

Rozdział VI

„Stworzył mężczyznę i niewiastę”

Na początku poprzedniego rozdziału dyskutowaliśmy o tym, jak hipoteza o czysto chemicznym pochodzeniu życia może zakryć przed naszymi oczyma piękno ogromnego świata ożywionego. Podobnie założenie, że pochodzenie człowieka jest jedynie wynikiem procesów biologicznych zakwestionowałoby całe bogactwo ludzkiej kultury. Główną trudnością dla przyjęcia teorii ewolucji jest nacisk niektórych środowisk (zadeklarowanych ateistów), żeby zamknąć człowieka wyłącznie w świecie biologicznym. Zacznijmy więc od pytania zasadniczego: czy to prawda, że człowiek pochodzi od małpy?

6.1. Czy człowiek pochodzi od małpy?

Jednym z argumentów, który robi szerokie wrażenie, jest (pozorne) podobieństwo genetyczne pomiędzy człowiekiem a małpą. Rozgłasza się wszem i wobec, że DNA człowieka jest w 97,4% identyczne z DNA szympansa. Czyżby różnica była aż tak niewielka¹?

Wśród organizmów o najdokładniej przebadanym DNA znajdziemy rybę rozdymkę, *Takifugu rubripes*, która jest pysznym składnikiem japońskiego sushi, pomimo że jej mięso jest silnie trujące. Jej genom został rozszyfrowany w 2004 roku, zaraz po ludzkim. Dlaczego? Rozdymka tygrysia (po włosku „ryba kula”) ma najmniejszy genom ze wszystkich kręgowców, liczący „zaledwie” 365 milionów liter. Dzięki takiej „ekonomicznej” budowie genomu, DNA rozdymki zawiera mało genów, które są niewykorzystywane, czyli redundantne². Człowieka i rozdymkę łączy 75% genomu, pomimo że dzieli nas 400 milionów lat ewolucji. Ponadto badanie genomu tej ryby umożli-

¹ Nie jest możliwe określenie dokładnej zgodności tych dwóch genotypów: różnice dotyczą zarówno małych fragmentów DNA, jak i długich podstawień, zob. np. M. V. Suntsova i A. Buzdin, *Differences between human and chimpanzee genomes and their implications in gene expression, protein functions and biochemical properties of the two species*, «BMC Genomics» vol. 21, art. no. 535 (2020).

² Mała ilość zbędnych genów mogłaby oznaczać niewielki „margines bezpieczeństwa”, to jest niewielkie szanse na przeżycie gatunku w przypadku zmiany warunków życia.

wiło, w 2002 roku, rozpoznanie prawie tysiąca niezidentyfikowanych wówczas genów ludzkich³.

Skąd biorą się te podobieństwa? Z faktu, że żyjemy w tym samym, wspólnym środowisku: atmosfera zawierająca tlen (obecnie aż 20%), metabolizm wykorzystujący identyczne mechanizmy przemian organicznych związków węgla, zasolenie oceanów, światło widzialne o określonym zakresie długości fali, itp. A więc mamy w dużej mierze identyczne DNA jak muchy i pająki. Z szympansem łączy nas 98,6% DNA⁴. Nasz genom składa się z 3,3 miliarda liter (par kwasów nukleotydowych, A, G, C, T). Ale ludzkie DNA zawiera tylko około 30 tysięcy sensownych sekwencji („genów”), jak nazywa się je w genetyce.

Jak podkreśla wybitny amerykański neurolog, Michael Gazzaniga⁵ (s. 49), te „30 000 tysięcy genów zajmuje tylko nieco więcej niż 1,5% całego genomu. Pozostałą jego część stanowi DNA niekodujące. Tak więc ogromna większość genomu po prostu jest, a jej funkcja pozostaje w dużej mierze nieznana”.

Cytując dalej Gazzanigę: czy te 1,4% genomu, które odróżnia nas od szympansa, może być przyczyną aż tak znaczących różnic? Nie chodzi tu wyłącznie o różnicę wynikającą z liczb, a przede wszystkim o odmienność funkcjonalną i ewolucyjną. Porównanie 33,3 milionów podstawowych sekwencji DNA chromosomu 22 u szympansa z chromosomem 21 u człowieka wykazało, że „1,44% tego chromosomu składa się z substytucji pojedynczych zasad, a ponadto stwierdziliśmy 68 000 zasad dodanych lub usuniętych. Różnice te są wystarczające do tego, aby zmienić kodowanie większości białek”. (s. 50)

Nie chodzi tu jednak wyłącznie o różnicę pod względem funkcji. Wygląda na to, że odkąd linie ewolucyjne człowieka i szympansa rozeszły się, obie one podążają w różnych kierunkach. „Ponadto wykazaliśmy odmienną ekspansję konkretnych podrodzin retrotranspozycji w obrębie różnych linii ewolucyjnych, co wskazuje na inny wpływ procesu retrotranspozycji na ewolucję człowieka i szympansa”⁶. Autorzy badania dochodzą do wniosku, że „zmiany w strukturze

³ *Pufferfish DNA Yields Clues to Human Biology*, Joint Genome Institute, University of California, <https://www2.lbl.gov/Science-Articles/Archive/JGI-Osolin-Pufferfish-DNA.html>

⁴ Różnice między 97% a 98% wynikają z różnych metodologii porównania genomów.

⁵ M. S. Gazzaniga, *Istota człowieczeństwa. Co sprawia, że jesteśmy wyjątkowi?* tłumaczenie A. Nowak-Młynikowska, Smak Słowa, Sopot, 2020. *Human: The Science Behind What Makes Your Brain Unique*, Ecco Press, 2008.

⁶ H. Watanabe i in., *DNA sequence and comparative analysis of chimpanzee chromosome 22*, „Nature” 429 (2004), s. 382-348, cytowany przez M.S. Gazzanigę, *op. cit.*, s. 50

genomu po zakończeniu procesu *specjacji*, a także ich następstwa biologiczne wydają się bardziej złożone, niż pierwotnie przypuszczano".

Powróćmy zatem do pytania zadanego na początku rozdziału: czy człowiek pochodzi od małpy? Genetyka odpowiada: zdecydowanie nie! Jest to podobieństwo całkowicie przypadkowe, a nie przyczynowe.

6.2. Mocno rozgałęzione drzewo

Liczne zachowania szympansov, na przykład umiejętność organizowania grupowych polowań, czy też łatwość z jaką uczą się „ludzkich” czynności, to kolejne argumenty wysuwane przez zwolenników naszego pokrewieństwa z małpami. Co więcej, na poparcie tej tezy przedstawia się wzruszające zdjęcia orangutanów trzymających młode na rękach, przywołuje się relacje społeczne w grupach goryli. Niektóre małpy wyciągają ręce po jedzenie, inne zakrywają głowy, jeśli chcą być pozostawione w spokoju, kapucynki czubate (*Cebus apella*) mają poczucie niesprawiedliwości, szympansy mszczą się i toczą ze sobą wojny⁷. Klasyfikacja biologiczna zalicza wszystkich nas razem: ludzi, małpy, lemury i wyraki do tego samego rzędu „naczelnych”. Wszyscy mamy pięć palców i zęby przystosowane do wszystkożernej diety. Ale na czym dokładnie polegają te związki pokrewieństwa?

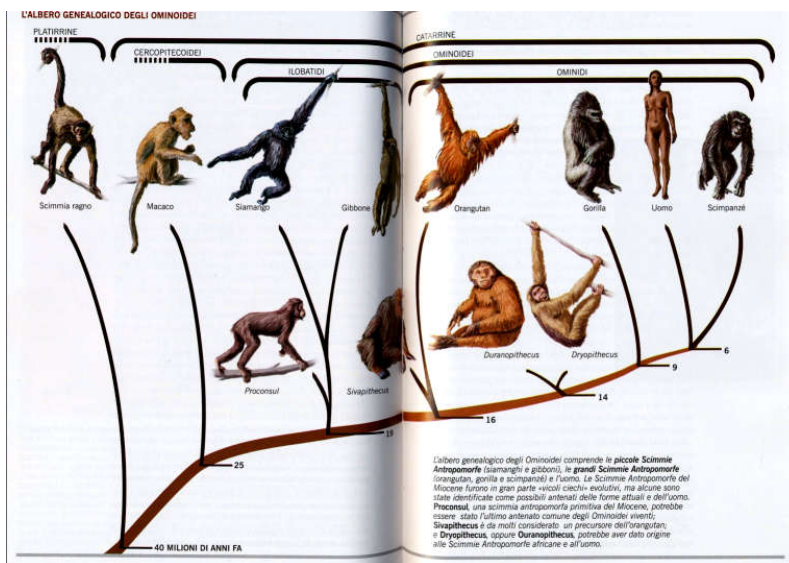
Człowiek i małpy człekokształtne mają wspólnych przodków, ale po rozdzieleniu podążają innymi liniami ewolucyjnymi. „Scientific American”, zilustrował swego czasu te wnioski za pomocą specjalnego drzewa genealogicznego (rys. 6.1).

Szczególną cechą tego drzewa jest to, że uwzględnia „boczne” rozgałęzienia. *Homo sapiens* znajduje się na głównej linii rozwojowej, podczas gdy inne gatunki wyraźnie oddzieliły się w odległej przeszłości: szympansy 6 milionów lat temu, goryle 9 milionów lat temu, orangutany (o których często mówi się, że są do nas bardzo podobne) 16 milionów lat temu. Od tego czasu linie rozwoju nie przecinają się, nie przeplatają, nie mieszają. Oddzielenie się gałęzi innych naczelnych miało miejsce dziesiątki milionów lat temu, na przykład żyjących w Ameryce Południowej czepiaków (ang. *spider monkey*) 40 milionów lat temu.

⁷ *Primate: 11 comportamenti tipicamente umani*, (Naczelnie, 11 zachowań typowo ludzkich) Focus, 22.02.2018 <https://www.focus.it/ambiente/animali/comportamenti-di-primati-tipicamente-umani>.

Rozwój rzędu naczelnych rozpoczął się natychmiast, tj. równoległe z rozwojem innych ssaków. Niedawne (2013 r.) odkrycie w Chinach pozwoliło na zidentyfikowanie małej myszy z długim ogonem, która wspinała się na drzewa: *Archicebus Achilles*. Skamieniałość pochodzi sprzed 55 milionów lat, czyli zaledwie 10 milionów lat po zniknięciu dinozaurów. Prawdopodobnie *Archicebus* był przodkiem dzisiejszych wyraków, czyli małych nocnych małp.

Jeśli wziąć pod uwagę jedynie „naturalne” tempo ewolucji, czyli prawdopodobieństwo mutacji DNA oraz zmiany środowiskowe, to jest ona powolnym procesem. Dlatego trzeba było dziesiątków milionów lat, żeby powstał „biologiczny pojemnik” zdolny pomieścić bogactwo funkcji psychicznych człowieka. W tym czasie ewolucja pozostałych naczelnych podążyła innymi drogami. A co ze złożonymi zachowaniami społecznymi małp? To mechanizmy niezbędne do życia w grupie, ale nie mają one nic wspólnego z moralnością zarezerwowaną dla człowieka. Poza tym dystans dzielący *Archicebus* (czy innego ssaka, znajdującego się bezpośrednio na początku naszego drzewa genealogicznego) od *Homo sapiens* jest nadal bardzo duży.



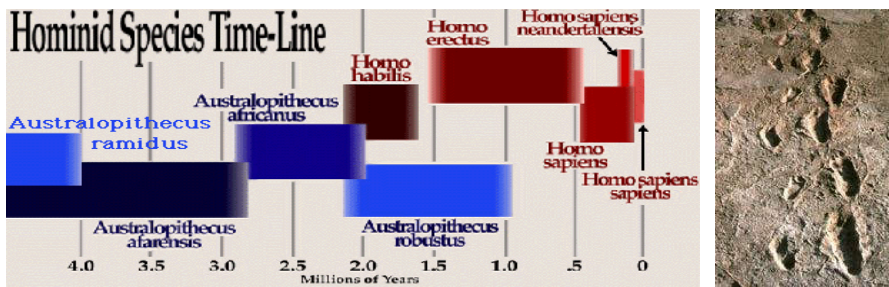
Ryc. 6.1. Drzewo „genealogiczne” naczelnych, czyli małp, małp człekokształtnych i człowieka. Na drzewie widać postępujący rozwój gatunków, co niekoniecznie musi być prawidłowe. To co istotne w tym wykresie, to fakt, że orangutany, goryle i szcapanaty oddzieliły się od linii rozwoju biologicznego *Homo* dawno temu (odpowiednio 12, 9 i 6 milionów lat temu). ŹRÓDŁO: «LE SCIENZE».

6.3. Na dwóch nogach

Decydującym krokiem w historii powstania gatunku *Homo* jest wyprostowana postawa ciała. Lepsza obserwacja otaczającego środowiska, jak u czuwających świstaków, nie jest tu jedyną korzyścią. Dzięki zachowaniu postawy dwunożnej ręce stają się wolne i mogą spełniać nieskończenie wiele funkcji, poczynając od dzielenia jedzenia.

Najstarszy ślad naczelnych, które wykorzystywały pionową postawę ciała pochodzi sprzed 3,7 miliona lat. Odciski stóp samicy *Australopithecus afarensis* zostały odkryte w 1976 roku przez angielską badaczkę Mary Leakey w tufie wulkanicznym w Laetoli, na terytorium dzisiejszej Tanzanii. Ponieważ w tym samym czasie obok śladów samicy znaleziono również ślady dwóch innych osobników (młodocianego i dorosłego samca), być może mamy tu do czynienia z rodzinnym spacerem, jak to określa angielska wersja Wikipedii.

Mniej więcej w tym samym czasie, w Etiopii, odkryto szkielet samicy *Australopithecus afarensis*, któremu nadano imię Lucy. Szkielet ma cechy wskazujące na dwunożność: specyficzną budowę miednicy, płaskie stopy, kości ramion krótsze od nóg (mniej więcej w połowie wielkości między ludzkimi a szympansami).



Ryc. 6.2. (a) Linie rozwoju pierwszych hominidów, około 4 miliony lat temu. Różne formy człekokształtnych *australopiteków*, pochodzące z różnych, ale nakładających się na siebie okresów, odkryto w całej Afryce. Wydaje się, że ewolucja „próbowała” wiele rozwiązań, z których większość wymarła. Niektóre gatunki *Australopithecus* współistniały już z wczesnymi formami *Homo*. (b) Pierwsze odkrycie śladów dwunożnych hominidów: ślady 3 osobników w tufie wulkanicznym w Laetoli, 1976.

ŹRÓDŁO: (a) <https://juanat.files.wordpress.com/2011/02/timeline.gif>; (b) *Hominid Fossil Repository*, University of Michigan, http://projects.leadr.msu.edu/hominid_fossils/items/show/84, dostęp 14.05.2019.

Wydaje się, że szympansy zatrzymały się w swojej ewolucji, ponieważ zawsze zajmowały tę samą „niszę ekologiczną”, czyli las tropikalny. Przodkowie człowieka wyruszyli na sawannę. Nieco upraszczając: około 4 milionów lat temu w środkowej Afryce wypiętrzenie pasma gór w kierunku „pionowym”, to znaczy z północy na południe (pasma Ruwenzori i inne, które pojawiły się w tym czasie) ze szczytami wysokimi na ponad 5 tysięcy metrów spowodowało zmianę klimatu we wschodniej części kontynentu afrykańskiego. Podczas gdy na zachód od pasma nadal kwitły lasy tropikalne, na wschodzie pojawiła się sucha i porośnięta wysoką trawą sawanna. Na sawannie praprzodkowie człowieka przybrali postawę wyprostowaną.

Dwunożność i wolne ręce umożliwiły również zmianę diety: z gałązek i liści (jak u goryli), które wymagały mocnego użębienia, na owoce (i być może mięso). W czaszce zwiększyła się przestrzeń dla mózgu, a przepływ krwi, wcześniej niezbędny do trawienia, teraz skierował się z brzucha ku głowie.

Pojawienie się *Australopithecus afarensis* około 4 milionów lat temu (rys. 6.2a) zbiega się w czasie ze zmianami geologicznymi w Afryce Wschodniej: wypiętrzeniem łańcuchów stanowiących wododziały i powstaniem wielkich jezior. Nasuwają się pytania: czy to zmiana klimatu wymusiła ewolucję, czy może to bogactwo zaprogramowanego uprzednio „zbędnego” przedludzkiego DNA pozwoliło potomkom Lucy na skolonizowanie sawanny? A może to był szczęśliwy „zbieg okoliczności”? Hominid, który „przypadkiem” znalazł się we właściwym miejscu, we właściwym momencie ewolucji? Później potomkowie Lucy zdobyli umiejętność kolonizacji prawie całego globu⁸. W międzyczasie natomiast, jak zawsze, postęp biologiczny i psychiczny dokonał kolejnych kroków.

