathology. *Yearbook of Physical Anthropology*, roč. 40, s. 136-170.
- Mafart, B. – Kéfi, R. – Béraud-Colomb, E. (2007): Palaeopathological and Palaeogenetic Study of 13 Cases of Developmental Dysplasia of the Hip with Dislocation in a Historical Population from Southern France. *International Journal of Osteoarchaeology*, č. 17, s. 26-38.
- Malaviya, A. N. – Kotwal, P. P. (2003): Arthritis Associated with Tuberculosis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, roč. 17, č. 2, č. 319–343.
- Mann, R. W. – Murphy, S. P. (1990): *Regional Atlas of Bone Disease: A Guide to Pathologic and Normal Variation in the Human Skeleton*. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher. 208 s.
- Masnicová, S. – Beňuš, R. (2003): Developmental Anomalies in Skeletal Remains from the Great Moravia and Middle Ages Cemeteries at Děvín (Slovakia). *International Journal of Osteoarchaeology*, č. 13, s. 266-274.
- Mayer, P. J. – Van Gerven, D. P. (1978): Evidence of Hip Dislocation in Hominid Sk-50 and Its Bearing on Assessments of Hip Extension. *Man. New Series*, roč. 13, č. 1, s. 52-54.

- Mays, S. (2008): Metabolic Bone Disease. In: Pinhasi, R. – Mays, S. (eds.): *Advances in Human Paleopathology*. New York: Wiley, s. 215-251.
- McCarthy, J. J. – Scoles, P. V. – MacEwen, D. G. (2005): Developmental Dysplasia of the Hip (DDH). *Current Orthopaedics*, roč. 19, s. 223-230.
- Meindl, R. S. *et al.* (1985): A Revised Method of Age Determination Using The Os Pubis, With a Review and Tests of Accuracy of Other Current Methods of Pubic Symphyseal Aging. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 68, s. 29-45.
- Menschik, F. (1993): The Hip Joint as a Conchoid Shape. *Journal of Biomechanics*, roč. 30, s. 971-973.
- Mitchell, P. D. – Redfern, R. C. (2008): Diagnostic Criteria for Developmental Dislocation of the Hip in Human Skeletal Remains. *International Journal of Osteoarchaeology*, roč. 18, č. 1, s. 61–71.
- Molini, L. *et al.* (2011): Hip: Anatomy and US technics. *Journal of Ultrasound*, roč. 14, č. 2, s. 99-108.
- Murail, P. *et al.* (2005): DSP: A Tool for Probabilistic Sex Diagnosis Using Worldwide Variability in Hip-Bone Measurements. *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, roč. 17, č. 3-4, s. 167-176.
- Murphy, S. B. *et al.* (1990): Acetabular Dysplasia in the Adolescent and Young Adult. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, č. 261, s. 214-223.
- Nishii, T. *et al.* (2007): Disorders of Acetabular Labrum and Articular Cartilage in Hip Dysplasia: Evaluation Using Isotropic High-Resolutional CT Arthrography with Sequential Radial Reformation. *OsteoArthritis and Cartilage*, roč. 13, s. 251-257.
- Novotný, Vladimír (1981): *Pohlavní rozdíly a identifikace pohlaví pánevní kosti*. Kandidátská dizertační práce. Brno: Lékařská fakulta UJEP. 233 s.
- Novotný, V. (1986): Sex Determination of the Pelvic bone: A systems Approach. *Anthropologie*, roč. 24, č. 2-3, s. 197-206.
- Ortner, D. J. (2003): *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. 2. vyd. USA: Academic Press. 645 s.

