

WŁODZIMIERZ BULIKOWSKI
Gnieźnieńskie Zakłady Garbarskie Przedsiębiorstwo Państwowe
ANNA WRZESIŃSKA, JACEK WRZESIŃSKI
Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy

W POSZUKIWANIU MOŻLIWOŚCI ODTWORZENIA OSOBNICZEGO STANU ZDROWIA NA PODSTAWIE MATERIAŁU WYKOPALISKOWEGO

Stan zdrowia człowieka zależny od szeregu uwarunkowań jest odbiciem środowiska w jakim żyje i stosowanej diety pokarmowej (ryc. 1). Podejmowane próby odtworzenia diety opierają się na analizach znalezisk zwierzęcych szczątków kostnych, a także na przyrodniczych badaniach makroszczątków, oraz badaniach palinologicznych. Niekiedy sprzyjające warunki na stanowisku archeologicznym umożliwiają zachowanie się kaprolitów będących doskonałym źródłem informacji o życiu i warunkach zdrowotnych. Obok analiz archeozoologicznych i palinologicznych archeologia coraz częściej korzysta ze współpracy z fizyką jądrową. Dzięki zastosowaniu metod absorpcji atomowej (AAS), aktywacji neutronów (NAA), chromatografii gazowej (GC), spektrometrii masowej (MS), czy badaniu stosunków ilościowych pierwiastków możliwa jest analiza elementów śladowych obecnych w kościach (E. Wojciechowska 1988; R.P. Evershed i in. 1992; M.K. Jones 1992; I. Noceń i in. 1994).

Organizm człowieka, będącego elementem składowym świata ożywionego, jest zbudowany z identycznych pierwiastków jak te które występują poza organizmem. Z ogólnej liczby 92 pierwiastków występujących w przyrodzie tylko 16 spotyka się w prawie wszystkich organizmach, a 8 dalszych tylko w nielicznych (ryc. 2). Metody badania zawartości pierwiastków w kostnych szczątkach ludzkich i zwierzęcych pochodzących z badań archeologicznych mają przede wszystkim za zadanie określenie diety. Jednak znajdujące się w organizmie człowieka „wybrane” pierwiastki tworzą potrzebne zespoły i związki. Ich poziom i wzajemne relacje są odzwierciedleniem stanu zdrowotnego człowieka.

Człowiek jest integralną częścią środowiska w którym żyje. W ciągu swej historii przekształcał je, sam będąc przez nie kształtowanym. To wzajemne oddziaływanie odbywa się nie tylko na poziomie środowiska biofizycznego, ale i psychospołecznego. Wieloaspektowy i wielopoziomowy kontakt odbywa się dzięki specyficznej budowie mózgu. Jego struktura i funkcja zależy od substancji energomaterialnych i informacyjnych jakie przenikają do organizmu ze środowiska biofizycznego najczęściej drogą



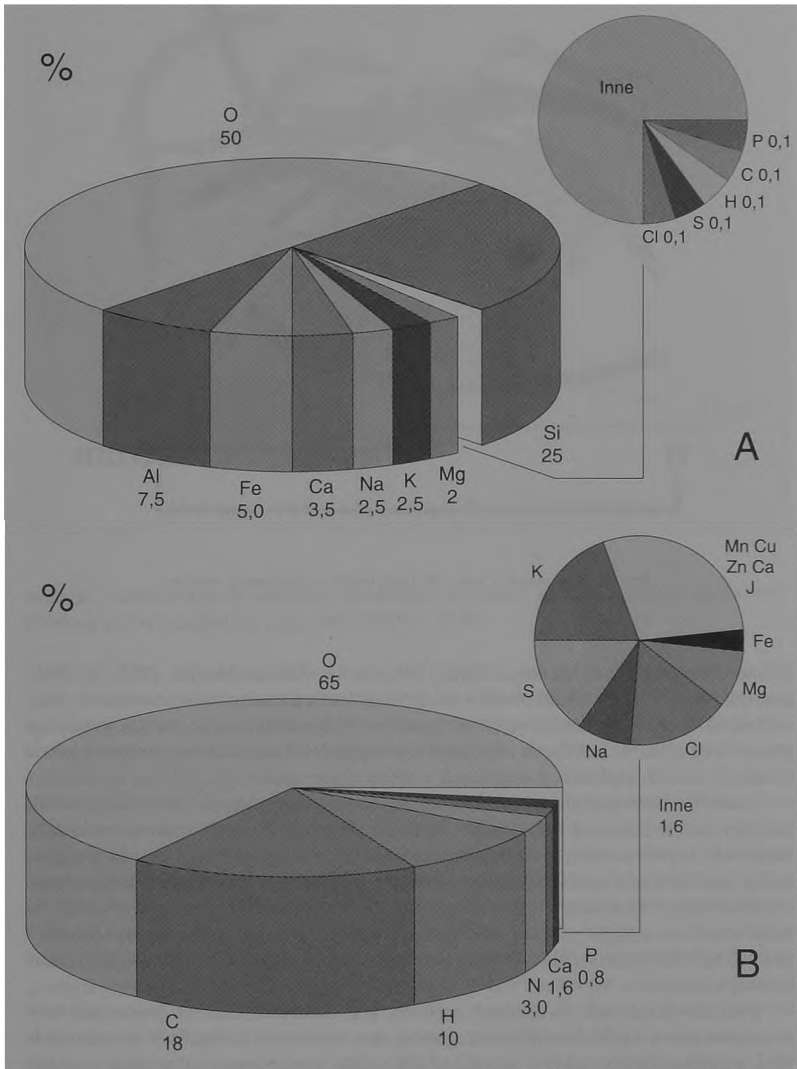
Ryc. 1. Wpływ zespołu warunków bytowych na stan zdrowia i samopoczucia człowieka (wg N. Wolański 1983, ryc. 91).