6.4. *Homo erectus*: wielki wędrowiec

Rozmiary ciała (i czaszki) australopiteków były nadal porównywalne do tych dzisiejszych szympansov. Budowa szkieletu umożliwiała im również bieg na czterech łapach. Nie ma śladów, które wskazywałyby na produkcję narzędzi czy używanie ognia przez *Australopithecusa*,

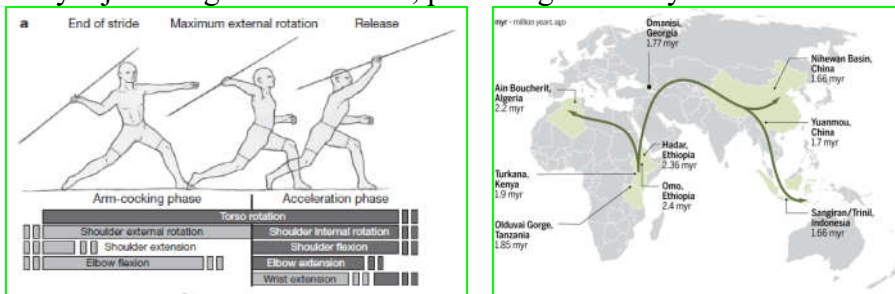
⁸ Oczywiście pisanie o „potomkach” jest nadal jedynie czystym przypuszczeniem, nie ma bezpośrednich dowodów pokrewieństwa, a jedynie seria znalezisk paleontologicznych, uporządkowanych czasowo.

którego występowanie ograniczało się do Afryki (stąd nazwa „hominid południowy”). Od jego pojawienia się do narodzin *Homo sapiens* minęły 4 miliony lat.

Mniej więcej w połowie tego czasu pojawili się pierwsi przedstawiciele *Homo* o budowie szkieletu znacznie lepiej przystosowanej do poruszania się w pozycji wyprostowanej. Posiadali oni umiejętność sporządzania narzędzi i rozpalania ognia (już milion lat temu). Ewolucja postępowała w szybkim tempie: poprawiła nie tylko mózg, ale także szkielet.

Kilka lat temu w magazynie „Nature” pojawił się artykuł, którego autorzy zadali zabawne pytanie: „Dlaczego szympansy nie potrafią grać w baseball?”⁹. Doświadczony gracz jest w stanie rzucić piłką z prędkością blisko 140 km/h. Rzucający wykorzystuje wiele ruchów: tułowia, barku, ramienia, przedramienia, a w końcowej fazie rzutu - nadgarstka (rys. 6.3a). Posiadanie szerokich, muskularnych ramion jest kluczowe, aby zostać mistrzem rzucania w baseballu. Ruchoma łopatka, mocna miednica i większa czaszka odróżniają rodzaj *Homo* od *Australopithecus*.

W jeziorze Turkana w Tanzanii został znaleziony niemal kompletny szkielet chłopca sprzed 1,6 miliona lat. Nie był to jeszcze współczesny człowiek, choć był doskonale przystosowany do postawy wyprostowanej i długich spacerów. Mierzyłby 180 cm (gdyby osiągnął wiek dorosły). Ale na szkielecie podobnym do *Homo sapiens* osadzona była jeszcze głowa hominida, podobnego do Lucy.



Ryc. 6.3. Zdolności łowieckie pierwszego gatunku *Homo* wynikały z jego fizjonomii: obrotowa miednica, szerokie plecy i długie ręce. b) Miejsca odnalezienia szczątków pierwszego gatunku *Homo* (*rectus*, *habilis*, *ergaster*) oraz szlaki migracji *Homo erectus* między 1 a 2 milionów lat temu. ŹRÓDŁO: „Nature”, 498 (2013), s. 483-486; G. GRULLÓN, „SCIENCE”, 354 (2016), s. 958.

⁹ N.T. Roach i in., *Elastic energy storage in the shoulder and the evolution of high-speed throwing in Homo*, „Nature” 498 (2013), s. 483-486.

Pojemność czaszki „chłopca z Turkany” była równa połowie czaszki *Homo sapiens*: pojawia się w niej miejsce na narządy głosowe, ale nadal brakuje kanałów łączących je z mózgiem. Prawdopodobnie ten hominid był zdolny do artykulacji różnych dźwięków, ale nie posługiwał się jeszcze ludzkim językiem.

Dzięki umiejętności rzucania kamieniami, a potem, na pewno - od co najmniej 300 tysięcy lat - nawet specjalnie przygotowaną włócznią¹⁰ *Homo* stał się drapieżnikiem „wędrownym”, mógł zmieniać środowisko zależnie od pory roku oraz przemieszczać się na nowe terytoria. Tak oto w ciągu kilkuset tysięcy lat *Homo erectus* opanował cały super-kontynent afro-euroazjatycki (rys. 6.3b)¹¹.

Rzeczywiście, szczątki gatunku *Homo erectus* datowane na około 1,8 mln lat znaleziono na przedgórzu Kaukazu (w jaskiniach w Dmanisi w Gruzji); podczas gdy te znalezione w dzisiejszych Chinach (*Homo pekinensis*) oraz w Gran Dolina w górach Kastylii i León w Hiszpanii są datowane odpowiednio na około 700 i 880 tysięcy lat. Dwa miliony lat temu rysy twarzy gatunku *Homo* zaczęły odbiegać od wyglądu orangutanów i szympanсів (patrz rekonstrukcje twarzy na rys. 6.4)¹².



Ryc. 6.4. Rekonstrukcje twarzy dwóch prymitywnych hominidów i dwóch przedstawicieli gatunku *Homo*, które biologicznie poprzedzają pojawienie się *Homo sapiens sapiens*: *Ardipithecus ramidus* (około 4,4 miliona lat temu), *Australopithecus afarensis* (około 3,4 milionów lat temu), *Homo habilis* (2,2-0,8 milionów lat temu), Neandertalczyka (400-40 tysięcy lat temu). Ilustracja nie odzwierciedla ich rzeczywistych rozmiarów: pojemność czaszki *Australopithecusa* to około 1/3 czaszki Neandertalczyka, podczas gdy ta należąca do *Homo habilis* odpowiada rozmiarami nieco ponad połowie ludzkiego mózgu (jest taka jak mózg jednorocznego dziecka).
 ŹRÓDŁO: CICERO MORAES.

¹⁰ Pozostałości włóczni używanych przez *Homo heidelbergensis* pochodzące sprzed 300 tysięcy lat odkryto w Niemczech i w Afryce.

¹¹ B.R. FENTON, *Homo Sapiens Direct Ancestors Migrated out of Africa 2-million year ago*, <https://resonance-science.org/> (dostęp 20.05.2019).

¹² CICERO MORAES, *Reconstruções Faciais da Evolução Humana*, http://www.cicero-moraes.com.br/doc/pt_br/Moraes/RFF_Evolucao.html (25.07.2018).

Oczywiście rekonstrukcje stworzone na bazie fragmentów czaszek nie ukazują wszystkich możliwych różnic pomiędzy poszczególnymi przedstawicielami gatunków. Nie wiemy nawet, jak bardzo pierwsze gatunki przedludzkie mogły się od siebie różnić: tak naprawdę nadawano im pasujące do nich nazwy: *Homo* zręczny, wyprostowany, pracujący (*habilis, erectus, ergaster*) lub też nazywano od regionów geograficznych, w których je znaleziono.

Około 800 tysięcy lat temu pojawiły się formy najbardziej przypominające *Homo sapiens*: pojemność czaszki neandertalczyka jest zbliżona do naszej, choć był niższego wzrostu (i masywniejszej postury). Neandertalczyk zniknął wraz z pojawieniem się w Europie nowego gatunku. *Homo sapiens* wyszedł na podbój innych kontynentów z Afryki Środkowej, raju obfitującego we „wszelkie drzewa miłe z wyglądu i smaczny owoc rodzące”¹³.

6.5. Wynalazek ognia

Homo habilis znacząco różnił się zarówno od *Australopithecus* jak i od współczesnych małp. W rzeczywistości, to do niego prowadzą pierwsze ślady czynności właściwych człowiekowi inteligentnemu: budował chaty (ale i bociany budują gniazda), używał narzędzi (ale nawet kruk wie, jak użyć gałązki, aby wyciągnąć mrówki z gniazd), posiadał pewien zmysł estetyczny (ale nawet sroka lubi błyszczące przedmioty). Dwie istotne cechy gatunków *Homo*, u jego przedludzkich przedstawicieli - to umiejętności używania ognia i polowania za pomocą specjalnie do tego celu wykonanej broni.

Badania na temat kontrolowanego używania ognia nie są proste: należy odróżnić popioły palenisk rozpalonych celowo od przypadkowych pożarów. Wygląda na to, że *Homo erectus* potrafił wykorzystywać ogień już milion lat temu. W 2012 roku opublikowano wyniki analiz fizycznych i mikroskopowych, jakim poddano warstwy osadów w jaskini Wonderwerk w Republice Południowej Afryki¹⁴. Wyniki potwierdzają, że w jaskini regularnie używano ognia, dokładniej rzecz ujmując, znaleziono tam pozostałości spalonych (oraz nie-spalonych)

¹³ Wszystkie cytaty w języku polskim pochodzą z Biblii Tysiąclecia Wydawnictwa Pallottinum, Warszawa – Poznań, 1980.

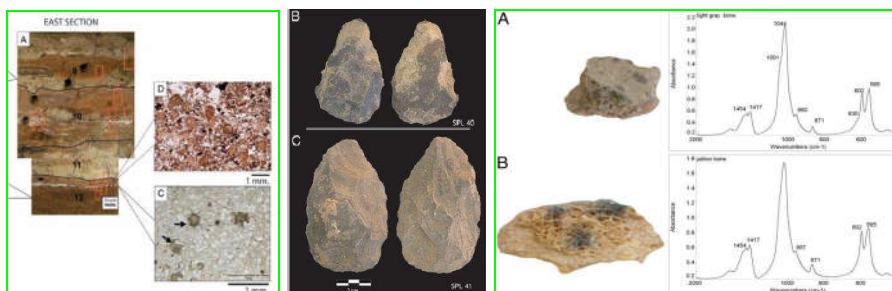
¹⁴ F. BERNA i in., *Microstratigraphus evidence of in situ fire in the Acheulean strata of Wonderwerk Cave, Northern Cape province, South Africa*, „Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.” 109 (2012), s. 1215-1220.

kości (rys. 6.5b). W tej samej warstwie odnaleziono również prymitywne narzędzia z krzemienia (rys. 6.6c).

W tym samym roku 2012, i ponownie w Afryce Południowej (w Kathu Pan), odkryto szczątki rozłupanych kamiennych ostrzy, które najprawdopodobniej służyły za czubki włóczni przeznaczonych do polowania na duże zwierzęta (rys. 6.6b). Szczątki zostały datowane (metodą fluorescencyjną) na 464 ± 47 tysięcy lat. To odkrycie, w porównaniu z wcześniejszymi, cofa w czasie pierwszą rewolucję technologiczną człowieka o około pół miliona lat.

Dokumentacja potwierdzająca korzystanie ze specjalnie przygotowanych narzędzi już setki tysięcy lat temu, jest bogata. Jak piszą autorzy odkrycia z 2012 roku: „hominidy zabijały duże upolowane zdobycze od około 780 tysięcy lat, o czym świadczą ślady przygotowywania *in situ* tusz całych danieli w Gesher Benot w Izraelu”¹⁵.

W angielskim mieście Boxgrove znaleziono końską łopatkę z półkolistą perforacją, która może być dowodem, że polowanie z włócznią było praktykowane już około 500 tysięcy lat temu. Drewniane włocznie datowane na około 400 tysięcy lat znaleziono razem ze szczątkami koni zabitych w Schöningen w Niemczech: przypominają współczesne oszczepy ze środkiem ciężkości umieszczonym z przodu, można nimi było wykonać rzut z odległości do 70 metrów¹⁶.



Ryc. 6.5. (a) Warstwa nr 10 z jaskini Wonderwerk zawierająca mikrogranulki popiołu. (b) Kamienne topory pochodzące z tej samej warstwy jaskini. (c) Dwa fragmenty kości: powyżej fragment spalony w temperaturze 400°C , poniżej nie-spalona kość; po prawej odpowiednio widma absorpcji w podczerwieni. ŹRÓDŁO: BERNA i in., „Proc. Natl. Acad. Sci. USA”, 2012.

¹⁵ J. WILKINS i in., *Evidence for Early Hafted Hunting Technology*, „Science”, 338 (2012), s. 942-946.

¹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Sch%C3%B6ningen_spears.

W Europie i w Afryce końcówki krzemienia przywiązane do rękojeści stają się powszechnie używane w środkowej epoce kamienia i w środkowym paleolicie, około 300 tysięcy lat temu.

Dwa miliony lat temu wraz z przejściem od *Australopithecus* do *Homo erectus* dokonała się rewolucja biologiczna: *Homo erectus* miał postawę podobną do naszej. Gdzieś między milionem a pół miliona lat temu (czyli mniej więcej w czasie, w którym pojawił się neandertalczyk i wcześniejsze podobne mu gatunki) miała miejsce rewolucja technologiczna: wynalezienie zaawansowanej broni i odkrycie ognia.

Gotowana (i bogata w białko) żywność spowodowała zmniejszenie szczęki¹⁷, przez co zwolniło się miejsce dla organów służących do komunikacji głosowej. Posługiwanie się językiem, z kolei, stymulowało rozwój mózgu. Wszystkie te zmiany, stopniowo, w krokach wyznaczonych przez pojedyncze mutacje, przygotowały struktury biologiczne na udostępnienie miejsca dla inteligentnego myślenia. Ponownie rodzi się pytanie: czy były to zmiany przypadkowe, efekt „inteligentnego projektu”, czy też przejaw działania Stwórczego.

Aby móc mówić o Człowieku w pełnym znaczeniu tego słowa, *Homo sapiens sapiens*, musimy określić czas narodzin rewolucji kulturowej: powstania inteligentnego myślenia. Ale najpierw wróćmy jeszcze do biologii.

6.6. Sami na szczycie

Każda odmienna interpretacja drzewa genealogicznego *Homo sapiens* niesie za sobą ważne filozoficzne konsekwencje, dla sposobu w jaki pojmujemy nas samych w świecie. Spośród wielu schematów, które można znaleźć w Internecie wybraliśmy drzewo zaprojektowane w Smithsonian Institute of Natural History w Waszyngtonie. Ten schemat ma kilka bardzo interesujących cech.

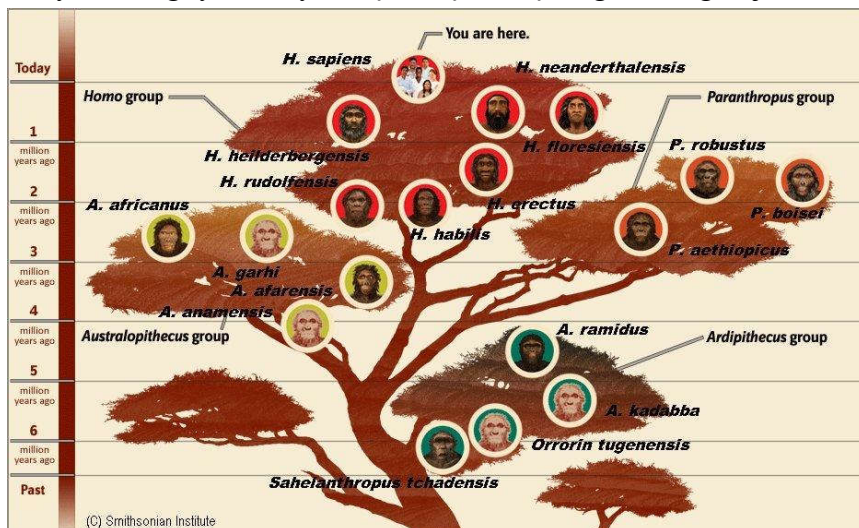
Przede wszystkim drzewo ze Smithsonian jasno pokazuje, że duża liczba znalezisk paleontologicznych nie świadczy jeszcze o tym, że człowiek jest z nimi wszystkimi spokrewniony: większość *australopiteków*, *parantropów* czy też *ardipiteków* to „ślepe uliczki” ewolucji, a

¹⁷ Stosujemy tutaj nieco uproszczoną narrację. W rzeczywistości zmiany przebiegały równolegle, więc ustalenie przyczyny i skutku jest niemożliwe. Niewątpliwie ostatnim etapem tych zmian (lub ich celem) jest *Homo sapiens*, istota odmienna od poprzednich, z własnym językiem, umysłem, zdolnością do pracy i możliwościami intelektualnymi.

raczej odrębne grupy, które później wyginęły. Na szczycie drzewa, ponad wąską i pokręconą ścieżką z nieodkrytych jeszcze gałęzi, nie umieszczono żadnego ogólnikowego przedstawienia gatunku *Homo sapiens* tylko zdjęcie rodziny: „Jesteś tutaj”. Z ilustracji jasno wynika również, że od 2 milionów lat temu, jesteśmy bliżej spokrewnieni tylko z niektórymi gatunkami z rodzaju *Homo* (rys. 6.6).