- Ortner, D. J. (2008): Differential Diagnosis of Skeletal Lesions in Infectious Disease. In: Pinhasi, R. – Mays, S. (eds.): *Advances in Human Paleopathology*. New York: Wiley, s. 191-215.
- Ozoran, K. *et al.* (2007): The Bone Mineral Density Effects of Calcitonin and Alendronate Combined Therapy in Patients with Rheumatoid Arthritis. *APLAR Journal of Rheumatology*, roč. 10, s. 17–22.
- Padman, M. – Scott, B. W. (2009): Irritable Hip and Septic Arthritis of the Hip. *Orthopaedics and trauma*, roč. 23, č. 3, s. 153-157.
- Pagel, B. (1969): *Zur Frage der genuinen Coxarthrose. Eine Untersuchung über die Ätiologie der Coxarthrose und ihre Randprobleme*. Dizertační práce. Berlin: Freie Universität Berlin. 17 s.
- Pauwels, F. (1973): *Atlas zur Biomechanik der gesunden und kranken Hüfte*. Heidelberg, Berlin, Springer, New York. 276 s.
- Pipkin, G. (1957): Treatment of Grade IV Fracture-Dislocation of the Hip. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 39, s. 1027-1042.
- Podborský, V. (1997): *Dějiny pravěku a rané doby dějinné*. Brno: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta. 325 s.
- Pokorný, V. *et al.* (2002): *Traumatologie*. Praha: Triton. 308 s.
- Poláček, L. (2006): *Terénní výzkum v Mikulčicích*. 2. vyd. Brno: Archeologický ústav Akademie věd. 44 s.
- Přidalová, M. – Riegerová J. (2008): *Funkční anatomie I*. Olomouc: Hanex. 209 s.
- Reijman, M. *et al.* (2005): Acetabular Dysplasia Predicts Incident Osteoarthritis of the Hip. *Arthritis & Rheumatism*, roč. 52, č. 3, s. 787-793.
- Rejholec, M. (2006): Developmental Dysplasia of the Hip. *Acta Univesitatis Carolinae*, č. 152, s. 1-62.
- Rennie, A. M. (1967): Familial Slipped Upper Femoral Epiphysis. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 49, č. 3, s. 535-539.

- Rogers, J. (2000): The Paleopathology of Joint Disease. In: Cox, M. – Mays, S. (eds.): *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*. London: Greenwich Medical Media. 522 s.
- Rösing, F. W. (1977): Methoden der Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. *Archäologie und Naturwissenschaften*, roč. 1, 53-80.
- Rouault, K. *et al.* (2010): Evidence of Association between GDF5 Polymorphisms and Congenital Dislocation of the Hip in a Caucasian Population. *OsteoArthritis and Cartilage*, roč. 18, s. 1144-1149.
- Rubin, P. (1964). *Dynamic Classification of Bone Dysplasias*. Chicago: Year Book Medical Publisher. 241 s.
- Rychlíková, E. (1994): *Poruchy funkce kloubů končetin a jejich terapie*. Praha: Triton. 175 s.
- Sankaran, B. (1993): Tuberculosis Of Bones & Joints. *Indian Journal of Tuberculosis*, roč. 40, s. 109-119.
- Shefelbine, S. J. – Carter, D. R. (2004): Mechanobiological Predictions of Growth Front Morphology in Developmental Hip Dysplasia. *Journal of Orthopaedic Research*, roč. 22, s. 346-352.
- Scheuer, L. – Black, S. (2000): *Developmental Juvenile Osteology*. Elsevier. 599 s.
- Schultz, M. (1988): Paläopathologische Diagnostik. In: Knussmann, R. (ed.): *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I. Wesen und Methoden der Anthropologie. 1. Teil. Wissenschaftstheorie, Geschichte, morphologische Methoden*. Stuttgart – New York: Gustav Fischer Verlag. 481-497 s.
- Smrčka, V. – Mařík, I. – Svenssonova, M. – Likovský, J. (2009): Legg-Calvé-Perthes Disease in Czech Archaeological Material. *Clinical Orthopaedic and Related Research*, č. 467, s. 293-297.
- Sosna, A. *et al.* (2001): *Základy ortopedie*. Praha: Triton. 175 s.

