



# Dějiny antropologie

(Encyklopedický přehled dějin fyzické antropologie,  
paleoantropologie, sociální a kulturní  
antropologie)

Václav Soukup

Praha 2004



## Úvod

Jsou setkání, na která se nezapomíná. To mé je spjaté se starobyklým thajským městem Ayuthaya. Stál jsem uprostřed ruin paláců a chrámů a náhle spatřil spojení nespojitelného – kamennou hlavu Buddhy uvězněnou v kmeni živého stromu. Toto téměř surrealistické prolnutí přírody a kultury ve mně vzbudilo touhu pokusit se v literární podobě o totéž. Napsat knihu, která by integrovala dvě velká témata spjatá s existencí lidského rodu. Francouzský přírodovědec a filozof Blaise Pascal je výstižně shrnul slovy: „člověk je napůl anděl, napůl zvíře“. S lehkou nadsázkou lze jeho výrok označit za základní antropologickou otázku. Objasnit podstatu lidské existence totiž předpokládá hlubší zamyšlení nad tím, co člověku umožnilo vymanit se ze světa přírody a učinilo z něj unikátní bytost. Podle mého názoru klíčem k pochopení lidského rodu je „**fenomén kultura**“. Kulturu neztotožňuji s uměním, ale se širokým spektrem artefaktů, naučených vzorců chování a symbolů, které se v průběhu lidské evoluce staly „nadbiologickými křídly“, umožňujícími člověku pronikat do sfér ostatním „zvířatům“ uzavřeným. Ságu rodu *Homo* začali psát naši předkové primitivními kamennými nástroji. Díky nim vykompenzovali svůj fyzický handicap a postupně začali vytvářet svět kultury. Jeho základem se staly stále dokonalejší nástroje, poznatky a symboly.

Vznik nového adaptačního mechanismu – kultury, zásadním způsobem ovlivnil další vývoj člověka. Lidé v řadě aspektů nepřestali být zvířaty, ale díky kultuře se jejich vztah k přírodě změnil. Souběžně s **biologickou evolucí** totiž na člověka začala ve stále větší míře působit **kulturní evoluce**. Ta postupně převrstvila jeho původně animální tvář a začala utvářet schizofrenní obraz **biokulturního tvora**, který v sobě spojuje atributy „anděla“ (kultura) i „zvířete“ (příroda).

Skutečnost, že člověk představuje dvojdimenzionální bytost – unikátní průsečík přírody a kultury, rozdělil vědce studující lidský druh do dvou táborů. První, přírodovědně orientovanou linii výzkumů, reprezentují **fyzičtí (biologičtí) antropologové**, kteří učinili předmětem svých výzkumů lidský organismus. Druhou, společenskovědně orientovanou linii výzkumů, reprezentují **kulturní (sociální) antropologové**, studující člověka jako tvůrce a současně produkt kultury. V současné době u nás neexistuje práce, jež by encyklopedickým způsobem mapovala dějiny antropologického myšlení jako komplexního celku. Poněkud jiná situace je v anglosaských zemích, kde fyzická a kulturní antropologie tvoří dva základní pilíře **obecné antropologie**, která se programově pokouší postihnout specifiku člověka v biologickém i kulturním kontextu. Podle mého názoru je nezbytné, aby i v našich podmínkách byl zahájen dialog mezi přírodními

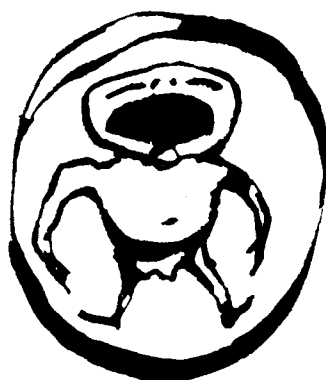
a společenskými vědami. Následující stránky jsou proto věnovány dějinám antropologického myšlení jako celku. Neomezují se na poznatky získané pouze fyzickými nebo kulturními antropology. Antropologii totiž považují za syntetickou vědu, která umožňuje pochopit člověka jako biologickou i sociokulturní bytost.

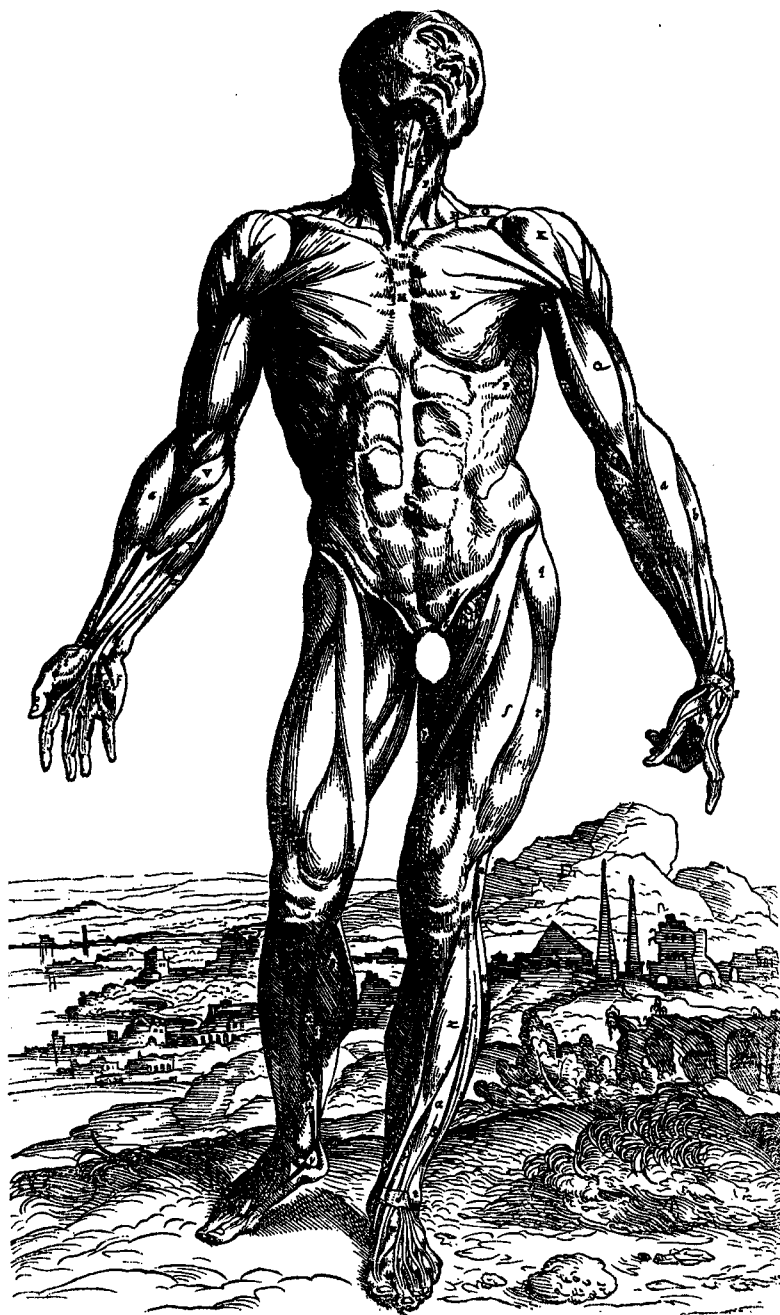
Vzhledem k šíři zvoleného tématu jsem se zaměřil na analýzu nejvýznamnějších antropologických škol a směrů. Nejedná se o vyčerpávající zpracování dané problematiky. Mým cílem bylo seznámit čtenáře se základními antropologickými paradigmaty a nejvýznamnějšími poznatky, jichž bylo při studiu člověka dosaženo. Knihu tvoří tři relativně samostatné části věnované dějinám fyzické antropologie, paleoantropologie a sociokulturní antropologie. Fyzická antropologie studující **biologickou variabilitu** lidstva umožňuje pochopit místo člověka v přírodě a popsat ho jako biologickou jednotku. Díky fyzickým antropologům pyšné lidstvo bylo nuceno připustit, že člověk i nadále zůstal neoddělitelnou součástí přírody. Na jedné straně „vyvolený primát“, na straně druhé smrtelná bytost, osudově závislá na svých genetických programech. Paleoantropologie studující **lidskou evoluci** usiluje o rekonstrukci biologické a kulturní proměny člověka v čase. V zrcadle paleoantropologie je možné spatřit tváře našich dávných předků a pochopit, jak významnou roli sehrála v průběhu antropogeneze kultura. Sociální a kulturní antropologie studující **kulturní variabilitu** lidstva umožňuje popsat vývoj a fungování kulturních systémů a porozumět člověku v cizím kulturním kontextu. Kulturní antropologové prostřednictvím terénních výzkumů pronikli do exotického světa „primitivních“ kultur a prokázali, že euroamerická civilizace představuje jen jednu z mnoha kulturních variant na téma lidstvo. Jejich zásluhou se v postmoderním světě stává stále větší hodnotou boj za rozmanitost kultur a právo na alternativní životní způsob příslušníků cizích společností. Podle mého názoru dějiny antropologického myšlení představují fascinující příběh, ve kterém se spojují osudy jednotlivých antropologů s hledáním odpovědi na otázku: „kdo jsme, odkud jsme a kam jdeme?“. Hlavními hrdiny této knihy proto nejsou pouze vědci, ale především předmět jejich studia, člověk jako dvojdimenzionální bytost – „napůl anděl, napůl zvíře...“

Je přirozené, že práce s tak širokým mezioborovým záběrem mohla vzniknout pouze za podpory četných odborníků z oblasti fyzické antropologie, paleoantropologie, archeologie, prehistorie a kulturní (sociální) antropologie. Za nezištnou pomoc a cenné rady při realizaci tohoto projektu bych proto rád poděkoval Ronaldu Clarkeovi (paleoantropologie), Marvinu Harrisovi (kulturní antropologie), Martinu Soukupovi (kulturologie), Iloně Sejkorové (obecná historie), Petru Skalníkovi (sociální antropologie), Danielu Šibíkovi (fyzická antropologie) a Zdeňku Uherkovi (sociální antropologie). Zvláštní díky za ilustrace patří výtvarníkům Patricii Ebelové, Ondřeji Svátkovi, Filipu Vanclovi a polské malířce a archeoložce Kinze Wilk.

# I. díl

Dějiny fyzické antropologie





Fyzická antropologie – Příběh o biologické rozmanitosti lidstva. Anatomická studie lidského těla.  
(Podle A. Vesalia)

## Člověk jako předmět výzkumu fyzické antropologie

Existují velké otázky, které od nepaměti přitahují lidskou pozornost: Jaké je místo člověka v přírodě? Jaká je biologická podstata člověka a příčiny rozmanitosti lidských populací? Jaké jsou zákonitosti evoluce rodu *Homo*? Věda zabývající se studiem **biologické variability** člověka se nazývá **fyzická antropologie**. Její kořeny lze nalézt v pracích starověkých a středověkých lékařů a přírodovědců, kteří neomezovali svůj zájem na léčení lidského těla, ale pokoušeli se popsat a vysvětlit zákonitosti fungování lidského organismu v širších souvislostech. Zrození novověké fyzické antropologie v 18. a 19. století znamenalo kvalitativní skok v dějinách studia člověka. Umožnilo totiž systematicky budovat vědeckou bázi pro integraci poznatků, kterých bylo dosaženo v oblasti anatomie, fyziologie, osteologie a primatologie. V průběhu 20. století přispěly k dynamickému rozvoji fyzické antropologie zejména genetika, ekologie, etologie a sociobiologie. Současná fyzická (biologická) antropologie představuje syntetickou disciplínu, která při výzkumu biologie člověka využívá celé řady vědních oborů. Společně s **kulturní (sociální) antropologií** tvoří dva základní pilíře **obecné antropologie**, která aspiruje na integrální studium člověka v biokulturní perspektivě. První část této knihy je věnována nejvýznamnějším etapám dějin fyzické antropologie. Na následujících stránkách čtenář bude moci vést dialog s vědci, kteří se pokusili odhalit tajemství biologie člověka a odpovědět na otázky související s **biologickou rozmaností** lidského rodu v čase a prostoru.



## Kapitola první

### KOŘENY ANTROPOLOGICKÉHO MYŠLENÍ

#### Geneze člověka v zrcadle mýtů

Hledání odpovědi na otázku „Kdo je člověk?“ má své kořeny v dávné minulosti lidstva. Náboženské představy a mýty přírodních národů i dávných civilizací svědčí o tom, že například problém vzniku



Životodárný déšť zrození na skalní malbě v Zimbabwe

a vývoje člověka je starý jako lidstvo samo. Je přirozené, že první vysvětlení geneze člověka jsou spjata s iracionálním světem mýtů, bájí a magie. Mytologické příběhy odrážející provázanost přírodních a společenských dějů často kladou důraz na výklad počátku – vzniku světa, společnosti i jednotlivce.

Primitivní názory na vznik člověka dodnes neztratily svůj půvab. O tom, s jak bezbřehou fantazií a poetikou přistupovali naši předkové k výkladu antropogeneze, svědčí například pohádka pocházející z moluckého ostrova Ceram v Tichomoří. Podle místních domorodců stál na počátku zrodu lidských bytostí spor mezi kamenem a banánovníkem o to, jakou podobu by lidé měli mít. Kámen toužil po tom, aby lidé měli pouze pravou polovinu těla, jednu ruku, jednu nohu, jedno oko, jedno ucho a stejně jako on neumírali. Banánovník si přál, aby lidé měli dvě ruce, dvě nohy, dvě oči, dvě uši a přiváděli na svět děti stejně jako on. V hádce se kámen na banánovník vrhl a zcela jej polámal. Ráno ale děti tohoto stromu dorostly a pokračovaly v boji s kamenem. Ten opět strom usmrtil, ale nejstarší syn se vždy znovu pouštěl do nového zápasu. V jeho průběhu se postupně oba soupeři posunuli až na

okraj hluboké propasti. A tak se stalo, že v prudkém boji kámen minul banánovník a zřítíl se do strže. Ve chvíli, kdy banánovník slavil své vítězství, kámen zvolal: „Dobrá, ať tedy člověk vypadá, jak chceš ty, ale pak ať také umírá jako ty!“<sup>1</sup>

Charakteristickým rysem, jenž prostupuje tento mytologický výklad vzniku člověka, je vřelý vztah místních ostrovanů k rostlinám. Podobným způsobem interpretují vznik člověka také obyvatelé Kalimantanu. Jsou přesvědčeni, že první lidé byli zrozeni stromem oplodněným po něm se pnoucí vinnou révou, kolébanou větrem. Mnoho přírodních národů vidí své živočišné předky i v určitém zvířeti. Například Eskymáci odvozovali svůj původ od bobra, indiáni z Kalifornie od kojotů, indiáni z Peru od pumy, sibiřští Korsakové považovali za svého předka soba, Šilukové z horního Nilu byli přesvědčeni, že jejich pramáti byla kráva, zatímco severoameričtí Irokézové spojovali svoji genezi s bahenními želvami. Nebyly to však jen rostliny a zvířata, od kterých naši předkové odvějeli svůj původ, ale také nebeská tělesa nebo hlubiny země. Tak například Torajové v Indonésii, stejně jako některé indiánské kmene v Brazílii, byli přesvědčeni, že jejich předkové přišli z hvězd. Američtí indiáni kmene Keresů oproti tomu věřili, že lidé pocházejí z hloubi země, z její nejspodnější části, kterou nazývali Bílý svět. Bohyně Země vytvořila strom, po kterém se lidé vyšplhali do Rudého světa, a odtud do svých dnešních sídel.

Významný podíl na tom, zda přírodní národy odvozovaly svůj původ od rostlin, zvířat nebo země, měl zřejmě způsob jejich obživy. Zdá se možné, že u loveckých kultur byla preferována zvířata jako potenciální předkové, zatímco nejstarší zemědělci vztahovali svůj původ spíše k rostlinám, k hlíně a k zemi jako dárkyni života.

V souvislosti s vyčleňováním člověka ze světa čisté přírody se zřejmě postupně proměňoval i výklad vzniku člověka a kultury. Lidé přestali vázat svůj původ ke světu přírody a ve svých interpretacích geneze začali klást důraz na akt **stvoření** prostřednictvím nějaké nadpřirozené božské síly. Dokladem tohoto názorového posunu nám mohou být báje z oblastí vzniku prvních vyspělých civilizací světa. Sumerové byli například přesvědčeni, že člověk byl stvořen z hlíny bohem Enkim a oživen jeho dechem. Bohyně Ninsikila současně zplodila rostlinstvo, vytvořila tkalcovský rám a určila využití rostlin. Osud člověka v tomto světě však nebyl příliš radostný, neboť Enki člověka stvořil proto, aby zbavil bohy těžké práce kopání kanálů a obdělávání půdy. Podle akkadské báje *Enuma eliš* byl člověk stvořený bohem Mardukem, který v boji zabil bohyni Tiámat a z jejího těla vytvořil nebeskou klenbu a zemi. Z krve jejího příbuzného Kingua pak nechal Marduk stvořit první lidi, aby na ně byly „vlozeny služby k uspokojení bohů“.<sup>2</sup> V egyptské mytologii sehrál roli stvořitele bůh Chnum. Stvořil člověka spolu s rostlinnou a živočišnou říší z hlíny na hrncířském kruhu a oživil je dechem svých úst. Také ve starověké Číně se setkáme s motivem stvoření člověka z hlíny. Božskou pramáti lidí zde byla bohyně Nü-kua, jež vyrobila hliněné figury, ze kterých se stali živoucí lidé. Protože jí ale šla práce pomalu, namočila do bláta provaz, švihala jím a lidé vznikali i z kapek bláta. Z hliněných figur vznikli lidé bohatí a moudří, z kapek bláta pak lidé chudí a prostí. S motivem božského stvoření ze země se můžeme setkat i na Novém Zélandě v maorské mytologii. Úkolu stvoření se zde ujal bůh světla a mužské síly Tane. Z jeho objetí s matkou zemí vznikla vegetace. Poté Tane z těla matky Země zformoval lid-

<sup>1</sup> DRÖSSLER R., Když hvězdy byly ještě bohy, Panorama, Praha 1980, s. 43.

<sup>2</sup> KLÍMA J., Lidé Mezopotámie, Orbis, Praha 1976, s. 290.



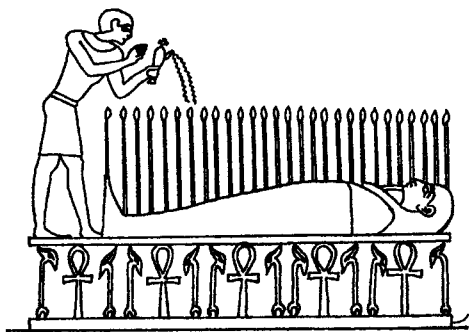
skou postavu – ženu a vložil do ní duši a schopnost myšlení.

Představa **hlíny** jako základního stavebního materiálu, ze kterého byl stvořen první člověk, se uplatnila také při výkladu odlišností barvy pleti lidských plemen. V různých mýtech se můžeme setkat s názorem, že bohové při stvoření bělochů použili bílý jíl, černochů černou půdu a načervenalá barva pleti má původ v egyptské červené hlíně. Rovněž Polynésané jsou přesvědčeni, že člověk byl bohy uhněten z hlíny. Jako pojiva bohové užili krve různých zvířat, což se bezprostředně promítlo do povahových vlastností následujících lidských pokolení. Například krev krysy se stala nositelkou sklonů ke krádežím, krev hada přinášela zradu a faleš, zatímco krev kohouta vyvolávala odvahu a statečnost.

Nejnámějším výkladem aktu stvoření člověka z hlíny k obrazu boha je nesporně **biblická legenda**. Jak je psáno v knize *Genesis*: „I vytvořil Hospodin Bůh člověka, prach ze země, a vdechl mu v chrápní dech života. Tak se stal člověk živým tvorem.“<sup>3</sup> Posuzujeme-li ovšem biblický výklad v kontextu starších sumerských a akkadských

textů, pak vše nasvědčuje tomu, že tkví svými kořeny kdesi na úsvitu dějin starověkého Sumeru.

Vedle mytologických výkladů původu člověka, společnosti a kultury se u prvních starověkých kultur setkáváme s pokusy pochopit vznik a vývoj člověka na racionálních základech. Ačkoli zásadní zvrat v přístupu k lidskému organismu je spjatý až s nástupem antiky, již ve starověkém Egyptě, Mezopotámii, Indii a Číně můžeme sledovat postupný nárůst zájmu o systematický výzkum **fyzilogie** a **morfologie** člověka. Zasloužili se o to zejména lékaři, kteří položili základy jak medicíny, tak **fyzické antropologie**. V této souvislosti si je ale třeba uvědomit, že i když lékaře a fyzické antropology spojuje předmět jejich zájmu – lidský organismus, liší se od sebe obě disciplíny svým praktickým vyústěním. **Fyzické antropology** zajímá **variabilita** a **morfologie** těla z hlediska biologických proměn lidských populací v čase a prostoru, zatímco **lékaři** primárně usilují o **léčbu** lidského organismu. V dějinách lidského poznání to ale byli právě lékaři, kteří přinesli první poznatky o biologické dimenzi lidské existence.