Co istotne, nadal nie jest jasne czy neandertalczyk, który żył w Europie przed *Homo sapiens* (i który wyginął, gdy pojawił się człowiek z Cro-Magnon), mógł „krzyżować się” z naszymi przodkami. Bez wątpienia natomiast, jedynie *Homo sapiens* pozostawił po sobie ślady swojej kultury, identyczne na zachodzie (w Altamura w Hiszpanii) i na wschodzie kontynentu euroazjatyckiego (w Indonezji).

Żaden z tych śladów kulturowych nie jest starszy niż sto tysięcy lat. Współczesna genetyka umieszcza 120 tysięcy lat temu kamień milowy pojawienia się człowieka, takiego jakim rozumiemy go dziś: wszystkie okazy *Homo sapiens* występujące dziś na całym świecie miały, według tych danych, tę samą matkę i tego samego ojca.



Ryc. 6.6. Pośród różnych przedstawień drzewa genealogicznego *Homo sapiens* wybraliśmy to ze stron internetowych Smithsonian Institute of Natural History w Waszyngtonie w USA. Ten instytut, o wyraźnie chrześcijańskim profilu, nie umieszcza na szczycie drzewa jednego z „Homo”, ale osobę w otoczeniu rodziny, inni „krewini” są umieszczeni na gałęziach bocznych, wymarli. Brak tu odniesień do możliwych podobieństw między „nami” a neandertalczykiem, *Homo floresiensis* itp.
 ŹRÓDŁO: Smithsonian Institute of Natural History.

6.7. Mitochondrialna Ewa

Pytanie o to, czy istnieli Adam i Ewa, przodkowie całej ludzkości, jest zasadnicze, jeśli chcemy traktować „poważnie” wiarę chrześcijańską. W pierwszym liście do Koryntian¹⁸ Święty Paweł mówiąc o Zmartwychwstaniu, porównuje Adama i Jezusa¹⁹:

Tymczasem jednak Chrystus zmartwychwstał jako pierwszy spośród tych, co pomarli. Ponieważ bowiem przez człowieka [przyszła] śmierć, przez człowieka też [dokona się] zmartwychwstanie. I jak w Adamie wszyscy umierają, tak też w Chrystusie wszyscy będą ożywieni lecz każdy według własnej kolejności. [...]

Tak też jest napisane: stał się pierwszy człowiek, Adam, duszą żyjącą, a ostatni Adam duchem ożywiający. Nie było jednak wpierv tego, co duchowe, ale to, co ziemskie; duchowe było potem. Pierwszy człowiek z ziemi - ziemski, drugi Człowiek - z nieba.

Jeśli prarodzice to tylko przypowieść, to czy mają rację niektórzy pisarze, tacy jak Francuz Ernest Renan, który poszukuje w Chrystusie nie *Zbawiciela*, ale konkretnej osoby, która żyła w naszym środowisku, w określonym momencie historycznym? Czy w tym momencie Męka i Zmartwychwstanie również tracą swoje nadprzyrodzone znaczenie? Jeśli weźmiemy pod uwagę fundamentalne znaczenie argumentu o istnieniu Adama, to trzeba zauważyć, zgadzając się z Vittorio Messorim, że *niezbity* dowód naukowy nie pozostawiłby miejsca dla wiary, czyli innymi słowy, ograniczyłby wolną wolę jednostki. Z tym zastrzeżeniem przechodzimy do dyskusji o naukowych odkryciach genetyki ostatnich lat.

Jak już powiedzieliśmy, kod ludzkiego DNA zawiera około 3,3 miliarda liter i został rozszyfrowany dopiero na początku XXI wieku dzięki potężnym komputerom. DNA koduje wszystkie cechy, zarówno gatunku, jak i poszczególnego osobnika. Ale rozmnażanie płciowe, dzięki któremu praktycznie nie ma dwóch identycznych osobników, również jest obarczone błędami transkrypcji: wiele z tych błędów nie jest poważnych (np. stopy z sześcioma palcami). W każdej komórce natomiast, żeby ta mogła istnieć, muszą zajść procesy energetyczne: zamiana składników odżywczych na energię.

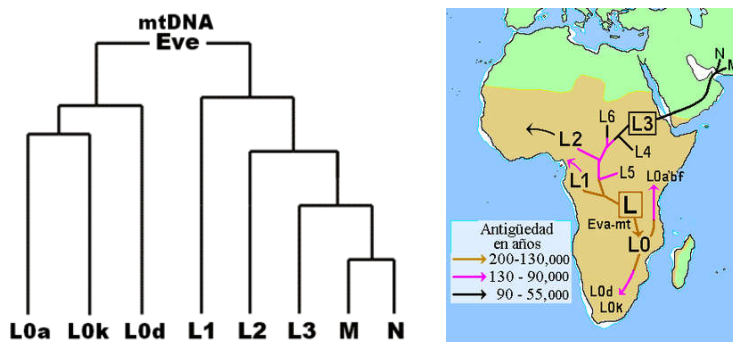
¹⁸ 1 Kor, 15, 22-22 i 45-47, wydanie CEI2008.

¹⁹ Zobacz również BENEDYKT XVI, *Adamo e Cristo: dal peccato (originale) alla libertà*, audiencja generalna, 3.12.2008.

Te procesy (oddychanie komórkowe) zachodzą w wyspecjalizowanych organellach, zwanych mitochondriami (to swego rodzaju centrale elektryczne każdej komórki). Ponieważ procesy energetyczne są tak ważne, geny kodujące nie są przekazywane z resztą DNA, ale oddzielnie, do mitochondriów. Z tego powodu mitochondrialne DNA jest przekazywane w komórce jajowej, to jest dziedziczone bezpośrednio (i wyłącznie) od matki.

Ludzkie DNA mitochondrialne zawiera tylko 16,5 tysięcy par nukleotydów i koduje tylko 37 białek. Rozszyfrowano je w 1986 roku. Odkryto wówczas, że mitochondrialne DNA podlega dość częstym zmianom, powtarzającym się średnio co około 8-11 tysięcy lat w całej populacji *Homo sapiens*. Ten „zegar molekularny” oraz porównanie DNA różnych ludzi ze wszystkich kontynentów pozwala wysnuć wniosek, że około 120 tysięcy lat temu wszyscy ludzie mieli to samo DNA mitochondrialne. Aby zdefiniować hipotetyczną wspólną matkę wszystkich ludzi utworzono określenie „mitochondrialna Ewa”, ponieważ DNA mitochondrialne jest przenoszone właśnie przez matkę. Ale czy ta matka mogła (musiała?) być prawdziwa, a nie jedynie hipotetyczna.

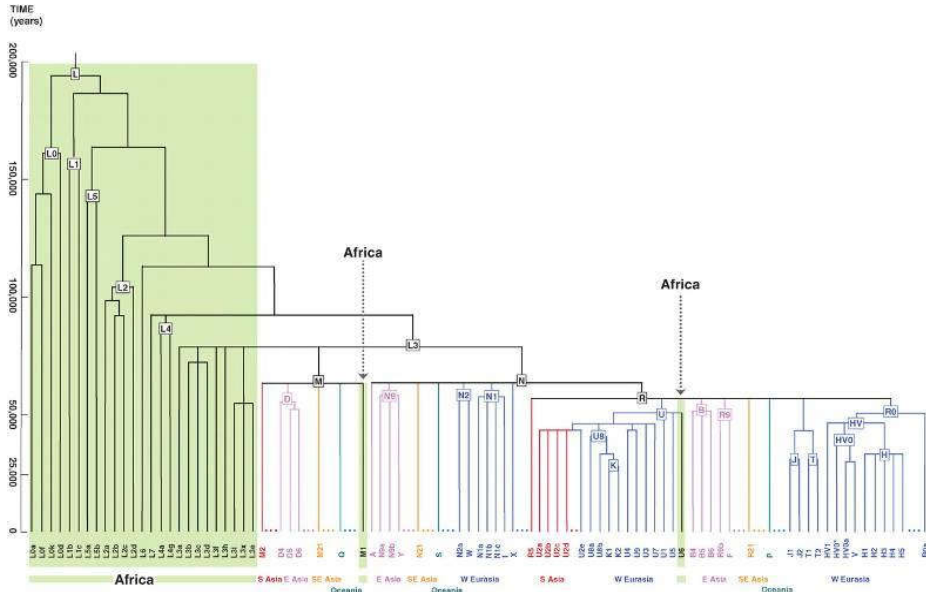
Uproszczoną wersję pokrewieństwa ustalonego na podstawie DNA mitochondrialnego oraz mapę kierunków migracji można zobaczyć na rys. 6.7. Mitochondrialną Ewę od jej najodleglejszych potomków genetycznych dzieli zaledwie 5 „stopni”, a liczba głównych grup genetycznych (haplotypów) jest niewielka.



Ryc. 6.7. W Wikipedii hasło „Mitochondrial Eve” zawiera uproszczony wykres ilustrujący bliskość pokrewieństwa między wszystkimi obecnie żyjącymi ludźmi (przebadano znaczącą ilość próbek różnych „ras”) a hipotetyczną kobietą, jedną, wspólną nam matką. Po prawej stronie zaznaczone kierunki ruchów migracyjnych potomków tej matki: początek w Afryce Wschodniej. ŹRÓDŁO: WIKIPEDIA.

Najnowsze porównania między różnymi populacjami Europy, Azji i Afryki, przeprowadzone na bardzo szeroka skalę²⁰ (zob. przykład na rys. 6.8.), dają, co prawda, bardziej złożony obraz sytuacji, ale niezmiennie datują ten sam genom matki na 200 tysięcy lat i lokalizują go we wschodniej części środkowej Afryki. Między wspólną matką a mieszkańcami Europy Zachodniej jest trzynaście szczegółowych różnic w DNA, ale pełne drzewo genealogiczne całej ludzkości ma jeden i ten sam punkt początkowy.

W przypadku czasów nowszych (i populacji bliższych genetycznie) te same badania są jeszcze precyzyjniejsze, co dodatkowo umożliwia wyznaczenie granic niepewności. Na przykład Genom *haplogrupy* M1 pojawił się (w Europie) $36,8 \pm 7,1$ tysięcy lat temu. Data ta odpowiada, z pewnym marginesem błędów, ustalonymu wiekowi szczątków człowieka z Cro-Magnon (43 tysięcy lat), pierwszego przedstawiciela *Homo sapiens* w Europie, a także poprzedza nieznacznie wiek małowideł skalnych w jaskiniach na południu Francji.



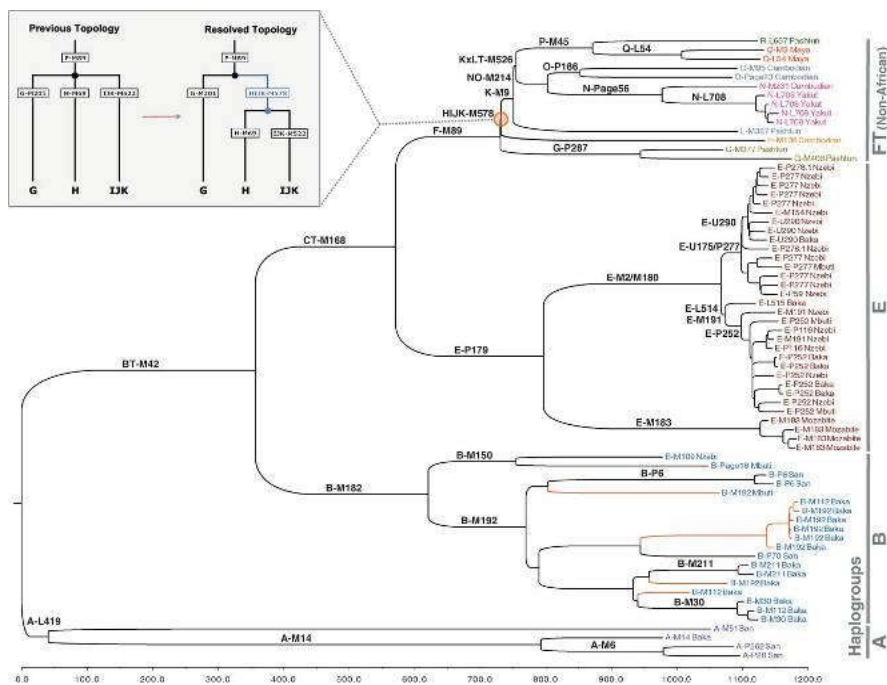
Ryc. 6.8. Najnowsze badanie drzewa genealogicznego całej ludzkości (od Afryki i Oceanii po Europę Zachodnią) datuje wspólną matkę na 200 tysięcy lat. Liczne badania na ten temat są zgodne co do istnienia wspólnej przodkini, od której dzieli nas od 9 do 12 genetycznych „stopni”. ŹRÓDŁO: A. OLIVIERI i in., "Science".

²⁰ A. OLIVIERI i in., *The mtDNA legacy of the Levantine early Upper Paleolithic in Africa*, „Science”, 314 (2006), s. 1767-1770.

Odkrycie DNA mitochondrialnego pochodzącego od tej samej pramatki było kompletnie nieoczekiwane. Jego znaczenie kulturowe jest porównywalne z rewolucją kopernikańską. Niestety, ta informacja nie spotkała się z podobnym oddźwiękiem kulturowym: ani nauka nie poddała się samokrytyce, ani wiara nie stała się silniejsza.

6.8. Jeden, wspólny Adam

Zawartość genetyczna ludzkich mitochondriów jest dość prosta. Odszyfrowanie dziedzictwa genetycznego mężczyzny, natomiast, nadal nastęrcza wiele trudności. Dopiero w 2013 roku szczegółowo przebadano chromosom Y (dziedziczony wyłącznie po ojcu). Jest znacznie bardziej rozbudowany niż DNA mitochondrialne: zawiera sekwencję 65 milionów par zasad nukleotydów. W badaniu porównano: Buszmenów z Namibii, Pigmejów z Konga i z Gabonu, Berberów z Algierii, Pasztunów z Pakistanu, Kambodżan i Jakutów z Syberii.

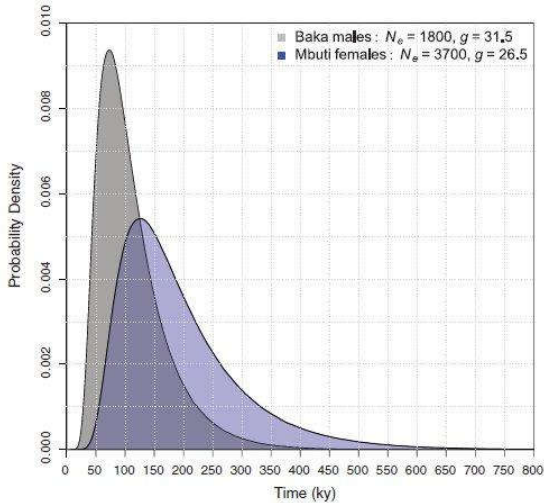


Ryc. 6.9. Drzewo pokrewieństwa genetycznego mężczyzn *Homo sapiens*. Porównano geny 69 mężczyzn z dziewięciu różnych populacji występujących w Kambodży, Pakistanie, Ameryce Południowej i Afryce. Analiza wskazuje na istnienie wspólnego dla wszystkich ludzi przodka płci męskiej, którego wiek szacuje się na około 140 tysięcy lat temu. ŹRÓDŁO: G. D. POZNIK i in. „Science”, 2013.

W porównaniu do DNA mitochondrialnego, w którym zachodzi w sumie kilkanaście mutacji, w wyniku analizy chromosomu Y zidentyfikowano ponad 11 tysięcy wariacji: do rozszyfrowania sekwencji czasowych zastosowano złożone algorytmy. Do kalibracji osi czasu wykorzystano moment przybycia Majów na dalekie południe Chile (14,5 tysięcy lat temu według danych archeologicznych)²¹.

