

życia szukano zależności między zawartością wapnia w poszczególnych częściach głowy kości udowej a aktywnością fizyczną badanych osób.

Dla całej grupy stwierdzono brak zależności między trybem życia a zawartością wapnia w głowie kości udowej. W kości gąbczastej głowy kości udowej zawartość wapnia była nawet nieznacznie większa u osób prowadzących domowy, nieruchliwy tryb życia, niż u osób deklarujących różny rodzaj aktywności fizycznej. Identyczne zależności stwierdzono w grupie kobiet i mężczyzn rozpatrywanych osobno.

OCENA MECHANICZNEJ WYTRZYMAŁOŚCI TKANKI KOSTNEJ GŁOWY KOŚCI UDOWEJ Z WYKORZYSTANIEM BADANIA DENSYTOMETRYCZNEGO I HISTOMORFOMETRYCZNEGO

ANDRZEJ JURKIEWICZ*, DANUTA WIECHUŁA**, TOMASZ BIELECKI*,
TADEUSZ SZYMON GAŹDZIK*, KRZYSZTOF LOSKA***

*KATEDRA I ODDZIAŁ KLINICZNY ORTOPEDII,
ŚLĄSKA AKADEMIA MEDYCZNA

**KATEDRA I ZAKŁAD TOKSYKOLOGII, ŚLĄSKA AKADEMIA MEDYCZNA

***INSTYTUT INŻYNIERII WODY I ŚCIEKÓW, POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Metody densytometryczne, dzięki swojej czułości i swoistości, są obecnie najczęściej stosowane do diagnostyki i leczenia chorób metabolicznych kości. Nowa generacja aparatów densytometrycznych umożliwia uzyskanie wyników o wysokiej rozdzielczości, powtarzalności i odtwarzalności prowadzonych oznaczeń. Pomiar masy kostnej wykonany jest z dokładnością poniżej 3% i błędem powtarzalności poniżej 1%.

Z kolei badania morfometryczne w diagnostyce klinicznej, w związku z ich inwazyjnością, mogą być wykonane tylko z istotnych wskazań [1]. Wskazaniem do biopsji kości są uogólnione schorzenia układu kostnego bądź schorzenia zlokalizowane, jeśli ognisko dotyczy kości płaskich. Standardowym miejscem do pobierania wycinków kostnych w diagnostyce zaburzeń metabolicznych jest talerz kości biodrowej, ale jest to z kolei część szkieletu nieprzydatna do oceny struktury radiologicznej. Histomorfometria pozwala ocenić zmiany tkankowe i komórkowe na poziomie pośredniej organizacji kości, tj. osteonu w kości korowej lub pakietu kości bełeczkowej w kości gąbczastej.

Celem naszych badań była ocena mechanicznej wytrzymałości tkanki kostnej głowy kości udowej przy wykorzystaniu obu tych metod.

Grupę badaną stanowili pacjenci Oddziału Ortopedii Szpitala Wojewódzkiego nr 5 w Sosnowcu. Materiałem do badań była głowa kości udowej uzyskana śródoperacyjnie w trakcie endoprotezoplastyki. Próbkę pobrano jesienią 1999 r. Wśród 45 badanych osób były 34 kobiety i 11 mężczyzn. Średnia wieku badanych osób wynosiła $63,9 \pm 14,4$ lat, średnia wieku kobiet $64,8 \pm 13,4$ lat, średnia wieku mężczyzn $61,0 \pm 17,5$ lat.

Piśmiennictwo

References

[1] Consensus Development Conference Diagnosis, Prophylaxis, and Treatment of Osteoporosis, June 1993. The American Journal of Medicine. Vol. 94.

[2] Melton L.J., Chrischilles E.A., Cooper C. How many women have osteoporosis. J. Bone Miner. Res., 1992, 7, 1005-1010.

ESTIMATION OF FEMUR HEAD MECHANICAL RESISTANCE WITH USING DENSITOMETRICAL AND HISTOMORPHOMETRICAL EXAMINATION

ANDRZEJ JURKIEWICZ*, DANUTA WIECHUŁA**, TOMASZ BIELECKI*,
TADEUSZ SZYMON GAŹDZIK*, KRZYSZTOF LOSKA***

*DEPARTMENT AND CLINIC OF ORTHOPAEDIC,
MEDICAL UNIVERSITY OF SILESIA

**DEPARTMENT OF TOXICOLOGY, MEDICAL UNIVERSITY OF SILESIA

***INSTITUTE OF ENGINEERY WATER AND SEWERS,
POLYTECHNIC OF SILESIA

Densitometrical methods thanks to sensitivity and specificity are nowadays the most often used for bone metabolic diseases diagnostics and treatment. The new generation of densitometers enables getting high distributance results, recurrence and reproduction of determinations. Measurement of the bone mass is making with accuracy below 3% and with recurrence error below 1%.

