

Utjecaj dobi i spola na morfološke promjene proksimalnog dijela trupa bedrene kosti u bolesnika s koksartrozom

Savo Jovanović

Izvorni znanstveni rad

UDK 617.581:611.718

Odjel za ortopediju Opće bolnice Osijek

Prispjelo: 2. svibnja 1987.



U bolesnika s uznapredovalim degenerativnim promjenama zgloba kuka istraživane su morfološke promjene proksimalnog dijela trupa bedrene kosti. Pregledom je obuhvaćeno 454 zgloba kuka bolesnika liječenih u Odjelu za ortopediju Opće bolnice u Osijeku i Klinici za ortopediju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Većini bolesnika je ugrađena totalna endoproteza.

Podaci dobiveni morfometrijskim mjerenjima na radiogramima, te anamnestički i klinički podaci,

unese su u specijalno izrađeni upitnik, a potom su obrađeni pomoću računara.

Istraživanjima je dokazano da u bolesnika s koksartrozom i postraničnim šepanjem u kuku dolazi do vertikalizacije rezultirajuće sile opterećenja zgloba kuka, što uzrokuje morfološke promjene trupa bedrene kosti.

U radu se daju morfometrijske karakteristike i shematski prikaz »standardnog femura« naše populacije u frontalnoj ravnini u bolesnika s koksartrozom.

Ključne riječi: bedrena kost, bolesnik, dob, koksartroza, morfološke promjene, spol

Suvremeni, biomehanički pristup istraživanjima morfoloških promjena trupa bedrene kosti u bolesnika s koksartrozom ima nekoliko značajnih elemenata. Oni se odnose na znanstveno rješavanje funkcijske adaptacije primijenjene na morfološke promjene, biomehaničku analizu efekata poremećenog opterećenja u etiopatogenezi morfoloških promjena trupa bedrene kosti tokom života, te biomehaničko i eksperimentalno istraživanje oblikovanja i ugradnje endoproteza zgloba kuka.

Ovisnost oblika i unutarnje građe kosti o smjeru i veličini djelovanja mehaničkih sila primjećuje već 1638. godine Galilei,⁹ a znanstveni pristup istraživanjima djelovanja mehaničkih sila na unutarnju i vanjsku građu kosti započinje Pauwels,^{13,14} te dolazi do zaključka da unutarnja i vanjska građa kosti ovisi, u prvom redu, o smjeru i veličini djelovanja sile opterećenja.

Interdisciplinarna grupa za primijenjenu biomehaniku, koja već više od dvadeset godina djeluje u Klinici za ortopediju u Zagrebu pod vodstvom Ruszkowskog, temeljem svojih istraživanja dolazi do zaključka da je uloga naprezanja najznačajnija u procesu funkcijske prilagodbe dijafiza dugih kostiju.¹⁵ Nedvojbena utjecaj mehaničkih činitelja na morfološke promjene vrata bedrene kosti iznose u svojim radovima Ruszkowski i Muftić,¹⁶ te Orlić.¹³

Podložnost kosti djelovanju mehaničkih činitelja, te promjene građe kosti tokom rasta, potvrđuju i nalazi Nikolića i suradnika.¹²

Proces modeliranja trupa bedrene kosti tokom života opisivali su brojni autori^{1, 2, 3, 4, 5} koji su na taj način proučavali proces involucije skeleta i zaključuju da tokom života dolazi do postupnog povećanja subperiostalnog promjera trupa bedrene kosti, ali se isto tako javlja i proces remodeliranja medularnog kanala povećanjem anteroposteriornog i lateromedijalnog dijametra, dok se debljina kortikalne kosti postupno smanjuje.^{1, 2, 3, 4, 5}