przewodu pokarmowego, oraz ze środowiska psychospołecznego przez system zmysłów (J. Aleksandrowicz 1983, s. 11).

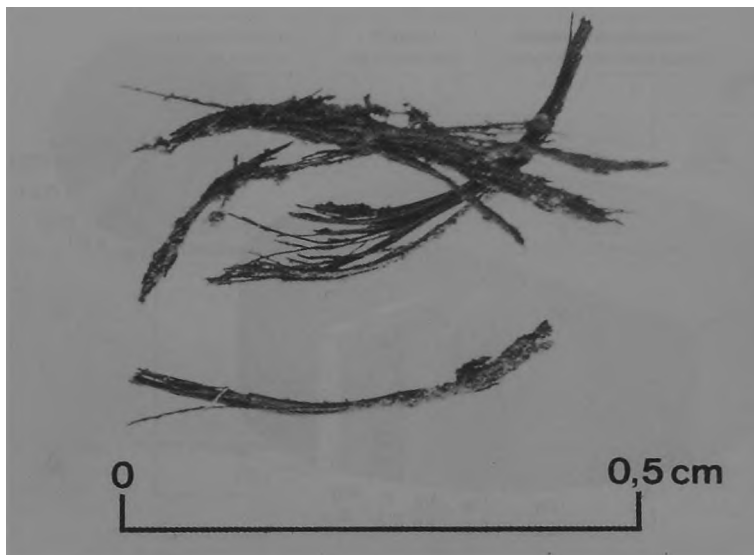
Dotychczasowe obserwacje współczesnych, jak i badania historycznych populacji, pozwalają stwierdzić, iż nieprawidłowe odżywianie i związana z nim zła gospodarka biopierwiastkami i witaminami powoduje wzrost chorób określanych jako cywilizacyjne. W ciągu III i IV wieku wśród patrycjuszy rzymskich nastąpił wzrost zachorowań spowodowanych zatruciem ołowiem. Stopniowy rozwój i stabilizacja Cesarstwa przyczyniały się do nadmiernego spożywania mało urozmaiconego pożywienia i nadmierne spożywanie alkoholu. Toksyczny ołów pochodził z naczyń cynowych, a alkohol wypłukując dolomit, cynk i inne pierwiastki niezbędne do prawidłowego rozwoju organizmu stwarzał możliwości jego większego uszkodzenia.

Współczesna ekoprofilaktyka umożliwia skuteczne zapobieganie wielu chorobom uznanym niekiedy za epidemie. Przykładem może być profilaktyka w zakresie raka żołądka. Skuteczną metodą zapobiegania może być higiena źródeł wody i jej utwardzenie dolomitom. Zaobserwowano także, iż twarda woda i pożywienie bogate w otręby odgrywają decydującą rolę w dożywaniu późnego wieku w pełnej sprawności wśród ludności Gruzji i stanu Minesotta (J. Aleksandrowicz 1983, s. 14 – 18).

Wzrastający współcześnie poziom zanieczyszczenia środowiska, wobec małej świadomości o płynących stąd zagrożeniach wpływa na pogorszenie się stanu naszego zdrowia. Choroby cywilizacyjne są konsekwencją niedoboru magnezu w wodzie, glebie, świecie roślin i zwierząt i tym samym w organizmie człowieka. Aktualnie istnieją szybkie metody oznaczania jonogramów populacji poprzez badanie włosów i paznokci, w których odzwierciedla się nadmiar, brak lub wzajemne relacje między elementami o niekorzystnym charakterze. Dla współczesnych rutynowych analiz lekarskich szcze-



Ryc. 2. Porównanie pierwiastkowego składu chemicznego skorupy ziemskiej A i ciała człowieka B (wg M. Żydowo 1976, ryc. 1).