- Specht, E. E. (1974): Coxa plana (Legg-Perthes Disease). *The Western Journal of Medicine*, č. 120, sv. 4., s. 287-294.
- Spiegel, D. A. – Singh, G. K. – Banskota, A. K. (2005): Tuberculosis of the Musculoskeletal System. *Techniques in Orthopaedics*, roč. 20, č. 2, s. 167-178.
- Steyn, M. – İşcan, Y. (1999): Osteometric Variation in the Humerus: Sexual Dimorphism in South Africans. *Forensic Science International*, č. 106, sv. 2, s. 77-85.
- Stloukal, M. (1962): *Mikulčice: Antropologický materiál z 1. pohřebiště*. Brno: Archeologický ústav Československé akademie věd. 100 s.
- Stloukal, M. – Vyhnánek, L. (1976): *Slované z velkomoravských Mikulčic*. Praha: Academia. 207 s.
- Stloukal, M. (1999): *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Praha: Národní muzeum. 509 s.
- Straka, Ľ. et al. (2011): Tupé poranenia dolných končatín. In: Hirt, M. (ed.): *Tupá poranění v soudním lékařství*. Praha: Grada. 185 s.
- Thurzo, M. (1969): Antropologický rozbor kostrového pohrebiska "Lupka" v Nitre. *Zborník Slovenského národného múzea. Prírodné vedy. Acta Rerum Naturalium Musei Nationalis Slovaci Bratislava*, roč. 15, č. 1, s. 77-149.
- Todd, W. T. (1920): Age Changes In The Pubic Bone. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 3, sv. 3, s. 285-334.
- Todd, W. T. (1921): Age Changes In The Pubic Bone. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 4, sv. 1, s. 1-70.
- Trnavský, K. – Kolařík, J. (1997): *Onemocnění kloubů a páteře v praxi*. Praha: Galén. 417 s.
- Trueta, J. – Harrison, M. H. M. (1953): The Normal Vascular Anatomy of the Femoral Head in Adult Man. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 35-B, s. 442-461.
- Tubby, A. H. (1908): Coxa Valga (Collum valgum). *Proceedings of the Royal Society of Medicine. Surgical Section*, č. 1, s. 107-142.

- Tuli, S. M. (2004): *Tuberculosis of the Skeletal System (Bones, Joints, Spine and Bursal Sheats)*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. 383 s.
- Ubelaker, D. H. (1991): Perimortem and Postmortem Modification of Human Bone. Lessons from Forensic Anthropology. *Anthropologie*, roč. 29, č. 3, s. 171-174.
- Ulijaszek, S. J. – Kerr, D. A. (1999): Anthropometric Measurement Error and the Assesment of Nutritional Status. *British Journal of Nutrition*, č. 82, s. 165-177.
- Umer, M. *et al.* (2006): Acetabular Morphometry for Determining Hip Dysplasia in the Singaporean Population. *Journal of Orthopaedic Surgery*, roč. 14, č. 1, s. 27-31.
- Vardhan, V. – Yanamandra, U. (2011): Diagnosis of Osteoarticular Tuberculosis. *Indian Journal of Rheumatology*, roč. 6, č. 1, s. 87-94.
- Vignatiová, J. (1992): *Břeclav – Pohansko: Slovanské osídlení Jižního předhradí. II*. Brno: Masarykova univerzita. 238 s.
- Vokurka, M. *et al.* (2005): *Velký lékařský slovník*. 5. vydání. Praha: Jessenius – Maxdorf. 1001 s.
- Waldron, T. (2009): *Paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press. 279 s.
- Walrath, D. E. – Turner, P. – Brůžek, J. (2004): Reliability Test of the Visual Assessment of Cranial Traits for Sex Determination. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 125, s. 132-137.
- Watts, H. G. – Lifeso, R. M. (1996): Current Concept Review. Tuberculosis of Bones and Joints. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 78-A, č. 2, s. 288-298.
- Webb, P. A. O. – Suchey, J. M. (1985): Epiphyseal Union of the Anterior Iliac Crest and Medial Clavicle in a Modern Multiracial Sample of American Males and Females. *American Journal of Physical Anthropology*, č. 68, s. 457-466.
- Wells, C. (1964): *Bone, bodies and disease: Evidence of disease and abnormality in early man*. New York: Praeger. 288 s.
- White, T. D. – Folkens, P. A. (2005): *The Human Bone Manual*. Elsevier. 485 s.

