

PIOTR LENARTOWICZ SJ

PROBLEM REKONSTRUKCJI WCZESNYCH CZŁOWIEKOWATYCH¹

Opublikowano w: *NAUKA – RELIGIA – DZIEJE*
V seminarium Interdyscyplinarne w Castel Gandolfo,
8-11 sierpnia 1988, pod redakcją J. A. Janika i P. Lenartowicza SJ,
Wydział Filozoficzny Towarzystwa Jezusowego, Kraków 1990, pp. 107-131.

Problem pochodzenia człowieka może dziś wydawać się zasadniczo rozstrzygnięty. Zdecydowana większość biologów XX wieku sądzi, że gałąź rodowodu człowieka wyrasta z pnia wspólnego z gałęzią rodowodu małp człekokształtnych. Oficjalna doktryna biologii końca XX wieku głosi, że rodowód człowieka obejmuje sekwencję licznych, wymarłych już rodzajów i gatunków, które stopniowo przechodziły od poziomu zwierząt (tak pod względem cech anatomicznych, jak i możliwości psychologicznych) aż do poziomu człowieczeństwa („*hominizacja*”) i rozumności („*sapientyzacja*”). Te dwie tezy oparte są na *przeświadczeniu*, że:

[1] ślady człowiekowatych (Hominae) z okresu ostatnich pięciu milionów lat potwierdzają tezę o *stopniowym* uzyskiwaniu przez człowieka nowych cech biologicznych,

[2] ślady te potwierdzają tezę o *stopniowym* uzyskiwaniu przez człowieka rozumności.

Ze względu na szczupłość miejsca muszę ograniczyć się do przedstawienia pewnych elementarnych, ale fundamentalnych w moim przekonaniu faktów dotyczących tych przekonań. Skoncentruję swoją uwagę na szczątkach wczesnych form człowiekowatych, które określa się jako rodzaj *Australopithecus*. Będzie to więc jakby kontynuacja poprzedniego opracowania (Lenartowicz, 1972), w którym usiłowałem zanalizować stan badań i opinii w tej dziedzinie w okresie lat sześćdziesiątych.

¹Ten tekst, wygłoszony w roku 1988, został, przed oddaniem do druku, uzupełniony w oparciu o późniejsze doniesienia.

Australopiteki żyły w pierwszej połowie epoki zlodowaceń (wczesnym pleistocenie) oraz w epoce bezpośrednio ten okres poprzedzającej (pliocenie). Długotrwałe ochłodzenie klimatu rozpoczęło się najprawdopodobniej dwa i pół miliona lat temu (por. np. Vrba, 1985). W pierwszej części opracowania będzie mowa o wykrytych podobieństwach pomiędzy australopitekami a człowiekiem współczesnym. W drugiej – o zmianach jakie zaszły na przejściu pomiędzy jedną formą a drugą.

I. Podobieństwa

Co to są człowiekowate?

Rodzina człowiekowatych (Hominidae) to przede wszystkim dzisiejsze rasy ludzkie, przedstawiciele rodzaju *Homo* i gatunku *Homo sapiens*. W oparciu o zespół wyselekcjonowanych myślowo cech anatomiczno-fizjologicznych – przy równoczesnym pominięciu wielu istotnych cech behawioralnych – człowiekowate zostały zaliczone do podrzędu wąskosnych (Catarrhini). Sąsiadują one tu z rodziną małp człekokształtnych (Pongidae), do której należą szympansy, goryle i orangutany. W 1957 roku Julian Huxley proponował, by dla wszystkich ras człowieka – ze względu na charakterystyczne cechy ich zachowania – stworzyć w królestwie zwierząt zdecydowanie odrębną grupę taksonomiczną – podkrólestwo *Psychozoa*. Marks (1984) wspominając propozycję Huxleya stwierdza, że obecna klasyfikacja pomija istotne cechy człowieczeństwa. O modnym dziś redukcjonistycznym, „zoologicznym” pojmowaniu człowieka pisze też Bielicki (1985).

Identyfikacja materiału kopalnego

Wyjściowy materiał empiryczny do rekonstrukcji, to resztki najtwardszych części ciała, a więc przede wszystkim zęby (stanowiące przeciętnie ok. 60% całego materiału kopalnego), fragmenty kości czaszki (ok. 20%), nieliczne stosunkowo fragmenty kości pozaczaszki, oraz tak zwane artefakty, czyli przedmioty materialne mogące świadczyć o rozumności (por. Tobias, 1978). Ślady istnienia praczłowieka są zatem selektywne. Selekcji dokonują ślepe energie i fizyczno-chemiczne mechanizmy przyrody, niszcząc delikatniejsze tkanki, eliminując i zacierając subtelniejsze skutki działalności rozumnej.

Praktycznie rzecz biorąc, istnieją dwa zespoły cech anatomicznych, pozwalające odróżnić szczątki związane bezpośrednio z rodowodem człowieka od szczątków rodowodu małp:

a) lokomocja dwunożna (bipedalizm) i wyprostowana postawa ciała

– to ogromna liczba nieprzypadkowych, funkcjonalnych relacji struktur szkieletu (proporcje długości, orientacja elementów wzmacniających, zakres ruchomości w stawach, rozmieszczenie przyczepów mięśniowych itp.). Szczególnie wyraźnie dotyczy to struktury kości i stawów kończyn dolnych, struktury kości obręczy biodrowej, budowy kręgow i podstawy czaszki.

b) struktura i mechanika aparatu mastykacyjnego

– u człowiekowatych wyróżnia się on parabolicznym łukiem zębodołów, budową kłów, które nie wystają powyżej krawędzi zgryzu, oraz budową stawu żuchwowo-skroniowego (por. Ryc. 1).

Rekonstrukcja cech behawioralnych

Rekonstrukcja cech behawioralno-psychologicznych jest znacznie trudniejsza i zmusza do bardziej hipotetycznych spekulacji. Istnieją trzy rodzaje danych kopalnych, które umożliwiają taką rekonstrukcję. Są to: a) bezbronność anatomiczna, b) ślady migracji kontynentalnych i transkontynentalnych, c) ślady utylitarne lub nieuzyteczne kształtowania materii i wykorzystywania energii (formowanie narzędzi, wykorzystywanie ognia, malowidła naskalne itp.). Do tego zwykle dodaje się d) parametry pojemności i kształtu mózgowioczaski, które dla większości współczesnych antropologów stanowią istotny warunek rozumności.

Lokomocja

Kilkadziesiąt lat temu człowieka neandertalskiego przedstawiano jako istotę o lokomocji pośredniej pomiędzy małpą a człowiekiem – z karykaturalnie długimi rękoma, bez pełnego wyprostowania nogi w biodrze i w kolanie. Wydany w Polsce, w 1980 roku, podręcznik antropologii fizycznej (praca zbiorowa) ukazuje taki właśnie, nieaktualny już, schemat postawy ciała człowieka neandertalskiego. Dziś wiemy, że u człowiekowatych w pełni wyprostowana postawa ciała i lokomocja dwunożna sięgają 3,5 miliona lat wstecz, a najprawdopodobniej jeszcze głębiej w przeszłość.

Szkielet kobiety AL 288-1 („Lucy”) pochodzący z miejscowości Hadar w kotlinie Afaru na terenie Etiopii (por. Johanson i White, 1979), datowany na prawie 3,4 miliony lat (por. Sarna-Wójcicka i wsp., 1985), wykazuje typowo ludzką architekturę kośćca lokomocyjnego. W miejscowości Laetoli (Tanzania) odnaleziono liczne, dobrze zachowane odciski stóp istot, które kroczyły na dwu nogach, i pozostawiły trop charakterystyczny dla człowieka. Ślady te datowane są na ok. 3,5 miliona lat (por. Leakey M. D. i Hay R., 1979, oraz White T. D. i Gen Suwa, 1987). Prócz tego istnieje wielka liczba fragmentów kośćca lokomocyjnego, m. inn. kości miednicy, kości długich kończyny dolnej, pojedynczych kręgów, pochodzących sprzed trzech lub dwóch milionów lat (głównie z południowoafrykańskich miejscowości Makapansgat i Sterkfontein, oraz z Olduvai Gorge w Afryce Centralnej), a stanowiących niewątpliwe dowody lokomocji dwunożnej. Drobiazgowa analiza szczątków Lucy i innych wykopalisk w Hadarze i Laetoli doprowadziła specjalistów od biomechaniki i ortopedii do przekonania, że – jak powiedział Lovejoy – „człowiekowate z Hadaru trzymały się prosto, kroczyły oraz biegały z taką samą łatwością jak człowiek dzisiejszy” (por. Lovejoy, 1981; Delson, 1986; Ohman, 1986; oraz wypowiedź T. White'a w *La Recherche*, 1982, n. 138, p. 1258).