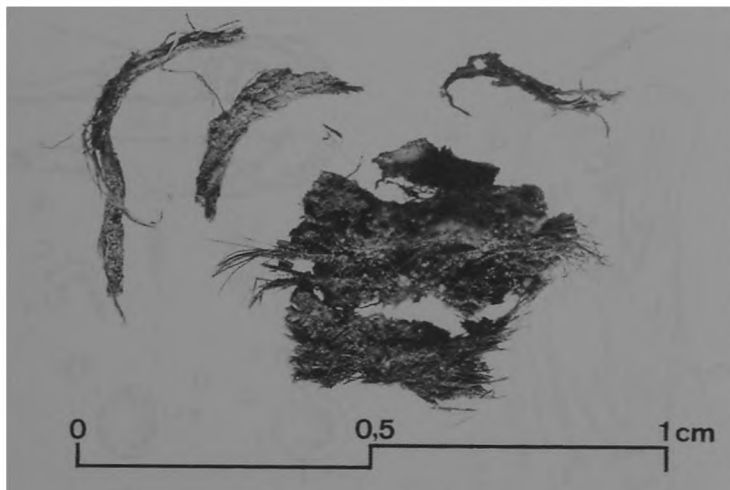


Ryc. 3. Dziekanowice, stan. 22. Grób 64/94 — fragmenty włosów.

gólnie dużą wartość mogą mieć analizy włosów (J. Aleksandrowicz 1983; W. Bulikowski i in. 1994; W. Bulikowski i in. 1994a). Istotną zaletą badań zawartości pierwiastków w organizmie człowieka jest możliwość uzyskania wyników dla indywidualnego osobnika. W rezultacie otrzymujemy więcej informacji na temat stanu zdrowia osobnika, a w konsekwencji populacji.

Analiza wybranych pierwiastków kumulowanych w organizmie człowieka pozwala na rozpoznanie schorzeń i ułatwia prowadzenie leczenia. Pozytywne rezultaty uzyskiwane we współcześnie prowadzonych procesach leczenia skłoniły nas do podjęcia próby zastosowania podobnej analizy wobec osobników z wczesnośredniowiecznego cmentarzyska w Dziekanowicach, stanowisko 22. Materiałem przeznaczonym do analiz były włosy pozyskane podczas eksploracji grobów z cmentarzyska datowanego na 2 połowę XI i XII wiek. Analiza obejmowała oznaczenia magnezu, cynku, miedzi, żelaza, ołowiu i kadmu.

Podczas eksploracji w czterech grobach, przy kościach czaszek zaobserwowano występowanie włosów. Niewielkie fragmenty przywierały do kabłączków skroniowych. Bez wątplenia tlenki srebra i miedzi z tych ozdób spowodowały utrwalenie — „zakonserwowanie” się włosów. W dwóch przypadkach: grób 64/94 w którym pochowano dziecko zmarłe w wieku 5–7 lat (ryc. 3) i grób 81/95 — kobieta w wieku Juvenis (ryc. 4) stan zachowania i ilości włosów uniemożliwiły poddanie ich jakiegokolwiek

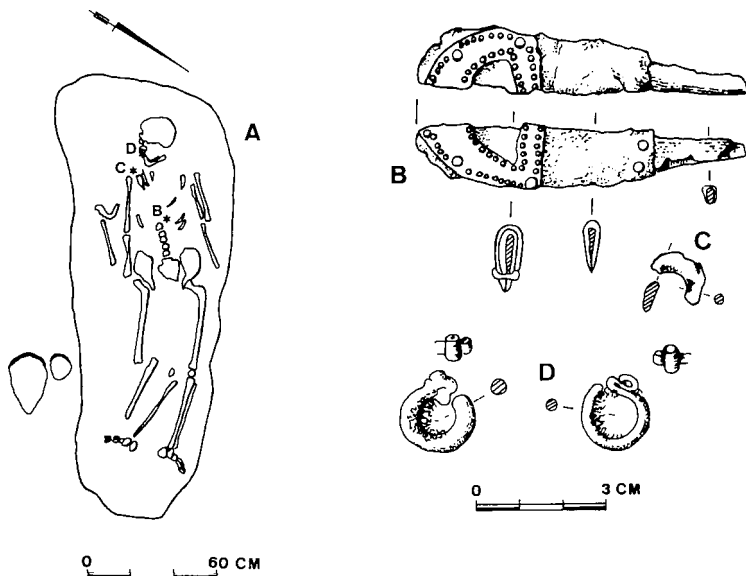


Ryc. 4. Dziekanowice, stan. 22. Grób 81/95 — fragmenty włosów.

analizie. Natomiast dwie pozostałe przekazano do badań metodą absorpcji atomowej¹. Pobrane próby pochodziły z grobów 25/94 i 56/94.