- White, T. D. – Black, M. T. – Folkens, P. A. (2012): *Human Osteology*. 3. vyd. Academic Press. 661 s.
- Wiberg, G. – Lund, M. D (1953): Shelf Operation in Congenital Dysplasia of the *Acetabulum* and in Subluxation and Dislocation of the Hip. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 35-A, č. 1, s. 65-80.
- Wluka, A. E. – Cicuttini, F. M. – Spector, T. D. (2000): Menopause, Oestrogens and Arthritis. *Maturitas*, roč. 35, s. 183–199.
- Wynne-Davies, R. (1970a): A Family Study of Neonatal and Late-Diagnosis Congenital Dislocation of the hip. *Journal of Medical Genetics*, roč. 7, č. 4, s. 315–333.
- Wynne-Davies, R. (1970b): Acetabular Dysplasia and Familial Joint Laxity: Two Etiological Factors in Congenital Dislocation of the Hip. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 52-B, s. 704-716.
- Young, J. K. (1907): Coxa Valga or Collum Valgum. *Journal of Bone & Joint Surgery*, roč. 2-4, č. 3, s. 256-275.

Internetové zdroje:

- Bílek, L. – Klíma, B. (2011): *Velkomoravské pohřebiště ve Znojmě – Hradišti*. [online]. [cit. 2012-11-25]. Dostupné z: <http://www.znojmo-hradiste-archeo.wz.cz/pohrebiste1.pdf>
- Malina, J. *et al.* (2009): *Antropologický slovník aneb co by mohl o člověku vědět každý člověk (s přihlédnutím k dějinám literatury a umění)*. [online]. [cit. 2012-11-30]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/1431/UAntrBiol/el/antropos/slovník.html>

17 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

- Příloha 1:** Velkomoravské hradiště sv. Hypolita, Znojmo – Hradiště.
Obr. č. 1-1: Schematický plánec Znojma – Hradiště (Klíma 2001).
Obr. č. 1-2: Plánek Znojma – Hradiště s vyznačenou prozkoumanou plochou pohřebiště (červený obdélník) a předpokládaným rozsahem nekropole (červený ovál) (Bílek, Klíma 2011).
Obr. č. 1-3: Prozkoumaná plocha nekropole ve Znojmě – Hradišti, stav k r. 2009 (Kováčik in Bílek, Klíma 2011).
- Příloha 2:** Metrická analýza koster 37 mužů a žen z pohřebiště Znojmo – Hradiště ze sezóny 2007 – 2009.
Tab. č. 2-1: Průměrné hodnoty měřených rozměrů kloubních jamek u vyšetřovaných mužských koster ze Znojma – Hradiště.
Tab. č. 2-2: Průměrné hodnoty kolodiafyzárních úhlů stehenních kostí u vyšetřovaných mužských koster ze Znojma – Hradiště.
Tab. č. 2-3: Průměrné hodnoty měřených rozměrů kloubních jamek u vyšetřovaných ženských koster ze Znojma – Hradiště.
Tab. č. 2-4: Průměrné hodnoty kolodiafyzárních úhlů stehenních kostí u vyšetřovaných ženských koster ze Znojma – Hradiště.
Tab. č. 2-5: Výsledky a přehled užitých morfoskopických a morfometrických metod antropologického odhadu pohlaví a dožitého věku u vybraných neidentifikovaných koster ze Znojma – Hradiště ze sezóny 2009.
- Příloha 3:** Fotografie kostí z hrobu č. 432 (muž; *maturus*).
Obr. č. 3-1 : Srovnání pravé (atrofované) a levé pánevní kosti, hrob č. 432 (Hrubá 2012).
Obr. č. 3-2: Atrofovaná kloubní jamka pravého kyčelního kloubu, hrob č. 432 (Hrubá 2012).
Obr. č. 3-3 : Proximální části pravé (atrofované) a levé stehenní kosti, hrob č. 432 (Hrubá 2012).
Obr. č. 3-4: Levá kloubní jamka se zvětšenou *facies lunata*, hrob č. 432 (Hrubá 2012).