Ve starověkém Egyptě lidé věřili v kontinuitu života, smrti a znovuzrození. Stejně jako z těla mrtvého Osirise vzklíčilo zrno, osudem mrtvých je vstup do posmrtného života

### Vznik vědy o lidském těle

(EGYPT, MEZOPOTÁMIE, INDIE, ČÍNA)

Odhalení zákonitostí proměn lidského druhu v čase a prostoru vyžaduje znalost variability, morfologie a fyziologie lidského organismu. Ke splnění tohoto úkolu a konstituování fyzické antropologie přispěli již starověcí přírodovědci, filozofové a zejména lékaři. Začali systematicky shromažďovat **empirické poznatky** o lidském těle a o postavení člověka v živočišné říši. Jak prohlásil slavný řecký lékař Claudius Galénos: „Začátky lékařství sahají – prostě řečeno – do doby, kdy lidé začali sbírat zkušenosti, což jako první

<sup>3</sup> BIBLE, Písmo svaté Starého a Nového zákona, Gn 2, 7, Ústřední církevní nakladatelství, Praha 1979, s. 18.

učinili Egypťané a některé barbarské národy.<sup>4</sup>

Rozvoj vědy ve starověkém **Egyptě** byl vyvolán jak hromaděním **empirických zkušeností**, tak skutečností, že již v období Staré říše (2700–2181 př. n. l.) měli Egypťané k dispozici plně rozvinuté **hieroglyfické písmo**. Egyptské lékařství bylo úzce spjato s náboženstvím, a tak se poznatky o lidském těle nacházely v rukou úzké vrstvy kněží. Ve starověkém Egyptě sice existovala také nižší vrstva léčitelů, kterou tvořili bývalí otroci, ale i ti byli řízeni kněžími – léčiteli. V lékařství starověkých Egypťanů se proto osobitým způsobem prolínal empirický a racionální přístup k lidskému tělu s náboženským výkladem lidské existence. O antropologických znalostech egyptských učenců vypovídají dochované papyry s lékařskou tematikou (*Smithův papyrus*, *Ebersův papyrus*, *Kabúnský papyrus* aj.). V Egyptě došlo k první **institucionalizaci lékařství** a zakládání léčeben, tzv. „domů života“, které představovaly specifickou formu chrámového lékařství. Dnes bychom domy života charakterizovali jako originální spojení akademie, vysoké školy a ústřední knihovny. Domy života byly středisky vědy a pracovišti učenců. K jejich úkolům patřilo, kromě léčby nemocných, určování kalendáře, udílení náboženských a právních porad, výuka magie a výklad snů. Vědecké poznání lidského organismu značně omezoval rovněž fakt, že ve starověkém Egyptě vedle sebe koexistovaly racionální medicína opírající se o empirickou zkušenost a spekulativní léčba náboženská. Tak docházelo k mnohým paradoxům. Například anatomické znalosti Egypťané nezískávali prostřednictvím balzamování lidských mrtvol, ale při porcování těl zvířat sloužících k přípravě jídel nebo obětním rituálům. Tyto znalosti získané na základě „kuchyňské a obětní anatomie“ byly mechanicky přenášeny na lidský organis-

mus. Není tedy divu, že umístění, tvar a vzájemné funkce vnitřních orgánů člověka nebyly egyptským lékařům příliš známé. V **egyptské anatomii** představuje srdce ústřední tělesný orgán, centrum cévního systému, část trávicího traktu a současně sídlo myšlení a citu. Významnou roli Egypťané přisuzovali také cévám, které podle jejich názoru rozváděly nejenom vzduch a krev, ale také vodu, slzy, sliz, semeno, moč a stolici. Vzduch považovali za životodárný prvek, zatímco krev za nositele nemoci. Kromě dílčích poznatků o mozku, slezině, srdci, dýchacím a trávicím ústrojí toho o vnitřních orgánech a jejich funkcích egyptští lékaři mnoho nevěděli. Kostru ale popsali velmi dobře. Přestože se v jejich názorech na lidské tělo vzájemně prolínají empirická pozorování a fantastické spekulace, je třeba ocenit, že se jedná o první pokus v dějinách lidstva o systematický výklad životních projevů organismu.

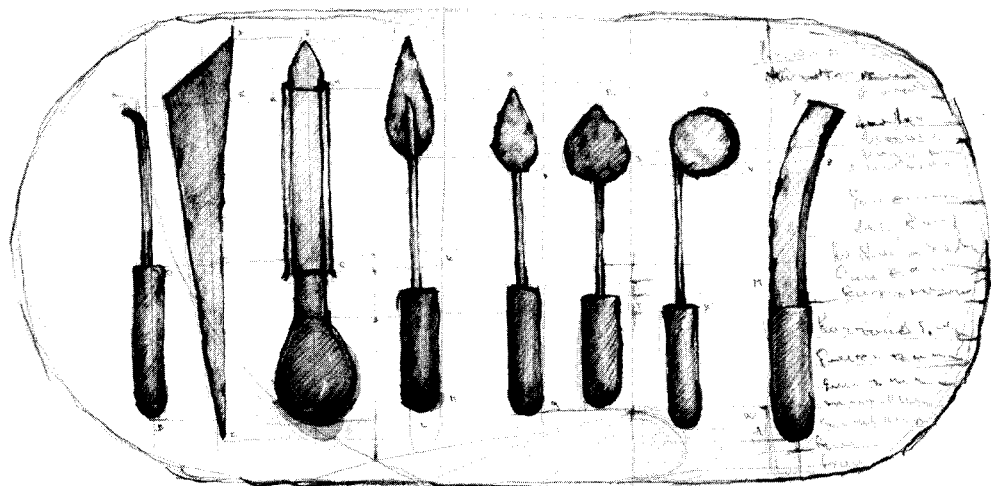
S řadou antropologických poznatků se setkáme také v lékařství pěstovaném na území starověké **Mezopotámie**. První vyspělé městské státy a státní útvary se zde začaly formovat od třetího tisíciletí př. n. l. a do roku 539 př. n. l., kdy Babylón obsadila vojska perského krále Kýra, prošlo území mezi Eufratem a Tigridem složitým sociokulturním vývojem. V něm svůj vliv postupně uplatňovali Sumerové, Akkadové, Gutejci, Babylóňané, Chetitě a Asyřané. Stejně jako v Egyptě také v Mezopotámii sehrála významnou roli při systemizaci poznatků **znalost písma a institucionalizace vzdělávání**. Již v polovině třetího tisíciletí př. n. l. existoval v Sumeru **školský systém** zaměřený na výchovu chlapců. Pro konstituování základů biologie je významná zejména skutečnost, že kromě čtení a psaní se zde vyučovalo také znalostem místní flóry a fauny. Není bez zajímavosti, že sumerské záznamy obsahují názvy léčivých rost-

<sup>4</sup> POLLAK K., *Medicína dávných civilizací*, Orbis, Praha 1976, s. 18.

lin, které paleobotanikové dosud nedokázali identifikovat. Součástí vyspělé vědy a kultury byla v Mezopotámii medicína, která stimulovala empirické studium lidského organismu. Přestože názory na fungování a léčbu lidského těla ovlivňovalo náboženství, zejména víra v demony chorob a bloudící duchy zemřelých, dospěla mezopotámská medicína k řadě důležitých anatomických poznatků. Za významný lze považovat především fakt, že zde byla sestavena **anatomická nomenklatura a systemizace lidských nemocí** včetně popisu jejich symptomů. Podobně jako v Egyptě i v Mezopotámii se setkáváme s prvními lékařskými specialisty a postupnou **diferenciací lékařských oborů** – lékařstvím nože (chirurgií), trávovým lékařstvím (internou), očním lékařstvím, porodnictvím aj.

Dobré podmínky pro hlubší poznání lidského organismu byly také ve starověké **Indii**. Bylo to způsobeno především tím, že zde neexistoval zákaz **pitve** ani operačních zákroků. Pitva ale byla podmíněna macerací mrtvol v vodě, což bohužel značně zkreslovalo získané údaje

o lidské anatomii. Obvykle se postupovalo tak, že se mrtvola na týden uložila do potoka. Poté se stromovou kůrou sedřela kůže a uvolnily jednotlivé orgány, aby mohly být dobře pozorovány a popsány. Tato velice osobitá „anatomická statistika“ samozřejmě neumožnila vybudovat příliš exaktní anatomii. Indové se domnívali, že lidské tělo má sedm blan, tři sta kostí, devět set hlavních ústrojí, pět set svalů, devět set cév, devadesát šlach a tři druhy tekutin. Indičtí lékaři byli přesvědčeni, že při fungování těla hrají významnou roli tři základní pralátky – vzduch, žluč a hlen. Kromě toho ale lidské tělo údajně obsahuje něco, co nelze empiricky postihnout. Jedná se o „éter“, jakousi pralátku světa, z níž postupně vzniklo světlo, voda a země. Velkého pokroku dosáhla indická medicína v **chirurgii**. Mezi klasické chirurgické zákroky ve staré Indii patřily incise (řez), excise (vyříznutí), skarifikace (škrabání), punkce (propíchnutí), extrakce (vytažení), sondování a vytlačování. Indičtí lékaři disponovali takovými znalostmi lidské anatomie, které jim umožňovaly provádět operace břišní du-



Indické chirurgické nástroje ze 3. století n. l.

tiny, očního zákalu nebo chirurgicky odstranit kamínky z močového měchýře. Indie je rovněž pokládána za kolébku plastické chirurgie. Byly zde například prováděny plastiky rtů, uší a nosu.



Čínská mapa akupunkturních bodů

Zvláštní místo v dějinách medicíny zaujímá starověká Čína. Velká chirurgie, tak jak se s ní můžeme setkat ve starověké Indii, se zde nepěstovala. To se odrazilo ve zjednodušených představách o lidské fyziologii a anatomii. Názory na fungování lidského organismu a na původ chorob jsou spjaty s filozofickým učením o věčném boji životodárného mužského aktivního principu „jang“ s pasivním ženským principem „jin“. Porušení rovnováhy mezi silami jang a jin v lidském těle údajně destruuje životní sílu a praenergií „čchi“, což se navenek projevuje nemocí organismu. Jako zcela originální léčbu, směřující k obnovení rovnováhy mezi jang a jin v lidském těle, vypracovali čínští lékaři **akupunkturu**, tj. napichování určitých bodů na povrchu lidského těla jehlami, které mělo za úkol revitalizaci životní síly čchi v organismu. Mezi další originální léčebné metody čínských lékařů patřily také autohemoterapie a derivační terapie. Značných úspěchů dosahovalo čínské lékařství v pulzové diagnostice a zejména **farmakologii**, která představovala nejvíce propracovanou část čínské medicíny. I když čínské lékařství stálo poněkud stranou trendů, které se postupně prosadily v evropském lékařství, v současné době výrazně narůstá zájem o poznatky staré čínské medicíny, neboť v jistém smyslu představují alternativní způsob léčby člověka.



## Kapitola druhá

### ČLOVĚK OČIMA ANTICKÝCH LÉKAŘŮ A FILOZOFŮ

#### Studium lidského organismu ve starověkém Řecku

(HIPPOKRATÉS, ARISTOTELÉS,  
POSEIDÓNIOS)

Lékařství starověkých orientálních despocí otevřelo cestu k hlubšímu poznání lidského organismu. K zásadnímu obratu při utváření vědeckých základů fyzické antropologie a biologie ale došlo až na půdě antického **Řecka a Říma**. V dílech antických učenců se setkáváme s první **syntézou přírodovědných poznatků** a s pokusy o jejich systematickou klasifikaci. Starověcí Řekové zprvu ochotně přejímali od asijských a afrických kultur znalosti z různých oborů i názory na okolní svět a lidský organismus. Brzy však opustili jednostranně náboženskou a mytologickou interpretaci světa a snažili se vysvětlit přírodní jevy na základě empirie. Při studiu člověka se opírali o poznatky filozofie, kterou respektovali při řešení nejobecnějších otázek lidského bytí. Řekové byli dobrými pozorovateli přírody i lidského organismu, a proto se snažili vysvětlit poruchy zdraví na základě uceleného systému ověřených poznatků. V konkrétním empirickém výzkumu lidského organismu dosáhli značných pokroků zejména v anatomii, fyziologii a léčebné terapii.

Výklad vzniku nemocí i života byl ale ve starověkém Řecku značně spekulativní. Jeho základ tvořila originální představa, že mikrokosmos člověka je součástí makrokosmu nebes a celého vesmíru. Cílem lékařů proto bylo poznat příčiny a důsledky působení přírodních zákonů na lidský organismus, a prostřednictvím léčby obnovit původní soulad člověka s přírodou, jež byl onemocněním porušen.

Významnou kategorií, jež řečtí učenci využívali při studiu živých organismů, byl pojem „fýsis“ (od „fýo“ – rostu, vzrůstám). Pojem fýsis lze do češtiny přeložit slovem příroda nebo přirozenost. Do třídy věcí a jevů, které tato kategorie zahrnuje, patří vše, co se nějakým způsobem rodí, vzniká a poté zaniká – především živé organismy. Základním atributem fýsis je tedy neustálá variabilita, proměnlivost a neuchopitelnost. Konkrétní projevy fýsis závisí na podmínkách, v nichž daný organismus žije a které existenci a projevení fýsis umožňují. Tyto podmínky mohou být jak přirozené (zvíře ve svém obvyklém biotopu), tak umělé (léčivá rostlina využitá jako lék). Svou přirozenost mají rostliny, zvířata, konkrétní lidé i lidstvo jako celek. Do latiny byl pojem fýsis v pozdější době překládán slovem „**natura**“ a v této podobě pronikl do mnoha evropských jazyků

jako označení pro přírodu i lidskou přirozenost. Opakem pojmu „natura“ se stalo slovo „cultura“ (z latinského „colo“ – obdělávat, pěstovat, vzdělávat). Pojem kultura byl původně spojen s obděláváním zemědělské půdy („agri cultura“). Díky římskému filozofu Marcu Tulliu Cicerovi (106–43 př. n. l.) začal být užíván jako označení pro kultivaci lidských schopností a produktů lidské práce. Pojmy **kultura** a **příroda** dodnes představují ústřední dichotomii antropologických věd umožňující vést hraniční čáru mezi přírodním světem a umělým lidským prostředím, mezi vrozenou „lidskou přirozeností“ a naučenými vzorci chování.<sup>1</sup>

Na rozvoj řeckého lékařství a konstituování základů přírodovědy měl vliv především **antický atomismus** a učení o **základních elementech**. Zakladatelem atomismu byl materialistický filozof Démokritos z Abdéry (asi 460–370 př. n. l.), který označil za základní elementy světa **atomy** – dále nedělitelné, hmotné a neměnné částice hmoty pohybující se v nekonečném prázdnu. Tvůrcem učení o základních elementech byl filozof a lékař Empedoklés z Akragantu (asi 493–433 př. n. l.), který omezil veškerou mnohotvárnost věcí na čtyři vzájemně se mísící **elementy** (živly) – zemi, vodu, vzduch a oheň. S uplatněním atomistického výkladu světa a teorií čtyř živlů se setkáváme jak u filozofů, tak u lékařů, kteří tyto koncepce tvořivě uplatnili při studiu člověka a interpretaci jeho místa v přírodě.

Kolébku evropské medicíny a anatomie se v 6. až 5. století př. n. l. staly lékařské školy v Krotónu v jižní Itálii a v Akragantu na Sicílii. Jejich největší rozkvět je spjat zejména se jménem Alkmaióna z Krotónu (570–500 př. n. l.), jenž na základě četných pitev zvířat položil základy **empirické anatomie**. Specifiku lidského rodu spatřuje v tom, „že se člověk liší od ostat-

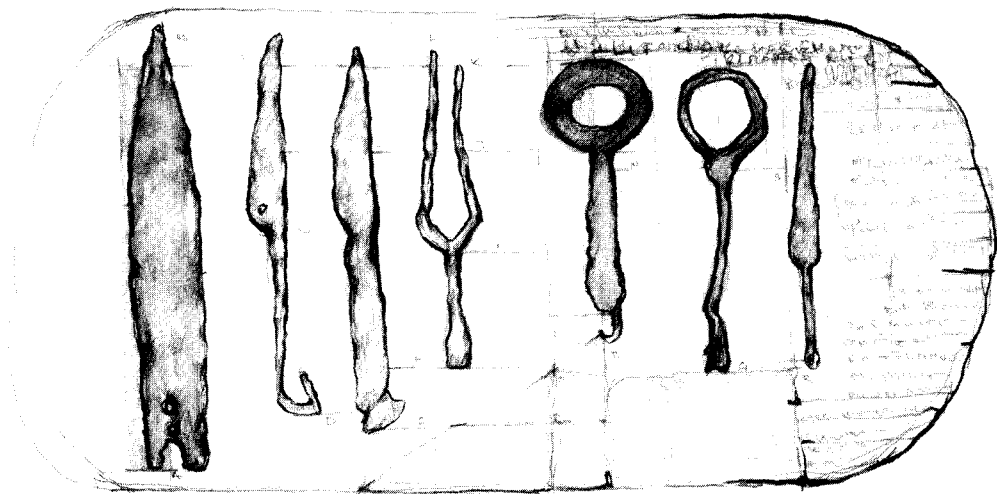
ních živočichů tím, že jediný chápe, kdežto ostatní jen vnímají, avšak nechápu...“<sup>2</sup> Alkmaiónovi se připisuje hypotéza, která předpokládá, že **mozek** jako ústřední orgán duševní činnosti registruje a vyhodnocuje empirická data získaná lidskými smysly. Ve svých antropologických úvahách se Alkmaión opírá o filozofii svého učitele Pýthagora, jehož myšlenku světové harmonie přenesl na lidský organismus. Podle Alkmaióna zdraví souvisí s udržení rovnováhy sil vlhka a sucha, chladu a tepla. Ve chvíli, kdy je tato rovnováha v těle porušena, přichází nemoc.

V 5. a 4. století př. n. l. vznikaly **iónské lékařské školy** na Rhodu, Kóu (Kosu), v Kyréně a v maloasijském Knidu. Nejvíce proslula **kójská lékařská škola**. Její nejvýznamnější představitel, Hippokratés z Kóu (460–377 př. n. l.), podobně jako Alkmaión, nahradil spekulaci empirií a své hypotézy ověřoval pozorováním. Hippokratovy názory se zachovaly v obsáhlém souboru lékařských, fyziologických, filozofických a náboženských textů, který sestavili jeho žáci pod názvem *Corpus Hippocraticum* (Hippokratovský soubor), čítajícím celkem třiašedesát knih.

Hippokratés ve svém díle osobitým způsobem spojil Empedoklovo filozofické učení o čtyřech základních živlech s teorií o tělesných tekutinách, které údajně působí na lidské zdraví a určují temperament každého člověka. Domníval se, že **temperament** člověka je dán převahou jedné ze čtyř základních tekutin, které obsahuje lidské tělo – krve (sanguis), slizu (flegma), světlé žluči (cholé) nebo černé žluči (melano-cholé). Podle Hippokrata normální stav lidského organismu závisí na správném poměru těchto tělesných tekutin a působení vnějšího prostředí. Porušením rovnováhy může dojít k onemocnění, jehož konkrétní příčiny lze odhalit pouze prostřednictvím empi-

<sup>1</sup> Viz KOMÁREK S., Dějiny biologického myšlení, Vesmír, Praha 1997, s. 22–23.

<sup>2</sup> Zlomky předsokratovských myslitelů, Československá akademie věd, Praha 1962, s. 44.



Řecké chirurgické nástroje užívané v období antiky

rického zkoumání. Vlastní léčba proto měla obnovit původní „přírodní“ harmonii. Při léčení prosazoval zásadu přinášet užitek a neškodit. Důraz kladl na **dietetickou, hygienickou a farmaceutickou terapii**. V anatomii jsou jeho názory omezeny nedostatečnými možnostmi empirického studia lidského organismu. Z prací je zřejmé, že byl odkázán na pitvy zvířat. Hippokratovy přesné popisy kostí lebky a žeber ale naznačují, že měl možnost bezprostředního výzkumu lidských koster. Jeho představy o fyziologii jsou ale poněkud naivní. Domníval se například, že studená krev proudí z jater a ze sleziny do pravé poloviny srdce, v levé komoře se zahřívá a odtud srdce vhání teplou krev do cév.

I přes řadu omylů ovlivnil Hippokratés výrazným způsobem další vývoj studia a léčby lidského organismu. Ostatně právě s jeho jménem je spojena slavná přísaha, která kodifikuje vztah lékaře k nemocnému a zakládá **etickou dimenzi vědy o člověku**. Systematickým přístupem k pacientovi, založeném na empirickém poz-

rování a komplexním vyšetření organismu, oddělil medicínu od náboženství. Za nadčasové je možné označit především jeho úvahy o vlivu přírodního a geografického prostředí na zdraví, nemoc a temperament. Ve svých pracích Hippokratés také anticipoval ústřední téma fyzické antropologie – studium **biologické rozmanitosti** lidských populací. Inspirativní jsou z tohoto hlediska zejména jeho srovnání fyzických typů obývajících území Evropy, Malé Asie a Egypta. V širokém spektru lidských tělesných variací identifikoval dva základní fyzické typy. Pro reprezentanty prvního typu je charakteristická vysoká, štíhlá postava a sklon k choleric-kému temperamentu. Příslušníci druhého typu mají malou, podsaditou postavu a sklon k flegmatickému temperamentu. V pracích Hippokratových následovníků byly tyto typy označeny jako *habitus pthibisicus* a *habitus apoplecticus*.

Rodinnou lékařskou tradici úspěšně rozvíjeli Hippokratovi synové Drakón a Thessalós i zeť Polybós. Tak vznikla na ostrově Kos **kójská lékařská škola**. Její

představitelé soustavně zapisovali lékařské poznatky, aby je uchovali pro své potomky. Přibližně ve stejné době vznikla skupina textů, které si kladly za cíl formulovat programové zásady různých lékařských oborů. Mezi nejvýznamnější práce patří například *De aeribus* (O okolním světě), *De victu* (O způsobu života) a *De natura hominis* (O přirozenosti člověka). Přestože jde o díla autorů, kteří reprezentují různé lékařské školy, spojuje tyto práce jejich antropologický rozměr – snaha o vysvětlení zákonitostí, které platí ve vztahu člověka k přírodě. Přirozenost člověka je chápána ve smyslu přírodní filozofie jako existence v rámci trvale platných přírodních zákonů.

Nejen antičtí lékaři přispěli k hlubšímu poznání člověka. Otázku specifiky člověka jako živočišného druhu a jeho biologické minulosti si položili také **řečtí filozofové**. Programově se zabývali principy lidského myšlení (**logika**), mravním jednáním (**etika**), postavením člověka v přírodě (**fyzika**) a univerzem (**metafyzika**). Přestože antropologické otázky byly řešeny v širším ontologickém a gnozeologickém kontextu, již u antických filozofů nalézáme řadu podnětných myšlenek o vývoji člověka a lidské přirozenosti.

Řecká filozofie se zrodila v opozici k mytologickému výkladu světa. Její počátky jsou spjaté zejména s díly představitelů **milétské školy** (Thalés z Milétu, Anaximandros, Anaximenes), kteří již v 6. století př. n. l. formulovali problematiku studia příčiny a základu bytí a vývoje jsoucna. I když v pracích milétských filozofů dominují **ontologické otázky**, v jejich snaze postihnout základ a prapřincip všeho bytí se kosmologie a ontologie stýká s antropologií. V některých jejich výrociích můžeme spatřovat jakési zárodečné snahy o formulování biologické **evoluční teorie**. Zvláště ilustrativní je z tohoto hlediska teorie Anaximandra. Podle ní život

vznikl působením Slunce na mořské dno: „První živočichové se zrodili ve vlhku a měli na sobě ostnatou kůru.“<sup>3</sup> Tak údajně postupně vznikli láčkovci a ryby, z nichž se dále vyvinuli suchozemští živočichové a nakonec člověk. S myšlenkou evoluce se setkáme také v pracích filozofa a lékaře Empedokla. Ten podobně jako Anaximandros předpokládal, že nejdříve vznikli nižší organismy, pak vyšší živočichové a nakonec lidé.

Přesun zájmu od studia přírody k antropologickým otázkám je spjatý se **sofistickou filozofií**, jež v průběhu 5. až 4. století př. n. l. učinila předmětem zkoumání člověka a **principy lidského myšlení**. V centru filozofie se ocitnul člověk se svou existencí psychosomatickou, emocionálním životem, sebevědomím a racionalitou. Člověk je chápán v kontrapozici k přírodě jako tvůrce i míra všech věcí. Při řešení antropologických otázek sofisté poukazují na dichotomii mezi tím, co je dáno neměnnou přirozeností („fýsis“), a tím, co bylo stanoveno lidským zákonem („nomos“). Slovo nomos přitom nechápali ve smyslu přírodního zákona nebo ve významu zákona osudového či božského, ale jako specificky lidské ustanovení opírající se o sociokulturní normy a konvence. Nomos, na rozdíl od depersonalizované přírody, významňuje člověka, neboť jej činí tvůrcem a současně produktem společnosti a kultury.