Amstutz⁷ i Capello i sur.⁸ navode da je proces remodeliranja trupa bedrene kosti i od kliničkog

značaja, jer se totalne endoproteze ugrađuju i u mlađih osoba, te postavljaju pitanje stabilnosti totalnih endoproteza kroz tridesetogodišnje razdoblje. Imajući u vidu proces remodeliranja trupa bedrene kosti, napose medularnog kanala, još bolje možemo shvatiti zaključak Ruszkowskog, Orlića i Muftića¹⁸ »Analiza do sada još neriješenih neuspjeha vezana je u biti uz problem rasklimavanja endoproteza koje je uzrokovano specifičnim biomehničkim odnosima implantata i koštanog ležišta. Sažeto rečeno, mehanički odnos prijenosa opterećenja s momentom savijanja koji djeluje na implantat u ležištu, te različita mehanička svojstva aloplastičkog materijala, koštanog cementa i same kosti, glavni su uzroci rasklimavanja.«

CILJ RADA

U našim istraživanjima, a u svjetlu novijih biomehničkih spoznaja, željeli smo, između ostalog, saznati slijedeće:

- da li, i u kojoj mjeri, u bolesnika s koksartrozom i postraničnim šepanjem u kuku dolazi do morfoloških promjena proksimalnog dijela trupa bedrene kosti;
- odrediti morfometrijske mjere »standardnog femura« naše populacije u bolesnika s koksartrozom, te dati shematski prikaz istog u frontalnoj ravnini;
- ovim istraživanjima doprinijeti daljnjim biomehničkim i eksperimentalnim istraživanjima oblikovanja i ugradnje endoproteza zgloba kuka, imajući u vidu da se glavna zbivanja kod totalnih endoproteza događaju u frontalnoj ravnini.

MATERIJAL I METODE

Istraživanja morfoloških promjena trupa bedrene kosti u bolesnika s koksartrozom proveli smo na 454 zgloba kuka, bolesnika liječenih u Odjelu za ortopediju Opće bolnice u Osijeku i Klinici za ortopediju u Zagrebu. U 260 slučajeva (57,27%) ra-

dilo se o ženama, a u 194 slučaja (42,73%) o osobama muškog spola. Odnos žena prema muškarcima iznosi 1,34:1. Srednja dob naših bolesnika iznosi 54,9 godina.

Svakom bolesniku je uzeta detaljna anamneza, a dobiveni podaci upisivani su u specijalno izrađene upitnike prilagođene kompjutorskoj obradi. Posebna pažnja pri uzimanju anamneze obraćena je dužini trajanja tegoba i postraničnog šepanja, te upotrebi pomagala pri hodu. U kliničkom nalazu analizirali smo gibivost kuka, te vrstu primijenjenog liječenja. U svih bolesnika bilo je prisutno postranično šepanje, pretežno antalogičnog tipa. U 171 slučaju je u toku obrade ugrađena totalna endoproteza, a u 23 slučaja primijenjene su druge vrste operativnog liječenja. Bolesnici koji nisu bili operirani u vrijeme naše obrade bili su predviđeni za totalnu zamjenu zgloba kuka i kasnije su operirani.

Nakon uzete anamneze i kliničkog pregleda, svim je bolesnicima učinjena rentgenska snimka kuka na filmu 30×40 cm, pri čemu je posebna pažnja obraćena na udaljenost filma i snimanog kuka. Ovako učinjene rendgenske snimke promatrali smo na horizontalno postavljenom negatoskopu i na tipičan način odredili središte glave, osovinu vrata i osovinu dijafize femura.

Nakon gore učinjenih predradnji, ispod rendgenske snimke postavili smo posebno izrađenu prozirnu shemu i pristupili dvostrukim mjerenjima, služeći se lupom koja daje uvećanje dva do tri puta, mjereći na točnost od jednog milimetra. Izvršili smo mjerenja slijedećih parametara: kolo-dijafizarnog kuta, udaljenosti središte glave—vrh velikog trohantera, debljine medijalnog korteksa u smjeru i visine rezne plohe koja se čini prilikom totalnih zamjena kukova (u našem slučaju pod kutom od 65°), debljine medijalnog i lateralnog korteksa, te lateromedijalnog dijametra medularnog kanala i subperiostalnog promjera trupa femura na šesnaest nivoa počevši od rezne plohe. Razmak između pojedinih nivoa je iznosio u stvarnosti 1 cm, ali zbog udaljenosti filma i snimanog femura razmak na shemi je bio 1,15:1 (slika 1).