Obr. č. 3-5: Srovnání stehenních kostí muže z hrobu č. 641 z pohřebiště v Gruczně, Polsku (Kozłowski, Piontek 2000) a muže z hrobu č. 432 z pohřebiště ve Znojmě – Hradišti (Hrubá 2012).

Příloha 4: Fotografie kostí z hrobu č. 458 (žena; *adultus*).

Obr. č. 4-1: Zvětšená *facies lunata* levého kyčelního kloubu, hrob č. 458 (Hrubá 2012).

Obr. č. 4-2: Levá stehenní kost, hrob č. 458 (Hrubá 2012).

Příloha 5: Fotografie kostí z hrobu č. 500 (žena; *senilis*).

Obr. č. 5: Proximální část pravé stehenní kosti se známkami sklouzávání hlavice kosti, hrob č. 500 (Hrubá 2012).

Příloha 6: Fotografie kostí z hrobu č. 551 (žena; *maturus*).

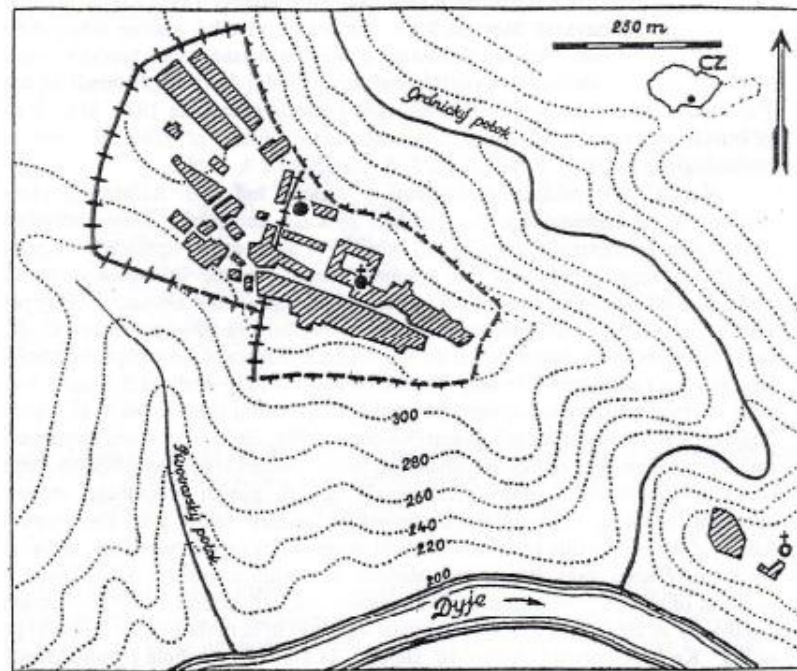
Obr. č. 6-1: Proximální část pravé stehenní kosti s mírně zploštělou hlavicí kosti, hrob č. 551 (Hrubá 2012).

Obr. č. 6-2: Artrotické změny na okraji *caput femoris* pravé stehenní kosti, hrob č. 551 (Hrubá 2012).