Złożony obraz wariacji chromosomu Y, który układa się w charakterystyczne „grzebienie” dla każdej z populacji, przedstawiono na rys. 6.9. Oszacowano, że ostatni wspólny męski przodek wszystkich przebadanych ludów żył około 139 (120-156) tysięcy lat temu, kobieta natomiast około 124 (99-148) tysięcy lat temu. Niepewność pomiaru w przypadku mężczyzn jest nieco inna niż u kobiet, jak pokazano na rys. 6.10. Oczywiście badania genetyczne podlegają tym samym niepewnościom statystycznym, co pomiary fizyczne. Ale doniosłość badań przeprowadzonych przez Poznika i in. polega na udowodnieniu, że pojawienie się pierwszego mężczyzny i pierwszej kobiety zbiega się w czasie ze wspólnym nam wszystkim genomem.

Fig. 3. Similarity of T_{MRCA} does not imply equivalent N_e of males and females. The T_{MRCA} for a given locus is drawn from a predata (i.e., prior) distribution that is a function of N_e , generation time, sample size, and demographic history. Consider the distribution of possible T_{MRCA} s for a set of 100 uniparental chromosomes. Although the Mbuti mtDNA N_e is twice as large as that of the Baka Y chromosome, the corresponding predata T_{MRCA} distributions overlap considerably.



Ryc. 6.10. Zbieżność dat występowania ostatniego przodka wspólnego dla dwóch rdzennych ludów Afryki: datę uzyskano na podstawie badań chromosomu Y męskiego przodka „Adama” oraz mitochondrialnego DNA kobiecej przodkini, „Ewy”. Zwróć uwagę na rozkład statystyczny typowy dla analiz z małą ilością danych (Poissona). Mimo to obie krzywe nakładają się na siebie. ŹRÓDŁO: D. POZNIK i in., „Science”, 2013.

²¹ G.D. POZNIK i in., *Sequencing Y Chromosomes Resolves Discrepancy in Time to Common Ancestor of Males Versus Females*, „Science”, 341 (2013), s. 562.

Szybkość z jaką pojawił się nowy genom, ta sama lokalizacja oraz fakt, że wydarzyło się to jednocześnie u mężczyzn i u kobiet sprawiają, że pojawia się „pokusa nazwania jej Ewą”, jak mówią autorzy wystawy o *Homo sapiens* zaprezentowanej kilka lat temu w Muzeum Nauki w Trydencie²². Ci sami autorzy jednocześnie zastrzegają, że „ta wspólna matryca DNA mitochondrialnego musiała należeć do kobiety z afrykańskiej ‘grupy założycielskiej’, od której pochodzą wszyscy ludzie *H. sapiens*”.

Być może jest nieco inaczej: genetyka uczy, że mutacja zawsze należy do jednej osoby, a nie do ‘grupy założycielskiej’. U tego samego osobnika w kombinacji genów, w ich transpozycji i substytucji, można znaleźć więcej niż jedną mutację: w jednej chwili (podczas jednego „tchnienia”) może nastąpić cała seria powiązanych ze sobą zmian, skutkujących powstaniem zupełnie innej jakości. U *Homo sapiens* biologia nie jest już determinująca.

Należy jeszcze raz podkreślić, że genetyka wskazuje na ten sam moment (w granicach niepewności statystycznej) pojawienia się wspólnego przodka płci męskiej (Adam) i żeńskiej (Ewa) dla wszystkich ‘ras’ człowieka. Tak jak w przypadku fizyki i Wielkiego Wybuchu, tak samo, kiedy mowa o genetyce i pierwszych rodzicach: Biblia nie jest księgą naukową, i odwrotnie: nauka nie służy do komentowania Biblii. Ważne jest to, aby w umyśle tej samej osoby, Pismo Święte i Natura wzajemnie się *nie wykluczały*. To wszystko właśnie potwierdzają słowa Galileusza, zgodnie z którymi zarówno Biblia, jak i Przyroda są dziełem słowa Bożego.

6.9. Samoświadomość

Małpa rozpoznaje swoją twarz w lustrze, ponieważ wygląda tak samo jak u innych małp. Ale jeśli narysować jej na czole plamę, będzie próbowała wyczyścić szkło, a nie własną twarz: szympanś nie jest siebie świadomy.

Nick Lane, naukowiec cytowany wcześniej w związku z jego badaniami w dziedzinie biologii, pisząc o powstaniu umysłu ludzkiego, zaczyna od cytowania przemówienia papieża Jana Pawła II w Papieskiej Akademii Nauk: „Umysł człowieka” – stwierdził – „na zawsze pozostanie poza domeną nauki”.

²² L.L. CAVALLO SFORZA, T. PIEVANI, *Homo sapiens. La grande storia della diversità umana*. Wystawa naukowa, Muzeum Nauki w Trydencie 2012, katalog, wyd. Codice, s. 30.

Dziś chcielibyśmy wyjaśnić samoświadomość człowieka opierając się na jakiejś tezie o samoorganizacji neuronów w taki sam sposób, w jaki *przyypuszczamy*, że umiemy wyjaśnić masy kwarków w fizyce i „spontaniczną” samoregulację aminokwasów w DNA. Nick Lane świadomy tych założeń, zastrzega²³: „Nie jest to książka o religii i nie jest moim zamiarem atakowanie czyichkolwiek wierzeń religijnych” i rozpoczyna dyskusję na temat sumienia cytując papieża Jana Pawła II:

Umysł ludzki, stwierdził [papież], na zawsze pozostanie poza domeną nauki. „W konsekwencji, te teorie ewolucji, których autorzy, inspirując się określoną filozofią, uważają, że duch jest wytworem sił materii ożywionej lub prostym epifenomenem tejże materii, są nie do pogodzenia z prawdą o człowieku. Co więcej, nie są w stanie uzasadnić godności człowieka”. Doświadczenie metafizyczne, samoświadomość i zdolność do refleksji - powiedział - cały metafizyczny aparat komunikacji z Bogiem, jest nieprzenikniony dla obiektywnych pomiarów naukowych i należy do sfery refleksji filozoficznej i teologicznej. W skrócie, uznając realność ewolucji, uznawał rozdzielność nauk Magisterium Kościoła i ewolucji.

Następnie Nick Lane mówi o swoich osobistych zastrzeżeniach co do rozpatrywania ludzkiego umysłu jako bytu czysto materialnego (s. 226-7):

Zacytowałem papieża, ponieważ myślę, że to, co powiedział, wykracza poza religię, dociera do sedna koncepcji postrzegania człowieka przez samego siebie. Nawet ci, którzy nie są zanadto religijni, odczuwają zapewne czasem, że ich duch jest niematerialny, niepowtarzalnie ludzki i na swój sposób „poza domeną nauki”. Papieski pogląd zaskakuje mnie defensywnością, pewnością, że nie mamy pojęcia, w jaki sposób „materia ożywiona” wytwarza niematerialność umysłu; nie wiemy nawet, czym ta materia właściwie jest, dlaczego istnieje, czemu zamiast niej nie ma pustki (to w pewien sposób podobne do pytania, dlaczego istnieje świadomość, a nie na przykład nieświadome przekształcanie informacji).

Cytujemy tu słowa biologa ewolucyjnego, aby zwrócić uwagę na to, że kwestia świadomości lub, jak to powiedziałyby osoba wierząca -

²³ N. LANE, op. cit., s. 225. Fragmenty w języku polskim w przekładzie Anny Wawrzyńskiej (przyp. tłum.).

duszy ludzkiej, wykracza poza domenę nauk (materialnych). O dziwo, istotny wkład w tę konkluzję wnosi neurologia.

Badania paleontologiczne i archeologiczne pokazują, że po dwóch milionach lat biologicznych „przygotowań”, nagle, sto tysięcy lat temu, eksplodowała kultura (o czym później) - zaczęto wytwarzać skomplikowane przedmioty (igły, flety), pojawiają się intencjonalne pochówki: *Homo* staje istotą zdolną do twórczości *umysłowej*. Dzieje się tak po tym, jak pojemność czaszki, w stosunku do neandertalczyka, nieznacznie się tylko powiększa.

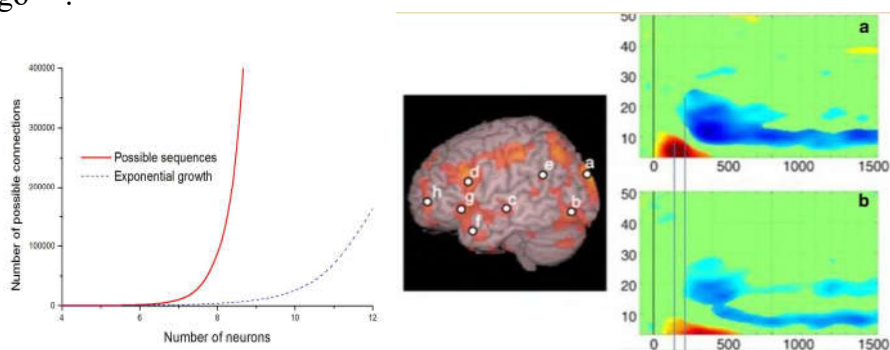
Aby pojąć ten nagły wybuch myślenia przyda się koncepcja masy krytycznej, powstała na gruncie fizyki jądrowej. Stosik uranu na stole (izotop ^{235}U) to nieszkodliwy metal, nawet niezbyt radioaktywny. Ale jeśli dodać jedną łyżkę więcej, stos stanie się bombą atomową: wybuchnie w ułamku sekundy z siłą miliony razy większą od dynamitu w tej samej ilości. Mówimy o masie krytycznej: uran rozpada się (rozszczepia się) i emituje dwa lub trzy neutrony. Jeśli neutron zostanie wychwycony przez inne jądro uranu, spowoduje to ponowne rozszczepienie. Dopóki stos nie jest zbyt duży, neutrony mogą uciec z objętości uranu. Po przekroczeniu masy krytycznej, ilość neutronów, które nie uciekają jest na tyle duża, że powoduje to reakcję łańcuchową. .

W różnych dziedzinach fizyki, informatyki, genetyki itp. napotykałyśmy barierę złożoności: komputer nagle ulega awarii podczas dodawania programu, dwa fragmenty DNA, nawet odległe, mogą wchodzić w interakcję działając jak pojedynczy gen, dziesięć elektronów w atomie neonu oddziałuje na siebie, jeden z drugim. Liczba powiązań między elementami (elektronami, genami itp.) staje się zbyt duża, aby można było nad nią zapanować (i monitorować). We wszystkich tych systemach, jednakże, interakcja zachodzi między parami elementów. W ludzkim mózgu ta interakcja jest dużo, dużo bardziej złożona.

Możemy to zrozumieć za pomocą prostego wykresu. W biologii, ekologii, demografii itp. wiele zjawisk rządzi się prawem wzrostu *wykładniczego*. Jeśli z jednej pary królików urodzą się kolejne cztery, to w niedługim czasie tymi gryzoniami zapełni się cały kontynent (stało się tak w Australii). Na rysunku 6.11a porównujemy wzrost wykładniczy z liczbą *kombinacji* elementów w liczbie n uporządkowanych w określonej kolejności: liczba kombinacji *eksploduje* ponad wykresem już przy 8 neuronach. Nie wiemy, jak działa mózg, ale takie porównanie jest bardzo pouczające: każda czynność psychiczna wymaga aktywacji wielu neuronów w różnych kombinacjach.

Poza tym połączenia między neuronami nie zachodzą w mózgu jedno po drugim: aby wyrazić myśl, w różnych częściach mózgu rusza cała „lawina” sygnałów elektrycznych. Połączenia obejmują dwa, trzy, cztery neurony, i tak dalej. Następnie sygnał elektryczny rozchodzi się zgodnie ze ściśle określoną sekwencją, która może się zmieniać w zależności od tego „co pomyśli głowa”: na rys. 6.11b pokazujemy serię sygnałów uporządkowanych w czasie i przestrzeni w różnych częściach kory mózgowej po przeczytaniu jednego słowa.

Ale przekonanie, że mózg jednostki to tylko wiązka przewodów elektrycznych czy też może coś znacznie więcej - indywidualna *osobowość* nadal pozostaje prywatną opinią. Dwójka naukowców (fizyk i teolog) pisze: „Człowiek posiada inny wymiar, ten otrzymany od Stwórcy, który ich w pewnym sensie łączy, człowiek to *niszmat-hajjim*, żyjąca świadomość, świadomość samego siebie, umiejętność odróżniania dobra od zła, wolność dokonywania wyboru moralnego”²⁴.



Ryc. 6.11. (a) Liczba możliwych dróg sygnału komórek wzrasta pionowo (jak silnia liczby $n!$) już przy sieci $n = 8$. (b) Kolejność i umiejscowienie sygnałów w mózgu w momencie czytania słowa. Pisze Kristine Pammer: „Ponadto droga, jaką przebywają te sygnały jest interesująca, ponieważ pierwszy sygnał po około 150 ms jest sygnałem *gamma* (35-40 Hz), drugi liczący około 200 ms to sygnał *alfa*, a kolejny po około 300 ms to ponownie *gamma*. Sieć kory zaangażowanej w proces czytania jest bardzo złożona i wymaga współgrynia w czasie i w przestrzeni różnych interakcji dynamicznych”²⁵. ŹRÓDŁO: GK; „Frontiers in Human Neuroscience”, 2014.

²⁴ M. SZETELA, G. OSIŃSKI, *The concept of “dialogical soul” by Joseph Ratzinger against the latest concepts of neurosciences*, „Scientia et Fides”, 5 (2017), s. 199-215.

²⁵ „The cortical networks involved in reading are highly complex, requiring a sophisticated interplay of temporally and spatially dynamic interactions”. Kristine Pammer, *Temporal sampling in vision and the implications for dyslexia*, „Frontiers in Human Neuroscience”, 7 (2014), s. 933.

Inny kolega, z tego samego uniwersyteckiego korytarza, również fizyk, i „guru” neurologii, przyznaje, że mózg jest najbardziej złożoną strukturą we wszechświecie, po czym w tym samym czasopiśmie pisze: „Świadomość nie jest czymś co można dostać, lecz procesem, który zależy od neurodynamiki mózgu - niektóre części mózgu komentują stany innych części”²⁶. Innymi słowy: prosta „płatanina” kabli elektrycznych, która sama się zorganizowała ...

Ze zwierzętami łączy nas wiele emocji: obrona terytorium, czerpanie przyjemności z dobrego jedzenia, instynkt macierzyński. Jednakże ludzka samoświadomość wytwarza *uczucia* niespotykane w świecie zwierząt, takie jak: skromność (nie chodzi tu o wstyd, który pojawia się dopiero po fakcie, ale o uczucie *prewencyjne*), obawa poprzedzająca jakieś zdarzenie (nie strach przed niebezpieczeństwem, które jest już w zasięgu wzroku, ani żal po stracie), dzielenie się bólem, altruizm itp. Wiele ssaków ma kanaliki łzowe, ale tylko człowiek płacze, by wyrazić swój smutek, tylko człowiek rumieni się ze wstydu. Michael Gazzaniga mówi o „wewnętrznym kompasie moralnym”. Jesteśmy w stanie poddać osądowi nie tylko to, co dotyczy naszej własnej świadomości, ale również rzeczy odległe od naszej teraźniejszości i naszego ja. W pewnym sensie człowiek różni się od zwierząt, ponieważ poświęca się rzeczom, które wydają się (lokalnie i materialnie) beзуżyteczne. Sztuka jest tego dobrym (i uniwersalnym) przykładem.

Jeśli chcemy, to każde złożone zjawisko można by uprościć i zredukować do czysto materialnego wymiaru. Ale w ten sposób nasz umysł sam pozbawia się zdziwienia poznawczego, jednej z najbardziej zaskakujących cech człowieka. Wspomniany wcześniej światowej sławy neurolog Michael Gazzaniga kończy swoją książkę *Istota człowieczeństwa. Co sprawia, że jesteśmy wyjątkowi* słowami: „Wystarczy! Wychodzę, żeby zająć się swoją winnicą. Winogrona szczepu pinot wkrótce przeistoczą się w znakomite wino. Jakże się cieszę, że nie jestem szympansem!”.