Grób 25/94. W jamie grobowej (ryc. 5A) o zarysie prostokątnym i wymiarach 205 × 75 – 60 cm pochowano kobietę zmarłą w wieku Adultus, około 25 lat. Zmarła ułożona była na grzbiecie w pozycji wyprostowanej z kończynami górnymi wzdłuż tułowia. Kończyny dolne ułożone były pierwotnie równoległe do siebie. Zmarłą pochowano czaszką na zachód, zakładając wkop grobowy w miejscu starszego pochówku (grób 30/94). Powtórne wkopanie jamy grobowej spowodowało obsunięcie się deski (?) na której złożono zmarłą w partii środkowej o ok. 4 cm i przemieszczenie kości prawej strony szkieletu i przesunięcie jego osi. Czaszka opadła na prawą skroń (oddzielona zuchwa ułożyła się po prawej stronie na trzonie), pas barkowy i prawa kończyna górna osunęła się w jamie na całej długości, nastąpiło odsunięcie prawego talerza biodrowego i odwrócenie na powierzchnię przednią kości udowej prawej. Kości podudzia oddzielone uległy przesunięciu, a kości stopy tylko nieznacznie. W połowie wysokości kręgosłupa wystąpił nóż żelazny w skórzanej pochewce, z brązowym ozdobnym okuciem i ze śladami drewna na trzpieniu (ryc. 5 B). Okucie wykonane z cienkiej blaszki o kształcie trójkątym z ażurowym wycięciem, na środku zdobione jest rzędem wypukłych guzków biegnących przy krawędziach. Okucie spięte jest dwoma nitami. Dwa

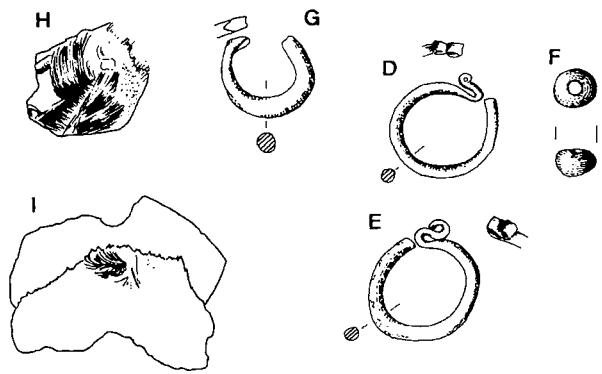
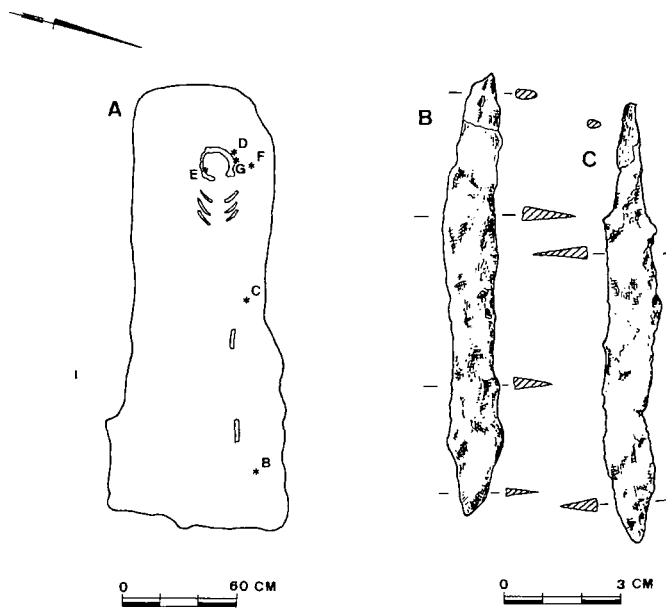
¹ Autorzy składają serdeczne podziękowanie Pani dr chem. Krystynie Radomskiej z Instytutu Elektroniki Kwantowej WAT za przeprowadzenie analiz włosów naszych próbek.



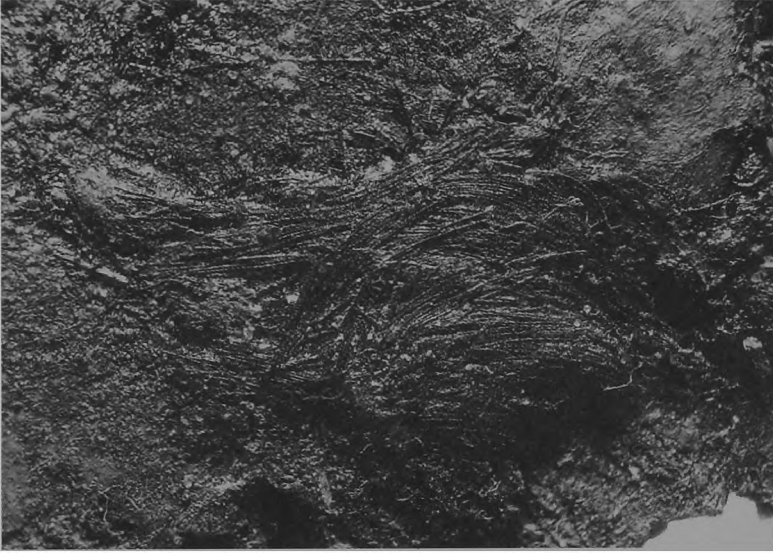
Ryc. 5. Dziekanowice, stan. 22. Grób 25/94, wraz z wyposażeniem.