Morphometrical examinations in clinical diagnosis because of invasiveness can be performed with important therapeutic indications [1]. Indications for doing bone biopsy are generalized bone diseases or localized diseases if focus is connected with flat bone. The standard place for collecting bone specimens in diagnostics of metabolic diseases is ala ossis ilii, but from the other hand this part of the skeleton is useless for X-ray estimation. Histomorphometrical examination allows for estimation tissue and cells changes on level intermediate bone organization: osteon in cortical bone or trabecular bone packet in spongy bone.

The aim of our studies was estimation of mechanical resistance femur head with using these methods.

Experimental group established patients from Orthopaedic Ward Hospital No 5 in Sosnowiec. Material to these experiments was femur head obtained intraoperayive during endoprothesoplastics. Specimens were collected in autumn 1999. Among them there were 34 women and 11 men. The average age was $63,9 \pm 14,4$, women $64,8 \pm 13,4$, men $61,0 \pm 17,5$.

To densitometrical examinations were collected specimens $15 \times 15 \times 20$ mm dimension, from spongy part of ala ossis ilii. Specimens were cut with precision ± 1 mm. Collected fragments were deprived degenerative changes like: cysties or bone growths. Densitometrical examination was performed

Do badania densytometrycznego pobrano próbki w postaci prostopadłościanu o wymiarach $15 \times 15 \times 20$ mm z części gąbczastej głów kości udowych. Próbki wycinano z dokładnością ± 1 mm. Pobrany fragment do badania pochodził ze środka głowy kości udowej. Do badań dobrano fragment tak, aby był pozbawiony zmian zwyrodnieniowych w formie cyst czy narośli kostnych. Ocenę densytometryczną przeprowadzono aparatem p DEXA firmy Norlan Stratec.

Do badań morfometrycznych były przeznaczone fragmenty głowy kości udowej w kształcie trójkąta patrzącego podstawą w kierunku na krętarz mniejszy. W trakcie zabiegu operacyjnego, po usunięciu głowy kości udowej ze stawu, głowę dzielono i utrwalano w 10% roztworze formaliny. Następnie rutynowo odwadniano i zatapiano w mieszaninie metakrylanów. Boczki metakrylanowe krojono na mikrotomie kostnym JUNG na skrawki grubości 5 μ . Barwiono hematoksyliną-eozyną wg metody Goldnera. Oceny dokonywano w mikroskopie świetlnym, a pomiary morfometryczne wykonano stosując system analizy obrazu VIDAS IV.

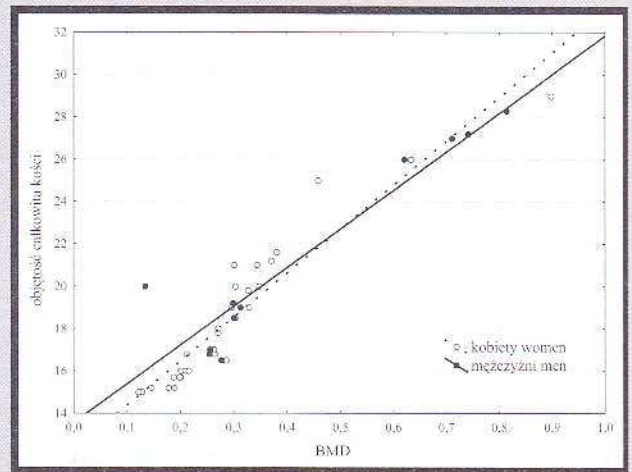
Średnia wartość objętości całkowitej kości dla całej grupy wynosiła 19,4%. Objętość całkowita kości u kobiet (18,7%) różniła się istotnie od objętości całkowitej kości u mężczyzn (20,7%). Uzyskane wartości objętości były zbliżone do podawanych w piśmiennictwie dla kości biodrowej [2-3].

Średnia wartość BMD dla całej grupy wynosiła 0,29; wartość BMD dla mężczyzn była nieistotnie większa od wartości wyznaczonej dla kobiet.

Między wartością objętości całkowitej kości a wartością BMD stwierdzono istotną zależność ($r = 0,92$, $p < 0,001$). Istotna zależność występowała także w grupie kobiet i mężczyzn - RYS. 1.