6.10. Kultura: decydujące doświadczenie

Sztuka jest jednym z najbardziej dobitnych i reprezentatywnych wspólnych mianowników naszego „gatunku”. Już czterdzieści ty-

²⁶ W. DUCH, *Why minds cannot be received, but are created by brains*, „Scientia et Fides”, 5 (2017), s. 171-198.

sięcy lat temu człowiek ozdabiał swoje ciało, malował zwierzęta na ścianach jaskiń, grał na flecie wokół paleniska. Udokumentowane dowody są bogate, najstarsze pochodzą sprzed prawie stu tysięcy lat. Jak piszą autorzy wystawy „Homo sapiens”²⁷:

Około 45-40 000 lat temu stajemy się nie tylko anatomicznie, ale także psychicznie nowocześni. Ma miejsce rozkwit inteligencji, która staje się symboliczna i zdolna do abstrakcji: niezwykle malowidła jaskiniowe, które ozywają zarówno dzięki realistycznym scenom myślowym, jak i stylizowanym i symbolicznym postaciom; znakomite dzieła sztuki rzeźbione w kości, wyszukane pochówki rytualne; ozdoby ciała, biżuteria i dekoracje; pierwsze instrumenty muzyczne; nowe techniki obróbki kamienia, początkowo typu oryniackiego, następnie szybko rozwijające i różnicujące się w poszczególnych kulturach regionalnych, budowa coraz bardziej skomplikowanych schronień, nawet na otwartych przestrzeniach; być może nawet pierwsze kalendarze księżycowe około 32 tysięcy lat temu.

Michael Gazzaniga, dyrektor Instytutu Neuronauk na Uniwersytecie Kalifornijskim, dodaje: „Sztuka jest jednym z ludzkich uniwersaliów. Jakaś forma sztuki - malarstwo, taniec, opowiadanie historii, pieśń lub jeszcze inna - występuje we wszystkich kulturach”²⁸.

Wizerunki zwierząt (żubrów, koni, jeleni) zdobią ściany bardzo wielu, o ile nie wszystkich, jaskiń wapiennych w południowo-zachodnim pasie Francji (i Hiszpanii) zob. malowidła z Altamiry na rys. 6.14. Do wykonania tych obrazów zastosowano skomplikowane techniki, użyto rafinowanych barwników mineralnych, dzięki którym malowidła zachowały się do dnia dzisiejszego. Rysunki wskazują nie tylko na dużą zdolność obserwacji u ich autorów, świadczą również o potrzebie pozostawienia świadectwa. Znaczna część kontynentu europejskiego (poza południowym zachodem) była wówczas pokryta lodem, a człowiekowi, który schronił się w jaskini, towarzyszyło nieustanne poczucie zagrożenia życia. Malowidła w jaskiniach to jego "*Non omnis moriar*". Czyżby nasz przodek, 20, 30, 40 tysięcy lat temu miał świadomość, że jego dzieła dotrwią do naszych czasów? I wzbudzą nasz zachwyt i zdziwienie?

²⁷ L. L. CAVALLI SFORZA i T. PIEVANI, *op. cit.*, s. 58.

²⁸ M. S. GAZZANIGA, *op. cit.*, s. 258.



Ryc. 6.12. Malowidła naskalne sprzed około 15 tysięcy lat w jaskiniach wapiennych w Altamirze na północnym wybrzeżu Hiszpanii. Podobne dekoracje, pochodzące z okresu między 32 a 11 tysięcy lat temu znaleziono w wielu miejscach w Hiszpa-

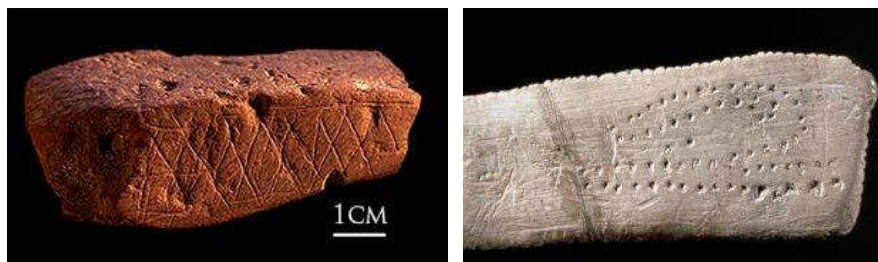
nii i w południowo-zachodniej Francji (Lascaux, Pech Merle, Chauvet, Roc-aux-Sorciers), to tu człowiek z Cro-Magnon schronił się podczas epoki lodowcowej. ZDJĘCIE: MARIA KARWASZ, 2018.

Według neuropsychologów nagła eksplozja sztuki czterdzieści tysięcy lat temu była spowodowana zmianą genetyczną. „Coś się zmieniło w naszych mózgach, coś co zwiększyło wcześniejsze zdolności twórcze, coś wyjątkowego *Homo sapiens*”, pisze cytowany neurochirurg²⁹. Niewątpliwie wszystkie dowody twórczości artystycznej i wizerzeń duchowych cechują wyłącznie nasz „gatunek”, potomków mitochondrialnej Ewy i Adama.

I faktycznie, pierwsze „nieprzydatne” przedmioty wykonane ręcznie pochodzą sprzed prawie 100 tysięcy lat i zostały znalezione nie gdzie indziej, jak na krańcu Południowej Afryki, w jaskini Blombos, za którą jest tylko ocean. Ktoś 85 tysięcy lat temu - z nudy czy z też z poczucia piękna, a może z potrzeby wykonania rysunku technicznego - wygrawerował przecinające się linie na kawałku miękkiej ochry.

Ktoś inny, 40 tysięcy lat temu, w dzisiejszej Kenii, zaznaczył na kłach słońca 28 pionowych linii połączonych linią poziomą. Czyżby coś liczył? I kim był? Kobieta w jaskini? Pierwszy kalendarz księżycowy, na którym zaznaczono nie tylko fazy Księżyca, ale także jego położenie, powstał 32 tysiące lat temu i został znaleziony we współczesnej Francji (kultura oryniacka, rys. 6.13b). Dziś nie wiemy, jakie znaczenie i/lub techniczne zastosowanie przypisać wielu artefaktom pozostawionym przez człowieka paleolitu. Są wśród nich żłobkowane zęby drapieźców, noszone zapewne jako amulety, są kościane zapinki do ubrań (a może do włosów?) - zdobione motywami abstrakcyjnymi, geometrycznymi i figuratywnymi. Jest też flet z pięcioma otworami, jak ten używany przez Etrusków w VIII p.n.e., zob. rys. 6.14a.

²⁹ *Ibidem*, s. 270.



Ryc. 6.13. (a) Kawałek ochry z geometrycznym wzorem sprzed 85 tysięcy lat odnaleziony w jaskini Blombos w Afryce Południowej, prawdopodobnie najstarsze świadectwo intelektualnej tożsamości gatunku *Homo sapiens*: dzisiaj dzieci robią podobne rysunki w zeszytach, kiedy nudzą się w szkole. (b) Kość pochodząca z dzisiejszej Francji, datowana na około 32 tysięcy, z serią półksiężycowatych i okrągłych nacięć, którą w 1970 roku Alexander Marshack³⁰ zinterpretował jako pierwszy dowód istnienia kalendarza księżycowego. ŹRÓDŁO: Wikipedia; Peabody Museum of Archaeology and Ethnology przy Uniwersytecie Harvarda.

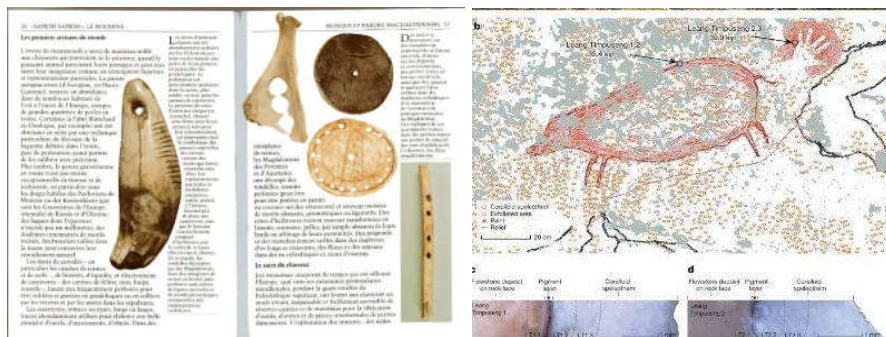
Pierwszy portret kobiecej figury, z rogiem w dłoni (Wenus z Laussel)³¹, powstał 25 tysięcy lat temu, ten paradygmat artystyczny rozprzestrzenił się w całej Europie w postaci statuetek z wypalanej ceramiki (Wenus z Dolnych Věstonic) przez 30 tysięcy lat (Wenus z Hohle Fels w kolorze kości słoniowej pochodzi sprzed około 40 tysięcy lat, podczas gdy stylizowane figurki, takie jak Wenus z Monruz, pojawiły się około 11 tysięcy lat temu). Lista przedmiotów, które nie są jedynie „wyrobami”, ale prawdziwymi dziełami sztuki, takimi jak rzeźby (i malowidła) przedstawiające głowy koni lub żubry liżące ślady po ukąszeniu owadów, jest nieskończona: to nie była rozrywka, ale prawdziwa potrzeba człowieka żyjącego w odległym paleolicie, potrzeba wyrażenia własnego, indywidualnego talentu i poczucia piękna.

Nie tylko w Europie (i w Afryce) znajdujemy zaskakujące świadectwa kultury *Homo sapiens*. Niedawno (w 2014 roku), na krańcu kontynentu euroazjatyckiego, w dzisiejszej Indonezji, znaleziono³² kilka malowideł naskalnych, które wyglądają jak kopie tych we Francji: odciski dłoni i „zdjęcia” scen polowania, tym razem nie na żubra, ale na wymarły gatunek świni (na który polowano bardzo skutecznie, podobnie jak na mamuta w Europie i na Syberii).

³⁰A. MARSHACK, *Notation dans les gravures du paléolithique supérieur*, Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux. Mémoire No. 8, Bordeaux, Imprimeries Delmas, 1970. Zobacz też: <https://sservi.nasa.gov/articles/oldest-lunar-calendars/>.

³¹ Vénus de Laussel, https://fr.wikipedia.org/wiki/V%C3%A9nus_de_Laussel.

³²M. AUBERT i in., *Pleistocene cave art from Sulawesi, Indonesia*, „Nature”, 514 (2014) 223.



Ryc. 6.14. (a) Artefakty człowieka z paleozoiku (powyżej obróbka kości) zaskakują swoją różnorodnością, drobiazgową obróbką, bogatymi ornamentami oraz zastosowaniem (częściowo nieznanym): wycięte zęby drapieżników być może służyły jako amulety, małe płytki ozdobione motywami zwierzęcymi, mogły być wisiorkami, natomiast długa perforowana kość prawdopodobnie służyła jako flet³³. (b) Malowidła z jaskini Sulawesi w Indonezji: szablon dłoni sprzed 40 tysięcy lat, rysunek świni sprzed 35,5 tysięcy lat. ŹRÓDŁO: D. VIALOU, Gallimard, 1996; M. AUBERT i in., „Nature” 2014.

Styl artystyczny zmieniał się przez tysiąclecia: nie z powodu globalizacji, ale na skutek indywidualnych poszukiwań nowych sposobów wyrazu. Nie tylko wielcy artyści, ale prawdopodobnie również zwykli ludzie próbują nam coś powiedzieć przez skalne graffiti. W Val Camonica rysunki na skałach (zewnętrznych, czyli wystawionych na działanie deszczu i wiatru) przypominają współczesne symbole graficzne. Cztery tysiące lat temu drzwi grobowca na Sycylii ozdobiono całkowicie abstrakcyjną płaskorzeźbą, a miska licząca ponad trzy tysiące lat ma dekorowaną podstawę, stylizowaną na kobiecy tors, co wydaje się zupełnie niepraktyczne. Pragnienie piękna i abstrakcyjne skojarzenia myślowe odtwarzane na neolitycznych artefaktach zaskakują nawet nasze współczesne gusta.

Co spowodowało przejście od paleolitycznej, realistycznej reprezentacji do neolitycznej sztuki abstrakcyjnej? Neuropsycholog odpowiedziałaby: „ewolucja struktur w mózgu”, klimatolog: „zmiana warunków środowiskowych”, socjolog zaś: „odmienna pozycja społeczna artysty”.

To pytanie analogiczne do tych: dlaczego Édouard Manet porzucił realistyczne (i dochodowe) obrazy ulic Paryża i wybrał bardzo kontrowersyjny styl malowania kolorowych plam, zwany impresjonizmem?

³³ D. VIALOU, *Au cœur de la préhistoire. Chasseurs et artistes*. Gallimard, Paryż 1996, s. 26.



Ryc. 6.15. Ilustracja nie służy wiernemu przedstawieniu przedmiotu czy osoby, ale zaprezentowaniu wizji (czyli idei) czy innej koncepcji, którą chce przekazać artysta. Kilka przykładów abstrakcyjnej sztuki prehistorycznej: a) dumny neolityczny wojownik w Val Camonica, w prowincji Brescia, być może z III tysiąclecia p.n.e.; b) umywalka ze wspornikiem w kształcie kobiecego tułowia z Thapsos, XV-IX wiek p.n.e., Muzeum w Syrakuzach. ZDJĘCIA: MARIA KARWASZ, 2003.

Albo dlaczego Picasso najpierw malował na różowo, a potem na niebiesko? Faktem jest, że od stu tysięcy lat przedmioty wytworzone przez *Homo* zaskakują nas swoją (czyli naszą) kreatywnością. I nie odnajdziemy żadnego śladu twórczości wśród form przedludzkich: cezura to sto tysięcy lat temu.

Nie chodzi tu o artefakty paleolitu, ale o *nasze, wspólne* poczucie piękna, prawdy, uczciwości, które nas łączy. Z pewnością my, ludzie, różnimy się od wszystkich pozostałych istot żywych. Jak również nasz intelekt, który czasem, gdy trzeba dokonać trudnych, ale moralnie właściwych wyborów, przeciwstawia się rozsądkowi. Intelekt (i wyobraźnia), który dąży do najodleglejszych gwiazd i od samego zarania ludzkości, odróżnia nas od „zwierząt”. Cytując jeszcze raz Arystotelesa i jego *De anima*:

Co się tyczy myślenia, to jest ono czymś różnym od postrzeżenia; jednak, jak się zdaje, jest ono złożone z wyobrażenia i mniemania. Dla tej to racji wypada nam najpierw określić naturę wyobraźni, a potem omówić mniemanie. Jeśli wyobraźnia jest tym, przez co — jak powiadamy - powstaje w nas jakiś obraz (używając tego słowa nie w znaczeniu metaforycznym [lecz właściwym]), to czy jest ona jakąś szczególną władzą, czy nawykiem w stosunku do wyobrażeń, i za pomocą niej wypowiadamy sądy o rzeczach, dosiegamy prawdy lub błądzimy? Takimi są spostrzeganie, mniemanie, wiedza, rozum³⁴.

³⁴ ARYSTOTELES, *O duszy*, (427b, 27 - 428a, 5), tłum. Paweł Siwek, *Dzieła wszystkie*, t. 3. PWN, Warszawa 1992, str. 119.

6.11. Wieża Babel: wspólnota językowa

Historia Wieży Babel miałyby być kolejną „opowieścią” biblijną. „To po prostu *naiwne* wytłumaczenie różnorodności języków, które nie ma nic wspólnego z faktami. W Mezopotamii znaleziono dziwne konstrukcje, zwane ‘ziggurat’, autor Biblii dał się ponieść swojej fantazji”. Internet jest pełen tego rodzaju fantazyjnych komentarzy; w przypisie cytujemy kilka przykładowych³⁵.

Czy istnieje jakieś pokrewieństwo między językami kontynentu euroazjatyckiego? Już na początku XIX wieku zidentyfikowano rodzinę języków indoeuropejskich, ale pozostaje kilka języków, takich jak: albański, baskijski, gruziński, które do tej rodziny nie należą. Podróżując po świecie zdajemy sobie sprawę, że niektóre podstawowe słowa, np. „mama”, są identyczne w języku polskim, włoskim i koreańskim (z niewielkimi niuansami w wymowie). W ostatnich latach spostrzeżenie to zostało szczegółowo przebadane przez interdyscyplinarny zespół składający się z lingwisty, biologa, psychologa i informatyka - z Anglii, Stanów Zjednoczonych oraz Nowej Zelandii³⁶.

Grupa w poszukiwaniu pokrewieństwa przeanalizowała podobne słowa o starożytnym rdzeniu, pochodzące z różnych języków, jak: angielski *brother*, francuski *frère*, włoski *fratello*³⁷. Porównano 21 języków należących do 7 różnych rodzin, w tym języki Eskimosów, ludów zamieszkujących góry Azji (Altaj) oraz odległy półwysep Kamczatka. Spośród 3800 proto-słów wybrano 188 podobnych i zrekonstruowano drzewo genealogiczne, przy użyciu tych samych procedur statystycznych, które stosuje się w badaniach dziedzictwa genetycznego.