Gwoli ścisłości trzeba dodać, że do dzisiejszego dnia istnieje wśród specjalistów spór na temat typu funkcjonalności systemu lokomocji dwunożnej u australopiteków. Jedni (np. Stern i Susman, 1982; Jungers, 1988) sądzą, że udało się im wyśledzić pewne odrębności anatomiczne, dowodzące szczątkowej specjalizacji do nadrzewnego trybu życia i/lub podpierania się rękoma przy chodzeniu (por. polemikę Jungersa 1982, 1988 i Wolpoffa, 1983). Inni dowodzą, że anatomia kończyn dolnych australopiteków nie wychodzi poza obszar zmienności obserwowanej u dzisiejszych ras człowieka. Tuttle i Webb (1989) badając tropy bosonogich Indian Machiguenga stwierdzili, że są one nieodróżnialne od datowanego na 3 i pół miliona lat tropu G z Laetoli. Latimer i Lovejoy (1989) wykonali niezwykle precyzyjną analizę kości piętowej z tego samego okresu i tej samej okolicy i stwierdzili, że Australopitek z Hadaru pod wzglę-

Znaczenie skrótów: A. = *Australopithecus*, H. = *Homo*, n. = *neanderthalensis*, s. = *sapiens*

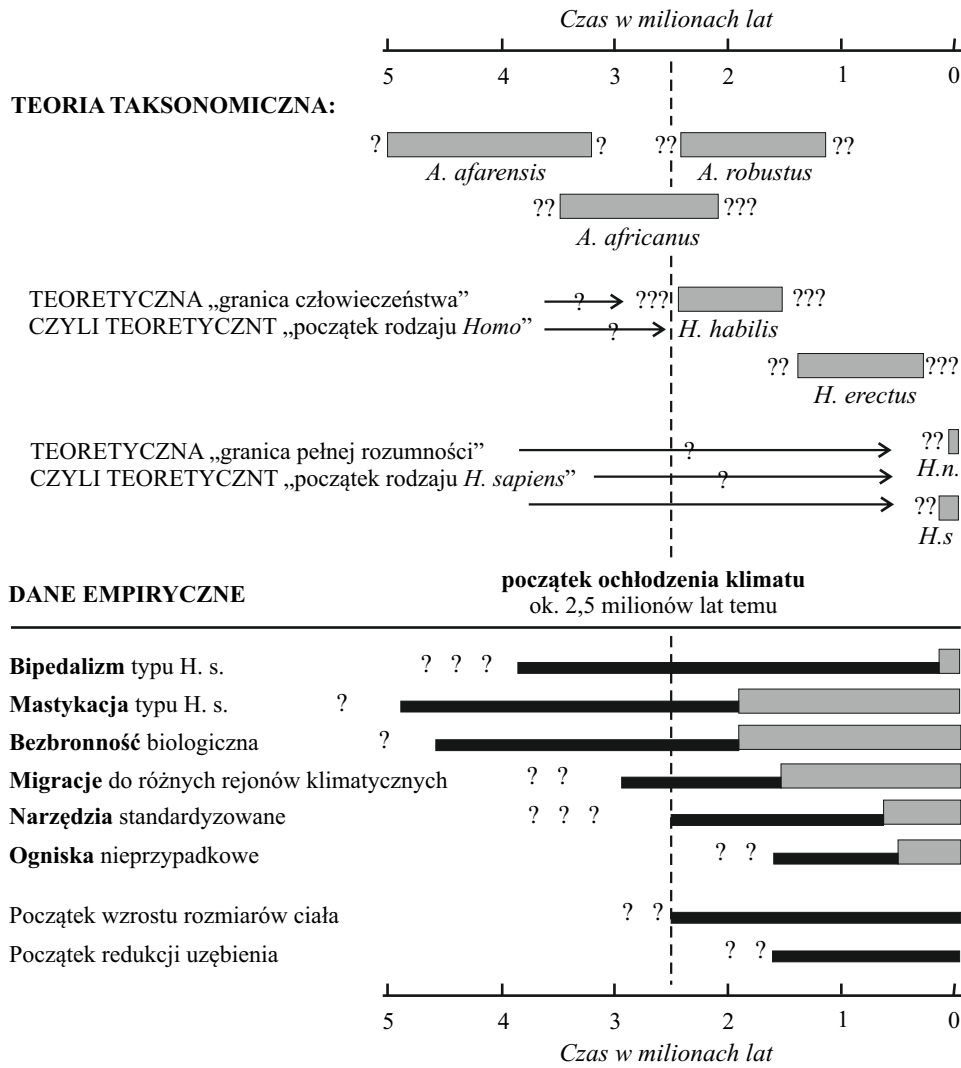


Tabela I. Cechy i klasyfikacja człowiekowatych

Tabela w swej dolnej części ukazuje, jak daleko wstecz sięgają odkryte dotąd ślady biologicznych i behawioralnych cech człowiekowatości. Jaśniejsza i grubsza część wykresu po prawej stronie oznacza stan wiedzy ok. 50 lat temu. Znaki zapytania mają uświadomić prowizoryczny charakter obecnych „granic” czasowych.

W górnej części tabela przedstawia przyjęty dziś powszechnie sposób klasyfikowania kopalnych szczątków człowiekowatych. Ochłodzenie klimatu, związane z epoką zlodowaceń, rozpoczęło się prawdopodobnie na wysokości pionowej, przerywanej linii.

dem lokomocji jest nieodróżnialny od *Homo sapiens*. Uznali też, że twierdzenie, jakoby australopiteki były, w aspekcie poruszania się „primitive, apelike, incapable of humanlike bipedality” jest pozbawione podstaw.

Nie udało się, jak dotąd, udowodnić, że pod względem lokomocji człowiekowane przekształciły się z jednej formy anatomicznej w inną.

Mastykacja

Najstarsze znane kostne szczątki szczęk o architekturze charakterystycznej dla człowiekowatych pochodzą sprzed ponad 5 milionów lat. Fragment żuchwy z Lothagam jest datowany na 5,5 miliona lat (por. Tobias, 1978). Ostatnio znaleziono w tej samej okolicy datowany na ok. 5 milionów lat fragment prawej dolnej szczęki zawierający pierwszy i drugi ząb trzonowy. Szczątki te przypominają odpowiednie struktury niewątpliwych człowiekowatych (*A. afarensis*), a ich wymiary są bardzo małe – w dolnym zakresie zmienności *A. afarensis* (por. Hill, 1986, oraz Ward i Mill, 1987). Wszystkie te, najstarsze nawet pozostałości, charakteryzuje paraboliczny łuk zębodółów, małe rozmiary kłów, które nie wystają ponad krawędź pozostałych zębów. Zaobserwowano też pewne różnice w porównaniu z budową uzębienia dzisiejszego człowieka, ale nie są to różnice typu „formy pośredniej”. Przeciwnie, osobliwości architektury uzębienia pewnych form człowiekowatych plio – pleistocenijskich jeszcze bardziej różnią je od uzębienia rodziny Pongidae.

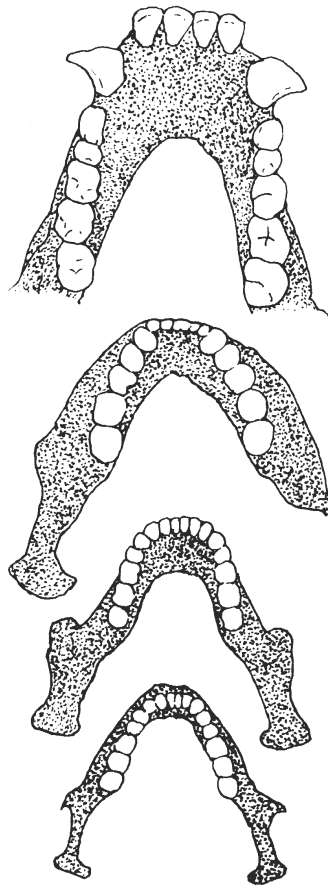
Chociaż odróżnienie szczątków uzębienia i organu mastykacji rodziny Hominidae od szczątków rodziny Pongidae nie nastręcza trudności, to jednak przekształcenia, jakie nastąpiły pomiędzy uzębieniem australopiteków a uzębieniem dzisiejszego człowieka są bardzo wyraźne. Będzie o tym mowa w części drugiej.