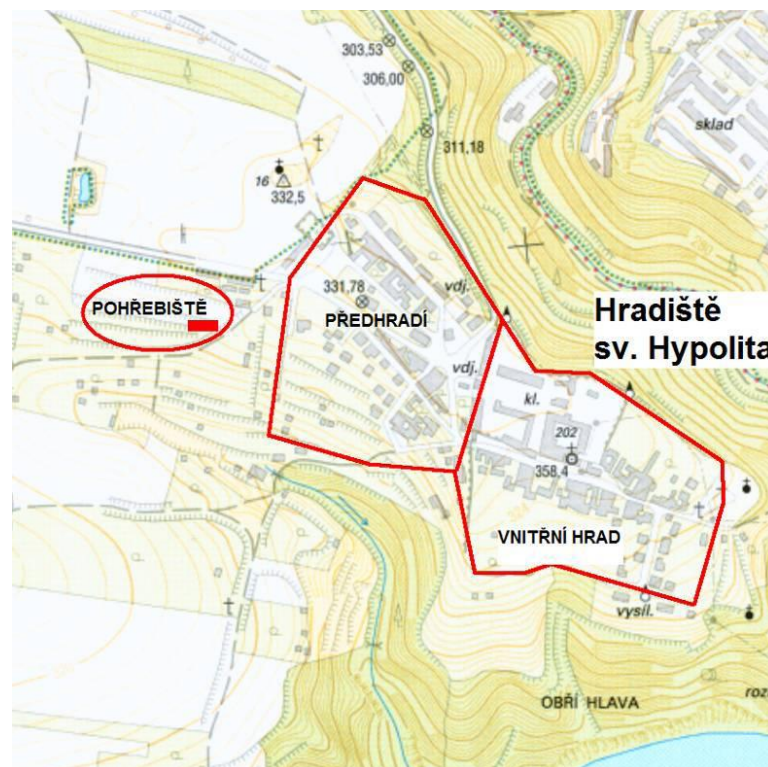
Příloha 7: Fotografie kostí z hrobu č. 621 (žena; *maturus*).

Obr. č. 7: Proximální část pravé stehenní kosti se zploštělou hlavicí, hrob č. 621 (Hrubá 2012).

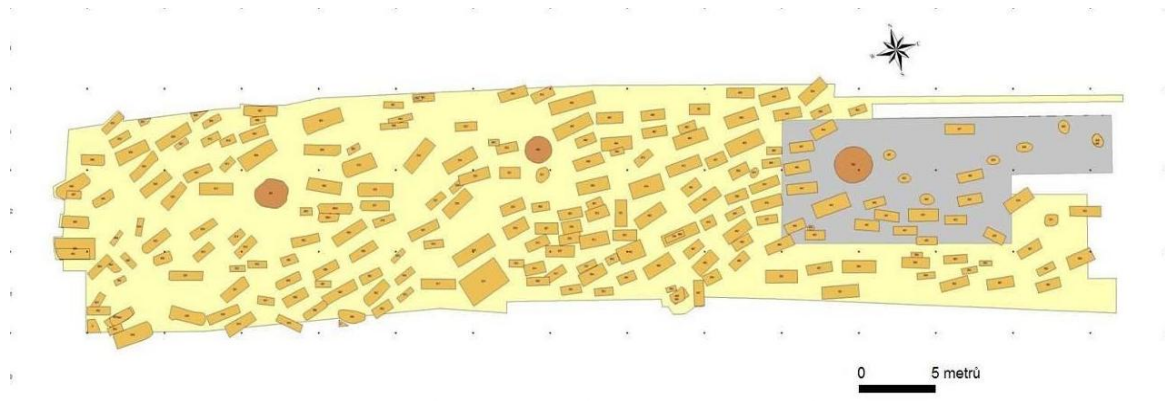
Příloha 1



Obr. č. 1-1: Schematický plánek Znojma – Hradiště (Klíma 2001).



Obr. č. 1-2: Plánek Znojma – Hradiště s vyznačenou prozkoumanou plochou pohřebiště (červený obdélník) a předpokládaným rozsahem nekropole (červený ovál) (Bílek, Klíma 2011).