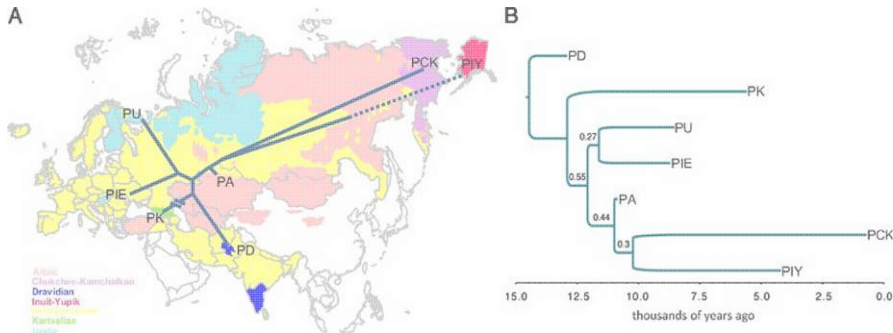
Oczywiście ograniczona liczba wspólnych słów, które zachowały się do dziś mieści się w granicach błędu statystycznego. Mimo to wyniki są sensacyjne: wszystkie języki kontynentu euroazjatyckiego po-

³⁵„Być może to błogosławieństwo, bo pozwala nam uniknąć kolejnego przekleństwa, czyli uniwersalnego imperializmu, a także przeludnienia, czyli zamiarów zatrzymania całej ludności w jednym regionie i zmuszenia jej do udziału w „jednym przedsięwzięciu” czyli budowie jednego imperium uczestniczącego w jednym projekcie politycznym”. Nie podajemy adresów internetowych, pod którymi można znaleźć podobne zdania, ponieważ są niezbyt sensowne.

³⁶ M. PAGEL i in., *Ultraconserved words point to deep language ancestry across Eurasia*, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 110 (2013) s. 8471.

³⁷ „The English word *brother* and the French *frère* are related to the Sanskrit *bhrātr* and the Latin *frāter*, suggesting that words as mere sounds can remain associated with the same meaning for millennia. But how far back in time can traces of a word’s genealogical history persist, and can we predict which words are likely to show deep ancestry?”

chodzą z tej samej linii rodowej, której początki sięgają około 14,5 tysięcy lat. Geograficzne centrum wspólnego pochodzenia języków (zrekonstruowane przy użyciu tych samych metod co w genetyce) znajduje się w starożytnej Mezopotamii: właśnie tam zbudowano ziggurat, wieżę Babel z obrazu Bruegla (rys. 6.16a).



Ryc. 6.16. Rekonstrukcja drzewa genealogicznego siedmiu odrębnych rodzin językowych występujących na całym kontynencie euroazjatyckim: altajskiej, języków Kamczatki (paleoazjatyckiej?), drawidyjskiej, eskimo-aleuckiej, indoeuropejskiej, kartwelskiej, uralskiej. Język drawidyjski po raz pierwszy wyodrębnił się około 14500 lat temu, ten w górach Kaukazu (kartwelski) około 12500 lat temu. Języki indoeuropejskie są najbliższe „spokrewnione” z ugro-fińskim. ŹRÓDŁO: PNAS.

Po raz kolejny, tak samo jak w przypadku stworzenia materii i Człowieka, współczesne badania naukowe - interdyscyplinarne, rygorystyczne i matematyczne - potwierdzają biblijne „opowiadanie” (a raczej: nie są z nim sprzeczne). Z drugiej strony, dlaczego starożytny skryba miałby coś wymyślać? Galileusz zdefiniował przecież Biblię jako księgę napisaną pod natchnieniem Ducha Świętego.

6.12. Narodziny nauki

Współczesny człowiek, czy może raczej po prostu człowiek, różni się od Neandertalczyka, od *Homo ergaster*, od *Homo pekinensis* itp. nie tylko dlatego, że tworzy dzieła sztuki, ale także z uwagi na niepomowaną chęć wiedzy, i to zarówno o rzeczach przydatnych do polowania i przeżycia, jak również, ogólnie rzecz biorąc, o wszystkich zjawiskach na świecie.



Ryc. 6.17. (a) Czy szczątki zigguratu w Mezopotamii są dowodem na istnienie Wieży Babel czy może raczej są starożytnymi obserwatoriami astronomicznymi? Tutaj obraz Bruegla, do obejrzenia w Wiedniu. (b) Megalityczny kompleks Haġar Qim na Malcie sprzed około 5,5 tysięcy lat, prawdopodobnie była to świątynia, ale i kalendarz astronomiczny. ZDJĘCIE: M. KARWASZ, 2018.

Już na rys. 6.13 widzieliśmy kawałek kości sprzed około 30 tysięcy lat z sekwencją znaków, które wydają się być kalendarzem księżycowym. Z drugiej strony 12-miesięczny kalendarz z podziałem miesiący na 30 dni oraz czasu na 12 godzin i 60 minut, zupełnie nieodpowiadający systemowi „naturalnemu”, czyli dziesiętnemu, został stworzony 5 tysięcy lat temu przez Sumerów, i z pewnością musiał opierać się na jakiś wcześniejszych opracowaniach. Tyle tylko, że rzadko zdarza się, aby kruche kości przetrwały przez tysiąclecia.

Monumentalne kalendarze, takie jak Stonehenge, są rozsiane w różnych miejscach na Ziemi. Wydaje się, że służyły do wyznaczania daty przesilenia letniego, to jest najdłuższego dnia w roku. Ale tego dnia na różnych szerokościach geograficznych położenie Słońca jest inne. A zatem, konstrukcje wymagały pracy nie tylko kamieniarzy (i architektów), ale także obserwatorów nieba. Tak naprawdę nie wiemy, do czego służyły te potężne budowle: na Malcie są aż dwa takie zespoły, powstałe 5-6 tysięcy lat temu, a rozmieszczone w odległości 500 metrów (rys. 6.17a).

Zachowały się dokumenty (gliniana tabliczka Mul.Apin z pismem klinowym, rys. 6.18a), poświadczające, że w Mezopotamii 3500 lat temu obserwowano zaćmienia; w istocie geometryczne przecięcia orbit Księżyca i (pozornej) Słońca powtarzające się co 18 lat określa się dziś chaldejską nazwą „Saros”. Prawie trzy tysiące lat temu Egipcjanie wiedzieli, jak obliczyć objętość ściętej piramidy, podać przybliżoną wartość liczby niewymiernej π , czy też dodać ułamki o nieparzystych mianownikach, o czym świadczą papirusy z tamtej epoki (rys.

6.17c). Struktura wewnętrzna³⁸ wielkich piramid egipskich, zbudowanych prawie pięć tysięcy lat temu, nadal pozostaje tajemnicą.

Wybudowanie kolosa, który niemalże przewyższa średniowieczne katedry (145 metrów w przypadku piramidy Chufu, po grecku Cheopsa) wymagało zastosowania znacznej wiedzy i zaawansowanych pojęć: matematycznych (użyto 2,3 miliona bloków kamiennych), geologicznych (większość bloków jest z łatwego do cięcia piaskowca, ale do wykonania ścian komnaty króla użyto bardzo twardego granitu), z mechaniki (pod sanie niosące bloki wylewano wodę, aby zagęścić piaszczystą ziemię, największy blok granitu podniesiony na wysokość 70 metrów ważył 80 ton), a nadto potrzeba było wyjątkowych umiejętności organizacyjnych.

Od czasów Pitagorasa muzyka jest matematyczną harmonią: flet nie ma już pięciu otworów (jak na malowidłach zdobiących etruskie grobowce), ale siedem, jak we współczesnej harmonii (tylko „zachodniej”, bo tradycyjna koreańska muzyka liczy nadal tylko pięć tonów). Częstotliwości tonów „harmonijnych” według pitagorejskiej skali muzycznej to proporcje liczb całkowitych 1:2, 2:3, 4:5. Za to twierdzenie Pitagorasa o trójkącie prostokątnym było znane (i udowodnione) tysiące lat przed nim, o czym świadczy babilońska tabliczka YBC 7289 sprzed około 4 tysięcy lat (rys. 6.17b). Babilończycy znali więc również liczby niewymierne (pierwiastek z 2) tyle tylko, że stosowali system obliczeń polegający na ułamkach o mianowniku 60.

Badania nad tymi starożytnymi artefaktami przybliżają archeologię do matematyki, a raczej do kognitywistyki, czyli poszukiwania punktów wspólnych w modelowaniu myśli ludzkiej. Pięć tysięcy lat temu nie tylko praktyczna konieczność pchnęła Człowieka ku odkryciom naukowym, ale także radość z przekazywania innym (a zatem i nam) piękna i racjonalności świata zewnętrznego.

System kopernikański, prawa Keplera, równanie ogólnej teorii względności Einsteina uderzają swoją prostotą i elegancją. Poza tym, w praktyce, proste modele powstają dzięki całemu szeregowi poprawek: orbity planet nie są idealnie współpłaszczyznowe, orbita Merkurego nie jest doskonale eliptyczna, „subtelne” efekty ogólnej teorii względności są liczne, jak na przykład przeciąganie czasoprzestrzeni („frame-dragging”) przez wirującą Ziemię.

³⁸ K. MORISHIMA i in., *Discovery of a big void in Khufu's Pyramid my observation of cosmic muons*, „Nature”, 552, (2017), s. 386.



Ryc. 6.18. (a) Babilońska tabliczka Mul.Apin z VII wieku p.n.e to pierwsze znane nam kompendium astronomiczne; według współczesnych astronomów na tabliczce widoczne są obserwacje sięgające roku 1370 p.n.e. (b) Tabliczka YBC 7289 z około 1700 roku p.n.e., być może pierwszy dowód twierdzenia Pitagorasa; znaki klinowe opisują rozwinięcie pierwiastka liczby 2 (tj. 1,4142 w zapisie dziesiętnym) w ułamkach o mianowniku 60. (c) Egipski papirus Rhinda, datowany na rok 1550 rok, zawiera pojęcia geometryczne (objętość cylindrycznego spichlerza) oraz algebraiczne (rozkład ułamków z licznikiem 2 dla mianowników nieparzystych). Wikipedia.

W tym samym czasie, w którym udokumentowano rozwój matematyki, narodziła się poezja. Słynny babiloński poemat *Enuma Elisz*, skomponowany wierszem i recytowany w święto Nowego Roku, datuje się na pierwszą połowę drugiego tysiąclecia przed naszą erą. Fragment o narodzinach świata i bogów rozpoczyna się następująco³⁹:

Kiedy na górze niebo jeszcze nie było nazwane,
Kiedy na dole ziemia nie miała imienia:
Wtedy Apsu, pierwotnego prarodzica,
I Muummu-Tiamat pramacierzy
wody – były zmieszane ze sobą.
Życia jeszcze nie było, ani zwierza, ani ptaka,
Ani pól, ani lasów,
Ani drzewa się nie utrwały, ani sitowie nie było widzialne;
Żaden z bogów jeszcze nie powstał,
Żadne nazwisko nie było nazwane, żadne przeznaczenie przeznaczone.

W Księdze Rodzaju powtórzono podobną „opowieść”? Ściągnięto ją od Babilończyków, czy może wprost przeciwnie? A może opowieści biblijne i babilońskie są tak podobne, bo historia stworzenia świata nie może być inna? Współczesna genetyka, językoznawstwo i neuropsychologia uczą, że ludzki mózg ma zaskakujące możliwości. Ludzki mózg czy ludzka dusza?

³⁹ *Dal Nilo all'Eufrate. Letture dell'Egitto, dell'Assiria e di Babilonia*, pod redakcją Alfonsa Di Noia, Edipem, Novara 1974, s. 73, w tłumaczeniu Antoniego Lange (przyp. Olga Kutner).

6.13. Nieśmiertelna dusza

Współczesny filozof amerykański John Searle ubolewa, że „większość ludzi zapytanych o swoją tożsamość twierdzi, że zasadniczo składa się z ciała i duszy, a niektórzy dodają nawet, że z ducha”⁴⁰. Searle przypisuje „winę za to zamieszanie Kartezjuszowi, a nawet wcześniej Arystotelesowi, który jako pierwszy mówił o substancji i istocie.”⁴¹

Arystoteles był bez wątpienia filozofem „twardo stąpającym po ziemi”. Jako młody człowiek pływał, nurkował, uprawiał ryby, obserwował niebo. Był nauczycielem Aleksandra Wielkiego, pisał o poetyce i etyce, a jego dzieła na temat zoologii, dzięki bogactwu szczegółów, pozostają aktualne po dziś dzień - zawdzięczamy mu na przykład wynalezienie etologii, czyli nauki o zachowaniu zwierząt.

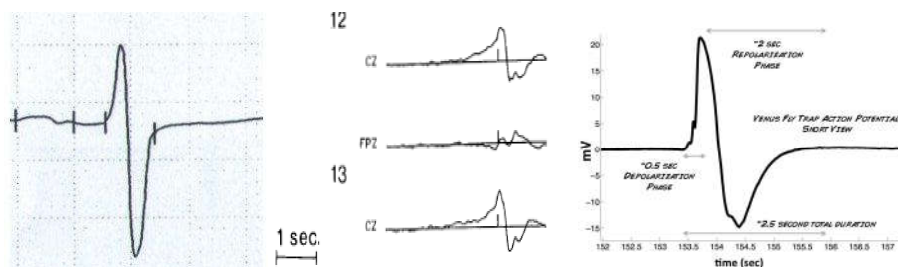
W księdze III traktatu *O duszy* Arystoteles opisuje zjawiska, które dziś nazwalibyśmy fizjologią zmysłów i percepcji. Arystoteles nie mógł wiedzieć o istnieniu dwóch różnych receptorów w ludzkim oku, pręcików i czopków, z których pierwszy jest wrażliwy na widzenie czarno-białe (przy niewielkim oświetleniu), a drugi na widzenie w kolorze. A mimo to napisał, że „pierwszą rzeczą, którą widzimy jest kolor”. Nie mógł wiedzieć, że światło jest falą elektromagnetyczną emitowaną, gdy temperatura ciała osiąga tysiąc stopni, ale napisał, że „światło nie jest ani ogniem, ani ciałem, a czymś, co wydziela ogień”.

W dzisiejszych czasach trudno jest dostrzec różnice między ludźmi i zwierzętami: psy również odczuwają emocje. Niedawno odkryto, że nawet rośliny korzystają z komunikacji wewnętrznej generując sygnały elektryczne (rys. 6.20). Elektrokardiogram (6.20a) to seria cyklicznych sygnałów elektrycznych o napięciu kilku mV i o różnych kształtach, zwanych P, Q, R. W ludzkim mózgu bodziec, jak na przykład gasnąca sygnalizacja drogowa, wywołuje impuls elektryczny o mocy kilku μV , który wyznacza przygotowanie, reakcję i rozluźnienie⁴². Sygnały są bardzo szybkie, na granicy fizycznych możliwości.

⁴⁰ Pełny tekst jest następujący: “There is an enormous difference between what people believe and what professional *experts* believe. I suppose most people and the Western world today accept some form of dualism. They believe they have both a mind, or a soul, and a body. I have even heard some people tell me they have three parts – a body, a mind and a soul.”

⁴¹ J. R. SEARLE, *Mind. A Brief Introduction*, Oxford University Press, Nowy Jork 2004. Fragmenty w języku polskim w tłumaczeniu Jana Karłowskiego (przyp. Olga Kutner).

⁴² G.A. CHIARENZA i in., *Brain activity associated with skilled finger movements: Multichannel magnetic recordings*, „Brain Topography”, 3 (1991), s. 433.



Ryc. 6.19. Sygnały elektryczne w organizmach żywych. (a) Elektrokardiogram składa się z serii sygnałów o napięciu kilku mV trwających krócej niż jedną sekundę. (b) W ludzkim mózgu bodziec wywołuje złożony impuls elektryczny o wartości kilku μV i trwający około 0,2 sekundy. (c) Sygnały elektryczne emitowane przez rośliny także są mierzone w mV, choć są znacznie wolniejsze: u muchołówki, rośliny mięsożernej, sygnał zamknięcia pułapki trwa 2 sekundy. ŹRÓDŁO: MARIA KARWASZ; G.A. CHIARENZA; Backyard Brains.

Jednakże również i rośliny wytwarzają sygnały elektryczne, choć wolne. *Dionaea muscipula*, mięsożerna roślina zwana również muchołówką amerykańską, łapie owady w pułapkę, którą zamyka dopiero wtedy, kiedy ofiary dotkną dwóch „włosków” czuciowych w odstępie czasu nie dłuższym niż 20 sekund: wygenerowany sygnał elektryczny trwa 2 sekundy⁴³. W oparciu o wykresy na rys. 6.20 można by wysunąć wniosek, że nie ma różnicy między zwierzętami, ludźmi i roślinami: i to właśnie jest zupełnie błędnym wnioskiem!