Bezbronność

Wszystkie odnalezione dotychczas człowiekowane, tj. te szczątki w których spełnia się definicja lokomocyjno-mastykacyjna, charakteryzują się uderzającą bezbronnością. Lokomocja dwunożna jest stosunkowo powolna. Nie daje szans ucieczki przed zwierzęciem wielkości psa, nie mówiąc już o większych drapieżnikach. Człowiekowane nie posiadają pazurów ani wystających kłów nadających się do obrony. W tym stanie – udokumentowanym bogatym materiałem kopalnym – człowiekowane przeżyły przynajmniej 5 milionów lat na obszarach obfitujących w liczne gatunki zwierząt drapieżnych. Bezbronność sugeruje istnienie form obrony opartych na używaniu narzędzi, w połączeniu z umiejętnościami zorganizowanej, zbiorowej akcji. Obecnie inteligencja człowieka daje mu zdecydowaną przewagę nad drapieżnikami. Dowodzą tego fakty odganiań lwów i lampartów od upolowanej zwierzyny przez nędrnie uzbrojonych Buszmenów Hadza (O'Connell i wsp., 1988), oraz doświadczenia Kortlanda (1980), które wykazały, że klatka z żywą owcą otoczona kolczastymi gałęziami dobrze zabezpiecza przed lwami, a wymachiwanie kolczastymi gałęziami skutecznie odstrasza parę lwów od mięsa.

Produkcja narzędzi

Produkcja narzędzi wymaga selekcji niewielkich kawałków skały odpowiedniej twardości, małej ziarnistości i niezbyt wielkiej kruchości. Wymaga doboru odpowied-



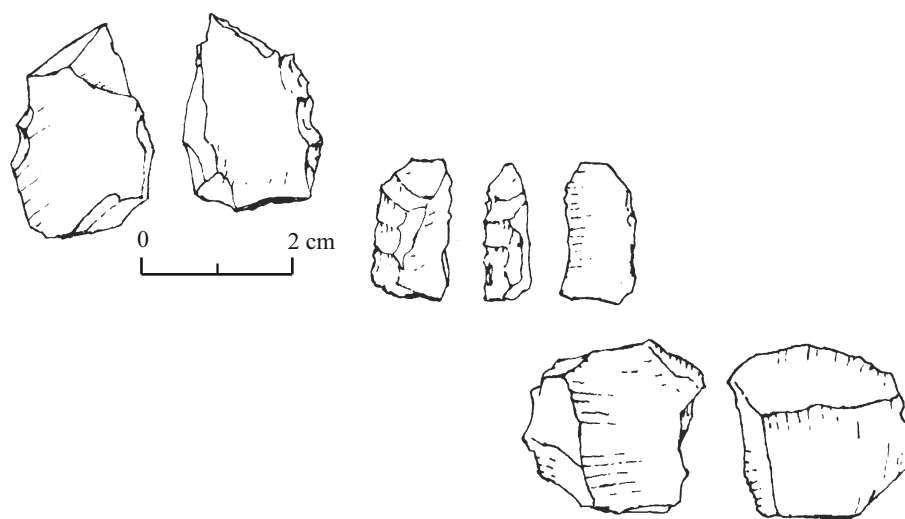
Ryc. 1. Porównanie kształtu dolnej szczęki – od góry szympansa (wg Clarka, 1959), *Australopithecus robustus*, *Homo erectus* i *Homo sapiens* (wg Heberera, 1956).

niego „młotka”, wymaga wielokrotnego, umiejętnego uderzania nim z odpowiednią siłą, pod odpowiednim kątem, w odpowiednie punkty obrabianego materiału (por. Wynn, 1980). Wykonane narzędzie nie jest też celem samym w sobie, ale służy do obrony, do agresji, do polowania, obróbki pokarmu, skór lub do produkcji narzędzi, wykonanych z drewna i kości.

Na terenie Kenii wykazano systematyczną produkcję narzędzi kamiennych sprzed ponad 2,5 milionów lat (por. np. R. F. Leakey, 1970 oraz Isaac, 1976). W dolnym odcinku doliny rzeki Omo w Etiopii, na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych odnaleziono (Chavaillon, 1976) zespoły standardyzowanych narzędzi paleolitycznych (por. Ryc. 2) datowanych na ok. 2,5 miliony lat (por. Drake, 1980), a w 1985 roku we wschodniej części Zairu odkryto narzędzia kamienne datowane powyżej 2 milionów lat (Harris i wsp. 1987). Trudno przyjąć, że te narzędzia stanowią najwcześ-

niejszą fazę paleolitu – są na to zbyt zaawansowane (por. Yellen, 1986). Brak rozpoznawalnych (standardyzowanych) narzędzi nie może dowodzić braku umiejętności wyrabiania narzędzi w ogóle.

Na Jawie, gdzie człowiekowate osiedliły się przeszło milion lat temu, nie odnaleziono żadnych standardyzowanych narzędzi pochodzących z dolnego i środkowego paleolitu. Zdaniem Bartstra (1982) człowiek jawajski używał do obróbki drewna ostrej, choć nieukształtowanej w regularną postać narzędzia, krawędzi odłupków chalcydonych i krzemienych. Tak zresztą postępowały niektóre plemiona człowieka jeszcze w XX wieku (por. White, 1968; oraz Mulvaney, 1969). Jeżeli tradycja używania nieobrobionych odłupków przetrwała do XX wieku, trudno przypuszczać, że nie była ona stosowana przez człowiekowate. Można oczywiście twierdzić, że skoro niektóre formy człowiekowatych nie pozostawiły po sobie rozpoznawalnych form narzędzi kamiennych, to nie posiadały one cechy rozumności. Ale co należałoby wtedy powiedzieć o rozumności tych plemion człowieka, które choć żyły jeszcze w czasach historycznych, to rozpoznawalnych narzędzi po sobie też nie pozostawiły? Nie jest łatwo, zdaniem Gowletta (1979) i Clarka (1988) wykazać, że jakkolwiek forma człowiekowatych nie produkowała narzędzi.



Ryc. 2. Parę artefaktów z kolekcji odnalezionej w dolnej części doliny rzeki Omo, datowanej na ok. 2,5 miliona lat temu. Po lewej odłupki kwarcowe ze śladami używania, od prawej rdzeń kwarcowy, w środku retuszowany odłupki z jaspisu (wg Chavaillon J., 1976).

Systematyczne wykorzystywanie ognia

W grudniu 1988 roku doniesiono o odkryciu niewątpliwych śladów ognia w wielu kolejnych warstwach osadniczych grot w Swartkrans (Transwaal), datowanych od 1,5 – 1,0 miliona lat. Ślady te związane były ze szczątkami formy człowiekowatych zwanej *Australopithecus robustus* (Brain i Sillen, 1988). Prócz tego w paru innych miejscowościach afrykańskich (np. Chesowanja, Gedebe, Koobi Fora) znaleziono ślady, które stanowią poważne, choć nie rozstrzygające – na razie – przesłanki przemawiające za wykorzystywaniem ognia przez człowiekowate z gatunku *A. robustus* i *H. erectus* w okresie wcześniejszym niż 1 milion lat (Barbetti, 1986). James (1989) ogłosił doszczętną krytykę wszystkich śladów systematycznego wykorzystywania ognia w dolnym i środkowym paleolicie, nie oszczędzając nawet niepodważalnych, jakby się mogło wydawać, znalezisk w Czukunftien. Nie znał on jednak wspomnianych wyżej badań Braina i Sillena, a jego metoda i tezy spotkały się z bardzo surową oceną większości komentatorów.

Migracje

Afrykańskie małpy człekokształtne, szympansy i goryle, występują dziś na stosunkowo ograniczonym terytorium, w paśmie Afryki Centralnej. Orangutany żyją jedynie na wyspach Borneo i Sumatrze. Tymczasem australopiteki w całej swej różnorodności form anatomicznych, występowały już 3 miliony lat temu równocześnie w Transwaalu (Afryka Południowa) i w Afryce Równikowej. Jeżeli weźmiemy też pod uwagę, że *Homo erectus* pojawia się na Jawie nie później niż 1,3 miliona lat temu (Pope, 1988), to może zastanawiać wyraźna zdolność przystosowywania się do różnorodnych stref klimatycznych, do różnorodnego pożywienia, oraz oczywista zdolność do pokonywania przeszkód geograficznych.

Biorąc więc pod uwagę rekonstrukcje lokomocji, mastykacji, wczesne pojawienie się narzędzi i kontroli ognia, byłoby chyba nierozsądne upierać się, że człowiek współczesny nie jest potomkiem australopiteków. Obecnie trzeba bardzo starannie zbadać, czym tamte formy różniły się od dzisiejszego człowieka i czy można je uznać za formy przedrozumne. Przedtem jeszcze krótka dygresja.