nity wystąpiły także w pochewce skórzanej — tuż przy krawędzi na styku z trzpieniem. Długość całości 7,5 cm, szerokość okucia 1,5 cm. Na wysokości prawego barku wystąpił gwóźdź żelazny o dł. 1,2 cm, którego główka uformowana została przez zagięcie i rozklepanie (ryc. 5 C). Na czaszce, z prawej strony, wystąpiły dwa srebrne kabłączki skroniowe z esowatymi uszkami. Wykonane z drutu o średnicy 0,3 i 0,22 cm posiadają średnicę wewnętrzną 0,7 (ryc. 5 D) i 1,0 cm (ryc. 5 E). Do kabłączków przywierały fragmenty prostych, długich, czarnych włosów.

Grób 56/94. W jamie grobowej (ryc. 6 A) o zarysie regularnego prostokąta o wymiarach 225 × 70 – 90 cm spoczywała kobieta zmarła w wieku Juvenis, około 18 lat. Szkielet bardzo słabo zachowany. Anatomicznie czytelna czaszka, kości klatki piersiowej i niewielkie fragmenty trzonów lewej kończyny dolnej. Szkielet ułożony na grzbiecie, czaszką na zachód. Na wysokości lewej stopy wystąpił nóż żelazny o długości 11,5 cm (ryc. 6 B). Przy lewym biodrze wystąpił drugi nóż o długości 11,65 cm ze śladami drewna na trzpieniu (ryc. 6 C). Przy lewej skroni wystąpił miedziany, platerowany srebrem kabłączek skroniowy z esowatym uszkiem wykonany z drutu o średnicy 0,3 cm i średnicy wewnętrznej 2,15 × 1,85 cm (ryc. 6 D). Przy prawej skroni wystąpił brązowy, platerowany srebrem kabłączek skroniowy z esowatym uszkiem wykonany



Ryc. 6. Dziekanowice, stan. 22. Grób 56/94, wraz z wyposażeniem.



Ryc. 7. Dziekanowice, stan. 22. Grób 56/94 — fragment pukła włosów na czaszce (por. ryc. 6I).

z drutu o średnicy 0,4 cm i średnicy wewnętrznej $2,25 \times 2,0$ cm (ryc. 6 E). Przy czaszce, po stronie lewej wystąpił szklany paciorek beczułkowany barwy ciemnoniebieskiej o wysokości 0,8 cm, średnicy 1,1 cm i średnicy kanałika 0,38 cm (ryc. 6 F). Na lewej skroni, pod puklem krótkich czarnych włosów (ryc. 6 H), wystąpił kabłączek skroniowy miedziany platerowany srebrem o średnicy wewnętrznej $1,6 \times 1,35$ cm (ryc. 6 G). Kabłączek wykonany z drutu o średnicy 0,4 cm, uszkodzony jest na obu końcach. Włosy, które przykrywały kabłączek przekazano do analizy (ryc. 7). Wyeksplorowano także część łuskową lewej kości skroniowej wraz z połączoną z nią kością ciemieniową (poniżej dolnej kresy skroniowej czaszki) na której wystąpił pojedynczy, niewielki pukiel włosów (ryc. 6 I).

Dotychczasowe analizy składu chemicznego szczątków ludzkich dostarczają bez wątplenia cennych informacji na temat diety i schorzeń (I. Nocoń 1994, także materiały z Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej 1995). Dzięki danym uzyskanym w ten sposób łatwiej można odtworzyć styl życia i strukturę społeczną badanej populacji. Otrzymane wyniki analizy z grobów cmentarzyska w Dziekanowicach nie upoważniają do uogólnień. W chwili obecnej, bez możliwości szerszej analizy podobnych (zarówno chronologicznie jak i środowiskowo) serii prób jednoznaczna interpretacja jest niezwykle trudna. Nie jest także możliwe bezpośrednie porównanie z wynikami współczesnych populacji (tabele 1 – 3). W naszym przypadku możemy jedynie zasugerować, iż podwyższony poziom żelaza może być wynikiem preferowania diety mięsnej. Niski poziom

magnezu i cynku może być spowodowany stanem chorobowym. Hipotetycznie można założyć, iż mamy tu do czynienia ze stanem zapalnym, co niekiedy prowadzi nawet do śmierci. Natomiast zaobserwowany wysoki poziom miedzi i ołowiu może być rezultatem bliskiego zalegania kabłączków skroniowych. Wykonane z miedzi i brązu, srebrzone, w wyniku utleniania się metali powodowały osadzanie się tlenków miedzi i ołowiu na włosach poddanych analizie. Poziom zawartości niektórych pierwiastków w materiale pochodzącym z badań archeologicznych zależy także od środowiska w jakim badana próba się znajdowała.