Problematiku **podstaty člověka a smyslu lidské existence**, tedy otázek, které tvoří jádro **filozofické antropologie**, rozpracoval Sókratés, rozvinuli sofisté a Plátón a dovršil Aristotelés. Na rozvoj antropologického myšlení mělo vliv v tomto období založení athénské **Akademie**, která se stala intelektuálním centrem klasického Řecka. Její zakladatel Plátón se sice fyzické antropologii ani biologii nevěnoval, ale svými díly ovlivnil výklad člověka a přírody v evropské filozofii.

<sup>3</sup> Tamtéž, s. 35.





Aristotelés ze Stageiry

První velkou syntézu antropologických, přírodovědeckých a filozofických poznatků o člověku realizoval až Platónův žák Aristotelés ze Stageiry (384–322 př. n. l.). Na svou dobu zanechal obrovské dílo, čítající asi 300 spisů z nejrůznějších oborů. Jeho vědecký odkaz je možné považovat za encyklopedickou syntézu řeckého filozofického, antropologického a přírodovědného poznání. Přírodovědné práce *Historia animalium* (Přírodopis zvířat), *De partibus animalium* (O částech těla živočichů), *De generatione animalium* (O vzniku živočichů), *De motu animalium* (O pohybu zvířat) byly běžně traktovány po celý středověk. Pro dějiny antropologického myšlení je významná především skutečnost, že Aristotelés byl prvním učencem, který uvedl **pojmem antropologie** do širšího kontextu filozofického studia člověka, společnosti a přírody. Přitom neomezoval

antropologický úhel pohledu pouze na lidskou biologii (fyzickou antropologii), ale pohlížel na člověka jako na bytost biosociální. Anticipoval tak konstituování disciplín, které dnes označujeme jako **kulturní antropologie** a **filozofická antropologie**. Aristotelovo pojetí antropologie jako integrální disciplíny, využívající při studiu člověka společenských i přírodních věd, se nejvýrazněji projevilo v jeho snaze zařadit člověka jako **společenského živočicha** („zoon politikon“) do systému přírody.

Aristotelés pohlíží na živočišný svět jako na **ontologickou gradaci**, na jejímž vrcholu nejbližší k prvotnímu hybateli (čistému myšlení) stojí člověk. Pod vlivem Platóna formuluje teorii, podle níž příroda představuje plynulé kontinuum sahající od nejjednodušších forem až k božské síle, která přírodu ovládá jako komplexní celek. Tato koncepce označovaná jako „scala naturae“ byla dále rozpracovaná středověkými učenými a později se stala základem renesančního a osvěcenského chápání přírody jako „**velkého řetězce bytí**“. Podle Aristotela člověka od ostatních subhumánních bytostí odlišuje nejenom jeho společenská podstata, ale také **velký mozek, vzpřímená postava, artikulovaná řeč a racionální myšlení**. Na rozdíl od rostlin, jejichž životní funkcí je výživa a rozmnožování, a živočichů, kteří jsou navíc schopni smyslového vnímání a pohybu, dosáhla u člověka diferenciace životních funkcí svého vrcholu. Lidé kromě všech předcházejících organických funkcí navíc disponují **schopností myslet**. Z tohoto hlediska Aristotelés rozlišuje tři **druhy duše** – duši vegetativní a vyživující (rostlinnou), duši smyslově vnímající (živočišnou) a duši umožňující myšlení a pochopení smyslu (lidskou). Přestože si byl dobře vědom principiálního rozdílu mezi živými (organickými) a neživými (anorganickými) objekty, připouštěl možnost přechodu mezi živou a neživou přírodou. Tak například předpokládal možnost vzní-

ku živých tvorů z bahna, mořské vody nebo země (teorie samoplození). Podle Aristotela je charakteristickým rysem existence všech živých systémů jejich **evoluční zacílenost** – směřování k imanentnímu, nenáhodnému cíli (princip „entelecheia“). Při studiu živé přírody vycházel z předpokladu, že na vzniku a vývoji živých organismů se podílejí čtyři základní faktory – **látka** („causa materialis“), **hybná síla** („causa efficiens“) a **konečný účel** („causa finalis“). Podle jeho názoru si příroda počíná podobně jako řemeslník nebo umělec a nic nedělá bez cíle. U živého organismu je tělo **látkou** („hyle“) a duše **tvarem** („morfe“). Při vzniku živočicha nebo rostliny působí **duše** („psyche“) jako dynamická síla a bytostně určující princip, který vyvolává v látce pohyb, a tím postupně realizuje svůj vlastní tvar.

Aristotelés prozkoumal a popsal takřka pět set živočichů a stal se zakladatelem systematické a srovnávací **zoologie**. Jeho představy o lidské fyziologii a anatomii jsou však poplatné době, ve které žil. Domníval se například, že centrem duševního života je srdce, zatímco mozek považoval za žlázu, která slouží k ochlazení krve. Svými zoologickými výzkumy přispěl k zavedení **komparativní metody, srovnávací anatomie a fyziologie**. Programově srovnával živočišné orgány podle jejich tvarů a funkcí, porovnával životní cyklus rostlin a živočichů a pokoušel se mezi nimi stanovit rozdíly. Jako jeden z prvních přírodovědců vyslovil hypotézu o vzájemné tvarové a funkční podmíněnosti jednotlivých orgánů těla živočichů. Formuloval tak **princip korelace**, který v 18. století systematicky rozpracovali až francouzští biologové a paleontologové. Z hlediska evoluční biologie je významná jeho snaha vymezit **biologický druh** a roztrdit známé živočichy v rámci **systematické taxonomie**. Za významné kritérium umožňující klasifikaci živočichů Aristotelés považoval charakter orgá-

nů pohybu, dýchání a krevního oběhu. Podle jeho názoru tvoří říši živočichů dvě základní skupiny: *Enaima* (s červenou krví – přibližně dnešní obratlovci) a *Anaima* (bez červené krve – přibližně dnešní bezobratlí). Tyto skupiny dále děлил na nižší taxonomické jednotky. Z hlediska paleoantropologie není bez zajímavosti, že Aristotelés ve své klasifikační soustavě zařadil opice na místo mezi savci a člověkem.

Otázkám **fyziké antropologie** Aristotelés věnoval pozornost zejména v pojednání *Physiognomics* (Fyziognomie). Stejně jako Hippokratés vysvětloval biologickou rozmanitost lidských populací vlivem přírodního prostředí. Například rozdíl mezi vlnitými vlasy Afričanů a rovnými vlasy Thráků a Skythů podle Aristotela souvisí s odlišným klimatem. Zvláštní pozornost věnoval také vztahu mezi lidskou fyziologií a temperamentem. Podle jeho názoru jsou lidé se širokým čelem líní, s malým čelem nestálí, s úzkým čelem neklidní a s vypouklým čelem prchliví.

Navzdory řadě omylů Aristotelovo dílo představuje jeden z vrcholů starověké vědy. S jeho vlivem se setkáváme v arabské filozofii a medicíně (Averroes, Avicenna), evropské středověké teologii (Albertus Magnus, Tomáš Akvinský) i novověké filozofii a antropologii.

V období šíření **helénské kultury** ve 4. a 3. století př. n. l. vzniklo v egyptské Alexandrii nové významné kulturní a vědecké centrum. K rozkvětu vědy zde napomohla výhodná geografická poloha města, umožňující přijímat nové poznatky z různých zemí, i mecenášský postoj místních vládců – Ptolemaiovců, kteří zde soustředili významné vědce, založili výzkumný ústav **Museion** (Chrám múz) a proslulou alexandrijskou knihovnu čítající 600 000 rukopisů. K rozvoji antropologického myšlení přispěli svými objevy v oblasti anatomie a fyziologie představitelé **alexandrijské lékařské školy** – Hérofilos a Erasistratos.

Hérofilos z Chalkédonu (395–325 př. n. l.) bývá považován za prvního lékaře, jenž pitval lidská těla za čistě vědeckým účelem. Z jeho díla se dochovaly především zlomky spisů o anatomii. V době, kdy působil jako učitel v alexandrijské lékařské škole, začal provádět první **veřejné pitvy** na mrtvolách a podle některých pramenů i **vivisekce** (z latinského „vive-re“ – žít a „secare“ – řezat), pokusy na živých zvířatech prováděné operační technikou bez znecitlivění. Správně odhalil význam mozku a jeho spojení s nervovým systémem a míchou. Přesně popsal mozek, oko, zažívací ústrojí, rozlišil nervy od šlach a nervy určil jako orgán citlivosti. Objevil rovněž dvě fáze činnosti srdce – systolu a diastolu, srdeční chlopně a vztah mezi tepem a údery srdce. Rozlišil také krevní cévy na artérie a vény (tepny a žíly). Jako první popsal mozkové blány, šedou a bílou mozkovou kůru. Hérofilos do značné míry navázal na lékařské teorie Hippokrata a Aristotela. Osobitým způsobem rozvinul zejména učení o čtyřech arábštích ovládajících lidský organismus. Jedná se o sílu vyživovací se sídlem v játrech, sílu tepelnou se sídlem v srdci, sílu myšlení sídlící v mozku a sílu vnímání se sídlem v nervech.

Na Hérofilovo dílo navázal Erasistratos z Keu (330–250 př. n. l.). Prostřednictvím pitev a údajně vivisekci prováděných na tělech zločinců odsouzených k smrti pokračoval v empirickém studiu lidského organismu. Také on věnoval pozornost výzkumu mozku (rozlišil velký mozek a mozeček), popsal rozdíl mezi senzitivními a motorickými nervy a prozkoumal žilní a tepenný systém. Domníval se, že krev vzniká činností jater ze strávených pokrmů v žaludku. Odtud se dostává do pravé srdeční komory. Srdce přitom pracuje jako dokonalé ventilové čerpadlo, v němž mají chlopně funkci ventilů. Podle Erasistrata je srdce zdrojem energie, vychozím místem pohybu a rozvodu všech tělesných tekutin i vzduchu. Pod vlivem

Démokritovy atomistické filozofie byl přesvědčen, že se tělo skládá z malých hmotných částíček (atomů), které se oživují teplou duchovní silou, přicházející do lidského organismu ze vzduchu. Na rozdíl od Hippokrata humorální teorie o původu chorob, Erasistratos vidí příčinu nemocí ve fyzikálně mechanických tělesných procesech. Nemoci jsou způsobeny například porušením rovnováhy mezi příjmem a spotřebou živin nebo patologií změnou orgánů.

Alexandrijská lékařská škola výrazně stimulovala rozvoj výzkumů v oblasti **anatomie a fyziologie**. Poznatky, kterých zde bylo dosaženo, nepřestaly být rozvíjeny ani v období římské nadvlády. Svědčí o tom například dílo posledního z velkých alexandrijských anatomů Marinose, který v Římě napsal dvacet knih o anatomii a fyziologii. Bohužel kontinuita vědeckého poznání byla v Alexandrii několikrát násilně přerušena. Již v roce 391 n. l. byla alexandrijská knihovna značně poničena a v roce 640 dokončili dílo zkázy arabští nálezníci. Alexandrijská lékařská škola ovlivnila také vývoj byzantské a arabské medicíny a s jejím vlivem se můžeme setkat ještě na počátku evropského středověku.

Studium člověka v období antiky nebylo omezeno pouze na lékařské a filozofické přístupy. Řada indicií naznačuje, že již v této době krystalizuje zájem o výzkum biologické variability lidského organismu. Dochovaná sochařská a malířská zobrazení morfologicky odlišných lidských typů například svědčí o tom, že Řekové a Římané dobře diferencovali mezi příslušníky různých **ras a etnik**. Prvním významným literárním dokladem toho, že starověcí Řekové věnovali pozornost biologické rozmanitosti lidských populací, je Homérova *Ílias* a *Odyssea*. V těchto eposech se setkáváme s pojmem „*Aethiopian*“, který doslova znamená „člověk se spálenou tváří“. Tento pojem v pracích antických autorů sloužil k označení všech lidí tmavé

pleti žijících v zeměpisných oblastech, kde je slunce „příliš blízko Zemi“. Proto také bylo slovo *Aethiopian* vztahováno na lidi tmavé pleti žijící v blízkosti rovníku. Slavný řecký historik Hérodotos (484 až 430 př. n. l.) ve své práci *Historiés apodexis* (Dějiny, doslova „výsledek bádání“) konstatoval, že v rámci kategorie *Aethiopian* lze odlišit západní populace (severní Afrika), pro které jsou typické kudrnaté vlasy, od východních populací (jihozápadní Asie) s rovnými vlasy. Přestože už Xenofanés upozornil na fyzické rozdíly mezi lidmi ze severu a Afričany, až Hérodotos zahrnul mezi charakteristické morfologické znaky „kudrnatých aethiopanů“ také zploštělý nos a výrazné rty. S odstupem času lze konstatovat, že zájem antických učenců o deskripci fyzických znaků typických pro různé lidské populace anticipoval zrození fyzické antropologie jako vědy, která programově studuje biologickou variabilitu lidstva v čase a prostoru.

Zvláštní místo v dějinách studia člověka a kultury zaujímá řecký filozof, historik, geograf a přírodovědec Poseidónios z Apameie (135–51 př. n. l.). Podle našeho názoru představuje prvního antropologa v moderním smyslu, neboť programově usiloval o studium člověka v jeho biologických, ekologických a sociokulturních souvislostech. Poseidóniovo dílo, vycházející z filozofického **stoicismu**, představuje ambiciózní syntézu nejrůznějších prvků **helénistického myšlení**. V jeho pracích se vzájemně prolíná řecký racionalismus s orientální mystikou a vědeckými poznatky z oblasti historie, zeměpisu, matematiky, astronomie a biologie. Ve svých názorech na genezi života vycházel z předpokladu, že nositelem jednoty světa je **životní síla** („*zotikoe dynamis*“), jejímž zdrojem je slunce. Mnohotvárným působením životní síly vznikají stupňovitě se lišící bytosti – od neorganických útvarů přes rostliny a živočichy až k lidem, héroům, démonům a bohům. Počátek lidských dějin spojuje se „**zlatým vě-**

**kem**“. Ten charakterizuje jako období nevinnosti, kdy byl člověk nejbliže božskému ohni. Lidé v té době obývali jeskyně a duté stromy, neznali žádná provinění a nepotřebovali ochranu zákonů. Následující etapa, ve které se člověk pozdvihl z původního položivočišného stavu, byla spjata s civilizačním pokrokem, zejména technickými a vědeckými objevy, rozvojem řemesel a umění. Podle Poseidónia ale současně s civilizačním pokrokem můžeme sledovat úpadek mravů.

Svým zájmem o genezi lidské kultury a o výzkumy národního charakteru, obyčejů a mravů různých společností Poseidónios do značné míry rozpracoval problémové okruhy, jimiž se zabývá současná kulturní a sociální antropologie. Při studiu tělesných a povahových rozdílů mezi Seveřany a obyvateli Středomoří například vyslovil **názor**, že základ civilizace tvoří **citový princip** („*thymos*“), který je charakteristický pro Germány a Kelty, ale **princip racionality** („*logos*“), jenž je vlastní národům žijícím v oblasti Středomoří. Zvláštní pozornost věnoval také vlivu klimatu a míře lidské **adaptability** k přírodnímu prostředí. Podle jeho názoru nadměrné chladno ani tropická vedra neprospívají rozvoji intelektu. Za limitující faktor označil také náhle změny přírodního prostředí, které negativně působí na člověka, živočichy i rostliny. V duchu helénistického kosmopolitismu, jenž v sobě již obsahuje zárodky moderního **kulturního relativismu**, považoval všechny národy, včetně barbarů na nízkém stupni vývoje, za součást jednotného lidstva. Z této metodologické perspektivy také napsal vlivné dílo *Historiá hé meta Polybion* (Dějiny po Polybiově), zachycující osudy národů, které se dostaly do styku s Římany v letech 144 až 85 př. n. l. Poseidóniovy antropologické poznatky o cizích kulturách měly velký vliv na historiky, filozofy a politiky, kteří se zabývali studiem tzv. barbarských národů, zejména Gallů a Germánů. S ohlasem jeho myšlenek se tak

můžeme setkat v dílech Caesara, Livia, Tacita, Strabóna a Plútarcha.

### Antropologie a medicína ve starověkém Římě

(T. LUCRETIUS CARUS, G. PLINIUS SECUNDUS, C. GALÉNOS)

Již od počátku 3. století př. n. l. ve Středomoří postupně sílil vliv **starověkého Říma**, který se během následujících století stal velmocí. Pod jeho politickou kontrolu se postupně dostala i řecká města a ta prostřednictvím své kultury zpětně ovlivnila vývoj římské vědy. Charakteristickým rysem vývoje římského impéria byla vždy snaha obohatit se tím nejlepším, s čím Římané během svých výbojů přišli do styku. Nelze se divit, že se také římská kultura utvářela pod silným vlivem cizích kultur. Zrození římské kultury

Evropy. Od svého řeckého vzoru se ale značně lišila. Římané postrádali řeckou zvědavost a smysl pro nezávislé myšlení, a proto raději přebírali řecké vědecké poznatky a do svých služeb přijímali řecké myslitele. Součástí římského intelektuálního života se tak stali řečtí filozofové, vychovatelé a lékaři. Silnou stránkou římské kultury byl hluboce zakořeněný smysl pro organizaci, disciplínu a právní vědomí. A tak řeckou tvořivost a originalitu posílila římská schopnost programově uchovávat a institucionalizovaným způsobem dále předávat získané poznatky. Tato kulturní kontinuita umožnila uchovat původní zdroje římské kultury a zprostředkovala poznatky antických myslitelů jejich novověkým pokračovatelům.

Významnou součástí římského duchovního života se stalo básnictví. V epických dílech římských básníků nacházíme vedle intenzivního vztahu k živé přírodě řadu cenných antropologických a biologických poznatků. Klasickou ukázkou této orientace jsou práce římského básníka Tita Lucretia Cara (97–55 př. n. l.). Ve své filozofické básni *De rerum natura* (O přírodě) podal nejucelenější a logicky nejutříděnější výklad **atomistické filozofie**, čímž geniálním způsobem dovršil dílo řeckých filozofů Démokrita a Epikúra. V Lucretiově pojetí atomistické teorie se již můžeme setkat s náznaky **evolucionismu**. Byl přesvědčen, že vše organické se zrodilo z anorganického a že složitější organismy se vyvinuly z jednodušších. Jeho představa evoluce živých tvorů v sobě dokonce zahrnuje zárodky pozdějšího učení o přírodním a pohlavním výběru. Lucretius totiž předpokládal, že v průběhu biologické evoluce vyhynuli jak nedostatečně adaptovaní tvorové (zrůdy a nestvůry), tak živočišné druhy, které se nedokázaly úspěšně rozmnožovat. Také v jeho představě vývoje lidstva je obsažena myšlenka **pokroku**. Podle jeho názoru žili původní lidé v polodivokém stavu, neznali obydlí ani oheň. Teprve progres



Antická kresba lidské kostry s nápisem „poznej sebe sama“. (Podle římské mozaiky v Pompejích)

je úzce spjato s etruskou tradicí. Rozhodující vliv na římskou kulturu měla řecká **helénistická kultura**. Římská kultura se prostřednictvím vojenské expanze rozšířila po celém Středomoří a značné části

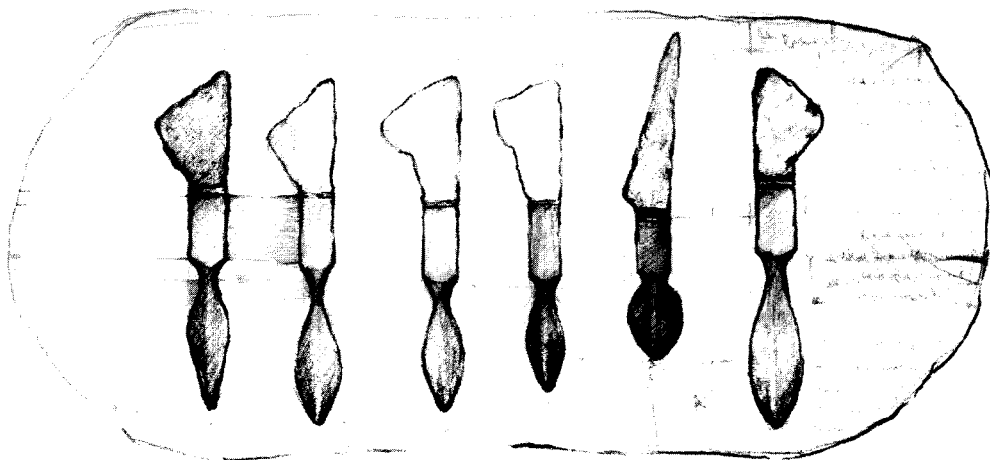
sivní vývoj v oblasti materiální kultury lidem umožnil vymanit se z prvotní závislosti na přírodě a vedl k přeměně primitivních tlup ve společnost.

Cenným zdrojem poznatků o antických znalostech z oblasti anatomie, fyziologie, zoologie, botaniky, mineralogie a lékařství je dílo římského přírodovědce Gaia Plinia Secunda (23–79 n. l.). Jeho encyklopedicky koncipovaná práce *Naturalis historia* (Přírodopis) shrnuje 20 000 údajů z dvou tisíc knih, převážně řeckých autorů. Plinius nebyl vědec, který by prováděl vlastní soustavné výzkumy, ale primárně kompiloval a zpracovával poznatky z cizích knih. Dílo však bylo cenné jako systematický soubor vědomostí své doby a jako takové přispělo k uchování antických přírodovědných poznatků až do novověku. Pro studium lidského organismu měla význam zejména sedmá kniha, která byla věnována **antropologii a fyziologii člověka**.

Zvláštní místo v dějinách antropologického myšlení zaujímá dílo římského encyklopedisty Aula Cornelia Celsa, činného v prvních desetiletích 1. století n. l. Celsus je autorem rozsáhlého díla *Artes* (Vědy), které pojednává o filozofii, rétorii,

ce, náboženství, zemědělství a lékařství. Přestože Celsus nebyl lékařem, měl v tomto oboru rozsáhlé znalosti. Svědčí o tom dochovaná poslední část kompendia – osm knih *De medicina*, které obsahují systematicky uspořádané lékařské poznatky o nemocech a způsobech jejich léčení. Z hlediska fyzické antropologie je významná zejména část pojednávající o chirurgii.