REZULTATI

Zbog velikog obujma podataka naših istraživanja, prikazat ćemo samo morfološke promjene trupa femura u bolesnika s koksartrozom u odnosu na životnu dob i spol, dok ćemo ostale rezultate prikazati u našim narednim radovima.

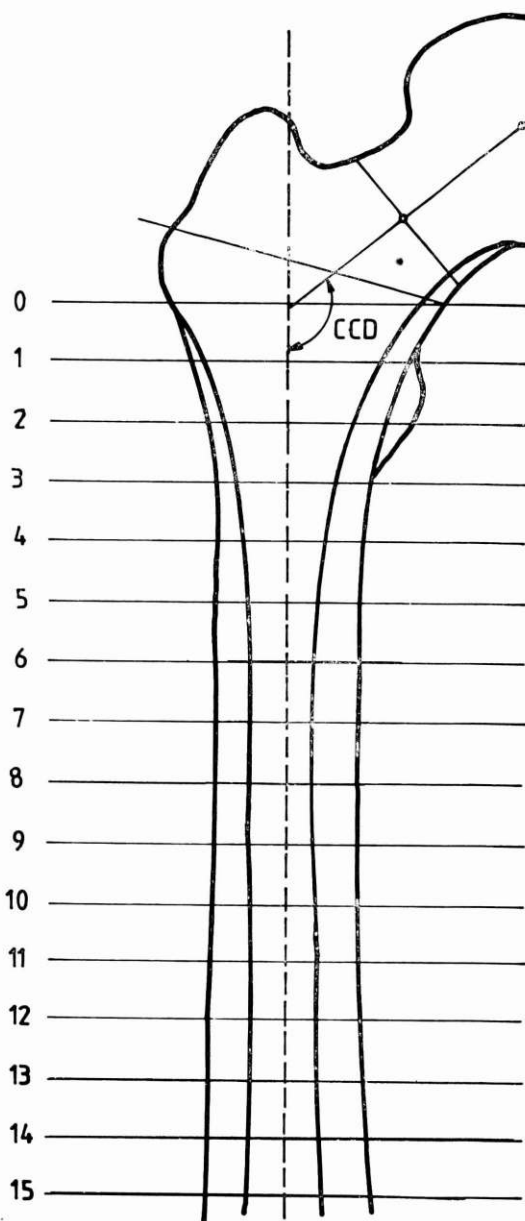
Debljina medijalnog korteksa proksimalnog dijela trupa bedrene kosti u ispitanica u prosjeku iznosi od 3,000 do 8,792 mm, uz standardnu devijaciju (u daljnjem tekstu SD) od 0,5345 do 5,495 i postupno se povećava do 70. godine života, a potom ima tendenciju pada.

Prosječna debljina medijalnog korteksa trupa femura ispitanika iznosi od 4,611 do 10,167 mm, uz SD od 1,301 do 2,943. Od nultog do devetog mjernog mjesta povećava se sve do 60. godine, a potom, povećanjem životne dobi, ima tendenciju pada.

Debljina lateralnog korteksa trupa femura ispitanica s koksartrozom raste do 40. godine života, a potom do 70. godine ima tendenciju stabilizacije, da bi potom nastupio pad debljine korteksa. Prosječna debljina iznosi od 1,250 do 9,000 mm, uz SD od 0,4629 do 2,7285.

Nema određene korelacije između debljine lateralnog korteksa trupa femura i dobi ispitanika, a prosječne vrijednosti se kreću od 1,211 do 10,176 mm, uz SD od 0,414 do 2,126.

Lateromedijalni dijametar medularnog kanala trupa femura ispitanica raste povećanjem životne dobi, a u prosjeku iznosi od 50,88 do 14,53 mm, uz SD od 2,994 do 6,267.



