

WPŁYW AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ I DIETY NA GĘSTOŚĆ MINERALNĄ TKANKI KOSTNEJ ORAZ ZAWARTOŚĆ WAPNIA W KOŚCI GĄBCZASTEJ GŁOWY KOŚCI UDOWEJ U MIESZKAŃCÓW WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

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

Badania prowadzone przez ostatnie kilkanaście lat, potwierdzają wysoką korelację masy kostnej z odpornością mechaniczną szkieletu, wskazując, że zmniejszenie masy kostnej (osteopenia) poprzedza wystąpienie osteoporozy i zwiększone ryzyko wystąpienia złamań. Ocena masy kostnej przeprowadza się za pomocą badań densytometrycznych. Zaletą tego badania jest nieinwazyjność i niewielka dawka napromieniowania badanego, nie przekraczająca ok. 1/30 dawki otrzymywanej przy wykonywaniu normalnego zdjęcia rentgenowskiego.

Celem naszych badań było oszacowanie wpływu aktywności ruchowej oraz diety na gęstość mineralną i zawartość wapnia w kościach na przykładzie głowy kości udowej.

Materiałem do badań była kość gąbczasta głowy kości udowej uzyskana śródoperacyjnie w trakcie endoprotezoplastyki od pacjentów leczonych w Wojewódzkim Szpitalu nr 5 w Sosnowcu. Próbkę pobrano jesienią 1999 r. Wśród 43 badanych osób były 32 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.

Ocenę wpływu diety i aktywności ruchowej na zawartość wapnia w głowie kości udowej oraz wartość BMD analizowano w oparciu o dane zawarte w ankietach. Od badanych osób zebrano informacje na temat aktywności fizycznej i ilości wypijanego dziennie mleka. Na podstawie uzyskanych informacji wyróżniono grupę osób prowadzących domowy, nieruchliwy tryb życia ($n=9$) oraz osób deklarujących różne rodzaje aktywności fizycznej (pracę fizyczną, uprawianie sportu, codzienną gimnastykę itp.) ($n=34$). Wyróżniono także cztery grupy osób: bardzo rzadko pijące mleko ($n=12$), wypijające 1 szklankę mleka w ciągu tygodnia ($n=12$), 1 szklankę mleka dziennie ($n=15$) oraz więcej niż 1 szklankę mleka dziennie ($n=4$).

Do badania densytometrycznego pobrano z części gąbczastej głów kości udowych próbki w postaci prostopadłościanu o wymiarach $15 \times 15 \times 20$ mm. Próbkę wycinano z dokładnością ± 1 mm. Pobrany fragment do badania pochodził ze środka głowy kości udowej. Do badań dobrano frag-

INFLUENCE OF MOTORAL ACTIVITY AND DIET ON MINERAL DENSITY OF BONE TISSUE AND CALCIUM CAPACITY OF SPONGY FEMUR HEAD IN SILESIAN INHABITANTS

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

Last few years examinations confirm high correlation with mechanical immunity of skeleton, indicates that decrease of bone mass (osteopenia) precedes osteoporosis occurrence and enhances fractures risk. Estimation of bone mass is making by densitometer. It is non invasive and there is a small dose of radiation for the patient which does not exceed about 1/30 dose receiving during X-ray.

The aim of our studies was estimation influence of motoral activity and diet on mineral density and calcium capacity in bones for example femur head.

Material to this experiment was spongy bone from femur head received during hip replacements from patients from Hospital No 5 in Sosnowiec. Samples were collected in autumn 1999. In group 43 patients were 32 women and 11 men. The average age of examined people was $63,9 \pm 14,4$, men $61 \pm 17,5$, women $64,8 \pm 13,4$.