Rezultaty prezentowanego eksperymentu, mimo ułamkowości trudno porównywalnych wyników, dostarczyły ciekawych danych. Wydaje się, iż metody analiz biochemicznych kontynuowane w szerszym zakresie mogą być bardzo przydatne przy rekonstrukcji populacji pradziejowych. Omawiane analizy są niezwykle cennym sposobem (obok badań zwierzęcych szczątków kostnych, oraz makroszczątków roślinnych) rekonstrukcji diety i jej wpływu na kondycję zdrowotną. Wyniki tych analiz uzupełnione o informacje jakich dostarcza palinologia, pozwolą na pełniejsze odtworzenie wzajemnych relacji człowieka i otaczającego go środowiska.

Tabela 1.

Wyniki analizy włosów z grobów wyrażone w mcg/g suchej masy

nr grobu	Magnez	Cynk	Miedź	Żelazo	Ołów	Kadm
25/94*	4,5	5,0	240,0	50,0	1,5	poniżej 1,0
25/94	3,0	7,0	–	20,0	9,0	poniżej 1,0
56/94	2,7	0,15	48,0	36,0	0,7	poniżej 1,0

próba z grobu 25/94* — włosy z czaszki, próby 25/94 i 56/94 — włosy przylegające do kabłączków

Tabela 2.

Współczesne wartości referencyjne pierwiastków dla dorosłego człowieka wyrażone w mcg/g suchej masy (we włosach) wg Instytutu Elektroniki Kwantowej WAT.

Magnez	Cynk	Miedź	Żelazo	Ołów	Kadm
25 – 40	165 – 180	8 – 18	15 – 30	0 – 0,5	0 – 0,02

Tabela 3.

Wyniki oznaczeń wybranych pierwiastków we włosach u zdrowych mężczyzn A i kobiet B w Gnieźnie. wg W. Bulikowski i in. 1994, 1994a)

Rodzaj badania	Badana grupa	Oznaczenia pierwiastki w ppm				
		magnez	wapń	ołów	kadm	chrom
		1	2	3	4	5
Analiza włosów	Gniezno A = 39	25,5 ± 10,2	224,0 ± 93,6	6,4 ± 1,6	nz	0,64 ± 0,43
	Grupa kontrolna B n = 30	22,4 ± 7,2	253,8 ± 45,7	1,96 ± 1,6	0,5	0,34

B

Badane grupy	Poziom pierwiastków w ppm				
	wapń	magnez	cynk	miedź	żelazo
	1	2	3	4	5
A Młodociane — Polanex n = 35	509 ± 321	58 ± 52	196 ± 25	22 ± 26	17 ± 4
B Młodociane — kontrola (centralna Polska) n = 25	342 ± 97	25 ± 7	183 ± 15	11 ± 4	17 ± 7
C Pracownice administracji — Polanex n = 16	313 ± 28	30 ± 8	186 ± 28	15 ± 2	19 ± 5
D Grupa — kontrolna (centralna Polska) n = 25	275 ± 76	23 ± 7	185 ± 26	15 ± 12	17 ± 7
E Ciężarne (Polanex) n — 13	477 ± 221	38 ± 16	193 ± 36	12 ± 2	19 ± 4