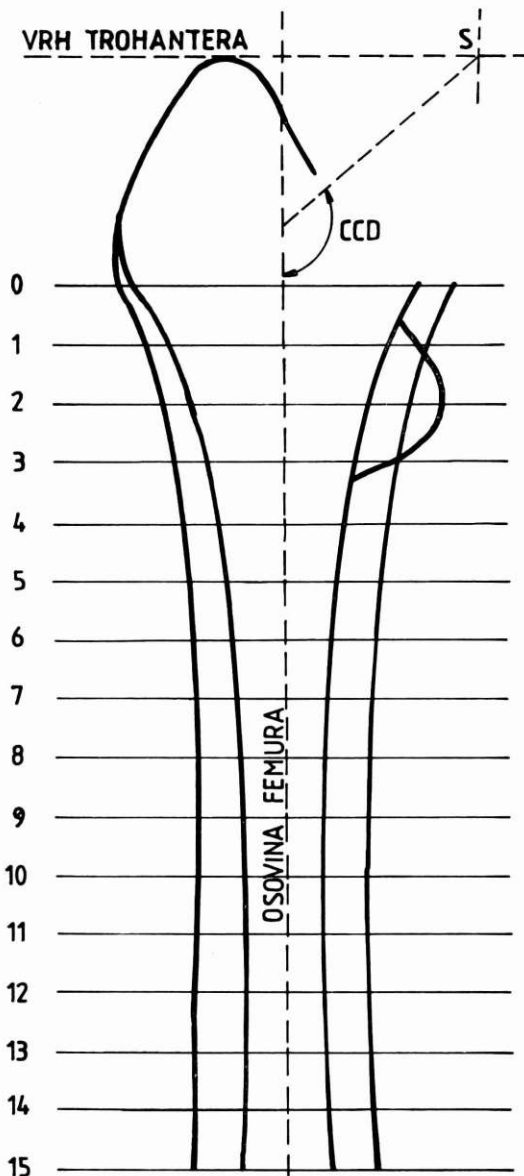
OMJER 1,15:1

SLIKA 1.
Mjerna mjesta

Prosječne vrijednosti lateromedijalnog dijametara medularnog kanala trupa femura ispitanika s koksartrozom, počevši od nultog do petnaestog mjernog mjesta, u prosjeku iznose od 60,00 do 15,72 mm, uz SD od 2,743 do 6,130. Lateromedijalni dijametar se povećava rastom životne dobi do 50. godine života, a potom ima tendenciju smanjenja. Dobivene podatke moramo uzeti sa stanovitom rezervom zbog malog broja ispitanika u pojedinim razredima (grafikon 1).

Povećanjem životne dobi povećava se i subperiostalni promjer trupa femura ispitanica, a u prosjeku iznosi od 61,00 do 31,60 mm, uz SD od 3,321 do 5,699.

Prosječne vrijednosti subperiostalnog promjera trupa femura ispitanika s koksartrozom, počevši od nultog do petnaestog mjernog mjesta, iznose



OMJER 1,15 : 1

SLIKA 2.
»Standardni femur« naše populacije

od 66,00 do 35,33 mm, uz SD od 3,308 do 5,664. Najveći subperiostalni promjer imaju ispitanici od 41. do 50. godine života (grafikon 1).

Sumiranjem rezultata za ženske i muške ispitanike, dobili smo morfološke karakteristike »standardnog femura« naše populacije i mogućnost prikaza u frontalnoj ravnini (tablica 1 i slika 2).