Analysis diet influence and motoral activity on calcium capacity in femur head and BMD value were estimated on a base of dates from questionnaires. From examined patients informations about physical activity and drinking milk were collected. On a base of these informations group people with quiet way of life ($n=9$) and people with differend kinds of physical activity (physical work, sport training, everyday gym) were chosen ($n=34$). Patients were divided into 4 groups: drinking milk very rare ($n=12$), drinking one glass of milk per week ($n=12$), drinking one glass of milk once a day ($n=15$) and drinking more than one glass of milk per day ($n=4$).

For densitometrical examination there were collected samples from femur spongy head sized $15 \times 15 \times 20$ mm. Samples were cut with accuracy ± 1 mm. Collected fragments were deprived degenerative changes like cysties or bone growths. Densitometrical estimation was performed by p DEXA apparatus Norlan Stratec firm.

Calcium capacity was estimated by atomic flame absorptional spectrophotometry method after microvaves mineralisation with concentrated HNO_3 . Correction of this method was checked with using NIST-SRM 1486 material (bone meal).

ment tak, aby był pozbawiony zmian zwyrodnieniowych w formie cyst czy narośli kostnych. Ocena densytometryczną przeprowadzono aparatem p DEXA firmy Norlan Stratec.

Zawartość wapnia oznaczano metodą płomieniową atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej po mineralizacji mikrofalowej za pomocą stęż. HNO_3 . Poprawność metody sprawdzano przy użyciu materiału referencyjnego NIST-SRM 1486 (bone meal).

Oznaczoną wartość BMD zestawiono w TABELI 1. Przeciętna wartość dla całej grupy wynosiła 0,29. Średnia wartość wyznaczona dla mężczyzn była nieistotnie większa od wartości wyznaczonej dla kobiet.

Między zawartością wapnia a wartością BMD nie obserwowano zależności. Wartość BMD i zawartość wapnia w głowie kości udowej była mniejsza u osób, u których w ostatnim czasie dochodziło do złamań, niż u osób, które nie zgłaszały takich przypadków, choć różnica ta nie była znamienna statystycznie.

Osteoporoza, której istotą jest niska masa kostna i zaburzenia struktury kostnej, prowadzi do zwiększonej podatności na złamania, stanowiąc przez to duży problem zdrowotny i społeczny [1-2]. Lepsze zrozumienie patofizjologii osteoporozy doprowadziło do opracowania licznych metod leczenia farmakologicznego, lecz jednak najważniejszym celem terapii osteoporozy jest profilaktyka złamań, a jednym z czynników wpływających na zawartość składników mineralnych w kościach jest dieta.

W kości gąbczastej stwierdzono brak zależności między ilością wypijanego dziennie mleka a zawartością wapnia w kości. Zależność tę opisywał nieistotny współczynnik korelacji, a zawartość wapnia była najmniejsza w grupie osób wypijających ponad 1 szklankę mleka dziennie - RYS. 1. Zależność tę analizowano również osobno dla grupy mężczyzn i kobiet. W grupie kobiet występowała dodatnia statystycznie nieistotna korelacja między zawartością wapnia w kości gąbczastej a ilością wypijanego dziennie mleka ($r = 0,26$), w grupie mężczyzn zależność między tymi parametrami miała wartość ujemną. Natomiast u osób wypijających ponad 1 szklankę mleka dziennie stwierdzono większą niż w pozostałych grupach wartość BMD - RYS. 1.

Na mineralizację kości ma wpływ również aktywność fizyczna, która powoduje zwiększenie masy kostnej. Na podstawie przedstawionych w ankietach informacjach o trybie

		Zakres Range	Mediana Median
BMD	Ogółem / Total	0,12 - 0,90	0,29
	Kobiety / Women	0,12 - 0,90	0,27
	Mężczyźni / Men	0,13 - 0,81	0,30
Ca [%]	Ogółem / Total	9,51 - 22,40	15,49
	Kobiety / Women	11,26 - 22,23	15,83
	Mężczyźni / Men	9,51 - 22,40	13,63

TABELA 1. Wartość BMD oraz zawartość wapnia w kości gąbczastej głowy kości udowej badanych osób