W tym miejscu – niejako na marginesie – można wspomnieć, że od paru lat do linii rodowodowej człowieka nie zalicza się już formy *Ramapithecus* (Lewis, 1934) datowanej mniej więcej na okres 12–8 milionów lat. Nie tak dawno Wolpoff (1982) dokonał drobiazgowej analizy błędów metodologicznych, jakie popełniono w rekonstrukcji szczątków tej formy. Oto bowiem na podstawie kilkudziesięciu stosunkowo niewielkich fragmentów dolnej i górnej szczęki – to był cały materiał kopalny zaliczany do tej formy – przez kilka dziesiątków lat utrzymywano, że *Ramapithecus* posiadał paraboliczny łuk zębodołowy, małe kły (zanim jeszcze jakkolwiek kieł został odnaleziony), niewielkie siekacze, prawdopodobnie dwunożny chód, przedłużony okres dzieciństwa, zdolność do produkowania narzędzi i monogamiczne obyczaje. Tylko nieliczni jak Hrdlicka (1935), a później Yulish (1970) i Wolpoff (1971) wskazywali na powtarzające się błędy analizy morfologicznej owych znalezisk. Wreszcie udowodniono (Vogel, 1975 i Greenfield, 1978), że rekonstrukcja łuku zębodołowego była niedokładna i że jest to łuk charakterystyczny dla rodziny Pongidae. W komentarzach do pracy Wolpoffa narzekano raczej na jego zbyt dużą delikatność (por. Frayer; Sarich; Zihlman i Lowenstein), niż na przesadę w formułowaniu zarzutów, a nawet podkreślano pewne analogie z aferą z Piltdown.

II. Zmiany

Przejdziemy teraz do zanalizowania różnic, jakie udało się wykryć pomiędzy kopalnymi strukturami człowieka prehistorycznego, a kopalnymi strukturami człowiekowatych, pochodzących sprzed epoki zlodowaceń.

Różnice te można sprowadzić do następujących punktów:

- a) Australopiteki miały znacznie bardziej rozwinięty, bardziej masywny, znacznie lepiej umięśniony organ mastykacji.
- b) Australopiteki miały znacznie mniejszą pojemność czaszki i ogólne rozmiary ciała, zdecydowanie mniejsze od najniższych wzrostem współczesnych ras człowieka.
- c) Australopiteki pozostawały na poziomie technologii prawdopodobnie niższej niż technologia najprymitywniejszych pod tym względem plemion ludzkich ostatnich tysięcy lat.

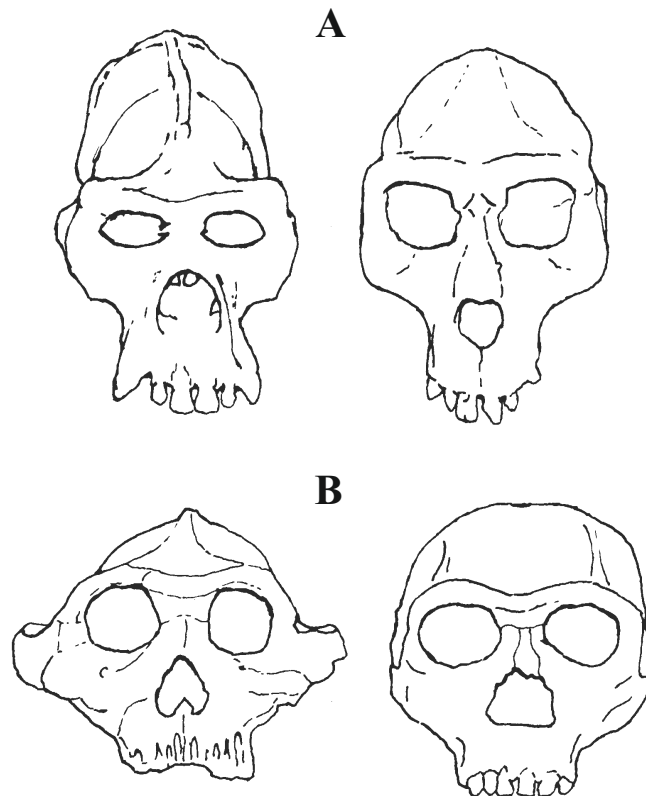
Zmiany w strukturze aparatu mastykacyjnego

Są one bardzo wyraźne i niejako wielofazowe. W pierwszej fazie aparat mastykacyjny, choć znacznie silniej rozwinięty niż u ludzi nowożytnych, nie ulegał – aż do około 2,5 miliona lat temu – większym zmianom. O rozwoju mastykacji (a więc szczęk i całej twarzoczaszki) u australopiteków niech świadczy fakt, że powierzchnia zgryzu australopiteków ze Sterkfontein była przeciętnie ok. 40 procent większa od powierzchni zgryzu *Homo erectus* z Czukutien (por. Thoma, 1985/89), którego uzębienie jest bliskie górnej granicy masywności obecnych ras ludzkich. A przecież waga australopiteków była prawdopodobnie o ok. 40% niższa niż Pigmejów.

Mniej więcej od początku ochłodzenia klimatu (tj. od ok. 2,5 mln lat) do ok. 1,5 mln lat aparat mastykacji ulegał powiększeniu (por. np. Hunt i Vitzhum, 1986) – u niektórych osobników (por. Ryc. 3). Te osobniki zaliczono do gatunku *A. robustus*. W innych natomiast wypadkach stwierdza się wzrost samej mózgowioczaszki bez wyraźnych zmian w masywności struktur mastykacyjnych. Takie czaszki zaliczono do gatunku *H. habilis* (lub *A. africanus* – jeżeli ich pojemność była niewielka). Silnie rozwinięte struktury mastykacyjne czaszek *A. robustus* mają architekturę typową dla człowiekowatych – ich uzębienie bardziej różni się od uzębienia małp, niż uzębienie form *H. habilis* (dotyczy to zwłaszcza siekaczy). Trzeba dodać, że oba typy czaszek znajdują się często w tych samych horyzontach chronologicznych i w tych samych rejonach geograficznych – czasem nawet dosłownie obok siebie, w bardzo niewielkiej odległości. W obu wypadkach znajdowano w pobliżu narzędzia kamienne, a ślady ognia napotymano częściej w pobliżu szczątków formy *A. robustus*. W świetle wykrytych podobieństw strukturalnych i behawioralnych, kwestia odrębności i wzajemnej relacji form *A. robustus* i *H. habilis* stała się ponownie przedmiotem wątpliwości (por. Bilsborough, 1986, oraz Leakey i Walker, 1988).

W trzeciej fazie, która rozpoczęła się mniej więcej 1,5 miliona lat temu, aparat mastykacyjny ulegał redukcji. Wielkość koron zębów, długość korzeni ulegała stopniowemu zmniejszeniu. Łuk zębodołów ulegał zacieśnieniu, co prowadziło do zmiany kształtu żuchwy (wystąpienia tzw. bródki) i zmniejszenia prognatyzmu. Równocześnie wyraźnej redukcji ulegały nie tylko mięśnie poruszające żuchwą – o czym można sądzić po zasięgu ich przyczepów – ale i struktura czaszki. Zmniejszała się stopniowo

grubość pokrywy czaszki (przyczepów mięśniowych) i zanikały masywne wzmocnienia, konieczne dla zachowania sztywności struktur poddanych silnym naprężeniom. Funkcjonalny charakter tej korelacji jest potwierdzony badaniami eksperymentalnymi i analizami teoretycznymi (por. np. Russell, 1985; Weijs i Hillen, 1986). Zmieniła się proporcja pomiędzy twarzoczaszką a mózgowioczaszką na korzyść tej ostatniej. O dynamice wzrostu mózgowioczaszki powiemy nieco dalej. Redukcja organu rozdrabniającego pokarm trwa do ostatnich tysięcy lat historii człowieka (por. Calcagno, 1986; Smith i wsp., 1986) i jest na pewno w znacznym stopniu zależna od wprowadzenia nowych technologii rozcierania i rozmiękczenia pokarmu.



Ryc. 3. Różnice w stopniu rozwoju organu mastykacji nie muszą – same przez się – dowodzić istnienia różnicy gatunkowej. A – dwie nowoczesne czaszki goryli, jedna z aparatem mastykacyjnym bardzo rozwiniętym, druga ze słabo rozwiniętym (wg Buettnera-Janusha, 1974). B – dwie czaszki człowiekowatych (zaliczone do *A. robustus* i do *H. habilis*), obie znalezione w pobliżu narzędzi kamiennych, w tym samym miejscu – Koobi Fora nad Jez. Turkana, Afryka Równikowa – datowane na ok. 2 miliony lat temu (wg Ulricha, 1980).

Wbrew oczekiwaniom, nie udało się jednak wykazać, że australopiteki posiadały odmienną od współczesnej architekturę systemu mastykacji, ani że ich system mastykacji stanowił formę pośrednią pomiędzy człowiekiem a małpami człekokształtnymi. Przeciwnie, tam gdzie aparat mastykacyjny był najbardziej rozwinięty, tam też najbardziej różnił się architekturą od systemu mastykacyjnego małp. Podobieństwo czaszki australopiteków do czaszek małp jest powierzchowne i wynika z funkcjonalnych wymogów dynamiki mastykacji z jednej strony, oraz z rozmiarów i masywności aparatu mastykacyjnego z drugiej.