Istotny statystycznie spadek wartości BMD oraz objętości całkowitej kości z wiekiem obserwowany w całej grupie opisywał współczynnik korelacji wynoszący odpowiednio $r = -0,55$ i $r = -0,62$. Znamienne statystycznie zmniejszenie wartości BMD i objętości całkowitej kości z wiekiem występowało również w grupie kobiet - RYS. 2. Natomiast u mężczyzn zależności te nie były istotne statystycznie, co może być związane z faktem, że mężczyźni mają większą masę szczytową kości niż kobiety, stąd też zmniejszanie się gęstości kości z wiekiem jest mniej widoczne.

Na podstawie otrzymanych wyników podjęto próbę określenia progów ryzyka wystąpienia złamania. Wartość BMD u



RYS. 1. Zależność objętości całkowitej kości i wartości BMD w głowie kości udowej kobiet i mężczyzn

FIG. 1. Dependence of bone total volume and BMD value in femoral head in women and men

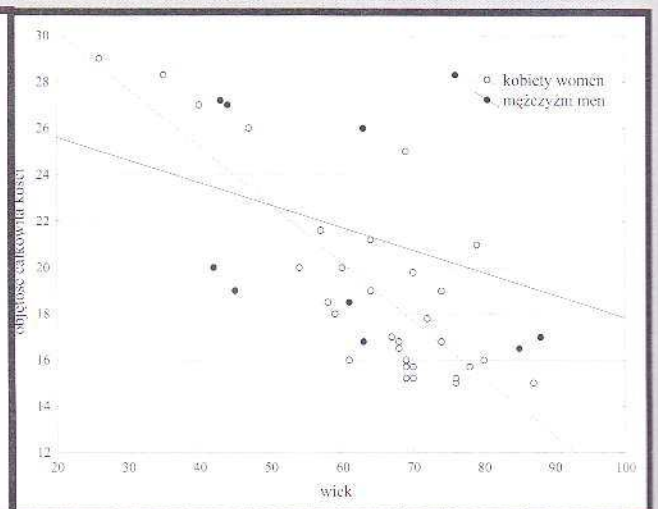
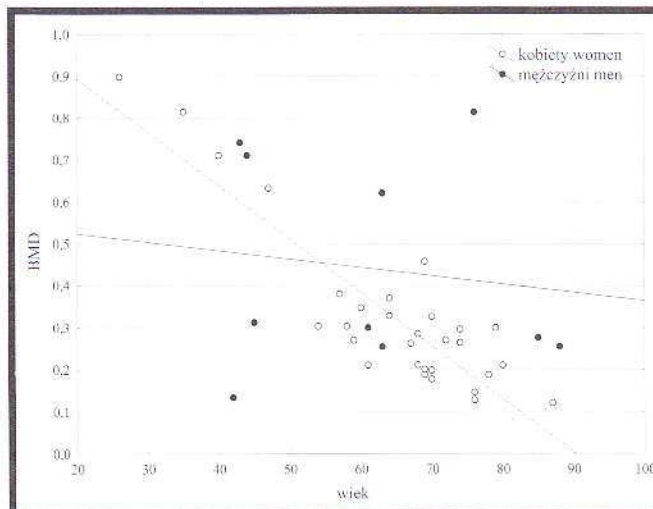
by p DEXA apparatus Norlan Stratec firm.

To morphometrical examinations specimens femur head were triangle shape with base in direction lesser trochanter. During operation, after removing femur head from the article it was divided and fixed in 10% formalin solution. Next specimens were dehydrated and embeded in metacrylans mixture. Metacrylans were cut by bone microtome JUNG on fragments 5m thickness. It was stained by hematoxylin-eosin Goldner method. It was estimated in light microscope and morphometrical measurements were made with picture analysis system VIDAS IV.

The average size of entire bone volume for whole group was 19,4%. In women - 18,7% and was different than in men - 20,7%. Obtained volume values were similar with literature for iliac bone [2-3].

Average value BMD for entire group was 0,29, for men was not importantly higher than in women.

Between entire bone volume value and BMD value there is important dependence ($r=0,92$, $p<0,001$). Important dependence was also in men and women group - FIG. 1.



RYS. 2. Zależność wartości BMD i objętości całkowitej kości w głowie kości udowej od wieku kobiet i mężczyzn.