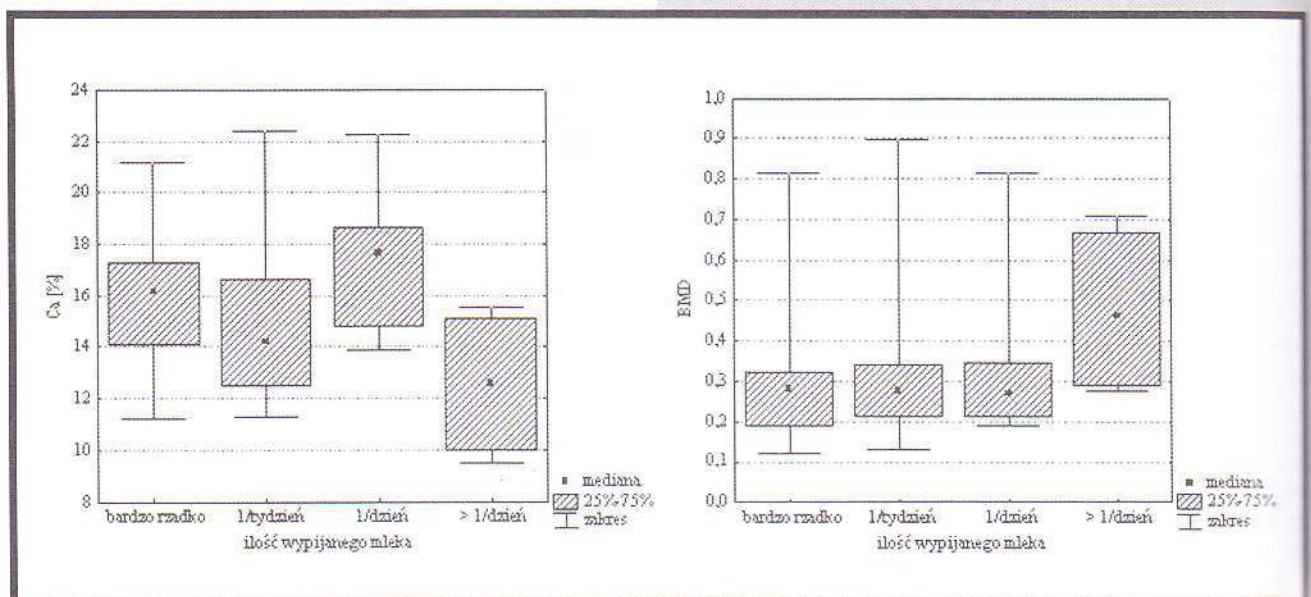
TABLE 1. BMD value and the occurrence of calcium in spongy bone of femoral head

BMD values are shown in TABLE 1. The average value for entire group was 0,29 and for men was not essentially higher from women.

Between calcium capacity and BMD value was no dependence. BMD value and calcium capacity in femur head was smaller in people with fractures appearing in last years [1-2]. The most important for osteoporosis therapy is fractures prophylaxis and one of the factors that have an influence on capacity mineral substances in bone is diet.

In spongy bone there was no dependence between quantity daily drinking milk people and calcium capacity in bones. This dependence was described by non essential correlation factor and calcium capacity was the smallest in patients group drinking over one glass of milk per day - FIG. 1. In women group was positive non essential statistically correlation between calcium capacity in spongy bone and quantity drinking milk per day ($r=0,26$), in men dependence between these values was negative. In people drinking over one glass of milk per day was higher value BMD - FIG. 1.

On bone mineralization has also physical activity influence which causes bone mass increase. There was no dependence between way of life and calcium capacity in femur head. In spongy bone of the femur head calcium capacity was even higher in people with quiet way of life than in physically active people.



RYS. 1. Zależność zawartości Ca w głowie kości udowej i wartości BMD od ilości wypijanego dziennie mleka. FIG. 1. Drinking milk dependence of calcium occurrence in femoral head and BMD value.

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