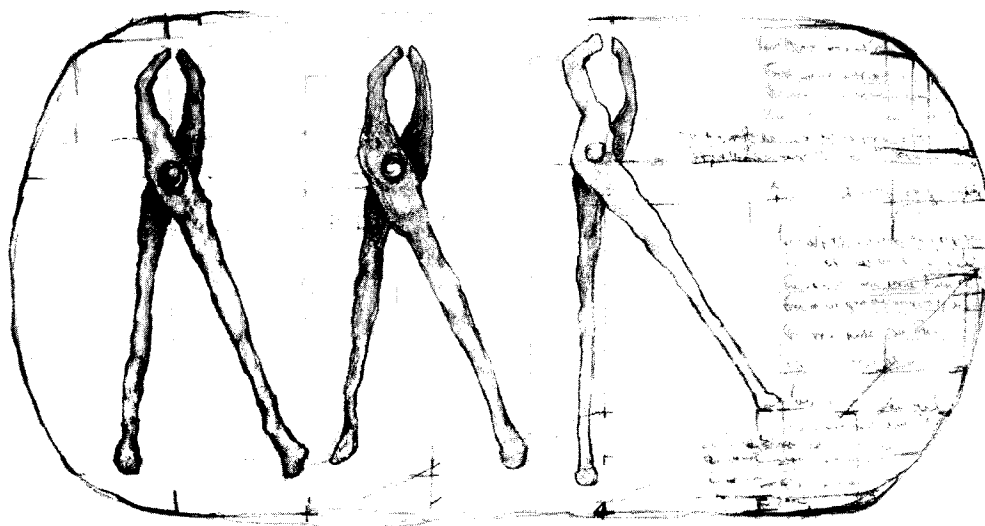
Rozvoj lékařství a výzkum lidského těla probíhal v antickém Římě poněkud pomaleji než v Řecku. Řeční lékaři pronikli do Říma až v období helénismu. Do té doby pohlíželi římsští aristokraté na řeckou medicínu s nedůvěrou a raději se „lččili“ zařikáváním a bylinami. Přesto právě na římské půdě došlo k vybudování významného eklektického systému, který do značné míry obsáhl tehdejší poznatky z medicíny, anatomie a fyziologie, a přispěl tak k budování základů fyzické antropologie. Tvůrcem díla, které mělo po dlouhá staletí zásadní vliv na starověké i středověké představy o lidském těle, byl řecký lékař působící na dvoře římských císařů – Claudius Galénos (129 až 199 n. l.).



Římské chirurgické nástroje

Galénos ostře kritizoval nedostatek logických metod v dílech svých předchůdců a vytkl si za cíl vypracovat **vědeckou metodologii**, jež by umožnila logicky postupovat od zřejmých předpokladů k důsledkům, které z těchto předpokladů vyplývají. Výsledkem jeho snahy byl obsáhlý soubor prací, odrážející ucelený systém lékařské vědy, uspořádaný podle vzoru Aristotelovy filozofie. Galénos se narodil v Pergamonu v Malé Asii v době panování císaře Hadriana. Lékařství vystudoval v Alexandrii, Korintu a Smyrně. Svou kariéru zahájil jako lékař gladiátorů a končil ji jako dlouholetý lékař římských císařů Marca Aurelia a jeho syna Commoda. Napsal téměř čtyři sta lékařských spisů. K popularizaci lékařských a antropologických poznatků přispíval veřejnými přednáškami o anatomii, fyziologii a terapii. Své názory na anatomii neopíral pouze o spisy předchůdců, ale také o závěry z četných **pítev zvířat**, zejména opic a vepřů. Mechanické **analogie** mezi zvířecím a lidským organismem ale způsobily řadu omylů, jichž se ve svých pracích dopustil. Tak

například polohu srdce a svalstva u člověka popisoval podle anatomie psa, složení hrudní kosti podle opic apod. Přesto se zdá, že měl zřejmě vzácnou příležitost pítvat i lidské tělo. Správně odhalil funkci atlasu, popsal epifýzy a diafýzy dlouhých kostí, Achillovu šlachu, sedm párů mozkových nervů, nitkové začátky zrakového nervu v sítnici oka, tři vrstvy stěn artérií atd. Galénos také správně poukázal na to, že mozek je původcem pohybů, citlivosti a duševní činnosti. Předložil experimentální důkazy o vzniku paréz při přetínání míchy v různé výšce. Jeho názory na **fyziologii** jsou ovšem krajně teleologické. Předpokládal, že lidský organismus byl stvořen podle rozumného plánu nejvyšší bytosti a struktura orgánů se řídí předem existujícími účely. Například, že se krev tvoří v játrech, odkud proudí přes srdce do artérií k orgánům, kde je spotřebována. Zdrojem znovuoobnovování krve v játrech je potrava, která je sem přiváděna ze střev v podobě tzv. „chylu“. Navzdory své spekulativnosti Galénova teorie krevního oběhu patřila po dlouhá staletí mezi uznáva-



Mezi chirurgické nástroje užívané v antickém Římě patřily i zubařské kleště

né koncepce. Teprve v 17. století ji s konečnou platností vyvrátil britský fyziolog W. Harvey.



Claudius Galénos, dřevoryt z učebnice anatomie Ambroise. Pare ze 16. století

Galénovo dílo představuje nejucelenější syntetický soubor antických znalostí o lidském organismu. Ačkoli mnohé jeho myšlenky byly poplatné své době, lze bez nadsázky říci, že patří k nejvýznamnějším osobnostem dějin medicíny a průkopníkům fyzické antropologie. Svým dílem *Peri tón anatomikón eneheiréseón* (Praktická anatomie) zásadním způsobem ovlivnil dějiny evropského lékařství. Jeho práce byly z řečtiny překládány do arabštiny i latiny. V době expanze arabské kultury do Středomoří pronikly jeho texty do Španělska a západní Evropy, kde se „galénismus“ stal hlavním dogmatem středověké medicíny. Galénova autorita byla tak velká, že novodobá renesanční anatomie a fyziologie se rodily v přímé konfrontaci s jeho názory.





## Kapitola třetí

### STUDIUM ČLOVĚKA VE STŘEDOVĚKU

#### Středověká vzdělanost a lékařství

Galénovo dílo představuje poslední vrchol a současně soumrak antických výzkumů lidského organismu. Pozdní antika již žádné převratné objevy v antropologickém poznání a přírodních vědách nepřinesla. Vědecké výboje byly omezeny na sepisování eklektických učebních kompendií opírajících se o starší literaturu. Pád říše západořímské v roce 476 n. l. znamenal pro vědu dočasně přerušeni vývojové kontinuity. S odkazem antické vzdělanosti se sice v transformované podobě můžeme setkat v **arabské a byzantské kultuře**, na půdě feudální Evropy však byl pod vlivem scholastiky empirický výzkum lidského těla radikálně potlačen. Středověké církevní instituce bránily zejména induktivnímu přístupu ke studiu člověka a přírody. Tento způsob myšlení byl považován za scestný a ve svých důsledcích za nebezpečný. Kritériem pravdivosti poznání se stala bible a pokud se s ní vědecké poznatky ocitly v rozporu, nebyly považovány za pravdivé. Tento rozpor později vyústil v otevřený konflikt církevních kruhů a přírodovědců.

Křesťanští myslitelé již v průběhu 3. až 9. století usilovali o vytvoření filozofického systému vysvětlujícího a zdůvodňujícího

ho církevní dogmata. Teprve v 9. století se ale zrodila **scholastická filozofie**, která prostřednictvím filozofických metod uspořádaných do systematické formy dokazuje pravdivost křesťanské věrouky. **Scholastika** ostře vystupovala proti všem filozofickým systémům odporujícím **doktríně kreacionismu**, který vysvětloval genezi člověka a přírody zásahem nadpřirozeného činitele – Boha. Až do 13. století zaujímal církevní učenci negativní postoj k dílu Aristotela. Teprve ve filozofii Tomáše Akvinského (1225–1274) došlo k syntéze Aristotelova učení s křesťanstvím.

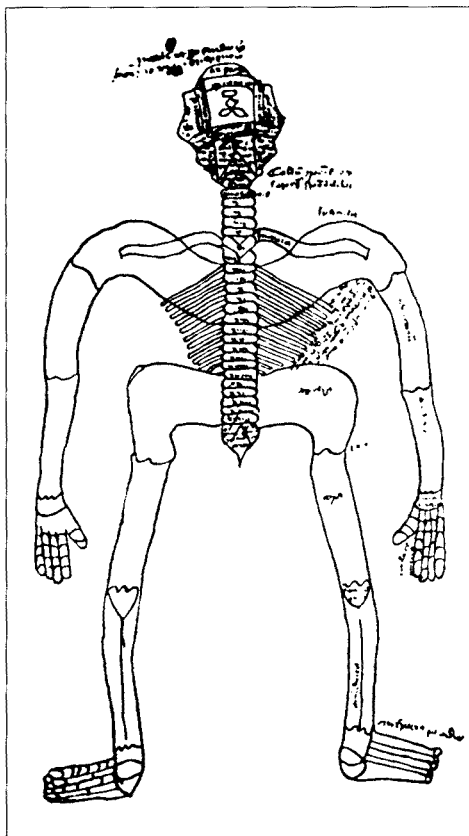
Na prahu středověku úroveň vzdělání poklesla. Už pouhá dovednost čtení jedinci postačovala k tomu, aby patřil k místní intelektuální špičce. Ve srovnání se starověkým Řeckem, kde „umět číst a plavat“ bylo samozřejmostí, to byl velký krok zpět. Středověká západní kultura byla ovlivněna křesťanstvím římského typu a spojena latinou, která představovala univerzální jazyk vzdělanců. Tento západní svět, plný vnitřních konfliktů a místních zvláštností, vystupoval navenek kompaktně a ideově jednotně. Proto dokázal čelit islámskému tlaku a s ním vítězný zápas o svou další existenci. Středověké křesťanské myšlení západního typu hlásalo: poznej Boha a sám sebe. Filozofie se tak ocitla ve

službách scholastiky a zájem o přírodovědu výrazně klesl.

Křesťanská církev potřebovala vlastní vzdělance. Ve 4. až 6. století přežíval ve vzdělávacím systému model pozdně římské rétorické školy. Zásluhou sv. Augustina (354–430) dochází k formování škol při biskupských sídlech. Zde se pěstovala filozofie, chápána jako předstupeň pro porozumění křesťanské věrouce. Významnou součástí výuky byla latinská gramatika. Znalost latiny umožňovala jak komunikaci mezi vzdělanci, tak kontakt s díly antických spisovatelů. Nicméně pod tlakem různých lokálních evropských jazyků už kolem roku 800 přestává být latina živým jazykem. V 6. století se kromě škol soustředěných ve městech začínají objevovat školy při benediktinských klášterech. Základem zdejší výuky bylo ovládnutí **sedmera svobodných umění** („*septem artes liberales*“) jako předpokladu pro vlastní teologické vzdělávání. Tento soubor vědomostí bylo možné zvládnout pouze postupně – po osvojení „**trivia**“ (gramatika, rétorika, dialektika) se přikročilo ke „**kvadriviu**“ (aritmetika, geometrie, astronomie, hudba). Díky existenci **klášterních škol** a pilnému opisování knih v klášterních skriptoriích se podařilo uchovat odkaz antické vzdělanosti po celé období raného středověku. Kolem roku 1000 se ale západní Evropa probouzí. Vzrostlo politické sebevědomí po odražení Arabů, usadila se poslední pohyblivá etnika. Část střední a celá severní Evropa se stávají trvalou součástí středověké evropské kultury. V 11. století se ocitají klášterní školy v krizi a jsou zastíněny novými **katedrálními a městskými školami**. V průběhu 12. století, které představuje „zlatý věk“ katedrálních škol, dochází k rozrůznění typů škol a vznikají první **městské univerzity**.

Univerzity, které navázaly na tradici raně středověkých škol, dodnes představují typ nejvyšší vzdělávací instituce. Vznikaly nejdříve v jižní a západní Evro-

pě, později také ve střední Evropě (Praha 1348, Krakov 1364, Vídeň 1365). Univerzity se rozvíjely převážně mimo místa klášterních a biskupských škol, jako korporace žáků („*scholari*“) a učitelů („*magistri*“), za účelem soustředění myšlenkového potenciálu, promyšlení podnětů pro teologii a právních norem pro život ve městech. Studenti mnohdy putovali za poznáním přes půl Evropy a studovali na několika univerzitách. Postupem doby univerzity získaly kredit v různých oblastech poznání – například Paříž proslula studiem teologie, Montpellier lékařstvím, Bologna právními vědami.

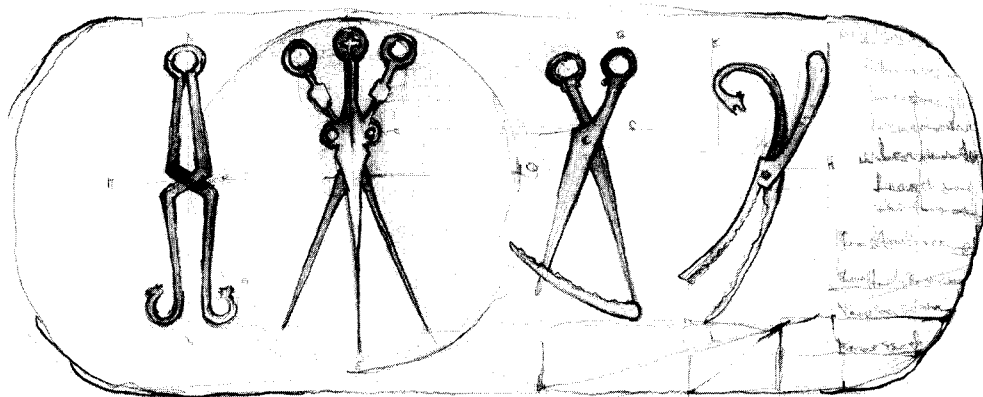


Typické zobrazení lidské kostry v evropských středověkých učebnicích 14. století

Kolem roku 1200 vznikla sloučením biskupské školy a školy při opatství svatě Jenovéfy univerzita v Paříži, která byla po dlouhou dobu vzorem ostatním evropským univerzitám. Skládala se ze čtyř fakult: **artistické** (studium sedmera svobodných umění), **teologie**, **kanonického práva** a **lékařství**. Na pařížské univerzitě působily dva nejvýznamnější církevní řády (dominikáni a františkáni), které dokázaly soustředit téměř veškerou intelektuální kapacitu své doby. V roce 1253 založil Robert de Sorbon (1201–1274) při pařížské univerzitě první kolej – *Společenství chudých mistrů a studentů*. První univerzitou v Anglii byla univerzita v **Oxfordu** (založena po roce 1163). Zpočátku spolupracovala s klášterními školami, ale po roce 1225 byla reorganizována podle vzoru pařížské univerzity. Po roce 1209 nabývá na významu také **Cambridge**, když se sem přestěhovalo mnoho studentů a profesorů z Oxfordu. Příznivé podmínky pro vznik univerzit existovaly také v Itálii. První a zároveň nejslavnější zdejší univerzitou byla univerzita v **Bologni** (1119), věhlasná kvalitou právní výuky. **Padovská univerzita** založená v roce 1222 představovala baštu aristotelismu a averroismu. Z dalších univerzitních měst jmenujme Neapol, Modenu, Sienu a Řím. Ve srovnání s většinou

evropských univerzit si italské univerzity, zejména boloňská, poměrně dlouho dokázaly udržet nezávislost na církví.

Pro budování základů fyzické antropologie měly velký význam výzkumy lidského organismu rozvíjené na půdě středověkých lékařských škol a fakult. Na Blízkém východě byla institucionalizovaná výuka medicíny rozvíjena již od roku 556 v **gundišápúrské akademii** nedaleko Bagdádu a na univerzitě v Káhiře (973). Základy západoevropské středověké medicíny byly položeny v jihoitalském městě **Salerno**. Tato nejstarší lékařská škola v západní Evropě vznikla kolem roku 850 z korporace salernských lékařů, kteří se hlásili k tradici Hippokrata. V průběhu dalších staletí **salernská lékařská škola** obohatila evropskou medicínu o překlady arabských lékařských učebnic a stala se osobitou křížovatkou poznatků Východu a Západu. Praktické využití arabské medicíny mělo pozitivní vliv na výzkumy v oblasti anatomie, chirurgie, patologie a farmacie. Vrcholu dosáhla škola v letech 1150 až 1180. Vzhledem k tomu, že zdejší učitelé používali titul „magister“, bylo Salerno považováno za první evropskou univerzitu. V průběhu 13. století zastínily proslulost Salerno lékařské fakulty univerzit v Padově a Montpellier.



Středověké chirurgické nástroje

## Přírodní vědy v kontextu středověké scholastiky

(ALBERTUS MAGNUS, R. BACON)

Vznikem **lékařských fakult** bylo vytvořeno **institucionální zázemí**, které středověkým lékařům umožňovalo využít a dále rozvíjet poznatky antických a arabských učenců. Mezi díla, která církev dovolovala teoreticky studovat a komentovat, patřily spisy Hippokrata, Aristotela, Galéna, Avicenny a Dioskorida. Empirické studium lidského organismu a výuka praktické anatomie byly ale výjimečnou záležitostí. Pitvy lidských těl církev od 12. století zakazovala a docházelo k nim jen zřídka. Anatomové se tedy omezovali pouze na reprodukci děl antických a arabských autorů. Navzdory určité kontinuitě, které bylo ve vědeckém poznání dosaženo studiem starověkých děl, byl středověký přístup ke studiu člověka kvalitativně odlišný od antického. Výzkumy středověkých učenců vyrůstaly z jiného kulturního kontextu a možnosti jejich poznání byly limitovány odlišným náboženským a filozofickým kontextem. Rozhodující roli při studiu člověka a přírody hrála **scholastická učební metoda**, která kromě jiného sloužila k tomu, aby poznatky antických autorů byly uvedeny do souladu s křesťanskou vírou.



Nejstarší známé zobrazení pitvy vzniklo kolem roku 1300. (Podle rukopisu *Asbmole* v Oxfordu)

Zvláštní místo mezi středověkými učenici zaujímá německý dominikán Albertus Magnus (1206–1280), který originálním způsobem spojil filozofii Aristotela s křesťanskou scholastikou. Albertus Magnus studoval svobodná umění, přírodní vědy, medicínu a filozofii na univerzitě v Padově, posléze teologii na univerzitě v Bologni. Ve svých přednáškách a spisech dokázal syntetizovat velké množství přírodovědných poznatků své doby. V roce 1260 byl jmenován biskupem v Řezně. Když byl na vlastní žádost z tohoto úřadu uvolněn, odešel do Kolína nad Rýnem, kde se v klášterní osamělosti věnoval vědecké práci. Spjoval scholastiku s poznatky antických a arabských učenců a vlastním pozorováním a experimenty. Ve svém encyklopedickém díle uváděl Aristotelovy texty, které pečlivě glosoval. Z jeho poznámek a vysvětlivek je zřejmé, že vysoce oceňoval především aristotelovskou logiku. I když jsou jeho přírodovědné práce v mnohém poplatné Aristotelovi a středověké teologii, svými spisy *De animalibus libri XXVI* (O zvířatech), *De vegetabilibus libri VII* (O rostlinách), *De mineralibus libri V* (O minerálech) anticipoval nástup novověké **deskriptivní přírodovědy**. Albertus Magnus ovlivnil výzkumy člověka zejména svými úvahami nad mozkem jako orgánem inteligence a rozumu. Podle jeho názoru mozek představuje **ventikulární systém** tvořený třemi párovými komorami. Přední pár komor je místem, kterým prostupují lidské smysly. Střední pár komor je centrem rozumu a myšlení. V zadním páru je umístěna paměť. Tento model mozku byl všeobecně přijímán až do 18. století, kdy došlo k jeho zpochybnění.

Výraznou osobností, která svými názory na vědecké poznání překročila kulturní horizont 13. století, byl anglický filozof a přírodovědec Roger Bacon (1214 až 1296). Byl žákem vynikajícího znalce antických, arabských a židovských prací, jednoho ze zakladatelů experimentální přírodovědy – Roberta Grossetesta (1168 až



Mozek jako ventikulární systém tvořený třemi párovými komorami

1253). Bacon vystudoval základy matematiky, medicíny, práva, teologie a filozofie na univerzitách v Oxfordu a Paříži. Pro své útoky na základní principy scholastiky byl nucen v roce 1257 zanechat pedagogické práce na oxfordské univerzitě. V těžkých podmínkách pokračoval ve své vědecké práci, která dráždila konzervativní učence i církevní autority. Církev nakonec rozhodla o jeho uvržení do klášterního vězení, kde žil téměř až do smrti. Bacon ve své hlavní práci, kterou výstižně nazval *Opus maius* (Větší dílo) rozpracoval teorii lidského myšlení a vyjádřil svůj názor na matematiku, vztah vědy a teorie, gramatiky a jazykovědy, perspektivy experimentálních věd a filozofii morálky. Bacon pořídil i výtah z této knihy s názvem *Opus minus* (Menší dílo). Přepřacováním obou verzí a doplněním o autobiografii

vzniklo *Opus tertium* (Třetí dílo). Církví jako nejvyšší autoritě adresoval dílo *Epistolae de secretis operibus artis et naturae et de multitudine magie* (Listy o tajných dílech umění i přírody a o mnohé magii), v němž popsal reformu církve i společnosti prostřednictvím vědy a vynálezů.

Baconův význam pro konstituování vědy o člověku spočívá zejména v tom, že za nejdůležitější metodu přírodovědného poznání označil **pozorování a experiment**. Důrazem na svobodu poznání a sílu vědeckého experimentu vytyčil směr, kterým se vědecké bádání mělo v budoucnu ubírat. Vlastní vědeckou činností daleko předběhl dobu. Jeho dílo a principy vědeckého poznání, které ve svých pracích prosazoval, nalezly pokračovatele až v době renesance.

#### Význam arabské kultury pro evropskou vědu o člověku (RHazes, AVICENNA, AVERROES)

V době, kdy v Evropě na určitý čas vědecké studium člověka a přírody stagnovalo, na Východě dochází k rozkvětu vědeckého poznání zásluhou arabských myslitelů. Po kulturním a náboženském sjednocení arabských pouštních kmenů v době proroka Mohameda (Muhammada, 570 až 632) Arabové zahájili vojenské výboje. Výsledkem této expanze byl vznik říše velikostí srovnatelné s bývalým římským impériem. V 8. až 12. století arabský kalifát zahrnoval území sahající od Himaláji přes Střední východ a severní Afriku až na Pyrenejský poloostrov. **Islámská kultura** se tak dostala do kontaktu s kulturním dědictvím vyspělých starověkých národů – indickou, mezopotámskou, byzantskou a antickou kulturou. Arabové se vlivu těchto kultur, pokud jim to islámské náboženství dovolovalo, nebránili a tak se značná část vědeckých poznatků starověku uchovala v arabské vědě. Velký zájem projevovali především o exaktní

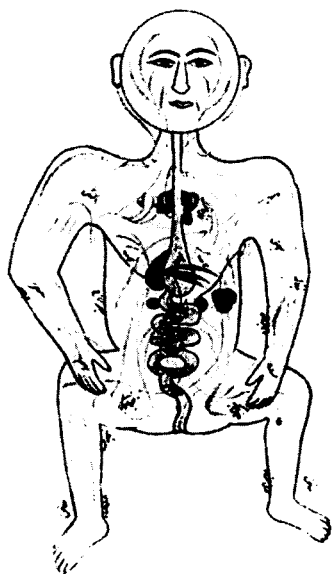
obory – matematiku, alchymii a lékařství. Zatímco náboženským centrem arabské říše bylo Mohamedovo rodiště – Mekka, vědeckými středisky islámské kultury se na Východě staly Bagdád a Gundišápúr, na Západě dnešní španělská města Córdoba a Toledo.