Na podstawie samej obserwacji metabolizmu i sygnałów elektrycznych wydawałoby się, że między roślinami, zwierzętami i ludźmi nie występują zasadnicze różnice. A może, na poziomie biologicznym, zachodzi tu jedynie inny stopień złożoności? Arystoteles rozwiązał ten problem w genialny sposób. Wyróżnił trzy *rodzaje* duszy: roślinną, która zapewnia samo istnienie („wegetację”, czyli odżywianie, wzrost), zwierzęcą, która odpowiada za wrażenia zmysłowe i poruszanie się, oraz ludzką, zdolną do posługiwania się inteligencją i wyobraźnią⁴⁴. Każdy typ duszy zawiera w sobie poprzedni, ale wszystkie trzy całkowicie się od siebie różnią.

Arystotelesowi, który należał do greckiego i przedchrześcijańskiego racjonalnego świata trudno byłoby przypisać etykietkę filozofa „idealisty”. Mimo to, pisał on o duszy ludzkiej, że „ma coś nieznisz-

⁴³ Backyard Brains, Neuroscience for Everyone, https://backyardbrains.com/experiments//Plants_VenusFlytrap (dostęp 08.05.2017).

⁴⁴ Zobacz też: G. KARWASZ, *Aristotle's three souls in modern science: Re-reading "De Anima"*, „Cauriensia” 13 (2018), s. 429-448.

czalnego, boskiego". Jego komentator, Giancarlo Movia, pisze: „Jeśli przeczytać tekst bez uprzedzeń i wziąć pod uwagę treści 4 i 5 rozdziału z księgi III, to nie sposób zaprzeczyć, że jest on zasadniczo zgodny z doktryną głoszoną przez Arystotelesa w jego dziełach - doktryną o nieśmiertelności duszy ludzkiej”⁴⁵.

Twierdzenia o tym, że dusza ludzka nie ulega zniszczeniu pojawiają się w różnych miejscach w *De Anima*:

Wtedy wydaje się, że intelekt przybywa jako substancja i nie ulega zepsuciu. [...] Proces zarówno myślenia, jak poznawania teoretycznego słabnie przez to, że coś innego wewnątrz [organizmu] ulega zepsuciu: sam jako taki, [rozum] nie podlega wpływowi [ciała]. Gdy zaś chodzi o rozumowanie, miłość lub nienawiść, to nie są one właściwościami rozumu, lecz podmiotu, który jest nim obdarzony i o ile jest w jego posiadaniu. Dla tej racji, gdy [podmiot] ulega zniszczeniu, nie ma już miejsca dla wspomnień ani dla miłości. One bowiem nie były własnościami rozumu, lecz [osobnika] złożonego, który zginął. Rozum jest niezaprzeczalnie czymś bardziej boskim i nie podlegającym wpływowi [ciała]. (408b 18-30)

W samej rzeczy istnieje [w niej] jeden rozum, który odpowiada materii - bo staje się wszystkim - i drugi [który odpowiada przyczynie sprawczej] - bo tworzy wszystko, jak specjalny rodzaj nawyku nabytego, podobny pod tym względem do światła, bo i światło na swój sposób sprawia, że barwy potencjalne stają się barwami aktualnymi. [...] I ten rozum jest oddzielony, odporny na wpływy zewnętrzne i niezmiśnany, ponieważ jest ze swej natury aktem. Zawsze przecież, to, co działa jest bardziej dostojne od tego, co odbiera [jego] wpływ; a przyczyna jest czymś [wyższym] od materii. [...] Dopiero gdy jest odłączony, jest tym, czym w rzeczywistości jest; i to jedynie jest nieśmiertelne i wieczne. Ale nie pamiętamy [tego], to bowiem, co tak istnieje, jest odporne na wpływy zewnętrzne. Rozum bierny zaś jest podległy zniszczeniu, a bez niego nic nie jest w stanie niczego poznać. (430a, 15-30)

A zatem, cytując słowa papieża Benedykta XVI, to właśnie nieśmiertelność duszy mogłaby być cechą rozstrzygającą o człowieczeństwie.

Czy temat nieśmiertelnej duszy pasuje do książki o nauce? Z pewnością nie! Jednakże nawet w fizyce mamy kilka hipotez, które są nieudowodnione i/lub niemożliwe do udowodnienia. Jedno z wyjaśnień masy i ładunku elektronu (pamiętajmy, że jest to najbardziej elemen-

⁴⁵ G. MOVIA, w: Arystoteles, *De Anima*, Bompiani, Mediolan, 2014, s. 263.

tarna ze wszystkich cząstek) zakłada, że elektron jest zamkniętym w sobie wirem pola elektromagnetycznego. Mózg także wytwarza fale (rejestrowane za pomocą elektroencefalografu): czy zbiór bardzo złożonych wirów/fal elektromagnetycznych byłby samopodtrzymujący się? Rozpoczęlibyśmy tu jakieś spekulacje typu New Age.

Na nieśmiertelność duszy ludzkiej mamy tyle argumentów (po pierwsze „obcowanie świętych” dla tych, którzy tego osobiście doświadczyli...), że nie potrzebujemy hipotez graniczących z metodologią naukową: w świecie materialnym obowiązuje fizyka Galileusza, która nie obejmuje świata niematerialnego („niebieskiego”, jak zapisano w Księdze Rodzaju).

Na koniec można zacytować Platona, który w *Fedonie* rozważał kwestię nieśmiertelności duszy i wyciągnął z tych rozważań następujące wnioski etyczne:

Więc to - powiada - ludzie moi, godzi się wziąć pod uwagę, że jeśli dusza jest nieśmiertelna, to dbać należy nie tylko o ten czas, który nazywamy życiem, ale o cały czas, i niebezpieczeństwo teraz zagraża i może się wydawać wielkie, jeżeli ktoś duszy zaniedba. Gdyby śmierć stanowiła zerwanie ze wszystkim w ogóle, byłoby to jak znalazł dla ludzi złych: pozbyć się ciała, a wraz z duszą zbyć się i swoich złości. Ale teraz, skoro dusza zdaje się być nieśmiertelna, to chyba nie masz dla niej innej ucieczki od zła ani innego zbawienia, chyba to jedno: stać się jak najlepszą i najrozumniejszą. Bo ona do Hadesu pójdzie, nic innego ze sobą nie biorąc oprócz kultury i tego, czym się żywiła; to jej, powiadają, najwięcej pomoże albo zaszkodzi po śmierci zaraz na początku drogi w tamte strony⁴⁶.

6.14. Ani anioł, i ani bestia⁴⁷

Pytanie, czy człowiek jest bytem złożonym wyłącznie z materii fizycznej, na swój sposób zorganizowanej, czy też składa się z dwóch „substancji”, by użyć słownictwa Arystotelesa, ma zasadnicze znaczenie kulturowe, filozoficzne i polityczne: kwestia materializmu definiuje całą ludzką cywilizację. Zanegowanie duchowej „substancji” do-

⁴⁶ PLATON, *Tutte le opere*. t. I, *Fedone*, trad. G. Giardini, Newton, Rzym 1997, s. 241. Fragmenty w języku polskim w tłumaczeniu Władysława Witwickiego (przyp. tłum.).

⁴⁷ P. PREMOLI DE MARCHI, *Uomo, né angelo né bestia. Argomenti a favore dell'esistenza e dell'immortalità dell'anima*, (Człowiek, ani anioł ani zwierzę. Argumenty zasadnicze na rzecz istnienia i nieśmiertelności duszy). I Quaderni del Timone, Edizioni Art, Novara 2005.

prowadziło w XX wieku do największych katastrof, które dotknęły całą ludzkość: setek milionów śmiertelnych ofiar reżimów totalitarnych.

Współczesne neuronauki starają się gdzieś w mózgu zlokalizować nasze funkcje umysłowe. Do tej pory wyciągnięto tylko bardzo uproszczone wnioski, na przykład, że uszkodzenie płata czołowego powoduje utratę wzroku. Co nie oznacza, że sam płat czołowy wystarczy, żeby widzieć. Jak wyjaśnił Stanley Jaki, dominikanin i fizyk, w książce *The Brain Mind Unity: The Strangest Difference*⁴⁸ - myśl znajduje się w mózgu jednocześnie wszędzie i nigdzie. Jak pisał Arystoteles - dusza jest *formą* i *celem* ciała.

Do czego zatem potrzebny jest nam mózg, płatnina włókien białkowych, żeby „udzielić gościny” duchowi? Teoretycznie myśl mogłaby równie dobrze krążyć po obwodach wykonanych z krzemu, takich jak komputer. W obu przypadkach potrzebna jest substancja materialnej, nie tylko do „czystego” myślenia, ale przede wszystkim do komunikacji z zewnętrznym, fizycznym światem. Dlatego też właśnie w *De Anima* Arystoteles opisuje działanie wzroku, słuchu, dotyku.

Wspomniany wcześniej współczesny filozof John Searle narzeka, że „ludzie w kulturze zachodniej wierzą, że posiadają ciało, duszę i jeszcze coś, co nazywa się duchem”, gdy tymczasem „większość ekspertów mieni się materialistami”. Dlaczego opinia „ludzi” (czyli przeważającej części społeczeństwa) różni się od opinii „ekspertów”? Zazwyczaj winą za tę rozbieżność zdań obarcza się Kartezjusza, a zwłaszcza jedno z jego ostatnich dzieł *Medytacje o pierwszej filozofii*, czyli o teologii. W tej pracy Kartezjusz zadaje sobie pytanie, gdzie w mózgu znajduje się *zdrowy rozsądek*, który koordynuje wszystkie zmysły. Dziś wiemy, że jest wszędzie. Kartezjusz zastanawiał się również czy dusza ludzka jest nieśmiertelna. Jego odpowiedź brzmiała: „Dobry Bóg nie mógłby zwodzić nas obiecując życie wieczne”. Do podobnego wniosku doszedł jego rówieśnik Blaise Pascal. Porozmawiamy o tym w rozdziale VII.

Relacja między ciałem a duszą była przedmiotem jednego z najbardziej zawikłanych sporów w historii filozofii. Dla Platona dusza była niezależna od ciała i w pewnym sensie wrodzona, boska. Arystoteles, jak już wcześniej powiedzieliśmy, posłużył się metafizyczną koncepcją formy: „dusza jest formą i celem ciała”. Jednakże czy zniszczenie rzeźby oznacza sam rozpad materii, czy może znika i for-

⁴⁸ S. JAKI, *The Brain Mind Unity: The Strangest Difference*, RVB, Pinckney 2004.

ma? W swojej odpowiedzi św. Tomasz podkreśla, że dusza jest *stworzona* przez Boga, a zatem istnieje jako *substancja*. Człowiek jest jednością duszy i ciała.

Paola Premoli de Marchi wyjaśnia to tak⁴⁹:

Dzięki tej wyjątkowej strukturze, substancji złożonej z esencji i aktu bycia, dusza może kształtować ciało, ale może też istnieć oddzielnie od ciała, ma w sobie pełną indywidualność i niewyraźność, jest prosta i niezniszczalna. Z drugiej jednak strony, św. Tomasz podkreśla, że relacja między duszą a ciałem nie jest przypadkowa: wręcz przeciwnie, istotą duszy jest, to że jest formą ciała, że stanowi substancjalną całość ciała. Dlatego człowiek jest w pełni takim, nie jako dusza oddzielona od ciała, a jedynie jako dusza połączona z ciałem.

Często zadawane pytanie brzmi: co dzieje się z duszą, gdy mózg ulega uszkodzeniu, na przykład z wiekiem? Arystoteles odpowiedział również i na to pytanie: dusza chwilowo „wycofuje się”, zupełnie jak wtedy, kiedy człowiek się upija: dusza nie znika, ale nie znajduje podłoża, na którym mogłaby się „oprzeć”.

Czy dusza ludzka istnieje po śmierci? Wierzyły w to wszystkie kultury *Homo sapiens*, począwszy od tych syberyjskich sprzed 40 tysięcy lat z ich obrzędami pogrzebowymi, poprzez kulturę starożytnego Egiptu z piramidami, aż po Platona. Przypomnijmy raz jeszcze *Fedona*: to, co dusza zabiera ze sobą, kiedy przechodzi na tamten świat, to nie tylko samoświadomość, ale wszystkie doświadczenia, działania, myśli, słowa i zaniedbania ziemskiego życia. A w *Składzie apostołskim* podkreśla się, że dusze zmarłych nie tylko istnieją po śmierci, ale uczestniczą w naszym ziemskim życiu: ta koncepcja jest zawarta w lakonicznym „wierzę w świętych obcowanie”.

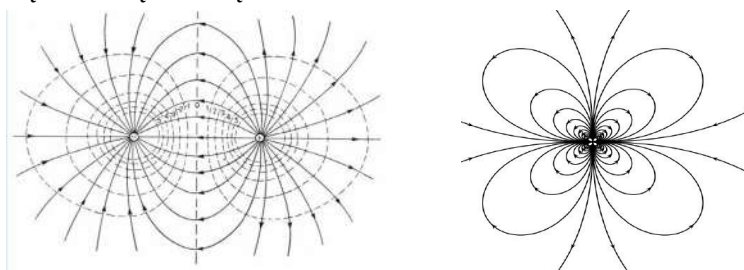
Tak więc człowiek, pomimo wszystkich swoich wad, mimo cierpień, jakie przynosi mu życie w świecie materialnym, różni się także i od aniołów, które prawdopodobnie rzadko rozkoszują się światem materialnym⁵⁰.

⁴⁹ P. PREMOLI DE MARCHI, op. cit., s. 54-55.

⁵⁰ Paola Premoli de Marchi cytuje odmienną opinię na temat aniołów, św. Tomasza z Akwinu: „Ponadto, stwierdzenie, że dusza kompletna nie ma w sobie pełnej postaci człowieka, a posiada ją tylko wtedy, gdy jest zjednoczona z ciałem, tłumaczy według św. Tomasza dlaczego różni się od aniołów w kwestii doskonałości. Faktycznie, anioły są doskonalszym gatunkiem, ponieważ jako substancje duchowe są złożone same z siebie” (op. cit., 55).

6.15. Świat pełen aniołów

W *Składzie apostołskim* nie wspomina się o istnieniu aniołów, ale to one są częścią „wszystkich rzeczy niewidzialnych”. Z siedmiu rodzajów chórów anielskich (według papieża Grzegorza IV) tylko ten na najniższym szczeblu, czyli właśnie aniołowie, uczestniczą w naszym życiu. Co się tyczy tych drugiego rodzaju, archaniołów, tylko nieliczni z nich (Michał, Gabriel, Rafael) czasami schodzą do świata materialnego, aby przynieść ważne nowiny. Do Archanioła Michała zwraca się w modlitwie papież Leon XIII: „Święty Michale Archaniele! Wspomagaj nas w walce, a przeciw niegodziwości i zasadzkom złego ducha bądź naszą obroną”⁵¹.



Ryc. 6.20. Wizualizacja pola elektrycznego (niewidocznego w naturze) wokół ładunków modelowych: (a) dwa przeciwstawne ładunki (dipol), (b) na zewnątrz cztery ładunki o tym samym znaku. Dzisiaj rozkład ładunków jest obliczany przez komputery, w latach 60-tych XX wieku, kiedy Feynman napisał swoje *Wykłady*, trzeba było *zalożyć* pewien rozkład, a następnie zweryfikować go punkt po punkcie. ŹRÓDŁO: R. FEYNMAN.

Richard Feynman (1918-1988), jeden z najwybitniejszych fizyków teoretycznych XX wieku (i genialny dydaktyk), opisał koncepcję pola elektrycznego⁵²: „Znacznie łatwiej wyobrazić sobie anioła niż pole elektryczne. Po prostu narysuj uskrzydloną figurę, a następnie ją zetrzyj, w końcu jest niewidoczna. Tymczasem, aby znaleźć konfigurację pola elektrycznego, które również jest niewidoczne, musimy najpierw znaleźć rozkład ładunków elektrycznych, a następnie rozwiązać

⁵¹ JAN PAWEŁ II, *Regina Coeli*, 24.04.1994, http://w2.vatican.va/content/john-paul-ii/it/angelus/1994/documents/hf_jp-ii_reg_19940424.html.

⁵² Pojęcie pola elektrycznego jest nieco dziwne: jest to przestrzeń, w której siły elektryczne działają na ładunki elektryczne. Przestrzeń, o której mowa, teoretycznie jest pusta, nie zawiera żadnych cząstek materialnych, a jednocześnie pusta nie jest, ponieważ przenika ją „pole elektryczne”.

odpowiednie równanie". Na rysunku 6.21 widzimy konfigurację pola elektrycznego obliczoną wokół rozkładów ładunków modelowych.