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Rezultati našeg istraživanja morfoloških promjena trupa bedrene kosti u bolesnika s koksartrozom i postraničnim šepanjem u kuku govore da se debljina medijalnog korteksa trupa femura povećava rastom životne dobi sve do 70. godine života, dok prema istraživanjima Van Gervena, Armelagosa i

TABLICA 1.
Morfometrija standardnog femura

CCD = 130,05
Cc = 58,07
AAO = 6,13

Mjerno mjesto	Debljina medijal. korteksa	Debljina lat. korteksa	Širina med. kanala	Subperiost. promjer
0	6,6753	1,4098	54,186	62,212
1	6,5240	2,3173	44,245	53,014
2	6,7066	3,7546	33,253	44,332
3	6,0249	5,0228	28,426	40,042
4	6,3739	6,1026	25,800	38,390
5	7,3177	7,0141	22,476	36,810
6	8,0516	7,6582	19,951	35,673
7	8,4966	8,0266	18,448	34,963
8	8,8326	8,2715	17,398	34,430
9	9,0273	8,4515	16,701	34,174
10	9,1482	8,6289	16,205	33,984
11	9,1910	8,8475	15,805	33,854
12	9,1856	9,0139	15,502	33,708
13	9,1573	9,1587	15,294	33,609
14	9,1222	9,2335	15,126	33,485
15	9,0553	9,2393	15,149	33,469

Bartley-a²⁰ pad debljine korteksa trupa femura ispitanica sa zdravim kukom nastupa nakon 30. godine života, a prema Arnoldu i suradnicima,⁶ nakon 40. godine. Drugi autori nalaze stanjenje korteksa nakon 60. godine života.^{7, 15, 19}

Prema našim istraživanjima debljina medijalnog korteksa trupa femura ispitanika od nultog do devetog mjernog mjesta raste sve do 60. godine života, a potom ima tendenciju pada, što se uklapa u istraživanja fiziološke involucije skeleta drugih autora.^{1, 2, 3, 7, 15, 19}

Naša istraživanja ovisnosti debljine lateralnog korteksa trupa femura ispitanica s koksartrozom, ovisno o životnoj dobi, u skladu su sa istraživanjima drugih autora,^{7, 10, 15, 19} a u ispitanika nema određene zakonitosti između ove dvije pojave.

Povećanje lateromedijalnog dijametra medularnog kanala trupa femura ispitanica s koksartrozom u skladu je sa istraživanjima provedenim na femurima iz arheoloških zbirki ili, pak, na sadašnjoj populaciji u ispitanica sa zdravim kukom.^{1, 2, 3, 19}

Lateromedijalni dijametar medularnog kanala trupa femura ispitanika s koksartrozom povećava se do 50. godine života, dok istraživanja na femurima iz arheoloških zbirki ili, pak, na zdravim femurima sadašnje populacije govore da se ovaj proces odvija pravilno povećanjem životne dobi.^{7, 15, 19}

Subperiostalni promjer trupa femura ispitanica s koksartrozom povećava se s rastom životne dobi, a u ispitanika do 50. godine života. Naša istraživanja za ispitanice uklapaju se u istraživanja fiziološke involucije skeleta, dok u muškaraca nisu u skladu sa istraživanjima drugih autora.^{6, 7, 19}