Arabští přírodovědci a filozofové prostřednictvím překladů antických děl programově uchovávali a dále rozvíjeli poznatky řeckých a byzantských učenců. Ve studiu člověka a přírody se opírali především o Aristotelovy a Galényvy práce, které studovali a ve svých spisech pečlivě komentovali. Při zprostředkování antických poznatků o lidském organismu sehrála významnou roli lékařská škola v perském **Gundišápúru**. V roce 529, po uzavření filozofických škol v Athénách, sem odešla celá řada syrských a řeckých učenců. Antické lékařské a antropologické poznatky se šířily také z Alexandrie přes Antiochii, Edessu, Nisibis až do **Bagdádu**. Zde založil chalífa Mámún kolem roku 830 „dům

vědění“, který fungoval jako překladatelská akademie. Klíčovou osobností této akademie se stal Hunain Ibn Ishák (809 až 873), který se svým synem a synovcem přeložil do arabštiny (resp. syrské aramejštiny) 129 Galénových spisů. Kolem roku 900 měli arabští učenci k dispozici kompletní systém galénovské medicíny, která byla přednášena v nových centrech lékařského výzkumu v Bagdádu (9. století), Córdoba (10. století), Toledo (11. století), Damašku (12. století) a Káhiře (13. století).

Na západoevropskou středověkou medicínu mělo vliv centrum arabské vědy v **Córdobě** (tehdejší arabská Kurtuba). Vzestup města, které se stalo sídlem umájovských chalífů, započal v 8. století. Ve druhé polovině 10. století, době největšího kulturního rozkvětu města, zde působil proslulý arabský lékař **Albucasis (Abú'l-Kásim)**. Tento **průkopník chirurgie** proslul zejména svou obsáhlou lékařskou encyklopedií *at-Tasrif*. Tato práce byla již ve 12. století přeložena pod názvem *Tesrif* do latiny a měla velký vliv na italské a francouzské chirurgické školy 13. a 14. století. V 11. století se centrum vědeckého a kulturního života přesunulo z Córdoba do severněji položeného **Tole-da**. V roce 1085 osvobodil Toledo od arabské nadvlády **Alfons VI.**, křesťanský král **Leónu a Kastílie**. Vědecký potenciál města rychle přilákal učence z celé Evropy. Odsud začaly antické poznatky, uchované arabskými učiteli, pronikat do středověké Evropy. Mezi nejvýznamnější arabské vědce, kteří prostřednictvím antických znalostí ovlivnili středověkou vědu o člověku, patřili **Rhazes (Abú-Bakr Muhammad Ibn Zakarija al-Rázi)**, **Avicenna (Abú Alí Ibn Síná)** a **Averroes (Ibn Rušd)**.

Arabský lékař, filozof a přírodovědec **Rhazes (865–925)** se narodil v Ráji u Teheránu. V mládí se zabýval studiem filozofie, alchymie, literatury a hudby. Poté, co získal v Bagdádu lékařské vzdělání, převzal vedení místní nemocnice. K rozvoji vědy o člověku přispěl zejména en-



Středověké zobrazení cévního systému podle představ arabských anatomů

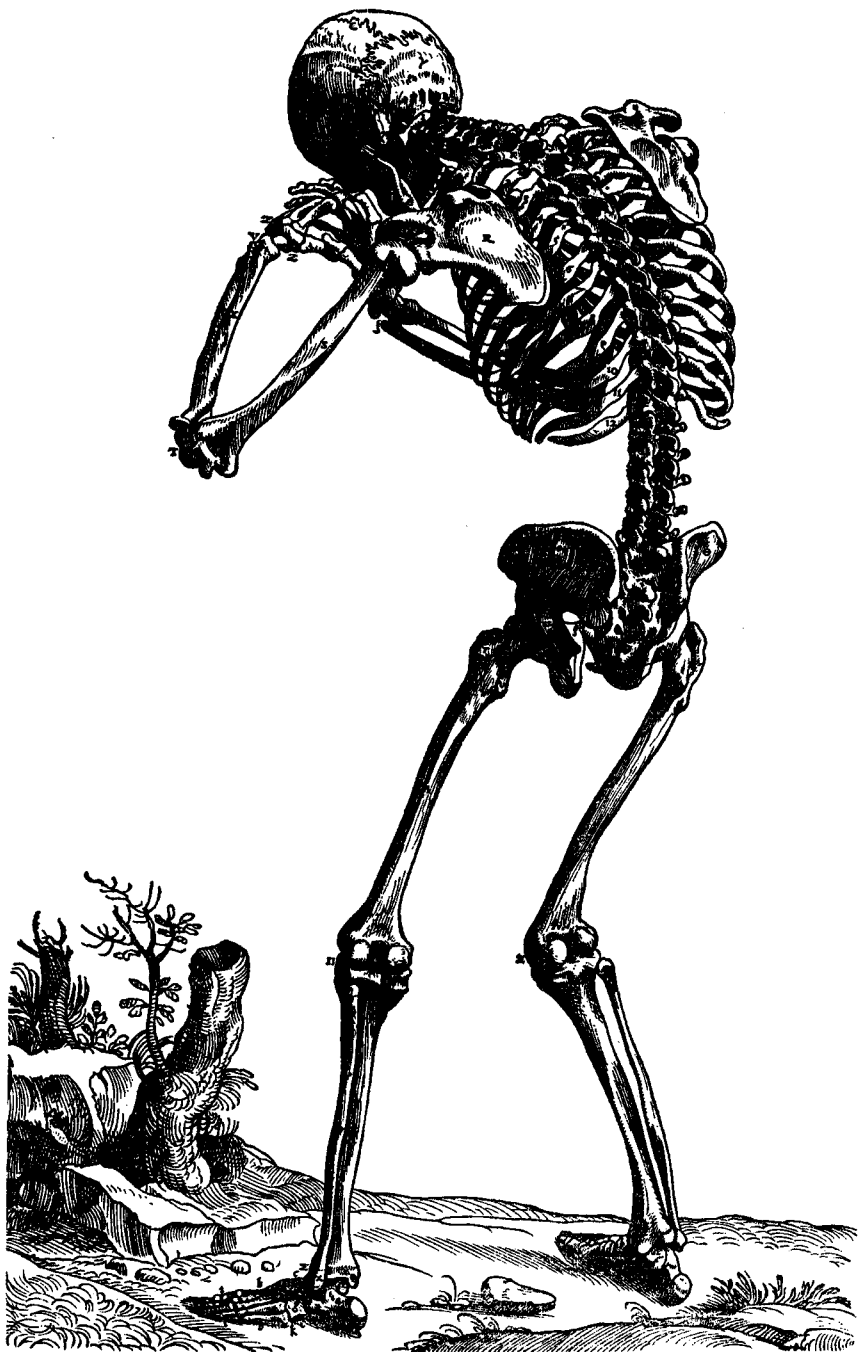
cyklopedicky orientovanou prací *Kitáb al-báwí* (Všeobecná kniha o medicíně, 910), shrnující lékařské poznatky antického starověku a raného středověku. Přestože ve svém díle čerpal ze spisů Galéna, vůči teoretickým přístupům této školy (galénismu) se stavěl kriticky. V lékařské praxi preferoval stejně jako Hippokratés především zkušenost a vlastní empirické poznatky. Rhazes se jako lékař proslavil rozsáhlými vědomostmi, výjimečným diagnostickým talentem a jistotou terapeuta. Jeho dílo zahrnuje kromě lékařských prací také spisy z oblasti astronomie, alchymie, teologie a filozofie, ve kterých navázal především na Aristotela. Ucelený soubor jeho prací editorovaný jeho žáky, byl do latiny přeložen pod názvem *Liber continens* (Obsáhlá kniha) a zprostředkoval středověké Evropě poznatky antických, arabských i indických lékařů.

Nejvýznamnějším představitelem arabské medicíny byl osobní lékař bagdádských chalífů Avicenna (980–1037). Podobně jako Rhazes pečlivě studoval, překládal a dále upravoval díla antických filozofů (Aristotela) a lékařů (Hippokrata, Galéna). Jeho filozofie má výrazně aristotelovský charakter, i když její racionalismus místy přechází až do novoplatónské mystiky. Proslul zejména pětisvazkovou systema-

tickou **lékařskou encyklopedií** *Al-Kánún fitt-tibb* (Kánon medicíny). Koncem 12. století byla přeložena z arabštiny do latiny (*Canon medicinae*) a stala se v následujících staletích nejčtenější lékařskou knihou. Kniha se skládá z pěti částí, které zahrnují všeobecnou teoretickou medicínu, popis léčivých látek, popis nemocí, chirurgii, nauku o horečkách a použití léčiv.

Vliv arabské vzdělanosti na evropskou kulturu nelze omezit pouze na předávání vědeckých poznatků. Na evropské učence zapůsobilo při studiu děl arabských vědců také jejich chápání **osudovosti** jako specifického typu kauzality, který se uskutečňuje systémem řetězců **příčin a následků**. Ve filozofické rovině rozpracoval toto pojetí příčinnosti zejména Averroes (1126 až 1198). Prostřednictvím jeho spisů, které byly ve středověké Evropě hojně studovány a komentovány, pronikl arabský výklad kauzality do evropské přírodovědy. Zde se stal preferovaným explanačním modelem ovlivňujícím evropské myšlení až do současnosti.<sup>1</sup> V neposlední řadě Arabové zprostředkovali Evropě znalost papíru, který jako kvalitativně nový prostředek uchování a efektivního šíření informací výrazně přispěl k růstu evropské vzdělanosti od středověku až do současnosti.

<sup>1</sup> Viz KOMÁREK S., Dějiny biologického myšlení, Vesmír, Praha 1997, s. 34.



Renesanční anatomická studie kostry. (Podle A. Vesalia)





## Kapitola čtvrtá

### ZDROJE NOVOVĚKÉ ANTROPOLOGIE

#### Zrození empirické anatomie a fyziologie

(A. VESALIUS, W. HARVEY)

Duchovní a kulturní přerod západní Evropy ve 14. a 15. století, který vedl k zániku středověké scholastické filozofie, a nástup humanismu a renesance znamenaly zásadní mezník v dějinách antropologického myšlení. V Itálii se zrodil mohutný myšlenkový proud – **humanismus**. Programově zdůrazňoval hodnotu člověka, jeho právo na důstojný život, poznání, svobodu a rozvoj schopností. Současně došlo k oživení zájmu o studium prací antických filozofů a přírodovědců, které představovaly nejen novou autoritu, ale především výzvu k hlubšímu poznávání člověka a přírody. **Renesance**, která se v 16. a 17. století rozšířila z Itálie do ostatních částí Evropy, nereprezentuje pouze nový umělecký styl, ale také kvalitativně nový způsob myšlení a interpretace světa. Pro rozvoj vědeckého poznání měl velký význam objev knihtisku v polovině 15. století, který přispěl k šíření a popularizaci nových poznatků. Objevení Ameriky a zámořské objevy v následujících staletích způsobily vážné trhliny v evropocentrickém pohledu na svět a stimulovaly rozvoj nových vědních disciplín. V konfrontaci evropské společnosti s cizokraj-

ným světem domorodých kultur Ameriky, Afriky, Asie a Tichomoří lze nalézt ideové zdroje takové disciplíny, jakou je současná sociální a kulturní antropologie. Ke zpochybnění starých idejí přispěly také empirické výzkumy rozvíjené renesančními vědci v rámci fyziky a astronomie. Plavby Kryštofa Kolumba rozšířily hranice středověkého světa v geografickém prostoru. Astronomické objevy Mikuláše Koperníka zbavily evropské učence iluze, že je Země středem sluneční soustavy nebo dokonce celého vesmíru.

Renesanční učenci kladli velký důraz na **empirickou a racionální** stránku poznání člověka a přírody. Významným ohniskem rané renesance se stala zejména **Florence**, kam v 15. století emigrovala řada byzantských učenců, kteří ve spojení s místní intelektuální tradicí podnítli rozvoj vědeckého poznání a umělecké tvorby. V severoitalských městech došlo k revoluci ve výtvarném umění, jehož součástí byl hluboký zájem o anatomicky přesné zobrazení lidského těla. Typickou ukázkou spojení přírodovědného zájmu a umělecké tvorby je dílo Leonarda da Vinci (1452 až 1519). Jako jeden z prvních představitelů nové epochy se zabýval **anatomickými studii** lidského těla. Tento všestranný umělec, vynálezce a vědec na základě em-

pirického studia lidského organismu ve svých pracích již programově spojoval anatomii s biomechanikou. Lidská anatomie se jeho zásluhou oprošťovala od nekritického tradování starých představ a zaměřila se na důkladné studium stavby těla prostřednictvím pitev. Leonardo sám údajně vykonal asi třicet pitev lidského těla, objevil štítnou žlázu a formuloval „**zákon analogie**“, podle kterého mají všechna zvířata jeden stavební plán. Poprvé zobrazil zákruhy tenkého a tlustého střeva a pravděpodobně jako první také přesně nakreslil slepé střevo. Svou teorii, že lidské tělo vlastně představuje stroj, dokumentoval přesnými nákresy svalů a činností kostí. Podrobně popsal způsob, jakým se srdeční síně stahují a vhánějí tak krev do srdečních komor. Kdyby byl dokázal své pojednání o anatomii dokončit a vydat tiskem, mohla se fyzická antropologie i medicína rozvíjet rychleji.



Schéma ke studiu lidské postavy. (Podle Leonardových *Anatomických sešitů*)

Církevní kruhy se samozřejmě snažily čelit nezadržitelnému nástupu přírodních věd. Církev se přitom neomezovala pouze na sankce, ale sama se pokoušela dále rozpracovat dogmata obsažená v bibli. Ilustrativní je z tohoto hlediska počín irského arcibiskupa Jamese Ushera z Armagh, který „zpřesnil“ údaje obsažené v knize *Genesis* tvrzením, že stvoření světa bylo roku 4004 před Kristem. Jiní teologové dokonce „spočítali“, že k této události došlo přesně 23. října. Nástup nového světového názoru, který se opíral o přírodní a společenské vědy, byl však nezadržitelný. Na institucionalizaci a rozvoji věd měly významný podíl zejména univerzity, kterých bylo v Evropě na sklonku 15. století téměř čtyřicet. Pro konstituování fyzické antropologie měla velký význam univerzita v Bologni. Díky vynikajícím lékařům a anatomům jakými byli Mondino de' Luzzi, Bartolomeo de Varignana a Berengario da Carpi, se stala významným střediskem studia lidské anatomie.

V období renesance, stejně jako v době antiky, bylo antropologické studium lidského organismu úzce spjata s vývojem lékařství. V jistém smyslu lze konstatovat, že moderní fyzická antropologie se postupně konstituovala jako vedlejší produkt dynamického rozvoje lékařství. Významný podíl na oživeném zájmu o empirický výzkum lidského organismu měl v první polovině 16. století německý lékař a přírodovědec Philippus Aureolus Theophrastus Paracelsus (1493–1541) svou kritikou tradičních lékařských autorit – Galéna a Avicenny. Na své vrstevníky a pokračovatele měl vliv zejména tím, že při studiu člověka, kterého chápal jako „svět v malém“ (mikrokosmos), kladl důraz na **pozorování, zkušenost a experiment**. Podle něho každá skutečnost má své pravidlo – aktivní duchovní sílu („archeus života“), ve které spočívá klíč k přírodě. Ten, kdo dokáže tento archeus života odhalit, získá způsob, jak působit na přírodu a přetvářet ji. Scestné byly jeho spekulace o ho-

**munkulovi** – miniaturní verzi lidského organismu, který je ve zmenšené podobě obsažen v pohlavních buňkách a po oplození dochází pouze k jeho postupnému růstu. Jakkoli absurdní je to myšlenka, víra v existenci malé preformované bytosti obsažené ve vajíčku přetrvala až do 18. století. Zastánci **teorie preformace** se dělili na dva tábory podle toho, zda miniaturizovanou preformovanou bytost hledali ve spermii („animalkulismus“) či vajíčku („ovismus“). Navzdory omylům a spekulativním představám byl Paracelsus výborný praktický lékař, který přispěl k rozvoji medicíny. Lékařství pro něj představovalo univerzální vědu, jež má využívat nejrůznějších oblastí lidského poznání včetně filozofie, teologie, astrologie a alchymie. Snad právě díky této interdisciplinaritě formuloval některé dodnes platné principy léčby lidského organismu, jako například požadavek neoddělitelnosti chirurgie a terapie.



Andreas Vesalius

Rozhodující roli při konstituování vědecké anatomie a fyzické antropologie sehrál vlámský lékař Andreas Vesalius (1514–1564). Narodil se v Bruselu, medicínu studoval na univerzitách v Lovani, Paříži a Padově. V roce 1537 se stal profesorem chirurgie na padovské lékařské fakultě. Za velké účasti posluchačů a obecnosti zde zahájil **veřejné pitvy**. Na rozdíl od jiných profesorů, kteří nezúčastněně seděli na vysoké profesorské katedře a řídili činnost ranhojiče provádějícího pitvu, on osobně manipuloval s tělem a pitval jednotlivé orgány. V případě, že nebyla k dispozici žádná mrtvola, používal při výuce čtyři velká anatomická schémata stavby lidského těla. Výsledky empirického studia lidského organismu prezentoval prostřednictvím **anatomických kreseb**, které vydal v roce 1538 v Benátkách, pod názvem *Tabulae anatomicae sex* (Šest anatomických tabulek). Na prvních třech byl obraz kostry ze tří základních pohledů od Tizianova žáka – nizozemského malíře Jana Stevensa van Kalkara (1499–1550). Další tři anatomické kresby již byly dílem samotného Vesalia a zobrazovaly žíly, tepny a nervovou soustavu. V průběhu dalších pěti let systematicky pokračoval ve veřejných pitvách a přísně metodicky zkoumal a popisoval lidský organismus. Svými výzkumy položil základy **novověké vědecké anatomie a fyzické antropologie**. Ve svém stěžejním díle *De humani corporis fabrica libri septem* (Sedm knih o stavbě lidského těla, 1543), vyvrátil po staletí přijímané Galénovy omyly a zpracoval anatomický systém, jenž se stal vzorem vědcům, kteří se rozhodli věnovat empirickému studiu lidského organismu. První kniha popisuje kostru a chrupavky, druhá vaziva a svaly, třetí cévy, čtvrtá nervy, pátá trávicí a urogenitální ústrojí, šestá srdce a dýchací ústrojí, kniha sedmá pojednává o mozku a smyslových orgánech. V letech 1537 až 1544 Vesalius přednášel anatomii a chirurgii na univerzitě v Padově, poté působil jako osobní lékař Karla V. a Filipa II. na

španělském královském dvoře. Pro své rozpory s církví byl v roce 1564 odsouzen ke kajičné pouti do Palestiny. Na zpáteční cestě jeho loď ztroskotala u řeckého ostrova Zakynthos a Vesalius zahynul. Po jeho smrti, v roce 1569, vyšlo jeho další dílo – *Velká chirurgie*. Vesalius svou anatomickou systematickou položil základy nejen moderní anatomii a fyziologii, ale též **novověké fyzické antropologii**.

Vesalius představuje pouze špičku ledovce oživeného zájmu o empirické studium lidského organismu. Mezi významné lékaře, kteří přispěli k budování základů fyzické antropologie, patřili: průkopník fyziologických studií krevního oběhu Mi-

guel Serveto, zakladatel srovnávacích výzkumů člověka a zvířat Gabriele Falloppio, anatomové Bartolomeo Eustachi, Matteo Renaldo Colombo, embryologové Guilio Cezare Aranzi, Girolamo Fabricio a řada dalších. Na sklonku 16. století byla v Padově vybudována moderní **anatomická posluchárna** (*Theatrum anatomicum*), jež učinila z této univerzity „Mekku“ anatomie. Věhlas tohoto „anatomického divadla“ přivedl do Padovy velké množství studentů z celé Evropy, a ti potom šířili nové poznatky mimo území Itálie. Možnost existence **fyzické antropologie** jako samostatného vědního oboru naznačil německý učenec a rektor univerzity v Lipsku Mag-



Anatomická studie lidského těla. (Podle Vesaliových *Šesti anatomických tabulek*)



Ilustrace z Hundtovy knihy *Antropologie o postavení člověka*

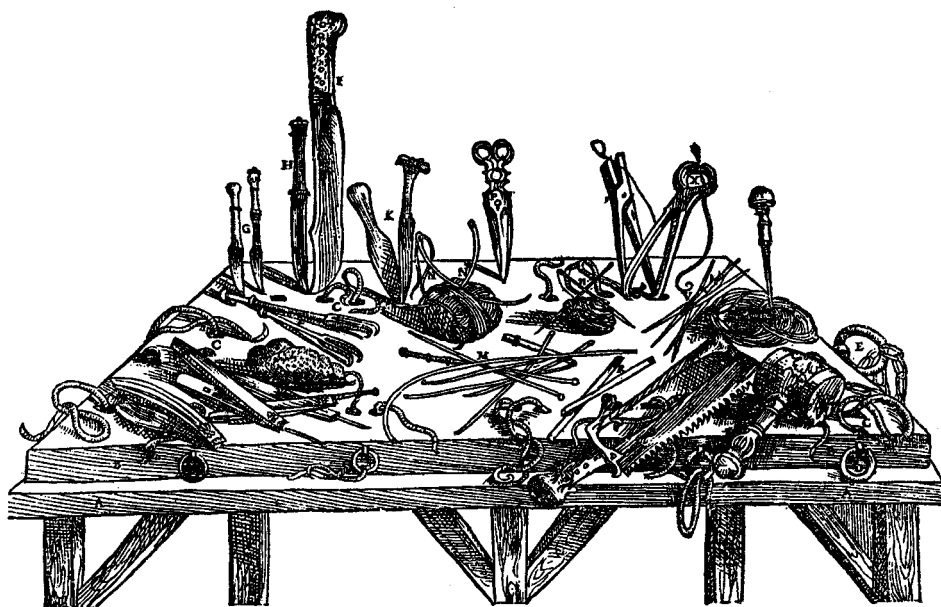
nus Hundt (1449–1519) knihou *Anthropologium de hominis dignitate* (Antropologie o postavení člověka, 1501). V této práci použil slovo **antropologie** pro označení studia tělesné stavby člověka. V tomto smyslu se s pojmem antropologie dále můžeme setkat také v názvu práce G. Capela *L'Anthropologia ovvero ragionamiento della natura umana* (1533). K průkopníkům novověké antropologie patřil také německý lékař a teolog Otto Casmann, který

v dílech *Psychologia anthropologica sive animae humanae doctrina* (1594) a *Somatologia* (1598) pojmem antropologie označil studium přirozenosti člověka a jeho místa v přírodě.