LITERATURA

- Aleksandrowicz J. 1984, Czy cywilizacja Euro-amerykańska podzieli losy Cesarstwa Rzymskiego, Chemiczne zagrożenie środowiska w Polsce, Materiały z Ogólnopolskiego Seminarium w Lublinie, Październik 6 – 8 1983, (red.) I. Pollo, J. Ohme, Prace Instytutu Matematyki, Fizyki i Chemii Politechniki Lubelskiej, Seria C, nr 4, s. 9 – 27, Lublin.
- Bulikowski W., Radomska K., Graczyk A., Jeżewska S., Lingas W. 1994, Wybrane pierwiastki we włosach i surowicy u zdrowych mężczyzn w Gnieźnie, Biuletyn Magnezologiczny 4, R. 6, s. 28 – 30.
- Bulikowski W., Radomska K., Graczyk A., Łącki W. 1994a, Atomopilogramy w grupie młodocianych i młodych kobiet Zakładów „Polanex” (w Gnieźnie), Biuletyn Magnezologiczny 4, R. 6, s. 30 – 31.
- Evershed R.P., Heron C., Charters S., Goad L.J. 1992, The survival of food residues: new methods of analysis, interpretation and application, [w:] New developments in archaeological science, A Joint Symposium of the Royal Society and the British Academy, February 1991, ed. A.M. Pollard, s. 187 – 208, Oxford.
- Jones M.K. 1992, Food remains, food webs and ecosystems, [w:] New developments in archaeological science, A Joint Symposium of the Royal Society and the British Academy, February 1991, ed. A.M. Pollard, s. 209 – 219, Oxford.
- Nocęń I., Chlubek D., Żyluk B., Machoy Z., Rzeuski R., Samujło D. 1994, Analiza stosunków ilościowych magnezu w odniesieniu do zawartości fluorków, cynku, manganu i żelaza w kościach czaszek ludzkich w materiale archeologicznym, Biuletyn Magnezologiczny 4, R. 6, s. 156 – 158.
- Ogólnopolska Konferencja Naukowa — „Człowiek istota nieznaną?” Kiekrz 4 – 6 września 1995, (streszczenia wystąpień), Poznań.
- Wojciechowska E. 1988, O metodach badania diety pradziejowych populacji ludzkich, s. 193 – 199, [w:] Szkice z antropologii ogólnej, red. J. Piontek, Seria Antropologia 12 UAM, Poznań.
- Wolański N. 1983, Rozwój biologiczny człowieka, Warszawa.
- Zydowo M. 1976, Biochemia, Warszawa.

AUF DER SUCHE NACH MÖGLICHKEITEN DER WIEDERHERSTELLUNG
DES GESUNDHEITZUSTANDES AUF GRUND VON AUSGRABUNGSMATERIALIEN

Zusammenfassung

Der Gesundheitszustand eines Menschen hängt von einer ganzen Reihe von Bedingungen ab, ist Widerspiegelung der Umwelt, in der er lebt und der verwendeten Ernährungsweise (Abb. 1). Die aufgenommenen Versuche, die Ernährungsweise zu wiederherstellen, lehnen sich an Analysen der tierischen Funde in Form von Knochenüberresten, an naturwissenschaftlichen Untersuchungen von Makroresten sowie an palinologischen Untersuchungen. Günstige Bedingungen auf archäologischer Fundstelle ermöglichen manchmal das Erhalten von Kaproliten, die eine ausgezeichnete Informationsquelle über das Leben und Gesundheitsbedingungen sind. Neben den archäo-zoologischen und palinologischen Analysen nutzt die Archäologie immer öfter die Zusammenarbeit mit der Kernphysik. Durch Verwendung von Verfahren der Atomabsorption (AAS), Neutronenaktivierung (NAA), Gaschromatographie (GC), Massenspektrometrie (MS) oder Untersuchung der Mengenverhältnisse von Elementen ist eine Analyse der in Knochen anwesenden Spurenelemente möglich (E. Wojciechowska 1988; R.P. Evershed u.an. 1992); M.K. Jones 1992; I. Noceń u.an. 1994).

Der Organismus eines Menschen, der ein Bestandteil der belebten Welt ist, besteht aus identischen Elementen wie diese, die außerhalb des Organismus auftreten. Von den gesamten 92 Elementen, die in der Natur auftreten, sind nur 16 in fast allen Organismen zu treffen und 8 weitere nur in wenigen Organismen (Abb. 2). Das Ziel der Untersuchungen des Gehalts von Elementen in menschlichen und tierischen Knochenüberresten, die aus archäologischen Ausgrabungen stammen, ist vor allen die Bestimmung der Ernährungsweise. Die sich im menschlichen Organismus befindlichen „ausgewählten“ Elemente bilden jedoch benötigte Komplexe und Verbindungen. Deren Spiegel und gegenseitige Verhältnisse sind eine Widerspiegelung des gesundheitlichen Zustandes des Menschen.

Bisherige Beobachtungen von gegenseitigen Populationen sowie Untersuchungen der historischen Populationen lassen es festzustellen, daß nicht richtige Ernährung und die damit verbundene falsche Wirtschaft mit Bioelementen und Vitaminen eine Erhöhung der als Zivilisationskrankheiten bestimmten Krankheiten zur Folge hat. Im 3. und 4. Jh. kam es unter den römischen Patriziern zur Erhöhung der Erkrankungen infolge der Bleivergiftung. Allmähliche Entwicklung und Stabilisierung des Kaiserreiches trugen zum übermäßigen Verzehren einer wenig abwechslungsreichen Ernährung und übermäßigen Verzehren des Alkohols bei. Das toxische Blei stammte aus Zinngefäßen; der Alkohol, der den Dolomit, Zink und andere zur richtigen Entwicklung des Organismus notwendige Elemente ausspülte, schaffte die Möglichkeiten einer größeren Beschädigung dieses Organismus.