ZAKLJUČAK

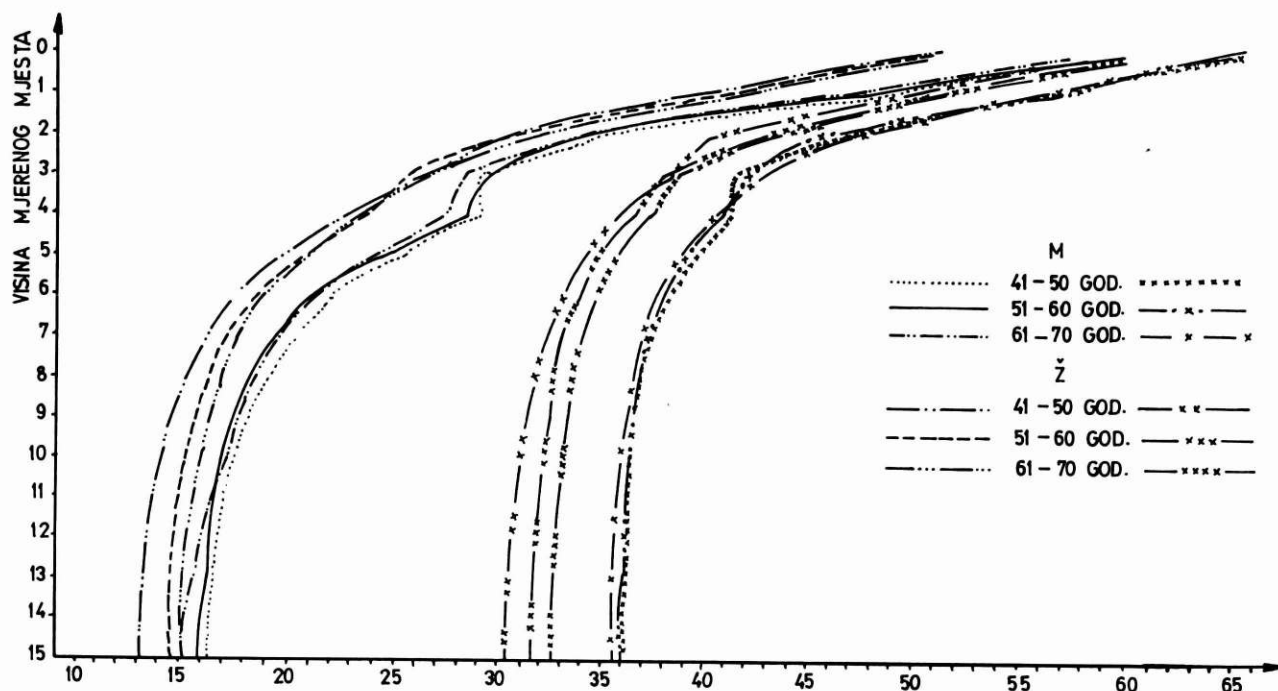
Zaključujući naš rad, možemo navesti da u bolesnika s koksartrozom i postraničnim šepanjem u kuku tokom života dolazi do povećanja debljine medijalnog korteksa trupa femura uslijed pojačanih naprežanja, što rezultira povećanjem subperiostalnog promjera trupa femura. U skladu sa zakonitostima o funkcijskoj adaptaciji kosti, dolazi do povećanja lateromedijalnog dijametra medularnog kanala endostalnom resorpcijom. Na taj način nastaje uravnoteženo stanje između opterećenja i nosivosti kosti.

Varijacije u debljini korteksa i širini medularnog kanala, koje su nastale kod muškog i ženskog spola i u raznim dobnim skupinama, vjerojatno su u

vezi s procesom normalne demineralizacije skeleta, odnosno relativne inaktivitetne atrofije bedrene kosti.

Naša istraživanja morfoloških promjena trupa

bedrene kosti u bolesnika s koksartrozom imaju i praktično značenje u daljnjim biomehaničkim i eksperimentalnim istraživanjima oblikovanja i ugradnje endoproteza zgloba kuka.



PRIKAZ LATEROMEDIJALNOG DIJAMETRA MEDULARNOG KANALA I SUBPERIOSTALNOG PROMJERA TRUPA FEMURA BOLESNIKA S KOKSARTROZOM

GRAFIKON 1.