Počátkem 17. století byl učiněn další významný krok k odhalení zákonitostí fungování lidského organismu – došlo k objevení **principu krevního oběhu**. Vyvrácení Galénových spekulací o mizení krve v tkáních těla je spjato s dílem anglického lékaře Williama Harveye (1578–1657). Na základě pitev a vivisekčí osmdesáti druhů zvířat zjistil, že krev zvířat je v ustavičném pohybu a za 1 až 2 minuty projde celým tělem. Vzhledem k tomu, že za 30 minut proteče srdcem takové množství krve, které se rovná váze samotného zvířete, není možná tak rychlá tvorba nové krve, a proto se tatáž krev vrací uzavřeným oběhem k srdci. Harvey proto předpokládal, že mezi artériemi (tepny) přivádějícími krev do tkáně těla a veny (žilami) odvádějícími krev zpět k srdci jsou drobné

spoje – kapiláry. Játra podle jeho názoru v tomto procesu plní funkci ústrojí na očišťování krve. Harvey s vydáním zásadního spisu, v němž prezentoval svůj objev, čekal celých třináct let. Během nich znovu ověřoval platnost svých závěrů. Rok 1628, kdy vychází jeho práce *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (Anatomická pozorování o pohybu srdce a krve u živočichů), lze současně považovat za rok zrození **novověké fyziologie**.

Pro konstituování fyzické antropologie jako vědy využívající poznatky různých biologických disciplín jsou významné také Harveyovy výzkumy v oblasti **embryologie**. Výsledky studia vývoje zárodků u zvířat a ptáků zveřejnil v roce 1651 v práci *Exercitationes de generatione animalium* (Výzkumy o původu živočichů). Zde je obsažena jeho slavná hypotéza, podle níž všechno živé pochází z vejce („*Omne vivum ex ovo*“). V tomto díle do jisté míry formuloval základy embryologické **teorie epigeneze**, která předpokládá postupný vývoj zárodků



Chirurgické a anatomické nástroje z období renesance. (Podle A. Vesalia)

z nediferencovaného (nerozlišeného) základu. Tím se postavil proti názorům preformistů, kteří byli přesvědčeni, že vše živé je preformováno, a proto každé semeno či vajíčko představuje miniaturizovaný kompletní organismus, který v průběhu ontogeneze pouze roste a nabývá patřičných rozměrů. Harveyovy embryologické výzkumy ale vytyčily zcela jiný směr uvažování. Je škoda, že Harvey neověřoval své poznatky z oblasti embryologie prostřednictvím mikroskopu, a proto dospěl i k některým chybným závěrům. To ale nijak nesnižuje jeho význam jako zakladatele novověké fyziologie a embryologie.

### Člověk v perspektivě filozofického empirismu a racionalismu

(F. BACON, R. DESCARTES)

V průběhu 17. století došlo v Evropě k zásadním ekonomickým, politickým a sociálním změnám, které významně ovlivnily přístup ke studiu člověka a přírody. Převratné změny souvisící s růstem měst, rozvojem manufakturní výroby a diferenciací nových sociálních vrstev výrazně urychlily proměny tehdejší společnosti. Na straně jedné došlo k prohloubení náboženského citění a intolerance, která nalezla své tragické vyústění v náboženských válkách. Na straně druhé pokračovalo prohlubování filozofického empirismu a racionalismu, které přispěly k rozpracování teorie vědeckého poznání.

Základy **filozofického empirismu** sedmáctého století položil prací *Novum organum* (Nové organon, 1620) anglický filozof Francis Bacon (1561–1626). Empirismus, který se rozšířil především v Anglii, uskutečňuje novověký obrat k lidskému subjektu jako obrat k **smyslové zkušenosti**. Současně se pokouší převést rozum na smyslovost a ukázat empirické poznání jako jediné adekvátní poznání. Empirismus zdůrazňující **empirickou indukci** a **experiment** jako základní metodu dosa-

hování pravdivých poznatků stojí v opozici k filozofickému racionalismu, který se v 17. století rozšířil na evropském kontinentě.

Základy **racionalismu** položil prací *Discours de la methode* (Rozprava o metodě, 1637) francouzský filozof René Descartes (1596–1650). Východiskem jeho teorie vědeckého poznání je vyhraněná **metodická skepse** vyjádřená jeho slavným výrokem „*cogito, ergo sum*“. Přijetí metodické skepse, která nachází prvotní jistotu v myslícím já („*ego cogito*“) podle něho vyžaduje vytvoření metodologických pravidel a myšlenkových postupů, které zaručují dosažení poznání s vysokým stupněm pravdivosti. Na rozdíl od empirismu, který zabsolutňuje aspekt smyslovosti a preferuje jako metodu poznání empirickou indukci, racionalismus zabsolutňuje lidský rozum a preferuje jako metodu poznání **racionální dedukci**. Jinými slovy, racionalismus uskutečňuje novověký obrat k lidskému subjektu jako k rozumové bytosti. Podle Descarta, tak jako věty matematiky vyplývají logicky z prvních vět („axiomů“), tak musí filozofie vycházet z prvních idejí a principů a z nich logicky a racionálně odvozovat všechno ostatní. Descartův důraz na sílu racionálního uvažování opírajícího se o přísně logické postupy a Baconova snaha o konstituování metodologie experimentální přírodovědy, založené na pozorování a experimentu, položily základy **metodologie moderní vědy**. Přestože oba preferují různé aspekty vědeckého poznání, od jejich vystoupení se racionální dedukce a empirická indukce staly nedílnou součástí moderní vědecké metodologie.

Descartes neovlivnil antropologické myšlení pouze svým racionalismem a požadavkem deduktivní metodologie, ale také výkladem **člověka jako stroje** („*machine de terre*“ – zemský stroj), který je tvořen fyzickým tělem („*res extensa*“ – věc rozprostraněná) a racionální duší („*res*

cogitans“ – věc myslící). Podle Descarta byl tento stroj původně stvořen bohem, ale od té doby pracuje samostatně, podle principů své vlastní mechaniky. U člověka, stejně jako u skutečného stroje, proto závisí průběh životních procesů na jeho konstrukci. Člověk se liší od ostatních živočichů, které považoval za nemyslící stroje, **racionální duší**, která lidem umožňuje myslet a poznávat. Sídlem vnímající a myslící duše („anima rationalis“) je epifyza. Za základní princip pohybu v organismu označil teplo přebývajícím v srdci. Vrozené teplo se vyživuje z krve venózními trubicemi těla a má rozhodující význam pro krevní oběh. Činnost nervového systému Descartes vysvětluje působením jemné látky (vzduchových částíček), kterou nazval „spiritus animalis“. Tato látka protéká nervy, na které působí, aniž přitom potřebuje zprostředkující úlohu vědomí. Spiritus protéká ze srdce cévami do mozku, kterému umožňuje současně registrovat jak vlivy vnějšího prostředí, tak působení duše. Mozek se tak stává centrem smyslového vnímání, sídlem představ a vzpomínek. Spiritus z mozku dále směřuje po nervových vlákních do všech svalů, přičemž se svaly různě roztahují a uvádějí části údů do pohybu.

Své názory na člověka Descartes poprvé shrnul v práci *Traité de l'homme* (Pojednání o člověku, 1632). Pod vlivem inkvičního procesu, jehož obětí se v roce 1633 stal italský fyzik a astronom Galileo Galilei, ustoupil od svého úmyslu tento spis publikovat. Práce byla vydána až posmrtně pod názvem *De homine* (O člověku, 1662). Descartův mechanistický výklad člověka byl příznivě přijat zejména na nizozemských a německých univerzitách a výrazně ovlivnil lékaře zabývající se patologickou anatomií a fyziologií (Giovanni Battista Morgagni, Friedrich Hoffmann, Hermanus Boerhaave). S dozníváním fyzikálně mechanického výkladu fungování lidského organismu se setkáváme ještě ve filozofii 18. století. Například jeden z před-

ních představitelů mechanického materialismu 18. století, francouzský filozof Julien Offroy de La Mettrie (1709–1751), nazval své hlavní dílo *L'Homme – machine* (Člověk – stroj, 1748).

Descartes, stejně jako Bacon, spatřoval konečný cíl vědění v panství člověka nad silami přírody, v objevování technických prostředků a zdokonalování lidské podstaty. Bohužel jeho postoj k živým organismům, které redukoval na mechanické nemyslící stroje, posloužil ke zdůvodnění utilitárního postoje ke světu přírody. Descartův a Baconův důraz na výjimečné postavení člověka v živočišné říši tak legitimoval nemilosrdné čerpání přírodních zdrojů, které na sklonku 20. století přivedlo náš svět na okraj ekologické krize.

Sedmnácté století nepřineslo pouze změnu ve filozofickém výkladu člověka, přírody, společnosti a myšlení. Prudký rozvoj matematiky, fyziky a mechaniky vedl k novým objevům a zdokonalení technických přístrojů (mikroskop, dalekohled aj.) a budování materiální i institucionální základny vědeckého výzkumu. Snaha jednotlivých badatelů o užší spolupráci a zvýšení vzájemné informovanosti vyústila v zakládání vědeckých institucí – **akademií** (*Academia dei Lincet* založená v Římě v roce 1603, *Académie française* založená v Paříži v roce 1635, *Royal Society* založená v Londýně v roce 1662 aj.). Mezi nejvýznamnější technické vynálezy té doby patřil **mikroskop**, který se od poloviny 17. století stal nepostradatelnou pomůckou antropologického a biologického výzkumu. Průkopníky využití mikroskopu při studiu mikrostruktur se stali nizozemský přírodovědec Anthony van Leeuwenhoek (1632–1723) a anglický přírodovědec Robert Hooke (1635–1703), který je považován za objevitele **rostlinných buněk**.

Důležitým krokem rodící se fyzické antropologie bylo vytyčení problému vztahu člověka k našim nejbližším příbuzným v živočišné říši – lidoopům. K jeho vědeckému zformulování přispěl svými výzkumy



Lesní muž (*Homo sylvestris*) popsáný Tulpem v roce 1641 ve spise *Lékařská pojednání*. Morfologické znaky naznačují, že se zřejmě jednalo o šimpanze

nizozemský anatom Nicolas Tulp (1593 až 1674). Komparativním studiem anatomie lidoopů a člověka položil základy **srovnávací anatomie** jako relativně samostatné vědní disciplíny. V Anglii rozpracoval problematiku úzké příbuznosti lidoopů a člověka lékař a anatom Edward Tyson (1650–1708). Díky šťastné shodě okolností měl Tyson příležitost pitvat a detailně popsat mládě šimpanze, které zahynulo při transportu z jihozápadní Afriky. Výsledky výzkumu publikoval v práci *Orang-Outang, sive Homo Sylvestris; or the Anatomy of a Pygmie compared with that of Monkey, and Ape, and a Man* (Orangutan sive *Homo sylvestris*, aneb anatomie pygmeje ve srovnání s anatomíí opice a člo-

věka, 1699). Výraz „orangutan“ se v té době v Evropě užíval pro označení větších primátů kromě člověka. Primát, kterého Tyson pitval a ve své studii nazval „pygmejem“, tedy nebyl orangutanem v současném zoologickém slova smyslu, nýbrž šimpanzem. Podstatný na této práci ale není její název, nýbrž skutečnost, že Tyson popsal anatomii zvířete, které je nejbližším příbuzným člověka v živočišné říši. Své závěry shrnul do dvou sloupců, které popisují 48 anatomických znaků, v nichž se šimpanz více podobá člověku než jiné opice a 34 rozdílů mezi anatomíí člověka a šimpanze. S lehkou nadsázkou lze konstatovat, že dekonstruoval mýtus o jedinečném postavení člověka v živočišné říši a anticipoval výzkumy lidského rodu v **mezidruhové perspektivě**. Z biologického hlediska jsme totiž skutečně nejbližší evoluční příbuzní Tysonova „orangutana aneb pygmeje“ – afrického šimpanze.

V polovině 17. století přispěla k budování metodologické základny fyzické antropologie snaha vědců rozpracovat **metody měření** tělesných znaků člověka. Zasloužil se o to zejména německý lékař Johann S. Elsholtz (1623–1688) prací *Anthropometria* (1654). V této knize představil svůj „antropometron“ – jednoduchý přístroj, který sloužil k měření lidského těla. Na rozdíl od systémů měření, které vypracovali renesanční umělci (L. B. Alberti, A. Dürer aj.), **Elsholtzova antropometrie** byla primárně nástrojem studia odlišností v lidské fyziognomii a jejich vztahu k nemoci. Pro další rozvoj antropologického myšlení bylo neméně významné, že se již ve druhé polovině 17. století objevují úvahy o vývoji živých organismů. Například již zmíněný Hooke upozornil, že na základě zkamenělin lze sestavit postupnou řadu živočichů, tak jak žili od vzniku života na Zemi do současnosti. Hooke de facto vymezil tři základní problémy současné biologie, paleontologie a paleoantropologie:



1. Otázku vzniku života na Zemi – problém **biogeneze**.

2. Otázku postupného vývoje a přeměny živých organismů – problém **fylogeneze**.

3. Otázku evoluce člověka a jeho živočišných předchůdců – problém **antropogeneze**.

Vybudováním základů anatomie, fyziologie, embryologie a antropometrie byly již na sklonku 17. století postupně vytvářeny předpoklady pro systematický výzkum člověka na ontogenetické úrovni. Studium člověka na fylogenetické úrovni se ale možnostem tehdejší přírodovědy vymykalo. K tomu, aby bylo možné zahájit výzkum evoluce člověka a jeho živočišných předchůdců, bylo nezbytné stanovit místo člověka v živočišné říši (problém vybudování taxonomie) a vysvětlit zákonitosti proměny druhů (problém formulace evoluční teorie). Snaha přírodovědců jednoznačně definovat živočišný druh, vybudovat objektivní klasifikační soustavu živé přírody a formulovat zákonitosti evoluce druhů výrazně ovlivnila vývoj biologického myšlení v 18. a 19. století a ve svých důsledcích vedla ke vzniku fyzické antropologie jako relativně samostatné vědní disciplíny.

### Klasifikace přírody

(K. GESNER, J. RAY, C. LINNÉ)

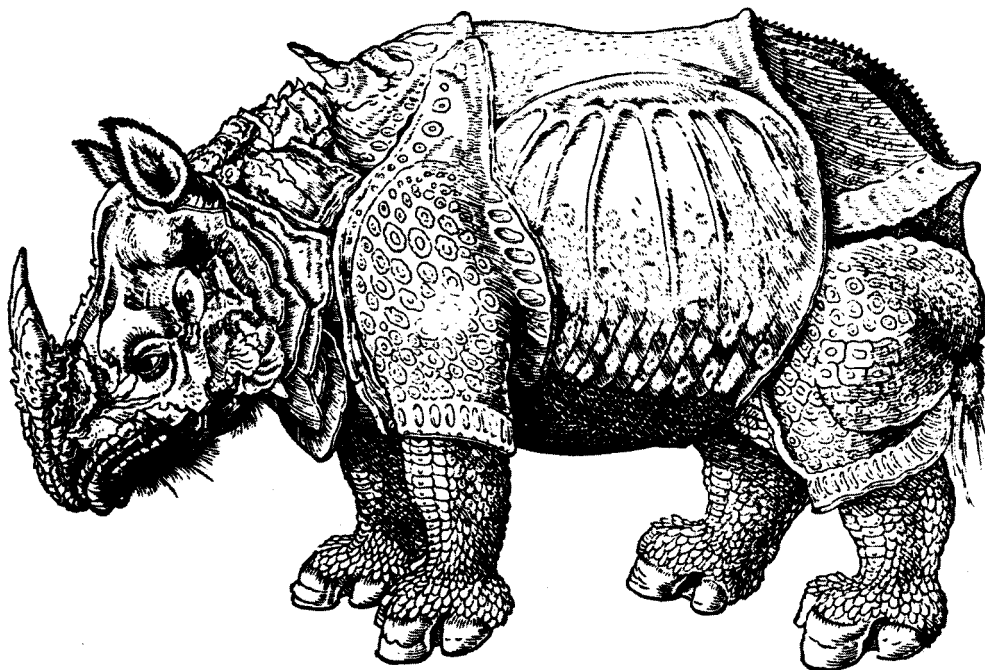
Tulpovy a Tysonovy výzkumy člověka jako součásti širší živočišné říše do značné míry otevřely problém stanovení specifiky člověka jako **biologického druhu** a vymezení jeho místa v živočišné říši. Řešení tohoto úkolu vyžadovalo vybudování jednotné **klasifikace rostlinných a živočišných druhů** podle pevně stanovených **kritérií** a jednoznačné odborné **terminologie**. Jednou z prvních prací, která se pokouší systematizovat svět živé přírody, je kniha švýcarského renesančního přírodovědce a lékaře Konrada Gesnera (1516 až 1565) *Historia animalium* (Přírodopis zvířat, 1551–1558). Na základě studia star-



Konrad Gesner ve svých pracích jako jeden z prvních popsal a zobrazil opice čeledi *Cercopithecidae* (kočkodanovitých)

ších pramenů i vlastních pozorování v této pětidílné zoologické encyklopedii (savci, ještěři a žáby, ptáci, ryby a vodní živočichové, hadi) podává přehled živočichů celého světa. Gesnerova klasifikace živočišné říše je poplatná době svého vzniku. Živočichové jsou řazeni podle **přírodního prostředí**, v němž žijí a podle **vnějších morfologických znaků**. Tak došlo k tomu, že jsou netopýři přiřazeni k ptákům, velryby k rybám apod. K popularitě Gesnerova díla výrazně přispělo působivé výtvarné ztvárnění prezentovaných zvířat. Na téměř tisíci dřevorytech zde defilují nejrůznější tvorové od „obyčejné myšky“ přes „exotické nosorožce“ až k bájným bytostem, jako jsou sfingy a jednorožci.

Mezi Gesnerovy pokračovatele, kteří se pokoušeli klasifikovat svět živé přírody a položili tím de facto základy **zoologie** jako relativně samostatné disciplíny, patřili renesanční přírodovědci Ulysses Ald-



Předlohou pro obraz nosorožce v Gesnerově práci *Historie živočišstva* byl dřevorez Albrechta Dürera

rovandi (1522–1605), Guillaume Rondelet (1507–1556) a Pierre Belon (1517–1564). O vybudování **zoologické taxonomie** se pokusil také curyšský lékař Johann Jacob Scheuchzer (1673–1733), který v práci *Physica sacra* (Svatá přírodověda, 1731 až 1735) shrnul veškeré poznatky tehdejší přírodovědy z oblasti botaniky, zoologie, anatomie, fyziologie, geologie a geografie. Avšak stejně jako Gesner, nevytvořil ani on univerzální klasifikační systém, nýbrž soupis znalostí své doby. Z hlediska paleoantropologie je zajímavá Scheuchzerova snaha nalézt doklad „předpotopního člověka“. Byl přesvědčen, že fosilní rostliny a živočichové představují zbytky „předpotopní“ flóry a fauny zaniklé za biblické potopy. Z této perspektivy také interpretoval kosterní pozůstatky, které objevil v roce 1726 ve sladkovodních vápencích u Öhningenu v Bádensku. Svůj

nález veřejnosti ihned představil v letáku nazvaném *Homo diluvii testis* (Člověk – svědek potopy). Jednalo se ale o omyl. Ten odhalil až o sto let později George Cuvier, jenž tento nález identifikoval jako zbytky velemloka. Scheuchzerův exkurz do paleoantropologie je pouze epizodou v dějinách vědy o člověku. Jinak je tomu s problémem klasifikace živočišné a rostlinné říše, jenž zůstal i nadále klíčovou otázkou přírodovědy.

Určitý pokrok v této oblasti představuje návrh švýcarského přírodovědce Johanna Fabricia Montana (1527–1566), který se pokusil založit klasifikaci živočichů na rozdílch a podobnosti jejich fyzických znaků a vlastností. Mnohem preciznější a metodologicky významnější je klasifikační systém živé přírody anglického učenice Johna Raye (1628–1705). V práci *Synopsis methodica animalium quadrupes-*

*dum et serpenti generis* (Metodický soupis čtvernožců a ptáků, 1693) třídí na základě morfologických a anatomických znaků živočišný svět na krevnaté a bezkrevné. Do **třídy krevnatých** zahrnuje živočichy plicnaté a živočichy se žábami (ryby a kytovce). **Třidu bezkrevných** tvoří velcí živočichové (hlavonožci, koryši a měkkýši) a malí živočichové (hmyz). Při budování taxonomické soustavy Ray jako jeden z prvních přírodovědců definoval **druh**. Jeho vymezení druhu jako skupiny morfologicky totožných organismů, které si při rozmnožování zachovávají v určitých hranicích svou stálost, je na svou dobu pokrokové a anticipuje přístup, který v plném rozsahu rozvinula moderní biologie.

Ve druhé polovině 17. století dále rozpracoval problematiku klasifikace živočišné říše z jazykovědného hlediska anglický vědec Samuel Bochart. Dověšení mnohaletého úsilí o vybudování univer-

zální a jednoznačné klasifikační soustavy rostlinné a živočišné říše je spjato až s badatelskou prací švédského přírodovědce Carla von Linného (Carolus Linnaeus, 1707–1778). Výsledky jeho mnohaletých výzkumů jsou shrnuty v dílech *Systema naturae* (Systém přírody, 1735), *Fundamenta botanica* (Základy botaniky, 1736), *Genera plantarum* (Rody rostlin, 1737) a *Species plantarum* (Druhy rostlin, 1753). Tajemství Linného objevu nespočívalo pouze ve vymezení základních pojmů a vypracování popisů živočichů a rostlin (to ostatně již vykonali jeho předchůdci), ale v tom, že dokázal geniálním způsobem transformovat rozmanitost druhů ve společného jmenovatele v rámci logického a jednotného třídění. Jeho taxonomie je založena na **klasifikační hierarchii**, tj. principu, že každá skupina (s výjimkou nejnižší) zahrnuje vždy jednu nebo více podskupin nižší úrovně. Linné používal jen šest klasifikačních stupňů (úrovní). V jeho původním třídění tvoří jednotlivé stupně následující **taxonomické kategorie**: **říše** („*regnum*“), **třída** („*classis*“), **řád** („*ordo*“), **rod** („*genus*“), **druh** („*species*“) a **varieta** („*varietas*“). Později byly do hierarchické řady zařazeny kategorie **kmen** („*phyllum*“) a **čeleď** („*familia*“), které dnes také zahrnujeme do tzv. základní linnéovské hierarchické řady taxonomických kategorií. Pro kompletní klasifikaci rostlin a živočichů přesto tento počet klasifikačních stupňů nedostačuje. Proto vznikla řada tzv. **doplňkových kategorií**, které vznikají přidáním předpony **sub-**, **super-**, nebo **infra-** k označení kategorií základních. Navíc jsou do základní stupnice zařazovány také dodatečné tzv. **vedlejší taxonomické kategorie**, jako je **oddělení** („*divisio*“), **četa** („*cobors*“) nebo **shluk** („*tribus*“).