FIG. 2. Age of dependence of BMD value and bone total volume in femoral head in women and men.

pacjentów, którzy zgłaszali złamania, nie przekraczała 0,27, a objętość całkowita kości - 17%. Wartości w grupie osób, u których nie występowało złamanie, wynosiły odpowiednio 0,30 i 19%. Stwierdzono, że na spadek własności mechanicznych kości decydujący wpływ mają dwa efekty. Pierwszy to zmniejszenie grubości beleczek kostnych, które nie jest jednorodne. Drugi to przerwanie beleczek kostnych oraz ogólne zmniejszenie ich liczby, co w konsekwencji wpływa na obniżenie zdolności do przenoszenia obciążeń.

Piśmiennictwo

References

- [1] Galus K., Jaworski Z. Choroby metaboliczne kości. PZWL, Warszawa, 1982.
 [2] Boivini G. Morphometric analysis of fluorotic bone tissue. W: Fluoride and bone, red. B. Courvoisier. Wyd. Medecine et hygiene, Geneve, 1978.
 [3] Weinstein R., Huston M.S. Decreased trabecular width and increased trabecular spacing contribute to bone loss with aging. Bone, 1987, 8, 137-142.

BIORESORBOWLANE POROWATE PODŁOŻA DLA INŻYNIERII TKANKOWEJ Z KOPOLIMERU GLIKOLIDU Z L-LAKTY-DEM: WPŁYW MIKRO-STRUKTURY NA OSTEOBLASTY IN VITRO

ELŻBIETA PAMUŁA*, MARTA BŁAŻEWICZ*, JOANNA BUCZYŃSKA*,
BARBARA CZAJKOWSKA**, PIOTR DOBRZYŃSKI***,
MACIEJ BERO***

*AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA,
WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ I CERAMIKI,
KATEDRA BIOMATERIAŁÓW, KRAKÓW, POLSKA

**UNIwersytet Jagielloński, Collegium Medicum,
KATEDRA IMMUNOLOGII, KRAKÓW, POLSKA

***POLSKA AKADEMIA NAUK, CENTRUM CHEMII POLIMERÓW,
ZABRZE, POLSKA

Streszczenie

Opracowano trzy rodzaje bioresorbowalnych gąbek dla inżynierii tkankowej. Gąbki te miały taką samą chemiczną budowę powierzchni i udział objętościowy porów, ale różny rozmiar porów: około 600 μm , 200 μm i 40 μm . Badania komórkowe (przeżywalność, synteza kolagenu) wykazały, że gąbka o największym rozmiarze porów jest najkorzystniejsza dla hodowli osteoblastów *in vitro*.

Statistically essential decrease of BMD value and entire bone volume with age was observed in whole group and was described by correlation coefficient raising $r=0,55$ and $r=0,62$. Statistically significant decrease of BMD value and entire bone volume was also in women group - fig.2. In men these dependences were not statistically significant, what can be associate with fact that men have higher bone apical mass than women, that is why decrease of bone density with age is less evident.

On a base of obtained results it was taken the trial for determine risk fracture appearance. BMD value in patients with fractures was not higher than 0,27 and entire bone volume was -17%. Values in patients without fractures were 0,30 and 19%. On decrease of mechanical bone values main influence have two effects. The first one is decrease of bone trabecula thickness, which is not homogenous. The second one is trabecula interrupting bone and decrease of number, what influences on decrease ability to removing encumbrance.

BIORESORBABLE POROUS POLY- (GLYCOLIDE-CO-L- LACTIDE) SCAFFOLDS FOR TISSUE ENGINEERING: THE INFLUENCE OF MICROSTRUCTURE ON OSTEOBLASTS IN VITRO

ELŻBIETA PAMUŁA*, MARTA BŁAŻEWICZ*, JOANNA BUCZYŃSKA*,
BARBARA CZAJKOWSKA**, PIOTR DOBRZYŃSKI***,
MACIEJ BERO***

*AGH - UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY,
FACULTY OF MATERIALS SCIENCE AND CERAMICS,
DEPARTMENT OF BIOMATERIALS, KRAKÓW, POLAND

**JAGIELLONIAN UNIVERSITY, COLLEGIUM MEDICUM,
DEPARTMENT OF IMMUNOLOGY, KRAKÓW, POLAND

***POLISH ACADEMY OF SCIENCES, CENTRE OF POLYMER
CHEMISTRY, ZABRZE, POLAND

Abstract

Three types of bioresorbable foams for bone tissue engineering proposes have been elaborated. The foams have identical surface chemistry and volume fraction of pores but different pore sizes: about 600 μm , 200 μm and 40 μm , respectively. The results of *in vitro* osteoblasts study (viability and collagen synthesis) indicate that the best is the foam having the biggest size of pores.