Obr. č. 1-3: Prozkoumaná plocha nekropole ve Znojmě – Hradišti, stav k r. 2009 (Josef Kováčik in Bílek, Klíma 2011).

Příloha 2

číslo hrobu	věk	VEAC dx	VEAC sin	HOAC dx	HOAC sin	HLAC dx	HLAC sin
432	57,5	61	58	52	54	19	21
444	59	58	58				
464	56,25	63	61	61		26	
475	35-40	56	54				
482	56	61					
490	64,33	58					
512	62,3	56	55				
524	54,25	60	60	56	56	24	25
525	21-24	59	59	56		25	
534	23	57	57	53		24	30
541	35-40	60	60	57		25	
551	46,5	58	57	61	60	31	29
576	65,5	54		51		25	
618	30-40	57	56		56		22
635	20-30	57	57	53	56	22	27
654	20-29	56	57		54	22	
průměr		58,18	57,62	55,56	56,00	24,30	25,67
maximum		63	61	61	60	31	30
minimum		54	54	51	54	19	21

Tab. č. 2-1: Průměrné hodnoty měřených rozměrů kloubních jamek u vyšetřovaných mužských koster ze Znojma – Hradiště.

číslo hrobu	věk	CCD dx	CCD sin
432	57,5	137	123
444	59	117	114
490	64,33		126
512	62,3		123
524	54,25	126	
525	21-24		120
534	23	123	120
551	46	123	
576	65,5	128	128
618	30-40		128
635	20-30	119	124
654	20-29	132	126
průměr		126	123
maximum		137	128
minimum		117	114

Tab. č. 2-2: Průměrné hodnoty kolodiafyzárních úhlů stehenních kostí u vyšetřovaných mužských koster ze Znojma – Hradiště.

číslo hrobu	věk	VEAC <i>dx</i>	VEAC <i>sin</i>	HOAC <i>dx</i>	HOAC <i>sin</i>	HLAC <i>dx</i>	HLAC <i>sin</i>
94	35-40	53		50		26	
435	39	46	45	44		20	
445	37-46	52	51				
447	24-25	48	50	45	48	20	20
458	33	53	51	48	49	20	18
465	55,75	57		55		27	
472	35-40		54		49		22
476	18-20	48	47	44		18	
477	62,67	51	49				
488	30-35	48	48	48	47	20	19
495	63	44	44	45	43	21	21
500	61,25	50	49	48	48	21	22
529	30-40		50		49		25
539	23		50		47		19
554	23	48	49				
563	40-50	51	50				
572	adultus	55					
621	40-50	53	50	50	48	20	23
624	30-40	47	44				
průměr		50,25	48,81	47,70	47,50	21,30	21,00
maximum		57	54	55	49	27	25
minimum		44	44	44	43	18	18

Tab. č. 2-3: Průměrné hodnoty měřených rozměrů kloubních jamek u vyšetřovaných ženských koster ze Znojma – Hradiště.

číslo hrobu	věk	CCD <i>dx</i>	CCD <i>sin</i>
94	35-40	124	
435	39		124
445	37-46	123	124
447	24-25	121	123
458	33		125
472	35-40		128
477	62,67		125
488	30-35	119	124
495	63	120	
500	61,25	120	118
531	21	123	122
554	23	117	121
558	19-20	127	125
621	40-50	115	115
624	30-40	125	127
průměr		121	123
maximum		127	128
minimum		115	115

Tab. č. 2-4: Průměrné hodnoty kolodiazárních úhlů stehenních kostí u vyšetřovaných ženských koster ze Znojma – Hradiště.