LITERATURA

1. *Amtmann E.* The distribution of breaking strenght in the human femur shaft. *J Biomechan* 1968; 1:271-7.
2. *Amtmann E.* Mechanical stress, functional adaptation and the variation structure of the femur diaphysis. *Ergebn Anat Entwickl Gesch* 1971; 44:1.
3. *Amtmann E, Oyama J.* Changes in functional construction of bone under conditions of simulated increased gravity. *Z Anat Entwickl Gesch* 1973; 139:307.
4. *Amtmann E, Oyama J.* Effect of chronic centrifugation on the structural development of the musculoskeletal system of the rat. *Anat Embryol* 1976; 149:47.
5. *Amstutz HG.* Total hip replacement. In: *Surgery of the hip joint*. R. G. Tronzo, ed. Lea and Febiger. Philadelphia 1973; 656-78.
6. *Barnett E, Nordin BEC.* The radiological diagnosis of osteoporosis: a new approach. *Clin Radiol* 1960; 11:166-74.
7. *Cappello WN, Ireland PH, Trammel TR, Eicher P.* Conservative total hip arthroplasty; a procedure to conserve bone stock. *Clin Orthop* 1978; 134:59-74.
8. *Erickson MF.* Cortical bone loss with age three native American populations. *Am J Phys Anthropol* 1976; 45:443-52.
9. *Galileo GL.* Discorsi e Dimonstrazioni Mathematiche 1638 Trans. H. Crew and A de Salvio, Northwestern University Press 1638.
10. *Jenkins DP.* The degree of mineralization of the femoral cortex during aging and its relationship to the process, compact bone resorption. *Am J Phys Anthropol* 1968; 29:135.
11. *Jovanović S.* Morfološke promjene trupa bedrene kosti u bolesnika s promijenjenim uvjetima opterećenja zgloba kuka. Doktorska disertacij, Zagreb, 1986.
12. *Nikolić V, Ruszkowski I, Vučetić A.* Investigations of the proximal part of the femur and its mechanical relations to epiphyseal cartilage in growth. *Acta Med Iug* 1970; 24(2):313.
13. *Orlić D.* Etiopatogenetska analiza koštanih apozicija na medijalnom dijelu vrata femura kod koksartroze. Doktorska disertacija, Zagreb 1978.
14. *Pauwels F.* Der Schenkelhalsbruch, ein mechanisches Problem. *Beilage Z Orthop Chir* 1935; 63.
15. *Pauwels F.* Bedeutung und kausale Erklärung der Spongiosa-Architektur in neuer Auffassung. *Arztl Wschr* 1948; 3:379.
16. *Roux W.* Collected papers on the Mechanism of Development. Engelmann, Leipzig 1895.
17. *Ruszkowski I, Kovačić S.* Coxa valga i coxa vara kao biomehanički problem. *Acta Orthop Iugosl* 1972; 3(3):291.
18. *Ruszkowski I. i sur.* Biomehanička istraživanja funkcionalne adaptacije skeleta u normalnim i promijenjenim stanjima. Završni izvještaj istraživačkog projekta, Zagreb 1975.
19. *Ruszkowski I, Orlić D, Muftić O.* Endoproteza zgloba kuka. JUMENA, Zagreb 1985.
20. *Trotter M, Peterson RR, Wette R.* The secular trend in the diameter of the femur of american whites and negroes. *Am J Phys Anthropol* 1973; 28:65-73.
21. *Van Gerven DP, Armelagos GJ, Bartley MH.* Roentgenographic and direct measurement of femoral cortical involution in a prehistoric Mississippian population. *Am J Phys Anthropol* 1969; 31:23-38.
22. *Van Gerven DP, Armelagos GJ.* Cortical involution in prehistoric Mississippian femora. *J Gerontol* 1970; 25:20-2.

Abstract

MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE PROXIMAL PART OF THE BODY OF THIGH BONE IN PATIENTS WITH COXARTHROSIS

Savo Jovanović

Department of Orthopaedics, General Hospital
Osijek

Morphological changes of the proximal part of the body of thigh bone in patients with advanced degenerative changes of the hip were observed. As an effect of the degenerative disease, the sideways limping of a predominantly antalgic type was present in all cases. Our examination included 454 hip joints of patients treated in the Orthopaedic Department of the General Hospital in Osijek and the Orthopaedic Clinic of the Medical Faculty — University of Zagreb. Most of the patients had a total endoprosthesis implanted.

The data obtained by morphometrical measurements as well as anamnestic and clinical ones were recorded into specially performed questionnaires and then elaborated by computers.

The research proved that the patients with coxarthrosis and sideways limping in the hip developed a verticalization of the resulting force of weightbearing of the joint, which caused morphological changes of the body of thigh bone.

The research comprehended morphometrical characteristics and a schematic survey of »the standard femur« of our population on a frontal level in patients with coxarthrosis.

Key words: coxarthrosis, morphological changes, standard femur, thigh bone

Received: May 2, 1987