Zmiany w wielkości mózgowioczaszki

Mózgowioczaszka jest to puszka kostna, stanowiąca jedną z wielu osłon delikatnej tkanki nerwowej mózgu, mózdzku i pnia mózgowego, a zarazem powierzchnię przyczepu mięśni zaangażowanych w poruszaniu żuchwą. Kształt czaszki ma oczywiste znaczenie funkcjonalne, natomiast kształt mózgu w mniejszym stopniu wiąże się z jego istotną funkcją. Kości czaszki uczestniczą w dynamice rozgrywającej się w skali anatomicznej, natomiast tkanka nerwowa uczestniczy w dynamice rozgrywającej się w skali komórkowej i międzykomórkowej. Stąd znaczne zniekształcenia anatomii mózgu spotykane w stanach patologicznych, np. w wypadkach niektórych guzów lub wodogłowa, nie muszą się wiązać z dostrzegalnymi zaburzeniami pracy mózgu.

Najwcześniejsze człowiekowate miały bezwzględne rozmiary mózgowia rzędu 400–500 cm³. W okresie ostatnich dwu i pół miliona lat pojemność czaszki człowiekowatych stale rosła. Mózgi nowoczesnego kalibru pojawiły się dopiero jakieś 200–100 tys. lat temu. Czy z tego wynika, że australopiteki były istotami o „ptasim mózdzku”? Jeśli byłyby olbrzymami, to tak. Jeśli karzełkami, to mogły mieć proporcje ciała i mózgu takie same lub podobne, jak człowiek współczesny. Nie ma sensu interpretowanie bezwzględnej wagi mózgu w oderwaniu od ogólnych rozmiarów ciała (por. Beals i wsp., 1984; Thoma, 1985/ 198, Tobias, 1987). Jakże zatem były rozmiary australopiteków?

Pojemność czaszki u niektórych naczelnych (w cm³):

| | |
|----------------------------|------------------------|
| szympan | 320–420 |
| goryl | 340–752 (340–685)** |
| <i>Australopithecus</i> | 400–530 |
| <i>Homo habilis</i> | 507–775 (590–775)* |
| <i>Homo erectus</i> | 775–1225 |
| <i>H. neanderthalensis</i> | 1200–1640 |
| <i>Homo sapiens</i> | 750–1700 (1000–2200)** |

Tabela II. Porównanie bezwzględnych rozmiarów mózgu niektórych naczelnych (wg Hocketta, 1973/97). * Bez czaszek KMN-ER 1805 (582 cm³) i KMN-ER 1813 (507 cm³). ** Hockett przytacza inne dane na str. 364, a inne na str. 397.

Zmiana wielkości ciała

Już najwcześniejsze wykopaliska zaliczane do grupy „Australopithecinae” mogły sugerować, że jest to forma o niewielkich rozmiarach ciała. Nie tylko czaszka była mała. Kości obręczy biodrowej i cztery kręgi znalezione w Sterkfontein (Sts 14), dwa talerze kości biodrowych z Makapansgat (MLD 7 i MLD 25), fragment obręczy biodrowej ze Swartkrans (SK 50), szkielet stopy z Olduvai Gorge (OM 8), wymiary licznych fragmentów kości długich kończyny dolnej, niewielkie rozmiary (2–3 cm) najwcześniejszych narzędzi kamiennych, wszystko to narzucało myśl, że australopiteki były niezwykle małego wzrostu. W 1970 roku Lovejoy i Heiple dokonali próby rekonstrukcji wysokości ciała australopiteków i doszli do przekonania, że ich wysokość wynosiła od 110 do 120 cm, waga zaś od 20 do 30 kg. Nieco później odnaleziono pierwszy, jako tako zachowany szkielet australopiteka (Al 288), którego wysokość oceniono na 105–110 cm, a ostatnio – w 1985 roku – równie niewielki, lub nawet mniejszy szkielet OH 62, datowany na ok. 1,8 miliona lat (Johanson i wsp. 1987).

Punkt wyjścia zmiany wielkości ciała jest zatem mniej więcej ustalony. Jak przebiegała sama zmiana? Czy stopniowo przez cały następne półtora miliona lat, czy skokowo na początku tego okresu, by potem już się nie zmieniać? Czy może różne populacje wykazywały różną dynamikę wzrostu? Nie sposób na to odpowiedzieć. Pomiędzy datowanym na ok. 1,6 miliona lat, zaliczanym do *H. erectus*, szkieletem KNM WT 15000 (Leakey i Walker, 1985; Delson 1985), którego wysokość ocenia się na ok. 164–168 cm, a szkieletami ludzi neandertalskich pochodzącymi sprzed ostatnich kilkudziesięciu tysięcy lat, rozpościera się bardzo głęboka „biała plama”, w której praktycznie brak materiału empirycznego dla rekonstrukcji. Szkielet KNM WT 15000 należał do osobnika młodocianego i trudno ocenić jego ostateczny wzrost. Kompletna kość udowa odnaleziona na Jawie (Trinil Beds) i datowana na ok. 0,7 miliona lat temu odpowiadałaby (zakładając ludzkie proporcje ciała) osobnikowi wzrostu ok. 162–165 cm.

Problem wagi ciała

A jak przedstawiała się waga australopiteków? Jeżeli waga ich ciała była niewielka, to ich mózg, pomimo niewielkich absolutnych rozmiarów, był relatywnie dość duży, znacznie większy niż w grupie Pongidae.

W rekonstrukcji decydującą rolę odgrywa dobór punktu odniesienia wobec istniejących, żywych populacji naczelnych. Wiadomo, że współczesne małpy człekokształtne mają proporcję „waga/wzrost” znacznie wyższą niż człowiek. Samica szympansa o wysokości 1,3 m może ważyć grubo ponad 50 kg. Natomiast Pigmej o wysokości 1,4 m waży tylko 40 kg. Karen Steudel (1980) ocenia wagę dorosłego człowiekowatego formy *A. africanus* na ok. 36 kg – a więc dwa razy wyżej, niż to wynikałoby z formuły de Roehrera dla ludzi ze znaczną otyłością. Wagę *A. robustus* autorka ta ocenia na ok. 59 kg. Szacunku dokonano na podstawie czterech parametrów: szerokości podniebienia, szerokości orbity oka, odległości pomiędzy kośćmi jarzmowymi, obwodu kości udowej pod mniejszym kłykiem. Faktem jest, że kości australopiteków są często bardzo masywnie zbudowane, ale nie można zapominać, że obciążenie kości udowej u czworonogów jest znacznie mniejsze niż u „dwunogów”. Stosunkowo duża średnica obwodu kości udowej u małpy świadczyć może o znacznie większej wadze ciała niż w wypadku człowieka, u którego cały ciężar ciała oparty jest na kończynach

dolnych.

Karen Steudel wyznaje pod koniec pracy: „It is possible that my results slightly overestimate body weight because of the quadrupeds included.” Jeśli do rekonstrukcji użyje się wskaźnika de Roehrera dla *H. sapiens*, zrekonstruowana waga AI 288 i OH 62 wynosi ok. 16 kg, a przy założeniu znacznej otyłości 19 kg. Proporcja wagi mózgu AI 288 (400 g) do wagi ciała wynosi wtedy tyle samo, co u *Homo sapiens*. Szereg autorów (Robinson, 1972, Mc Henry, 1975, 1976, Wolpoff, 1983) podaje niższe niż Karen Steudel wartości wagi australopiteków, zawsze jednak znacznie wyższe niż wartości typowe dla ludzkich proporcji. Zdaniem Hollowaya (1974) niezależnie, czy waga australopiteków wynosiła 20 czy 30 kilogramów, i tak mózg australopiteków miał taką samą proporcję do masy ciała jak mózg człowieka nowoczesnego. Na marginesie można stwierdzić, że brak jest prac porównawczych, analizujących rozwój kości u sportowców i związek masywności kości z masą całego ciała, a masy ciała z wielkością mózgu.

Od struktur mózgu do rozumności

Zdania uczonych na temat roli parametru wielkości mózgu w kształtowaniu możliwości behawioralnych są podzielone i sprzeczne. Np. Henneberg (1984) i Strzałko (1985) twierdzą, że brak jest paralelizmu pomiędzy funkcjonalnością a wielkością mózgu (Por. też Beals i wsp., 1984). Blumenberg (1984), przeciwnie, uważa, że pojemność mózgowioczaszki ma niemałe znaczenie dla klasyfikacji gatunkowej i rodzajowej.