Tím, že Linné zavedl požadavek důsledného označování všech organismů dvěma jmény (binominálně), umožnil identifikovat jakoukoli rostlinu nebo živočicha jménem složeným ze dvou slov.



Carl von Linné

První slovo označuje **rod** a druhé **druh**. Obě tato jména jsou používána jako latinská, píší se kurzívou, přičemž rodové jméno má na počátku písmeno velké a druhové jméno, na které se pohlíží jako na adjektivum, má na počátku písmeno malé. Od přijetí tohoto klasifikačního systému (za základ bylo přijato 10. vydání Linnéova díla z roku 1758) náleží ke jménu druhu i jméno autora, který druh pojmenoval a popsal, a rok stanovení druhu.

20	MAMMALIA PRIMATES. Homo.
	I. PRIMATES.
	<i>Dentes Primores superiores IV., paralleli.</i> <i>Mamma Pectorales II.</i>
<b>z. HOMO</b>	noſce Te ipſum. (*)
<b>Sapiens.</b>	1. H. diurnus; <i>varians cultura, loco.</i>
<b>Ferus.</b>	tetrapus, mutus, hirsutus. <i>Juvenis Ursinus lithuanus. 1661.</i> <i>Juvenis Lupinus hiffenſis. 1534.</i> <i>Juvenis Ovius hibernus. Taup. obf. IV: 9</i> <i>Juvenis Hannoveranus.</i> <i>Pueri a Pyrenaticis. 1719.</i> <i>Jubonus Leodiceuſis.</i>
<b>America-z.</b>	rufus, cholericus, reſus. <i>Pilis nigris, reſis, craſſis; Naribus patulis; Facie epne-</i> <i>litica, Mento ſubimberbi.</i> <i>Perſinax, hilaris, liber.</i> <i>Pingit ſe lineis dædalæis rubris.</i> <i>Regitur Conſuetudine.</i>
<b>Euro-</b>	<b>β.</b> albus, fanguineus, toroſus. <i>Pilis ſaveſcentibus prolixis. Oculis cæruleis.</i> <i>Levis, acutiſſimus, inventor.</i> <i>Tegitur Veſtimentis arſis.</i> <i>Regitur Ritibus.</i>
<b>Aſia-</b>	<b>γ.</b> luridus, melancholicus, rigidus. <i>Pilis nigricantibus. Oculis ſulcis.</i> <i>Sævus, ſulcoſus, avarus.</i> <i>Tegitur Indumentis laxis.</i> <i>Regitur Opinioniſus.</i>

Taxonomie primátů – rod *Homo*. (Podle 10. vydání Linného *Systému přírody* z roku 1758)

Linné rozdělil svět přírody na tři základní říše – říši živočišnou („*regnum animale*“), rostlinnou („*regnum vegetabile*“) a kamennou („*regnum lapidum*“). Rostlinnou říši dále klasifikoval do 24 skupin (tříd) podle počtu, délky či srůstání tyčinek v květu. Kritériem pro členění živočišné říše mu byla vnitřní stavba nebo struktura těla. Podle vlastností srdce a kr-

ve, které považuje za významné taxonomické charakteristiky, dále rozeznává šest tříd živočichů – savce („*Mammalia*“), ptáky („*Aves*“), obojživelníky („*Amphibia*“), ryby („*Pisces*“), hmyz („*Insecta*“) a ostatní **bezobratlé** („*Vermes*“). Do prvního řádu živočišné třídy savců, řádu primátů, pak vedle opic, poloopic a netopýřů zařazuje příslušníky rodu *Homo*. Linné byl přesvědčen, že člověk byl stvořen na jednom místě (**monofiletismus**) a poté se rozptýlil do různých částí Země. Různé variety lidského druhu rozdělil do šesti **poddruhů** a označil je *Homo sapiens americanus*, *Homo sapiens europæus*, *Homo sapiens asiaticus*, *Homo sapiens afer*, *Homo sapiens monstrosus* a *Homo sapiens ferus*. Je evidentní, že první čtyři variety druhu *Homo sapiens* stanovil na základě geografického rozšíření lidských populací. Zavádějící a spekulativní jsou ale variety *monstrosus* a *ferus*. V rámci těchto kategorií prezentoval příslušníky lidského druhu, kteří se vymykali dobovým standardům. Varieta *ferus* zahrnovala „divoké lidi“, kteří žili v lesích a byli údajně vychováni zvířaty. Podle našeho názoru se jednalo o zaostalé nebo jinak psychicky postižené mladé lidi, které opustili jejich rodiče. Varieta *monstrosus* má svůj původ ve fantastických představách středověkých cestovatelů. Zahrnovala nejružnější ochlupené obludy a ocase přišery připomínající svým vzhledem člověka. Přestože moderní věda taxonomie *ferus* a *monstrosus* zavrhl, v modifikované podobě přežívají tyto představy do 21. století. Existenci *Homo ferus* úspěšně prodloužily různé varianty příběhů na téma „vlčí děti“, zatímco štafetu *Homo monstrosus* převzaly narace věnované kauze „Yeti“.

Linného vědecký odkaz – klasifikační systém a vědecké názvosloví – tvořivě dále rozpracovala nastupující generace zoologů, biologů, botaniků a geologů. Jeho názory na vývoj druhů byly ale poplatné své době. Jako přesvědčený **kreacionista** Linné vycházel z předpokladu, že

všechny druhy byly na počátku světa stvořeny bohem a dále se již neměnily. Hypotéza o neměnnosti rostlinných a živočišných druhů se stala ohniskem sporů, které vyústily ve formulaci teorie evoluce. Jeho nástupci již programově testovali hypotézu, zda podobnost některých organismů nemá příčinu v tom, že tyto organismy měly společného předka. Potvrzení této hypotézy ve svých důsledcích znamenalo připustit existenci evoluce. Je zajímavé, že i Linné, který po celý život horlivě zastával názor, že druhy jsou neměnné a v přírodě jich existuje pouze tolik, kolik jich stvořil bůh, na sklonku života tento výklad zpochybnil. Na základě studia „nových“ druhů rostlin vzniklých křížením připustil, že všechny organismy nemusí být pouhými potomky bohem stvořených neměnných párů.

Z hlediska fyzické antropologie lze označit za velký přínos, že Linné do své klasifikační soustavy umístil také rod *Homo*. Přestože se ve svých pracích hlouběji nezabýval příbuzností člověka s ostatními živočichy, pouhý fakt, že lidský rod do své soustavy zařadil, podnítil zájem o studium místa člověka v živočišné říši. Podle barvy kůže a zeměpisného původu klasifikoval lidstvo na **rudé** (Američané), **černé** (Afričané), **žluté** (Asiaté) a **bílé** (Evropané). Jeho popis jednotlivých **variet** druhu *Homo sapiens* obsahuje údaje o barvě pleti, temperamentu, postoji a převládajících vzorcích chování. Typický příslušník americké variety byl popsán jako *rufus, cholericus, rectus* (rudý, choleric, vzpřímený), primárně ovládaný rituálem. Typický příslušník evropské variety byl popsán jako *albus, sanguineus, torosus* (bílý, sangvinik, svalnatý), primárně ovládaný tradicí. Typický příslušník asijské variety byl popsán jako *luridus, melancholicus, rigidus* (bleděžlutý, melancholik, toporný), primárně ovládaný vírou. Typický příslušník africké variety byl popsán jako *niger*,

*phlegmaticus, laxus* (černý, flegmatický, ne-tečný), primárně ovládaný rozmary. Speculativním spojováním biologických a sociokulturních charakteristik Linné do jisté míry poskytl vědeckou legitimitu úvahám o nerovnosti ras. Podle jeho názoru je například pro Afričany charakteristická nejen tmavá barva kůže, široký nos a kudrnaté vlasy, ale také lenost, nedbalost a náchylnost k vrtochům. Oproti tomu pro světlovlasé Evropany je údajně typická jemnost, bystrost a vynalézavost. Bohužel těmito domněnkami Linné přispěl ke zrození teorií o nadřazenosti bílé rasy. Za zakladatele **vědeckého rasismu** lze ale považovat až francouzského diplomata a historika Josepha Arthura Comte de Gobineaua (1816–1882). Ten totiž programově v práci *Essai sur l'inégalité des races humaines* (O nerovnosti lidských ras, 1853) vypracoval teorii, podle níž rasy nejsou rovnocenné co do znaků fyzických ani duševních.

Dílo Carla von Linného představovalo inspirativní výzvu pro rodící se fyzickou antropologii. Nastolilo problém studia člověka v kontextu živočišné říše a otevřelo kontroverzní téma klasifikace lidských ras. Linné si byl pravděpodobně vědom nezbytnosti konstituovat vědu o člověku. Snad proto k nadpisu odstavce věnovanému člověku připojil poznámku: „Člověče, poznej sebe sama (to je první stupeň moudrosti).“<sup>1</sup>

### Konstituování antropologie jako biologické disciplíny

(J. F. BLUMENBACH, P. CAMPER)

Hlavním myšlenkovým proudem 18. století bylo **osvícenství**, věřící v sílu rozumu a vědy. Navázalo na ideje renesance a humanismu a ve jménu rozumu a vědecké pravdy bojovalo proti dogmatickým předsudkům. V tomto období se zvýšil počet

<sup>1</sup> FEJFAR O., Zkamenělá minulost, Albatros, Praha 1989, s. 23.

vědců i vědeckých institucí. Ve vědách zabývajících se empirickým výzkumem lidského organismu narůstala diferenciace jednotlivých oborů a prohlubovala se odborná specializace.

Nová generace anatomů vyvíjela zvýšené úsilí, aby vytvořila dokonalý obraz lidského těla. V roce 1747 vychází anatomický atlas Bernharda Siegfrieda Albina (1697–1770), doplněný velice přesnými rytinami Jana Wandelaera. Charakteristickým rysem tohoto díla je snaha o maximální přesnost zobrazení lidského organismu. V roce 1761 vydává italský anatom Giovanni Battista Morgagni (1682–1771) práci *De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis* (O sídle a příčinách nemocí anatomicky zjištěných), kterou položil základy **patologické anatomie** jako samostatného lékařského oboru. Díky pracím švýcarského lékaře Albrechta von Hallera (1708–1777) se od anatomie oddělila také fyziologie, chápaná jako **oživená anatomie** („anatomia animata“). Velký rozvoj zaznamenalo interní lékařství. Velkou zásluhu má na tom zejména nizozemský lékař Hermannus Boerhaave (1668–1738), který vytvořil z Leidenské lékařské fakulty pedagogické a výzkumné centrum **klinické medicíny**. Prostřednictvím svých žáků, mezi něž patřili nejvýznamnější evropští lékaři a přírodovědci té doby, ovlivnil nejen výuku lékařství v kontinentální Evropě, ale také v Edinburgu, odkud se myšlenky **leidenské lékařské školy** šířily do Severní Ameriky.

Druhá polovina 18. století je dobou nebývalého rozvoje biologických věd. Zdokonaluje se srovnávací metoda, jsou formulovány první zákonitosti týkající se struktury a funkce organismu a vztahů organismů k vnějšímu prostředí. Z širokého rámce biologie se vyčleňují jako relativně samostatné disciplíny **srovnávací anatomie, embryologie a paleontologie**. V mnoha zemích vznikají **přírodovědná muzea**, která se stávají centry vědeckého života. Zeměpisné, zoologické a antro-

pologické výzkumy se začínají spojovat s pozorováním živé přírody v širším geografickém prostoru. Není náhodou, že námořních expedic Jamese Cooka k ostrovům Tichého oceánu se již programově zúčastnili přírodovědci, kteří usilovali o získání poznatků z neznámých oblastí naší Země. Vzdělání lidé byli doslova fascinováni rychle rostoucím počtem informací přicházejících ze zámořských zemí. Ohromila je zejména nesmírná druhová rozmanitost světové flóry a fauny. Musíme si uvědomit, že v roce 1660 Evropané znali pouze šest tisíc rostlin. O pouhé století později se tento počet rozšířil na osmáct tisíc a na počátku 19. století jich rozeznávali téměř padesát tisíc. V průběhu zámořských objevů bylo také objeveno a popsáno velké množství exotických zvířat, o nichž dosud lidé neměli tušení. Údiv Evropanů nevyvolávali pouze exotické rostliny a zvířata, ale zejména lidé, s nimiž se objevitelé a cestovatelé na svých výpravách setkávali. Musíme si uvědomit, že teprve v roce 1573 papež Pavel III. prohlásil indiány (a také ostatní divočky) za skutečné lidi, kteří mají duši a jsou tak způsobilí přijmout křesťanskou víru. Snaha klasifikovat pestré spektrum ras a etnických typů představuje významný stimul, který přispěl ke zrození **etnické antropologie**.

Konstituování fyzické antropologie jako biologické disciplíny, která se programově zabývá studiem variability, morfologie a fyziologie lidského rodu v čase a prostoru, legitimoval ve druhé polovině 18. století německý lékař a přírodovědec působící na univerzitě v Göttingenu Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840). V roce 1775 v předmluvě svého díla *De generis humani varietate nativa liber* (O přirozené rozmanitosti lidského rodu) navrhl užívat **pojmem antropologie** jako označení pro přírodopis člověka. S odstupem času je rok 1775 možné považovat za datum zrození disciplíny, která se systematicky zabývá studiem morfologických proměn

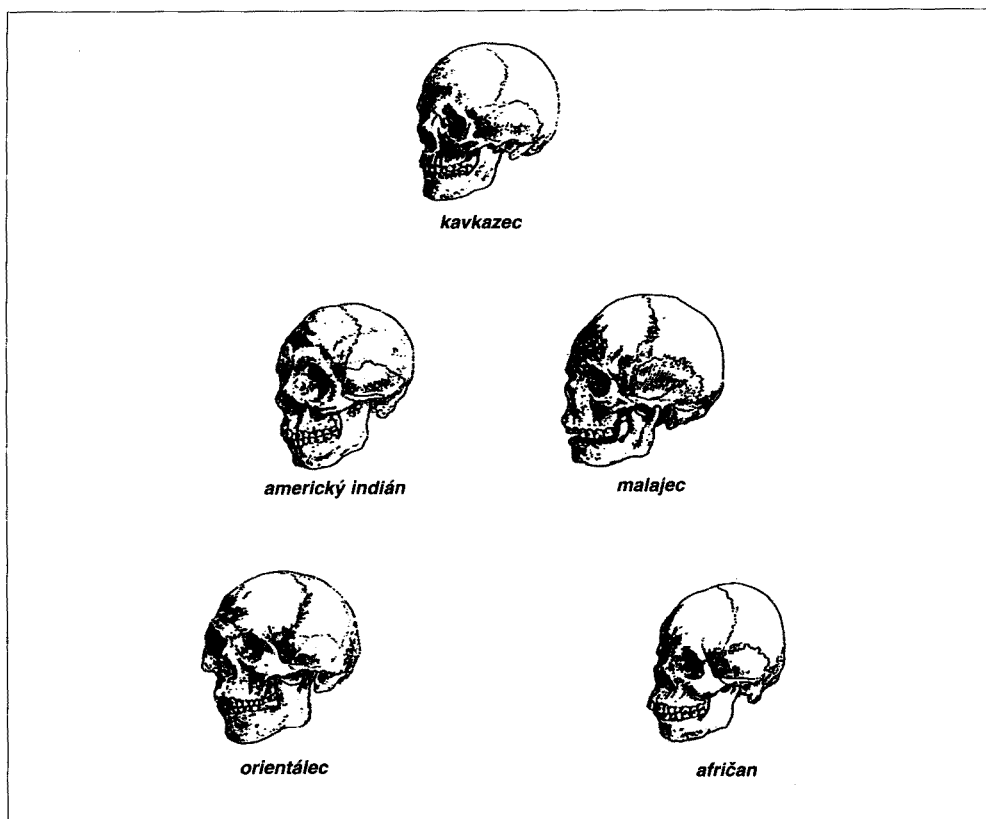
příslušníků rodu *Homo*. V souladu s dobovými pokusy o zařazení člověka do živočišné říše Blumenbach zahrnul „předmět“ nové vědní disciplíny do samostatného zoologického řádu **dvourukých** („*Bimanae*“), zatímco ostatní primáty označil jako **čtyřruké** („*Quadrumanes*“). K rozvoji antropologických bádání přispěl učebnicí srovnávací anatomie a **kraniologickými výzkumy**, které zahrnují velice přesné popisy lidských lebek. V kraniologických studiích věnoval pozornost tvaru, výšce a klenutí čela, obrysu temene, velikosti jařmových oblouků, hloubce a postavení očnic a řadě dalších deskriptivních znaků.

Blumenbach byl přesvědčen, že lidstvo tvoří jediný druh, který se dále dělí na různé lidské rasy. **Pojem rasa** (z arabského „*rás*“ – počátek, původ, ale také hlava) poprvé použil v roce 1684 francouzský lékař François Bernier (1620–1688). Teprve v Blumenbachově systematice ale tato významná kategorie etnické antropologie zdomácněla. V roce 1795 Blumenbach podle **barvy pleti a geografického rozšíření** rozčlenil rasy na pět základních skupin – **kavkazskou** (obyvatelé Evropy a přilehlých oblastí), **mongolskou** (obyvatelé východní Asie včetně Číny a Japonska), **etiopskou** (původní obyvatelé Afriky), **americkou** (původní obyvatelé Nového světa) a **malajskou** (původní obyvatelé tichomořských ostrovů a austrálští domorodci). Blumenbach byl stejně jako Linné přesvědčen, že člověk byl stvořen na **jediném místě** a odtud se rozptýlil do celého světa. V průběhu této migrace při přechodu do odlišných klimatických a ekologických podmínek narůstala rasová diverzita. Vznik různých ras vysvětluje jako „**degeneraci**“, kterou rozumí odklon od ideální formy, jež existovala po stvoření prvních lidí. Blumenbach neomezil klasifikaci na třídění ras podle geografického teritoria, ale vtiskl své taxonomii **hierar-**

**chický charakter**. V jeho modelu na vrcholu rasové pyramidy stojí kavkazská varieta, která se z **estetického hlediska** nejvíce blíží k původní ideální formě stvořené bohem. Nebyla to ale jenom krása, která rozhodla o výjimečném postavení kavkazské rasy. Podle Blumenbacha o její jedinečnosti svědčí také **bílá barva pleti**, kterou považoval za původní barvu lidstva, jež později „degenerovala“ do hnědé a černé. Za přechodné formy, ležící mezi kavkazským ideálem a nejvíce degenerovanými varietami, označil americkou a malajskou rasu. Maximální odklon od původní ideální formy zaznamenaly etiopská a mongolská rasa. Proto je také ve svém schématu umístil na samém spodku hierarchie. Svůj model rasové geometrie se dvěma sestupnými liniemi „degenerace“, které vedou přes mezistupně od kavkazského ideálu fyzické krásy směrem k černým negroidům a žlutým mongoloidům, popsal Blumenbach následujícími slovy: „Přiřadil jsem kavkazcům první místo... protože je považuji za původní rasu. Tito se rozdělili na dvě větve, vzdálené a značně se od sebe odlišující; na jedné straně je to větev etiopská, na druhé mongolská. Obě zbývající se nacházejí v přechodném postavení mezi onou původní a dvěma nejvíc vzdálenými varietami. Američané jsou mezi kavkazci a mongoly a malajci mezi týmiž kavkazci a etiopci.“<sup>2</sup> Je paradoxní, že Blumenbach, který byl přesvědčen o morální a psychické jednotě lidstva, svou hierarchickou taxonomií ras zahájil období hodnotícího přístupu k lidským varietám. Snaha klasifikovat lidské rasy podle axiologických kritérií se totiž v následujícím období stala nebezpečným nástrojem společenské diskriminace.

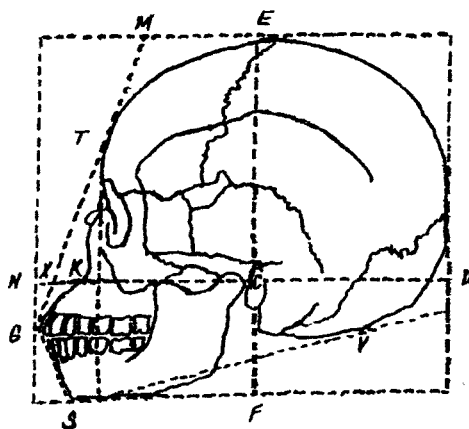
Mezi průkopníky fyzické antropologie v 18. století patřil také holandský lékař Petrus Camper (1722–1789). Camper po absolvování univerzity v Leidenu přednášel

<sup>2</sup> GOULD S. J., Jak neměřit člověka, Lidové noviny, Praha 1997, s. 399.



Taxonomie ras se dvěma sestupnými liniemi „degenerace“. (Podle Blumenbachova *Antropologického pojednání* z roku 1865)

na univerzitách ve Frankeru (1750–1755), Amsterdamu (1755–1761) a Groningenu (1763–1773). Proslul zejména jako zručný anatom, kraniolog, kreslív a malív. Na základě svých celoživotních výzkumů lebky savců (zejména lidí) v různých fázích ontogeneze formuloval závěry o variabilitě **kraninální morfologie**. Když svisle rozřízl několik lebek uprostřed, zjistil, že se zde objevují pravidelné rysy, které jsou podmíněny oválným tvarem lebeční dutiny, avšak že příčiny morfologické variability souvisí s měnícím se prodloužením čelistí. Na základě tohoto zjištění převedl lebečně-čelistní profil na papír do snadno měřitelné geometrické podoby. Přenesení

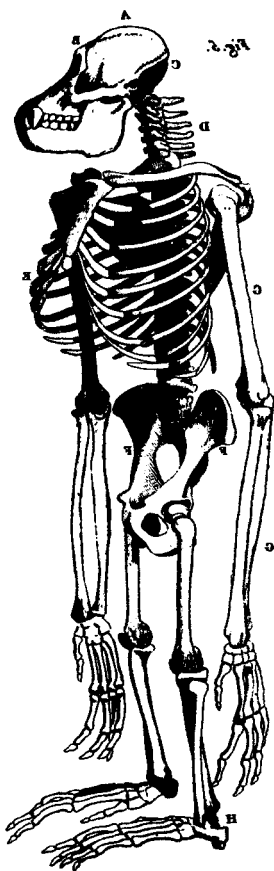


Camperův kraninometrický systém



kraninálního tvaru sledováním linie od přední části řezáků k vyčnívající části čela mu umožnilo postihnout míru vystupování čelisti z obličejového profilu – **prognacii**. Touto metodou je rovněž možné zachytit, jak se obličejová linie protíná s horizontální linií, která je vedena od kořene nosu k ušním otvoru. Tak je možné zakreslit obličejový a lícni úhel, jehož lze využít jako pomůcku pro srovnávací studium rozdílů mezi různými rasami.