č. hrobu	identifikace	použité kosti	použité metody	
			ODHAD POHLAVÍ	ODHAD DOŽITÉHO VĚKU
534	muž <i>adultus I</i> (23 let)	lebka, dentice	Walrath <i>et al.</i> (2004), Giles, Elliot (1963)	Rösing (1977), Lovejoy (1985)
		pánevní kosti	Acsádi, Nemeskéri (1970), Brůžek (2002)	Webb, Suchey (1985)
618	muž <i>adultus II</i> (30 - 40 let)	lebka, dentice		Lovejoy (1985)
		pánevní kosti	Acsádi, Nemeskéri (1970), Brůžek (2002), Novotný (1986), Murail <i>et al.</i> (2005)	Meindl <i>et al.</i> (1985)
		pažní kost	Steyn, Işcan (1999)	
621	žena <i>maturus I</i> (40 - 49 let)	pánevní kosti	Acsádi, Nemeskéri (1970), Brůžek (2002), Novotný (1986), Murail <i>et al.</i> (2005)	Meindl <i>et al.</i> (1985), Brooks, Suchey (1990)
		stehenní kosti	Black (1978), DiBennardo, Taylor (1979)	
624	žena <i>adultus II</i> (30 - 39 let)	lebka, dentice	Walrath <i>et al.</i> (2004), Giles, Elliot (1963), Acsádi, Nemeskéri (1970)	Rösing (1977), Lovejoy (1985)
		pánevní kosti	Acsádi, Nemeskéri (1970)	
635	muž <i>adultus I</i> (20 - 29 let)	pánevní kosti	Acsádi, Nemeskéri (1970), Brůžek (2002), Novotný (1986)	
		klíční kost		Webb, Suchey (1985)
654	muž <i>adultus I</i> (20 - 29 let)	dentice		Lovejoy (1985)
		pánevní kosti	Acsádi, Nemeskéri (1970), Brůžek (2002), Novotný (1986)	Meindl <i>et al.</i> (1985)
		pažní kost	Steyn, Işcan (1999), Černý, Komenda (1980)	
		stehenní kost	DiBennardo (1979), Black (1978)	

Tab. č. 2-5: Výsledky a přehled užitých morfoskopických a morfometrických metod antropologického odhadu pohlaví a dožitého věku u vybraných neidentifikovaných koster ze Znojma – Hradiště ze sezóny 2009.

Příloha 3



Obr. č. 3-1 : Srovnání pravé (atrofované) a levé pánevní kosti, hrob č. 432 (Hrubá 2012).



Obr. č. 3-2: Atrofovaná kloubní jamka pravého kyčelního kloubu, hrob č. 432 (Hrubá 2012).



Obr. č. 3-3 : Proximální části pravé (atrofované) a levé stehenní kosti, hrob č. 432 (Hrubá 2012).



Obr. č. 3-4: Levá kloubní jamka se zvětšenou *facies lunata*, hrob č. 432 (Hrubá 2012).



Stehenní kosti muže, hrob č. 641
(Gruczno, Polsko)



Stehenní kosti muže, hrob č. 432
(Znojmo – Hradiště)

Obr. č. 3-5: Srovnání stehenních kostí muže z hrobu č. 641 z pohřebiště v Gruczne, Polsku (Kozłowski, Piontek 2000) a muže z hrobu č. 432 z pohřebiště ve Znojme – Hradišti (Hrubá 2012).

Příloha 4



Obr. č. 4-1: Zvětšená *facies lunata* levého kyčelního kloubu, hrob č. 458 (Hrubá 2012).



Obr. č. 4-2: Levá stehenní kost, hrob č. 458 (Hrubá 2012).

Příloha 5



Obr. č. 5: Proximální část pravé stehenní kosti se známkami sklouzávání hlavičky, hrob č. 500 (Hrubá 2012).

Příloha 6



Obr. č. 6-1: Proximální část pravé stehenní kosti s mírně zploštělou hlavicí, hrob č. 551 (Hrubá 2012).



Obr. č. 6-2: Artrotické změny na okraji *caput femoris* pravé stehenní kosti, hrob č. 551 (Hrubá 2012).

Příloha 7



Obr. č. 7: Proximální část pravé stehenní kosti se zploštělou hlavicí, hrob č. 621 (Hrubá 2012).