Jerison (1983) zwrócił uwagę na fakt, że mikroskopowa analiza tkanki mózgowej ssaków (razem z człowiekiem) wykazała zaskakującą jednolitość struktur komórkowych w tej grupie. Falk (1980) również uważa, że i Pongidae i Hominidae mają zasadniczo mózg bardzo podobny. Jej zdaniem odrębności obserwowane pomiędzy mózgiem australopiteków a mózgiem *H. sapiens* mogą wynikać z samej zmiany skali organu, a niekoniecznie z jego funkcjonalnej przebudowy.

W rozważaniach na temat powstania ludzkiej inteligencji stale miesza się trzy rodzaje danych:

- 1) dane dotyczące morfologii i fizyczno-chemicznych aspektów mózgu,
- 2) dane dotyczące działań uważanych za przejaw rozumności,
- 3) dane doświadczenia wewnętrzne, psychologiczne.

Jakaś relacja pomiędzy tymi trzema rodzajami empirii na pewno istnieje, ale nie udało się wykazać, że jest to relacja kwantytatywna. Nie istnieje dotąd wiedza pozwalająca na *wnioskowanie* o współczynnikach inteligencji na podstawie współczynników morfologiczno-fizjologicznych. Martin (1983) wyśmiewa poglądy powielające tezę o „Rubikonie mózgowym”. Z drugiej strony odpowiednia – jego zdaniem – interpretacja danych na temat wskaźnika encefalizacji („*encephalization quotient*”), uwzględniająca wahania osobnicze, wykazuje, że wzrost tego wskaźnika (powyżej poziomu charakterystycznego dla małych człękoksztalnych) nastąpił przynajmniej 4 miliony lat temu. Innymi słowy wszystkie odnalezione dotąd czaszki zaliczone do rodzaju *Australopithecus* wykazują ów powiększony stosunek wagi mózgu do wagi ciała.

Blumenberg (1983) wyraża przekonanie, że australopiteki o mózgu nieznacznie tylko większym od mózgu szympansa były w stanie produkować pewne formy narzędzi kamiennych. Zwraca on też uwagę, że mikrocefalia u *Homo sapiens* sięga nawet niżej niż średnia dla *H. habilis*, która wynosi ok. 660 cm³. Wprawdzie mikrocefalia łączy się najczęściej z niedorozwojem umysłowym, nie jest to jednak reguła bez wyjątków, a to ma ważne znaczenie dla oceny możliwości funkcjonalnych mózgu o tak małych rozmiarach.

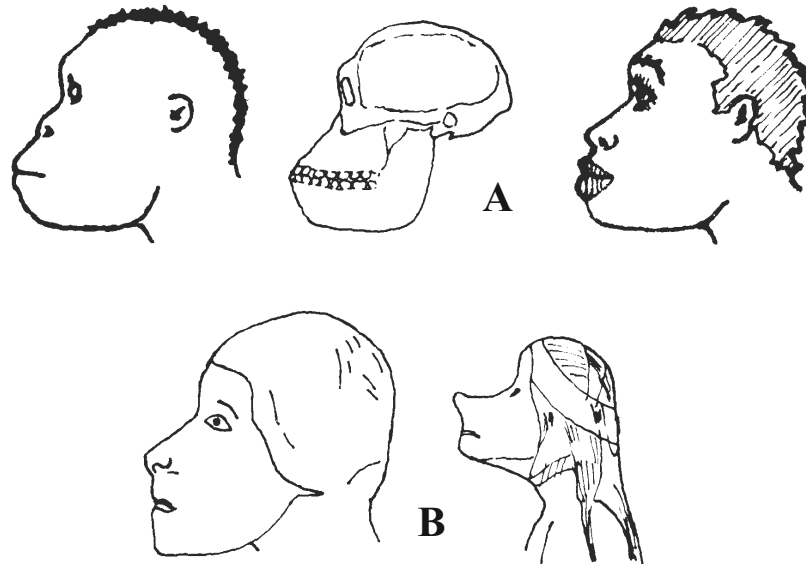
Trzeba pamiętać, że rozumność ludzka została powiązana z określonym poziomem wagi mózgu nie dzięki poznaniu mechanizmu rozumności (ten mechanizm, a nawet sam opis zjawiska rozumności są dotąd przedmiotem fundamentalnych kontrowersji), ale wskutek założenia, że kwantytatywne cechy mózgu muszą mieć istotne znaczenie dla rozumności. To założenie jest do dziś traktowane jako rodzaj dogmatu, mimo że (1) rozpiętość absolutnej wagi mózgu w dzisiejszych rasach ludzkich jest ogromna (od ok. 750 do grubo ponad 2000 gramów), (2) nie udało się stwierdzić żadnych istotnych korelacji pomiędzy absolutną wagą mózgu a współczynnikiem inteligencji. (3) jak podaje Hollway (1974), pewne gatunki małp posiadają stosunek wagi mózgu do wagi ciała równy 1/12, czyli kilka razy „lepszy” niż u człowieka (1/45 - 1/50) i (4) wielkość mózgu w gatunku psa waha się w nieporównanie większych granicach niż u człowieka, a u niższych kręgowców, np. u ryb, waga mózgu jednego (dużego) osobnika może być rzędu całkowitej wagi dojrzałego, ale małego osobnika tego samego gatunku.

„Bestializacja” wczesnych człowiekowatych

Tendencja do wykazania, że linie rodowodowe małp i człowieka były w przeszłości bliższe niż obecnie, wyraża się ubieraniem szczątków kostnych australopiteków w postać ludzką o małpim owłosieniu i małpich rysach. Z reguły usuwa się w rekonstrukcji tzw. czerwień warg, bardzo wydatną np. w rasach negroidalnych; redukuje się, lub usuwa chrząstkę nosową, w związku z czym nos upodabnia się do nozdrzy szympansa (por. Ryc. 4A). Nie ma to jednak głębszego uzasadnienia, a przeciwnie, suponuje tezę stosunkowo mało prawdopodobną. Rzeźby paleolityczne ukazują bowiem czaszki o wybitnych wałach nadoczodołowych, płaskim czole, bardzo rozwiniętych kościach jarzmowych i bardzo masywnej dolnej szczęce, a mimo to zupełnie ludzkiej budowie nosa, warg, oprawy oczu i o ludzkim typie owłosienia (por. Marshack, 1988). Rysunki naskalne ukazują niekiedy twarze ludzkie o zadziwiająco niewielkiej mózgowiozaszce, i zdumiewająco wybitnym prognatyzmie, a mimo to posiadające niewątpliwie ludzki typ owłosienia, ludzką budowę nosa i warg (por. Ryc. 4B).

Wreszcie badania porównawcze nad strukturą skóry naczelnych wykazały u człowieka swoistą budowę tej tkanki i zupełnie wyjątkowy mechanizm termoregulacji. Okazało się, że oświetlona przez słońce powierzchnia ciała u człowieka wynosi zaledwie 40% tej powierzchni u czworonogów. Włosy na głowie, choć pokrywają tylko 10% powierzchni ciała, to jednak zabezpieczają przed słońcem aż 40% tej powierzchni. Jeśli zakrywają ramiona, to osłona obejmuje 70% powierzchni (Wheeler, 1985). Na miejscu futra u człowieka występuje system gruczołów potowych, które stanowią niezwykle sprawny system chłodzenia (Kushlan, 1985). Montagua (1985) jest zdania, że człowiek pierwotny mógł być jeszcze skąpiej owłosiony, niż współczesna rasa kaukazoidalna, której stosunkowo obfite owłosienie może być sprawą wtórną. Zatem „bestializacja” w rekonstrukcjach wczesnych człowiekowatych (por. np. Weaver, 1985)

stanowi wyraz pobożnych życzeń, inspirowanych jednostronnym podejściem do teorii biologicznej.



Ryc. 4. Pozaempiryczne tendencje interpretacyjne. A – W rekonstrukcji tkanek miękkich tej samej czaszki po prawej stronie wstawiono chrząstkę nosową, czerwień warg oraz ludzki typ owłosienia, po lewej jako model przyjęto tkanki miękkie małpy. B – rysunki naskalne z paleolitu (wg Graziosiego).

Podsumowanie

Gdyby w pobliżu australopiteków nie odnajdywano narzędzi kamiennych, (ani – w okresie późniejszym – śladów korzystania z ognia), wtedy pozostałby do rozwiązania problem ich bezbronności i stosunkowo rozległych migracji. Jednak kwestia rozumności nie narzucałaby się z taką mocą. Clark (1988) pyta: „Ileż jeszcze mamy znaleźć śladów *A. robustus* razem z narzędziami, by porzucić przekonanie, iż były one „akulturalne?” Jakie powody powstrzymują badaczy przed uznaniem, że te istoty były w pełni rozumne?