Papież Grzegorz Wielki (540-601), święty Kościoła Katolickiego, ustalił, że istnieje dziewięć rodzajów chórów anielskich, licząc od dołu: aniołowie, archaniołowie, aż po cherubinów i serafinów. Edward Lucie-Smith pisze w *Aniołach*: „Według najbardziej cenionej opinii anioły dzielą się na trzy triady, zwane też sferami. Pierwszą tworzą (w porządku ważności): serafiny, cherubiny i trony. Anioły te, przebywające najbliżej Boga, są najbardziej dla ludzkiego rozumu niepojęte. [...] Trzecia, najniższa sfera składa się z aniołów, z którymi jesteśmy najbardziej oswojeni, gdyż mają one bezpośredni kontakt z ludźmi”⁵³.



Ryc. 6.21. Dziś przyzwyczailiśmy się do wyobrażenia aniołów jako postaci z białymi skrzydłami. W średniowieczu skrzydła aniołów mieniły się kolorami tęczy. Trudno jest znaleźć przedstawienia cherubinów i serafinów⁵⁴, którzy „powinni” mieć trzy pary skrzydeł. Tutaj fragmenty malowideł Lorenza Monaco - *Koronacja Marii z adoracją świętych* (1407-1409), National Gallery, Londyn, oraz Fra Angelica - *Zwiastowanie*, Klasztor San Marco we Florencji. ZDJĘCIE: GK 2004.

6.16. Od jednego tchnienia

Ta książka, a w szczególności rozdział VI, może wydawać się niejednorodna: z jednej strony zawiera bardzo naukowe stwierdzenia dotyczące genomu, DNA, białek, neurosygnałów, a z drugiej strony niemożliwe do zweryfikowania dygresje o nieśmiertelnej duszy i aniołach. Jednakże to właśnie tu, dokładnie pośrodku między tymi dwiema skrajnościami znajduje się człowiek, stworzony na podobieństwo Boga, który, choć uformowany z gliny, otrzymał boskie tchnienie: połą-

⁵³ E. LUCIE-SMITH, *The Glory of Angels*, Harper Design, 2009. Fragmenty w języku polskim w tłumaczeniu Macieja Witkowskiego, Wyd. Arkady, 2010 (przyp. tłum.).

⁵⁴ Na przykład Pietro Cavallini (1240-1320), *Sąd Ostateczny* w Bazylice św. Cecylii na Zatybrzu, Rzym, http://www.frammentiarte.it/dal_Gotico.it/Cavallini_opere/05-04_cavallini_giudizio_universale.jpg (dostęp 05.05.2016).

czenie świata materialnego i duchowego. „Wtedy to Pan Bóg ulepił człowieka z prochu ziemi i tchnął w jego nozdrza tchnienie życia, wskutek czego stał się człowiek istotą żywą.” (Rdz, 2, 7).

W polskiej wersji językowej „proch ziemi” jest tłumaczony również jako „głina”. Jeśli trzeba by dokonać wyboru między piaskiem (SiO_2) a gliną, to ta ostatnia zawiera wszystkie pierwiastki, z których jesteśmy zbudowani: wapń, tlen, sód, potas, żelazo, wodór, z wyjątkiem węgla. Ale aby stać się „żywym” niezbędna jest ta specjalna organizacja pierwiastków chemicznych, która sprawia, że roślina rośnie i kwitnie, podczas gdy inna, mimo wszelkich wysiłków, wysycha i staje się materią *nieożywioną*. Już Arystoteles odróżniał duszę roślinną od zwierzęcej. W przypadku człowieka, aby stworzyć *osobę*, potrzebne było jeszcze „Boże tchnienie”.

Cała droga ewolucji różnych form przedludzkich jest kolejnym, wyraźnym potwierdzeniem dystansu, jaki oddziela człowieka od świata zwierząt. Już *Homo erectus*, wielki wędrowiec, różnił się od szympanсів sposobem, w jaki zajmował wybrane środowisko, zdobywał pożywienie, używał narzędzi i ognia.



Ryc.6.22. Ten obraz jest ilustracją słów: „[Bóg] tchnął w jego nozdrza tchnienie życia, wskutek czego stał się człowiek istotą żywą”. Słowo osoba znaczy więcej niż „żywe stworzenie”. Arystoteles podkreślał w człowieku obecność intelektu, który ma w sobie coś boskiego. Ta biologiczna różnica między formami przedludzkimi a Człowiekiem to tak naprawdę „tchnienie”. ŹRÓDŁO: KAPLICA PALATYŃSKA, PALERMO.

A jednak po upływie miliona lat jego ewolucja się zatrzymała. *Homo sapiens* w dziesięciokrotnie krótszym czasie opanował skomplikowaną komunikację głosową, wypełnił wszystkie jaskinie u wybrzeży Atlantyku niesamowitymi rysunkami, zbudował miasta, nie wspominając o wynalezieniu opery, symfonii i komputerów. Nie jedno tchnienie, ale przepaść oddziela nas zarówno od szympanсів, jak i

od wszystkich pozostałych przedludzkich form. Być Człowiekiem, stworzonym przez samego Boga, to jest powód do dumy!

6.17. Ręką Boga

We współczesnej termodynamice, a nawet w teologii, koncepcja samoorganizacji materii wprowadzona przez Ilyę Prigogine (Nagroda Nobla 1977) jest obecnie bardzo popularna: płatki śniegu tworzą piękne gwiazdeczki. Tak! nie można wykluczyć, że podczas przemian fazowych krzywe stabilności osiągną porządek maksymalny, a nie minimalny. Ale od praw termodynamiki do działającej komórki biologicznej jest jeszcze nieskończenie długa droga, długa nawet dla pojedynczych aminokwasów w całkowicie logicznej budowie łańcucha złożonego z miliardów bitów DNA. Dlatego nie zgadzamy się z koncepcją *self-emergence*, czyli samo-kreacji.

Nie zgadzamy się nawet z koncepcją *Intelligent Project*, zgodnie z którą do „Natury” włączono prawa, które umożliwiły autonomiczne pojawienie się życia i człowieka z jego nieśmiertelną duszą. Przypomnijmy, że kosmolodzy, aby wyjaśnić tak prostą rzecz, jak (tajemnicze) rozmieszczenie galaktyk, ukuli określenie „palec Boży”. Co ważniejsze, trudno nie zgodzić się z *Pismem*, które piękno świata przypisuje nie *self-emergence*, czy *Intelligent Project*, ale samemu Bogu.

I to nie Bóg - od czasu do czasu - popycha świat, gdy ten zwalnia, ale jak głosi Katechizm Kościoła Katolickiego, cały czas go *stwarza*:

Stworzenie ma właściwą sobie dobroć i doskonałość, ale nie wyszło całkowicie wykończone z rąk Stwórcy. Jest ono stworzone "w drodze" (*in statu viae*) do ostatecznej doskonałości, którą ma dopiero osiągnąć i do której Bóg je przeznaczył. Bożą Opatrznością nazywamy zrządzenia, przez które Bóg prowadzi swoje stworzenie do tej doskonałości. (art. 302)

6.18. Mówią, że zmartwychwstał⁵⁵

O ile w historii filozofii różni autorzy opowiadali się za nieśmiertelnością duszy ludzkiej, to jedynie religia katolicka uwzględniła zmartwychwstanie ciała. „Wiem, że [ciało] zmartwychwstanie w czasie zmartwychwstania w dniu ostatecznym”, powiedziała Marta, siostra

⁵⁵ V. MESSORI, *Dicono che è risorto. Un'indagine sul sepolcro vuoto*, SEI, Turyn 2000.

Łazarza, mimo że wówczas jeszcze w to nie wierzyła. Pusty Grobowiec, jak wskazuje Vittorio Messori, jest absolutną podstawą naszej wiary. Ale opowieść zapisana w Ewangelii przez św. Jana, naocznego świadka, zaskakuje swoją lakonicznością:

A kiedy się nachylił, zobaczył leżące płótna, jednakże nie wszedł do środka. Nadszedł potem także Szymon Piotr, idący za nim. Wszedł on do wnętrza grobu i ujrzał leżące płótna oraz chustę, która była na Jego głowie, leżącą nie razem z płótnami, ale oddzielnie zwiniętą na jednym miejscu. (J, 20, 5-7)

Brzmi jak raport zdany salowej przez pielęgniarkę, żadnych okrzyków chwała mu, żadnego Alleluja! Zwięzły charakter opisu świadczy o zdumieniu tym, co Piotr i Jan zobaczyli wewnątrz grobowca: zwiotczały całun, płótna rozwinięte na ziemi, jakby ciało wyparowało. Często żartuję, że w moim laboratorium antymaterii przeprowadzamy podobne eksperymenty: kiedy antyelektron zderzy się z elektronem, po prostu wyparowuje, to znaczy przekształca się w dwa fotony gamma, które przechodzą bez przeszkód przez stalową komorę - materia zniknęła. Ale to tylko żart. Niewierzący nigdy nie zdołali wyjaśnić, dlaczego na podłodze znaleziono rozwinięte prześcieradła. Być może ta niemal absurdalna lakoniczność jest dowodem na autentyczność ewangelicznej relacji.



Ryc. 6.23. (a) Kościół Świętego Krzyża w Jerozolimskie, Rzym: tabliczka „INRI”. (b) Katedra w Owiedo: chusta, ze śladami krwi, w którą zawinięto głowę Chrystusa. FOTO: GK 2011, 2018.

Pierluigi Baima Bollone, profesor medycyny sądowej z Turynu, zidentyfikował na całunie odciski dwóch rzymskich monet, jednej pochodzącej z roku 27 n.e., a drugiej z roku 29 n.e., które były umiesz-

czone na oczach (tak jak Grecy postępowali ze zmarłymi). Nawet splot tkaniny jest wyjątkowy: dwa tysiące lat temu produkowany tylko w Egipcie.

Jedynego dowodu, który przeczy autentyczności Całunu dostarczyła fizyka, mowa tu o badaniu metodą radioaktywnego węgla ^{14}C . Ten izotop powstaje w atmosferze, jest wchłaniany przez rośliny, a następnie ulega rozpadowi (typowy czas rozpadu wynosi 5600 lat). Datowanie wykonane w trzech laboratoriach sugeruje, że Całun pochodzi z epoki średniowiecza. Mimo to, jako fizyk doświadczalny, mam poważne wątpliwości co do rezultatów badania: zbyt wiele czynników może taki wynik zafałszować.

Po pierwsze nie da się wyjaśnić, w jaki sposób powstał obraz. To nie jest barwnik, nie jest to też druk, wygląda na to, że same włókna lnu uległy zmianie. Co jest jej przyczyną? Bardzo silne promieniowanie jądrowe, jak te towarzyszące przemianie materii w promienie gamma? Ale skąd wzięły się elektrony z ładunkiem dodatnim? Absurd! Ponadto Całun doświadczył pożaru kaplicy w Turynie, gdzie jest przechowywany, oraz innych złożonych wydarzeń historycznych.

Trudno jest zastosować test radioaktywnego węgla do datowania czegoś, co wymyka się fizycznemu wyjaśnieniu, chyba że chce się, żeby badania naukowe nie zadziałały - tak jak w przypadku lnu zmodyfikowanego pod wpływem nieznanego promieniowania. I to jest poprawna dedukcja, a nie wprowadzające w błąd datowanie wykonane w laboratoriach fizycznych.

Obraz na Całunie zdaje się powoli zanikać. Im więcej dowodów naukowych, tym mniej widać gołym okiem: trzeba uwierzyć. Jak pisze Vittorio Messori: to „gra światła i ciemności”, religia *udowodniona* naukowo nie potrzebowałaby indywidualnego aktu *wiary*⁵⁶.

Obrazy, fakty naukowe, osobiste świadectwa mogą wzmocnić wiarę, ale nigdy jej nie zastąpią.

⁵⁶ Książki, które wywarły wpływ na moją wiarę w autentyczność ewangelicznych relacji o Męce, to: *Dzień, w którym umarł Chrystus* Jima Bishopa (1964); *Umęczon pod Ponckim Pila-tem* (2000) oraz *Mówią, że zmartwychwstał* Vittoria Messoriego (2001); *La Nuova indagine sulla Sindone. Duemila anni di storia e le ultime prove scientifiche* Pierluigiego Baima Bollone, profesora medycyny sądowej w Turynie, a jeszcze bardziej jego poprzednia książka *Sindone. Storia e Scienza*, Priuli i Verluca, 2010, *Drugi Całun. prawdziwa historia* Oblicza Jezusa (2007) Stefana Gaety oraz *Pasja* film Mela Gibsona, przejmujący ze względu na realistyczną dokumentację.



Ryc. 6.24. (a) Niektóre drzewa oliwne dożywają setek lat. To rośnie w ogrodzie Getsemani, u bram Jerozolimy. (b) Srebrna gwiazda w Bazylice Narodzenia Pańskiego w Betlejem. ZDJĘCIA: MARIA KARWASZ, 1999.

6.19. Dwa światy

Człowiek ze swoim ciałem zbudowanym z materii biologicznej oraz *Psyche*, nieuchwytny dla fizyki, jest mostem między dwoma światami. Ale te światy różnią się zasadniczo od siebie: jeden wzbija się bardziej ku niebu, inny natomiast jest mocno osadzony na ziemi. Święci, bracia, zakonnice, kapłani, modlitwa, cud są bliższe tej drugiej stronie⁵⁷. Również nasze modlitwy, miłość bliźniego, post i wszystkie dzieła miłosierdzia to *drogi na skróty* do świata niebieskiego. Ale to byłby temat na inną książkę ...

⁵⁷ Polecam kolejną książkę Vittoria Messoriego, *Cud* (2000), z bardzo dobrze udokumentowanym opisem cudu, który zdarzył się Miguelowi Juanowi Pellicerowi w 1640 roku w Saragossie: przywrócenie (jakby chirurgiczne) amputowanej nogi – po latach od wypadku, w którym tę nogę stracił. Wszystkie dane historyczne i medyczne wskazują na zdarzenie nadprzyrodzone. Ale włoska wersja Wikipedii określa je jako „rzekomy cud”. Jak pisze Messori, dowody nam dane są takowymi dla tych, którzy w nie *wierzą*, ale nie są koniecznością, jeśli ktoś wierzyć *nie chce*. Wolna wola i możliwość wyboru, to jeden z wielu darów, którym nas dobry Bóg obdarzył.

I wreszcie – najbardziej osobista z książek Vittoria Messoriego: *Quando il cielo ci fa segno. Piccoli misteri quotidiani*. (Kiedy niebo daje ci znak. Małe zagadki codzienności), Mondadori, Milano, 2018. Vittorio Messori, dość chłodny, ale zawsze niezwykle rzetelny i obiektywny we wszystkich swych dziełach, tym razem opisuje własne doświadczenia, trudne do wyjaśnienia na gruncie racjonalnym.

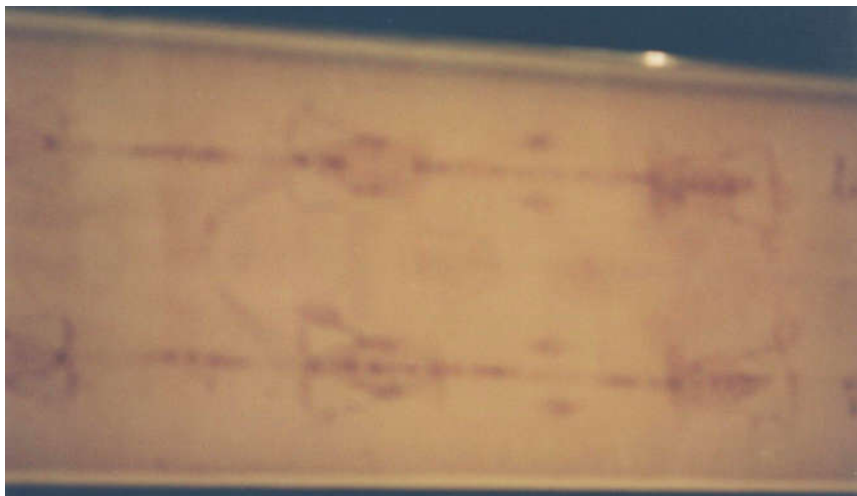


Fig. 6.25. Kolejne zdjęcie, świadectwo pielgrzymek autora i jego Małżonki (Turyn, 2010). Odcisk twarzy umarłego (i zmartwychwstałego) Chrystusa: najważniejszy wizerunek wiary chrześcijańskiej jest ledwie widoczny w centrum obrazu. Widoczne plamy to ślady nadpalenia, po pożarze w 1523 roku.