Das gegenwärtig steigende Niveau der Umweltverunreinigung bewirkt, angesichts eines niedrigen Bewußtseins über die daraus folgenden Gefährdungen, eine Verschlechterung des Zustandes unserer Gesundheit. Die Zivilisationskrankheiten sind Erfolg des Mangels an Magnesium im Wasser, Boden, Pflanzen- und Tierwelt und somit im menschlichen Organismus. Jetzt gibt es Methoden für schnelle Bestimmung der Ionogramme der Population mittels Untersuchung der Haare und Fingernägel, in der sich der Übermaß, Mangel oder gegenseitige Verhältnisse zwischen den Elementen mit ungünstigem Charakter widerspiegeln. Für die gegenwärtigen routinierten ärztlichen Analysen können einen besonders hohen Wert die Haaranalysen haben (J. Aleksandrowicz 1983; W. Bulikowski u. an. 1994; W. Bulikowski u. an. 1994a). Ein besonders wichtiger Vorzug der Prüfungen des Gehalts an Elementen im Organismus eines Menschen ist die Möglichkeit, die Ergebnisse für individuelle Person zu erhalten. Im Erfolg erhalten wir mehrere Informationen über den Gesundheitszustand einer Person und in der Folge einer Population.

Positive Ergebnisse, die in gegenwärtig durchgeführten Behandlungsprozessen erhalten werden, haben uns zum Versuch bewegt, eine ähnliche Analyse für die Toten aus dem frühmittelalterlichen Gräberfeld in Dziekanowice, Fst. 22 zu verwenden. Das für die Analysen bestimmte Material waren die Haare, die bei Ausgrabungen in den Gräbern auf dem Gräberfeld mit Chronologie 2. Hälfte des 11. — bis zum 12. Jh. freigelegt wurden. Die Analyse umfaßte Bestimmung des Magnesiums, Zinks, Kupfers, Eisens, Bleis und Kadmiums.

Die Ergebnisse des dargestellten Experiments haben interessante Angaben geliefert, obwohl die schwer vergleichbaren Ergebnisse fragmentarisch waren. Der erhöhte Eisenspiegel kann ein Erfolg der bevorzugten Fleischdiät sein. Das niedrige Magnesium- und Zinkspiegel konnte ein Krankheitszustand bewirken. Hypothetisch kann man voraussetzen, daß wir hier mit einem Entzündungszustand zu tun haben, was manchmal

sogar zum Tode führt. Der beobachtete hohe Kupfer- und Bleispiegel kann dagegen ein Erfolg der nahen Lage von Schläfenringen sein. Die aus Kupfer und Bronze ausgeführten und versilberten Schläfenringe bewirkten, infolge der Metalloxydation, das Absetzen von Kupfer- und Bleioxid auf den analysierten Haaren. Der Gehalt von einigen Elementen im Material aus archäologischen Untersuchungen hängt auch von der Umwelt, in der sich die geprüfte Probe befand, ab. Es scheint, daß die im breiteren Umfang geführten Methoden biochemischer Analysen sehr nutzbar bei der Rekonstruktion der urgeschichtlichen Populationen sein können.

ABBILDUNGEN

Abb. 1. Einfluß des Komplexes von Lebensbedingungen auf den Zustand der menschlichen Gesundheit und des menschlichen Befindens (nach N. Wolański 1983, Abb. 91)

Abb. 2. Vergleich der chemischen Zusammensetzung von Elementen der Erdrinde A und des menschlichen Körpers B (nach M. Żydowo 1976, Abb. 1)

Abb. 3. Dziekanowice, Fst. 22. Grab 64/94 — Haarfragmente.

Abb. 4. Dziekanowice, Fst. 22. Grab 81/95 — Haarfragmente.

Abb. 5. Dziekanowice, Fst. 22. Grab 25/94, incl. Grabbeigaben.

Abb. 6. Dziekanowice, Fst. 22. Grab 56/94, incl. Grabbeigaben.

Abb. 7. Dziekanowice, Fst. 22. Grab 56/94 — Fragment einer Haarlocke auf dem Schädel (vgl., Abb. 61)

TABELLEN

Tabelle 1. Ergebnisse der Haaranalyse aus den Gräbern, ausgedrückt in mcg/g trockene Masse

Probe aus dem Grab 25/94* — Haare aus dem Schädel, Proben 25/94 und 56/94 — Haare, die an den Schläfenringen hafteten

Tabelle 2. Gegenwärtige Bezugswerte von Elementen für einen erwachsenen Mensch, ausgedrückt in mcg/g trockene Masse (in den Haaren). Nach Institut für Quantenelektronik bei der Technischen Militärakademie

Tabelle 3. Ergebnisse der Bestimmungen von ausgewählten Elementen in den Haaren bei gesunden Männern A und Frauen B in Gniezno, nach W. Bulikowski u.an. 1994, 1994a)