Sądzę, że te powody są następujące:

(1) Istnieje zapotrzebowanie na empirię dowodzącą etapów w filogenetycznym rozwoju rozumności. Tego wymaga spójność ewolucyjnego obrazu powstawania gatunku *H. sapiens*. W obecnej, zróżnicowanej rasowo i cywilizacyjnie populacji człowieka nie udało się znaleźć potwierdzenia takiej tezy. Szuka się więc choćby pozorów potwierdzenia w materiale kopalnym.

(2) Istnieje zapotrzebowanie na empirię dowodzącą ściśle, przyczynowej i kwantytatywnej relacji pomiędzy strukturą mózgu a rozumnością. Tego wymaga spójność materialistycznej i redukcjonistycznej wizji człowieczeństwa.

Fakt, że australopiteki miały mózg stosunkowo niewielki, bardzo pasuje do powyższych oczekiwań. Z drugiej jednak strony, rozumność australopiteków nie da się łatwo wykluczyć. Ich silnie rozwinięte szczęki dowodzą jedynie, że nie korzystały one jeszcze ani ze stępu i żaren, ani z potraw pieczonych w ogniu (por. np. Skelton, 1986). Znaczna redukcja uzębienia i wszystkich związanych z mastykacją struktur twarzoczaszki nie musi świadczyć o przemieszaniu w inny gatunek. Ich niewielki wzrost mógłby wytłumaczyć niewielkie rozmiary mózgu. A różnice wzrostu i wagi ciała nie muszą dowodzić odrębności gatunkowej. „Rozmiary ciała nie są decydującym argumentem taksonomicznym” stwierdza Brigitte Senut (1987). Zmiany wielkości ciała w historycznej populacji człowieka zachodzą z szybkością ok. 100 razy większą niż przeciętna szybkość wzrostu ciała człowiekowatych podczas ostatnich milionów lat ich egzystencji. By wyjaśnić ten paradoks należałoby przyjąć – zdaniem Williamsa (1987) – wielokrotne, powtarzalne zmiany samego kierunku zmian. Tobias (1962), na przestrzeni kilkudziesięciu zaledwie lat, stwierdził u Pigmejów trend do spadku wysokości ciała i do wzrostu wysokości ciała. Jednak tego typu zmiany trudne są do pogodzenia z postulowanymi przez teorię ewolucji mechanizmami losowymi.

Tak więc można chyba uznać, że

(1) Człowiek historyczny jest potomkiem linii pokoleń wywodzących się z pliocenских form człowiekowatych, które, sądząc po ich szczątkach kostnych, posiadały identyczny praktycznie system lokomocji i podobny, choć znacznie bardziej rozwinięty, system mastykacji.

(2) Formy te wyrabiały standardyzowane narzędzia przynajmniej od 2,5 miliona lat i korzystały z ognia przynajmniej od 1,5 miliona lat.

(3) Podział tych form na rodzaje (*Australopithecus* i *Homo*) i na gatunki (*A. afarensis*, *A. africanus*, *A. robustus/boisei*, *H. habilis*, *H. erectus*) oparty jest na pewnych odrębnościach anatomicznych i nie ma statystycznie istotnego związku z jakościowym, czasowym i przestrzennym występowaniem śladów kultur paleolitycznych.

(4) Na podstawie samych metod antropologii fizycznej, bez uciekania się do kontrowersyjnych tez psychologiczno – filozoficznych, nie da się wykazać, że jakkolwiek forma człowiekowata nie była rozumna, albo że w historii człowiekowatych istniały wyższe i niższe poziomy rozumności. Prawdą jest natomiast, że paleoantropologia wykazuje od końca pliocenu wyraźną ciągłość postępu cywilizacyjnego i powtarzalność pewnych rozwiązań technologicznych.

(5) Trudno wykazać, że wspomniane wyżej podziały gatunkowe i rodzajowe człowiekowatych odzwierciedlają obiektywny stan rzeczy, i że stanowią trwałą dorobek nauki.

BIBLIOGRAFIA

Barbetti M. (1986). *Traces of fire in the archeological record, before one million years ago?* J. hum. evol, 15, 771-781.

- Bartstra G. J. (1982). *Homo erectus erectus*: the search for his artifacts. *Curr. Anthropol.*, 23, 318-320 (z. 3).
- Beals K. L., Smith C. L., Dodd S. M. (1984). *Brain size, cranial morphology, climate, and time machines*. *Curr. Anthropol.* 25, 301 -330.
- Bielicki T. (1985). *On a certain generic peculiarity of man*. *J. hum. evol.* 14, 411-415.
- Bilsborough A. (1986). komentarz do: Skelton R. R., McHenry II. M., Drawhorn G. M. (1986). *Phylogenetic analysis of early hominids*. *Curr. Anthropol.* 27,21-35, 35-36.
- Blumenberg B. (1983). *The evolution of the advanced hominid brain*. *Curr. Anthropol.* 24, n. 5. 589-623.
- Brain C. K., Sillen A. (1988). *Evidence from the Swartkrans cave for the earliest use of fire*. *Nature*, 336, 464-466.
- Buettner-Janusch J. (1973) *Physical anthropology: a perspective*. J. Wiley & Sons, Inc. NY
- Calcagno J. M. (1986). *Dental reduction in Post - Pleistocene Nubia*. *Am. J. Phys. Anthropol.* 70, 349 - 363.
- Chavaillon J. (1976). *Evidence for the technical practices of Early Pleistocene Hominids Shungura Formation, Lower Omo Valley, Ethiopia*. W: *Earliest man and environments in the Lake Rudolf Basin*, ed. by Coppens Y., Howell R. C., Isaac G. Ll., Leakey R. E. F. Univ. of Chicago Press. Pp. 565-573.
- Clark G. A. (1988). *Some thoughts on the Black Skull: an archeologists assessment of WT-17000 (A. boisei) and systematics in human paleontology*. *Am. Anthropologist* 90, 357-371.
- Day M. H. (1977). *Guide to fossil man: a handbook of human palaeontology*. Cassell, London.
- Delson E. (1985). *Palaeobiology and age of african Homo erectus*. *Nature* 316, 762-763.
- Delson E. (1986). *Human phylogeny revised again*. *Nature* 322, 496-497.
- Drake R. E., Curtis G. H., Cerling T. E., Cerling B. W., Hampel J. (1980). *KBS Tuff dating and geochronology of tuffaceous sediments in the Koobi Fora and Shungura Formations, East Africa*. *Nature* 283, 368-372.
- Eveleth Phyllis B., Tanner J. M. (1976). *World wide variation in human growth*. Cambridge UP.
- Falk Dean (1980). *A reanalysis of the South African Australopithecus natural endocasts*. *Am. J. Phys. Anthropol.* 53, 525-539.
- Gowlett J. A. J. (1979). *Complexities of cultural evidence in the Lower and Middle Pleistocene*. *Nature* 278, 14-17.
- Greenfield L. O. (1978). *On the dental arcade reconstructions of Ramapithecus*. *J. of Hum. Evol.* 7, 345-359.
- Harris J. W. K., Williamson P. G., Yerniers X, Tappen M. J., Stewart K., Helgren D., Heinzelinde J., Boaz N. T., Bellomo R. V. (1987). *Late Pliocene hominid occupation in Central Africa: the setting, context, and character of the Senga 5A site, Zaire*. *J. hum. evol.* 16, 701-728.
- Hill A. (1986). *Early hominid from Baringo, Kenya*. *Nature* 315, 222-224.

- Hockett C. F. (1973). *Man's place in nature*. McGraw Hill Inc. NY
- Hrdlicka A. (1935). *The Yale fossils of anthropoid apes*. Am. J. of Science 29, 34-40.
- Holloway R. L. (1974). *The casts of fossil hominid brains*. Sci. Am. 231 (1) 106-115.
- Hunt K., Vitzthum Virginia J. (1986). *Dental metric assessment of the Omo fossils: implications for the phylogenetic position of Australopithecus africanus*. Am. J. Phys. Anthropol. 71, 141-155.
- Isaac G. Ll. (1976). *Plio - Pleistocene artifact assemblages from East Rudolf, Kenya. Earliest man and environments in the Lake Rudolf Basin*, ed. by Coppens Y., Howell R. C., Isaac G. Ll., Leakey R. E. F. Univ. of Chicago Press. pp. 552-564.
- James S. R. (1989). *Hominid use of fire in the Lower and Middle Pleistocene*. Curr. Anthropol. 30, 1-26.
- Johanson, D. C., Masao F. T., Eck G. G., White T. D., Walter R. C., Kimbel W. H., Asfaw B., Manega P., Ndessokia P., Suwa G. (1987). *New partial skeleton of Homo habilis from Olduvai Gorge, Tanzania*. Nature, 327, 205-209
- Jungers W. L. (1982). *Lucy's limbs: skeletal allometry and locomotion in Australopithecus afarensis*. Nature 297, 676 - 678.
- Jungers W. L. (1988). *Relative joint size and hominoid locomotor adaptations*. J. hum. evol. 17, 247.
- Jungers W. L. (1988a). *Lucy's Length: stature reconstruction in Australopithecus afarensis (AL 288-1) with implications for other small-bodied hominids*. Am. J. Phys. Anthropol. 76, 227-231.
- Kortland A. (1980). *How might early hominids have defended themselves against large predators and food competitors?* J. hum. evol. 9, 79-112.
- Kushlan J. A. (1985). *The vestimentary hypothesis of human hair reduction*. J. hum. evol. 14, 29-32.
- Latimer B., Lovejoy C. O. (1989). *The calcaneus of Australopithecus afarensis and its implications for the evolution of bipedality*. Am. J. Phys. Anthropol. 78, 369-386.
- Leakey M. D. (1978). *Olduvai fossil hominids: their stratigraphic positions and associations. Early Hominids of Africa*. Ed. by C. J. Jolly. Duckworth, London 1978. p. 3-16.
- Leakey M. D., Hay R. (1979). *Pliocene footprints in the Laetolil Beds at Laetoli, Northern Tanzania*. Nature 278, 317-323.
- Leakey R. E. F. (1970). *Fauna and artifacts from a new Plio - Pleistocene locality near Lake Rudolf in Kenya*. Nature 226, 223-224.
- Leakey R. E. F., Walker A. (1988). *New Australopithecus boisei specimens from East and West Lake Turkana, Kenya*. Am. J. Phys. Anthropol. 76, p. 1-24.
- Leakey R. E. F., Walker A. C. (1985). *Homo erectus unearthed*. Natl. Geogr. 168, 624-629.
- Lenartowicz P. (1972). *O wczesnych stadiach ewolucji człowieka*. W: Człowiek i świat - Szkice filozoficzne, pod red. R. Darowskiego SJ, Wyd. Apost. Modl., Kraków.
- Lewis G. E. (1934). *Preliminary notice of new man-like apes from India*. Am. J. of Science 22, 161-181.
- Lister A. M. (1989). *Rapid dwarfing of red deer on Jersey in the last Interglacial*. Nature 342, 539-542.

- Lovejoy, C. O. (1981). *The origin of man*. Science 211, 341-350.
- Lovejoy C. O., Heiple K. G. (1970). *A reconstruction of the femur of Australopithecus africanus*. Am. J. Phys. Anthropol. 32, 33-40.
- Marks J. (1984). *On the classification of Homo*. Curr. Anthropol. 25, 131. (z. 1).
- Marshack A. (1988). *An ice age ancestor?* Natl. Geogr. 174, 478-481.
- Martin R. D. (1983). komentarz do: Blumenberg B. (1983). *The evolution of the advanced hominid brain*. Curr. Anthropol. 24, n. 5. 589 - 623.
- McHenry H. M. (1975). *Fossil hominid body weight and brain size*. Nature 254, 686-688.
- Montagna W. (1985). *The evolution of skin (?)*. J. hum. evol. 14, 3-22.
- Mulvaney D. J. (1969). *The prehistory of Australia*. London, Thames and Hudson.
- OConnell J. F., Kristen Hawkens, N. B. Jones (1988). *Hadza scavenging: implications for Plio/Pleistocene hominid subsistence*. Curr. Anthropol. 29, 356-363.
- Ohman J. C. (1986). *The first rib of hominoids*. Am. J. Phys. Anthropol. 70, 209-229.
- Pope G. G. (1988). *New developments in Asian paleoanthropology* (Abstrakt). 57th Ann. Meeting of the Am. Assoc. Phys. Anthropol. Am. J. Phys. Anthropol. 75. p. 257-258. Suppl.
- Robinson J. T. (1972). *Early hominid posture and locomotion*. Chicago, Univ. of Chicago Press.
- Russell Mary D. (1985). *The Supraorbital Torus: „A Most Remarkable Peculiarity”*. Curr. Anthropol. 26, 337-360.
- Sarna-Wojcicki A. M., Meyer C. E, Roth P. II., Brown F. II. (1985). *Ages of tuff beds at East African early hominid sites and sediments in the Gulf of Aden*. Nature 313, 306-308.
- Senut Brigitte (1987). *Homo habilis qui es-tu?* Bull. et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris 4. S. XIV n. 2 151-158.
- Skelton R. R., McHenry H. M., Drawhorn G. M. (1986). *Phylogenetic analysis of early hominids*. Curr. Anthropol. 27, 21-43.
- Smith Patricia, Wax Yochanan, Adler Fanny, Silberman Uri, Heinic Gady (1986). *Post-Pleistocene changes in tooth root and jaw relationships*. Am. J. Phys. Anthropol. 70, 339-348.
- Stern J. T., Susman R. L. (1983). *The locomotor anatomy of Australopithecus afarensis*. Am. J. Phys. Anthropol. 60, 279-317.
- Studel Karen (1980). *New estimates of early hominid body size*. Am. J. Phys. Anthropol. 52, 63-70.
- Susman R. L. (1989). *New hominid fossils from the Swartkrans Formation (1979-1986 excavations): postcranial specimens*. Am. J. Phys. Anthropol. 79, 451-474.
- Thoma Andor (1985). *Éléments de paléanthropologie*. Document de travail nr 18 Univ. Catholique de Louvain, Institut supérieur d'archéologie et d'histoire de l'art., Louvain-la-Neuve.
- Tobias P. V. (1962). *On the increasing stature of the Bushmen*. Anthropos, 57, 801-810.
- Tobias P. V. (1978). *The place of Australopithecus africanus in hominid evolution*. In: *Recent advances in primatology*, vol. 3: *Evolution*, ed. By Chivers D. J., Joysey K. A., Acad. Press, London. p. 373-394.

- Tobias P. V. (1987). *The brain of Homo habilis. A new level of organization in cerebral evolution*. J. hum. evol. 16, 741-761.
- Tuttle R. H., Webb D. M. (1989). *The pattern of little feet* (Abstrakt). 58th Ann. Meeting of the Am. Assoc. Phys. Anthropol. Am. J. Phys. Anthropol. 78, 316.
- Ulrich H. (1980). *Fortschritte Und Probleme in der Evolution der Hominiden*. Die Entstehung des Menschen und der menschlichen Gesellschaft, Akademie-Verlag, Berlin, p. 35-56.
- Urba E. S. (1985) *Ecological and adaptive changes associated with early hominid evolution*. In: *Ancestors: the hard evidence*, ed. by Delson E., Alan R. Liss, Inc. pp. 63-71.
- Ward S., Hill A. (1987). *Pliocene hominid partial mandible from Tabarin, Baringo, Kenya*. Am. J. Phys. Anthropol. 72, 21-37.
- Weaver K. F. *The search for our ancestors*. Natl. Geogr. 168, 560-623.
- Weijs W. A., Hillen B. (1986). *Correlations between the cross-sectional area of the jaw muscles and craniofacial size and shape*. Am. J. Phys. Anthropol. 70, 423-431.
- Wheeler P. E. (1985). *The loss of functional body hair in man: the influence of thermal environment, body-form and bipedality*. J. hum. evol. 14, 23-28.
- White J. P. (1968). *Ston Naip Bilong Tumbuna: the living stone age in New Guinea*. La préhistoire, problèmes et tendances, Paris.
- White T. D., Gen Suwa (1987). *Hominid footprints at Laetoli: facts and interpretations*. Am. J. Phys. Anthropol. 72, 485-514.
- Williams B. J. (1987). *Rates of evolution: is there a conflict between neo-darwinian evolutionary theory and the fossil record?* Am. J. Phys. Anthropol. 73, 99-109.
- Wolpoff M. H. (1971). *Metric trends in hominid dental evolution*. Case Western Reserve Studies in Anthropology 2.
- Wolpoff M. H. (1982). *Ramapithecus and hominid origins*. Curr. Anthropol. 23, 501-522.
- Wolpoff M. H. (1983). *Lucy's lower limbs: long enough for Lucy to be fully bipedal?* Nature 304, 59-62.
- Wynn Th. (1980). *The intelligence of later acheulean hominids*. Man (N. S.) 14, 371-391.
- Yellen J. E. (1986). *The longest human record*. Nature 322, 774.
- Yulish S. (1970). *Anterior tooth reduction in Ramapithecus*. Primates 11, 255-270.

Wszystkie rysunki, w oparciu o wskazane w tekście źródła, wykonał Krzysztof Mądel SJ, za co pragnę mu w tym miejscu serdecznie podziękować.

P. L.