Na Campera bylo nesprávně pohlíženo jako na jednoho ze zakladatelů rasové kranilogie. Z jeho prací však vyplývá, že



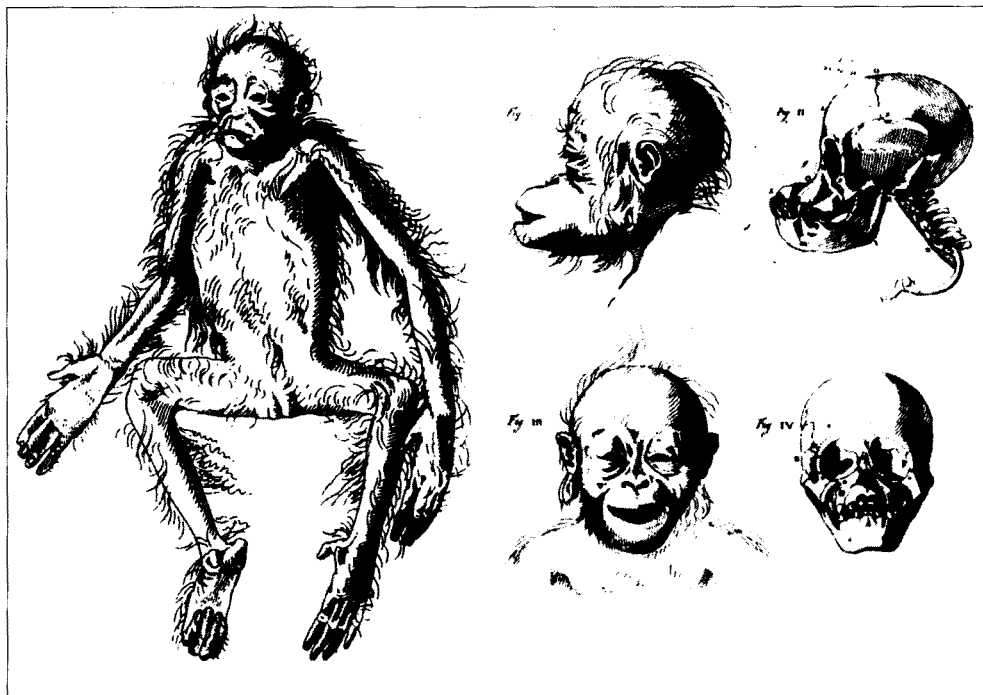
Tuto kostru orangutana v roce 1780 pečlivě zkoumal P. Camper. (Podle J. B. Audoberta)

jeho postoj k jiným rasám byl vysoce rovnostářský. Svými výzkumy například prokázal, že přestože existuje více barev pleti, složení kůže je u všech lidí stejné. Na základě komparativní anatomie formuloval myšlenku o společném původu černochů a bělochů (**teorie monogeneze**). Byl dokonce přesvědčen, že Adam a Eva mohli být černé stejně jako bílé barvy pleti. Camper jako jeden z prvních provedl také pitvu několika orangutanů a stanovil anatomické znaky, jimiž se liší indonéský orangutan od afrického šimpanze. Současně kritizoval dobové představy, že lidoopi mohou mluvit nebo chodit vzpřímeně po zadních končetinách. Na základě svých výzkumů vymezil následující anatomické rysy, které odlišují ostatní primáty od člověka:

1. Lidoopi nemají rty, nos ani stejnou barvu pleti.
2. Oční jamky lidoopů jsou blíže u sebe a obličejový úhel se liší o dvanáct stupňů.
3. Čelist lidoopů svírá pravý úhel.

Camper svými antropometrickými a anatomickými výzkumy vytvořil předpoklady nejen pro systematický výzkum morfologických znaků odlišných etnik a ras, ale přispěl také k budování základů **primatologie** jako subdisciplíny fyzické antropologie.

Díky stále narůstajícímu spektru prací věnovaných studiu morfologie a variability lidského organismu se v průběhu druhé poloviny 18. století zrodila výzkumná perspektiva dnes označovaná jako fyzická (biologická) antropologie. Průkopníci fyzické antropologie měli stále jasnější představu jak o předmětu studia (výzkum variability lidského organismu), tak o výzkumných metodách (antropometrie). Zdrojem a kontextuálním rámcem antropologického poznání byla biologie a její jednotlivé disciplíny – anatomie, fyziologie, osteologie, embryologie a další. Velkou teoretickou a metodologickou výzvou pro rodící se vědu o člověku se stal problém studia rodu *Homo* v evoluční perspektivě.



Autorem prvního podrobného popisu orangutana byl Camper, který jej vymezil jako samostatný druh odlišný od afrického šimpanze popsánoho Tulpem a Tysonem



## Kapitola pátá

---

### BOJ O EVOLUČNÍ TEORII

#### První spory o evoluci druhů (G. L. BUFFON, G. CUVIER)

Rozhodující roli při budování základů fyzické antropologie během 18. a 19. století sehrál **spor o evoluci druhů**. Nástup **evolucionismu** a teorii vývojové proměnlivosti



Georges Louis Leclerc de Buffon

ti druhů anticipoval již Linnéův současník, francouzský přírodovědec – Georges Louis Leclerc de Buffon (1707–1788). Buffon vystudoval práva a medicínu. Poté, co se v roce 1734 stal externím členem Akademie věd v Paříži, obrátil svůj zájem k fyzice a botanice. Současně překládal práce anglického botanika S. Halese a fyzika I. Newtona. Rozhodující zvrat v jeho vědecké kariéře znamenal projekt věnovaný přehledu historie přírody. Na tomto rozsáhlém encyklopedicky koncipovaném díle pracoval společně s venkovským lékařem Louisem Daubentonem (1716–1800), který zde zpracoval oblast anatomie. Kniha, která vyšla pod názvem *Histoire naturelle générale et particulière* (Obecný a speciální přírodopis, 1749–1789), zahrnuje čtyřicet čtyři dílů a je považována hned po Diderotově *Encyklopedii* za nejrozsáhlejší dílo francouzského osvícenství.

Buffon si dobře uvědomoval, že mnohé nálezy fosilních živočichů nemají u žijících druhů obdoby. Tento fakt jej vedl k vyslovení hypotézy o **vývojové proměnlivosti druhů** v čase. Zásadní podíl na proměnlivosti živých organismů měly podle jeho názoru **změny prostředí** (podnebí, druh potravy a posléze zásahy člověka do světa přírody). Buffon upozornil zejména na **změny klimatu**, ke kterým docházelo v různ

ných geologických obdobích. Pokusil se historicky objasnit odlišný charakter flóry a fauny různých kontinentů jako důsledek postupného osídlování a migrace živočichů v průběhu dějin Země. Z hlediska výzkumů antropogeneze jsou pro nás zajímavé úvahy o postavení člověka v živočišné říši a jeho vztahu k lidoopům. Buffon byl zastáncem **monogenetické teorie původu lidstva**. Předpoklad jednotného původu lidstva jej vedl k vyslovení hypotézy, že lidstvo tvoří jediný druh, v jehož rámci pod vlivem ekologických, geografických, biologických a sociokulturních faktorů existuje značná rasová a etnická rozmanitost. K tomu, aby potvrdil vliv klimatu na lidské populace, Buffon navrhl originální experiment – transportovat několik Senegálců do Dánska a tam pozorovat, jak dlouho bude trvat, než pod vlivem severského klimatu získají bílou barvu pleti. Podle Buffona u jakéhokoliv druhu existují tři možné příčiny morfologické změny nebo degenerace. Jsou to klimatická teplota, zdroj potravy a otroctví, jímž označoval vytržení určitého organismu z jeho přirozeného prostředí. Vliv otroctví jako faktoru mikroevoluce demonstroval na příkladě domestikovaných zvířat, u nichž v novém prostředí dochází ke změně morfologie. Buffonův přínos pro antropologii ale není možné omezit na problematiku fylogeneze. V jeho díle byla zahrnuta jedna z prvních ontogenetických studií. Jednalo se o vývojovou studii dítěte provedenou jeho spolupracovníkem Filibertem Guenaumem de Montbeillard, který v pravidelných půlročních intervalech měřil výšku svého syna. Buffona na tomto výzkumu zaujala zejména skutečnost, že v letních měsících docházelo k většímu nárůstu výšky než v měsících zimních. Proto tato empirická data použil jako důkaz své teorie, že tělesné změny jsou závislé na vnějším prostředí.

Z hlediska paleoantropologie jsou významné Buffonovy studie věnované vyš-

ším primátům. Buffon ve svém díle programově navázal na Edwarda Tysona. Jako jeden z prvních přírodovědců podal vědecký popis gibbona a pokusil se vytvořit typologii afrických a asijských lidoopů. Na vyšší primáty pohlížel jako na spojovací článek mezi člověkem a přírodou. Jak v této souvislosti poznamenal: „Kdybychom brali v úvahu jen obličej orangutana, mohli bychom toto zvíře pokládat za poslední opici nebo prvního člověka, protože odmyslíme-li duši, nechybí mu nic z toho, co máme i my, a také tělesně se od člověka liší méně než od ostatních zvířat, která se také označují za opice.“<sup>1</sup> Je přirozené, že Buffonovy názory vzbudily značnou nevoli církve, která vědce nakonec donutila, aby na svou dobu pokrokové myšlenky o evoluci druhů odvolal. To však nijak nezmenšuje jeho význam v dějinách antropologického myšlení.

V boji o evolucionismus sehrál rozporuplnou roli jeden z nejvýznamnějších francouzských přírodovědců, profesor srovnávací anatomie při Přírodovědeckém muzeu v Paříži – Georges Léopold Cuvier (1769–1832). Cuvier (vlastním jménem Georg Küfer) patřil mezi uznávané vědecké autority své doby. Jako zakladatel **paleontologie** nesporně přispěl k hlubšímu poznání minulosti lidstva. Svým odmítavým postojem k myšlence vývoje druhů se ale zařadil ke konzervativní části francouzských vědců. Stejně jako Linné byl i on přesvědčen o neměnnosti druhů. Tím se samozřejmě dostal do rozporu s poznatky o fosilních nálezích rostlin a živočichů, které neměly mezi existujícími druhy obdoby. Tento problém elegantně vyřešil **teorií kataklyzmat** (katastrof). Podle jeho názoru v průběhu historie postihlo Zemi několik katastrof, při nichž byly v určitých oblastech původní flóra a fauna zničeny. V některých částech Země se však život zachoval a odtud byly zničené oblasti znovu osídleny jinou zví-

<sup>1</sup> FEJFAR O., Zkamenělá minulost, Albatros, Praha 1989, s. 19.



Georges Léopold Cuvier

řenou a rostlinstvem. Tato situace se údajně v minulosti několikrát opakovala. Poslední katastrofou nebylo nic jiného nežli proslulá biblická potopa. Teorie kataklyzmat našla ještě radikálnější pokračovatele, kteří považovali následná osídlení za dílo stvoření. Například podle francouzského vědce Alcida d'Orbignyho (1802 až 1857) naši Zemi postihlo dokonce sedmadvacet takových katastrof, po kterých byl bůh nucen stvořit nové, dokonalejší živočichy, kteří ovšem při následujících katastrofách opět vyhnuli.

Teorie kataklyzmat, spojená s odmítáním vývoje druhů, samozřejmě znamenala krok zpět v hledání zákonitostí evoluce života na Zemi. Velkou Cuvierovou zásluhou ovšem zůstává jeho přínos pro konstituování **paleontologie** a **srovnávací anatomie**. Cuvier ve své době patřil mezi největší znalce fosilních obratlovců a přispěl na základě srovnávací anatomie k re-

konstrukci celé řady vyhynulých živočichů. Opíral se přitom o tzv. „**korelační zákon**“ – předpoklad vzájemné systémové propojenosti jednotlivých partií kostry a celého těla. Podle něho je tak možné z tvarů, které jsou typické pro určitý druh, odvodit, jaké jsou ostatní části daného živočicha. Například nález fosilních rohových násadců dovoluje přesně určit tvar kopyt a zubů, neboť nález patří do třídy sudokopytníků apod. Efektivnost korelační metody úspěšně demonstroval na řadě rekonstrukcí fosilních savců, které dokázal sestavit i na základě nepatrných zbytků skeletu. Výsledky mnohaleté výzkumné práce v oblasti srovnávací anatomie a paleontologie Cuvier shrnul v řadě prací; k nejznámějším patří *Leçons d'anatomie comparée* (Přednášky ze srovnávací anatomie, 1798–1805) a *Recherches sur les ossements fossiles* (Výzkumy fosilních koster, 1812).

### Lamarckova teorie biologické evoluce

Rozhodující průlom v interpretaci vývoje druhů byl dílem Cuvierova vrstevníka, skromného a talentovaného přírodovědce Jeana-Baptisty Pierra Antoina de Moneta, rytíře z Lamarcku (1744–1829). Lamarck byl v přírodních vědách naprostým samoukem. Mládí strávil jako důstojník v armádě. Po úrazu, který ho donutil vojenskou službu opustit, se začal zabývat intenzivním studiem přírodních věd. Zpočátku věnoval pozornost botanice, později rozšířil zájem o zoologii. Od roku 1793 působil jako profesor zoologie na Přírodovědeckém muzeu v Paříži, kde se věnoval výzkumu měkkýšů. Při studiu fosilních měkkýšů nalezených v sedimentech Pařížské pánve si uvědomil, že některé fosilní druhy lze sestavit v kontinuální řady, spojené pozvolnou morfologickou transformací. Toto zjištění jej přivedlo k hypotéze o neustálé evoluční **proměně druhů pod vlivem** vnějšího prostředí.



Jean Baptiste de Monet Lamarck

Lamarck své názory na evoluci druhů a její hybné příčiny nejdůkladněji vložil v knize *Philosophie zoologique* (Zoologická filozofie, 1809). V této práci, na základě svých vlastních výzkumů, provedl kritiku teorie o neměnnosti druhů a předložil hypotézu o postupné změně klimatických podmínek a nepřetržitosti života na Zemi. Původ nejnižších živočichů (nálevníků, červů) ještě viděl v pradávnm prvoplození. Další vývoj již ale chápal jako biologickou poslušnost v evoluci druhů – jako odvozování nových druhů z původních zdokonalováním. V této práci jasně zformuloval základní tezi své teorie. Podle ní pod vlivem **vnějšího prostředí** dochází u živých organismů k **utváření nových vlastností**, které jsou **dědičné** a mohou ve svých důsledcích vyústit až ve zformování nových druhů.

Podle Lamarcka je charakteristickým rysem vývoje živých systémů neustálá tendence vytvářet stále složitější organizace. Uspořádání organismů podle stupně jejich složitosti (gradace) přitom odpovídá vývojovému kontinuu, v jehož průběhu se příslušné organismy postupně na Zemi objevovaly. Tato evoluční dynamika má svůj vnitřní zdroj v aktivních tvořivých odpořádáních organismů na „pocitované potřeby“. Příčinou proměnlivosti druhů je především **tlak prostředí** a schopnost organismů aktivně reagovat **účelnou adaptací**. Jinými slovy, organismy si během života vytvářejí struktury, které jim umožňují lépe se přizpůsobit okolí, a tuto schopnost předávají svým potomkům. Nově vznikající užitečné znaky, ústrojí a vlastnosti organismu se dále rozvíjejí, zatímco nepoužívané orgány degenerují a mizí. Tak údajně přišly žirafy k dlouhým krkům, neboť jejich předkové, s ještě krátkým krkem, byli nuceni se natahovat za potravou vysoko do korun stromů. Podobným způsobem živočichové žijící pod zemí, jako například jeskynní ryby nebo krtkové, přišli o zrak, protože ho již nepotřebovali.

Zásadní slabinou Lamarckovy koncepce je předpoklad, že vše, co jedinec za svého života ve své anatomické stavbě získal nebo jakkoli proměnil, se zachovává a při rozmnožování dále přenáší na potomstvo. Jeho hypotéza o dědičnosti nových vlastností získaných v důsledku změn vnějšího prostředí se stala terčem oprávněné kritiky, která experimentálně prokázala, že vlastnosti získané během života se nedědí. Ke změnám v genetickém materiálu u živých organismů samozřejmě dochází (mutace), ale tyto změny jsou náhodné a spontánní a nejsou ovlivněny změnami fenotypu. Jak v této souvislosti sarkasticky poznamenal americký paleontolog Stephen Jay Gould: „Dědičnost získaných vlastností je smyšlenkou, jejímž otcem je lidské přání.“<sup>2</sup> Ve srovná-

<sup>2</sup> Viz GOULD S. J., Pandin palec, Mladá fronta, Praha 1980.

ní s pozdějším darwinismem Lamarckova teorie evoluce postrádá jakékoli myšlenky o významu přírodního výběru.

Kritice se nevyhnula ani teleologičnost jeho učení. Lamarck byl přesvědčen, že živé vzniká z neživého prostřednictvím zvláštních „fluid“. Nejdříve se vytvoří nejjednodušší formy, ze kterých se pak vyvíjejí složitější systémy; sama hmota není schopna samostatného pohybu a vývoj živých i neživých systémů se řídí vnitřními „božími cíli“. **Teleologický výklad vývoje**, zdůrazňující skrytou účelovost evolučních procesů, našel své vyjádření v evolučním zákonu gradací. Ten předpokládá vrozené, na vnějších faktorech nezávislé úsilí živých systémů, které účelně směřuje ke zdokonalení organizace a adaptace. Podle Lamarcka mají adaptivní procesy probíhající v organismech tendenci orientovat se nejvýhodnějšími směry a genetické variace tak vznikají přednostně v adaptivních směrech. Teleologický rys Lamarckova učení byl nejen terčem četných kritik, ale také inspirací jeho pokračovatelů. Ve 20. století bylo Lamarckovo dílo rozpracováno do podoby tzv. **neolamarckismu**. Výhrady k Lamarckovi ale nic nemění na zásadním významu, který měla jeho teorie evoluce druhů pro další vývoj přírodních i společenských věd. Pro rozvoj zoologie má velký význam zejména rozsáhlé sedmismazkové dílo *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (Přírodopis bezobratlých, 1815–1822), v němž jako první spojil obratlovce do jediné systematické jednotky. Lamarck reprezentuje snahu tehdejších přírodovědců o syntézu přírodovědných poznatků a jejich teoretické zobecnění. Svým dílem přispěl k zavedení termínu **biologie**. S tímto pojmem kromě něho pracovalo nezávisle na sobě více badatelů, kteří jím označili vědu zkoumající kvalitativně odlišné vlastnosti živé přírody od neživé.

Na Lamarckovo dílo již v první polovině 19. století navázal profesor Přírodovědeckého muzea v Paříži, francouzský zoolo-

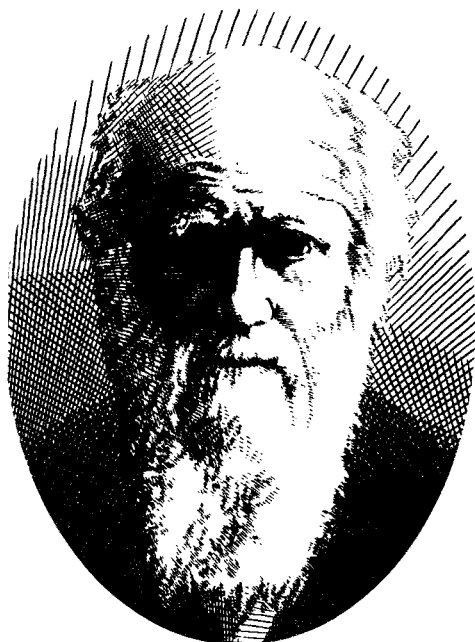
g Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772 až 1844). Ten dále propracoval myšlenku o vlivu vnějšího prostředí na evoluci živých organismů. Geoffroy Saint-Hilaire, stejně jako Lamarck, vystupoval proti doktríně o neměnnosti druhů. Podle jeho názoru současné biologické druhy vznikly z vyhynulých forem vývojovými skoky. Podobně jako Lamarck se dostal do sporu s Cuvierem a byl, stejně jako on, tehdejší oficiální vědou odmítnut. Dnes je ale jasné, že Lamarck a Geoffroy Saint-Hilaire stáli na počátku vědecké revoluce, která do našeho pohledu na přírodu vnesla evoluční rozměr. Vyvrcholením hledání odpovědi na otázku příčin a zákonitostí vývoje druhů se však stalo až dílo Charlese Darwina, který shromáždil důkazy o existenci biologické evoluce a popsal mechanismus proměnlivosti druhů.

V první polovině 19. století můžeme sledovat dynamický rozvoj **geologie**, která svými poznatky stimulovala evoluční myšlení. Zasloužil se o to zejména vynikající anglický geolog Charles Lyell (1797 až 1875). V práci *Principles of Geology* (Základy geologie, 1830–1833) předložil teorii, podle které je dnešní podoba zemského povrchu výsledkem **postupných změn**. Odmítl představu ostře ohraničených období končících prudkou geologickou katastrofou (teorii kataklyzmat). Podle jeho názoru tektonické procesy, půdní eroze a geologická vrásnění působí nepřetržitě v dlouhém kontinuálním období až do současnosti. Byl přesvědčen, že přírodní procesy, které ovlivňovaly zemský povrch v minulosti, mají **uniformní charakter** a působí „aktuálně“ i dnes. Proto je také „přítomnost klíčem k minulosti“.

Lyellova práce měla ohlas, neboť širokým čtenářským vrstvám srozumitelnou formou zpřístupnila geologické poznatky. Jeho teorie, že postupné změny zemského povrchu dodnes „aktuálně“ působí a mohou vysvětlit minulý vývoj, vedla ke zformování myšlenkového směru ozna-

čovaného jako „uniformitarismus“. Přívrženci tohoto směru ostře polemizovali se zastánci teorie kataklyzmat. Je zřejmé, že Lyellovo dílo ovlivnilo také Charlese Darwina, jenž chápal evoluci jako sérii postupných a pomalých změn.

## Darwinova teorie evoluce druhů



Charles Robert Darwin

Objasnění **principů a mechanismů biologické evoluce** je dílem anglického přírodovědce Charlese Darwina (1809–1882). Již při studiu medicíny v Edinburghu a teologie v Cambridgi projevoval Darwin výrazný zájem o studium přírodovědy. Mladý, talentovaný student v této době zaujal profesora botaniky Johna S. Henslowa, na základě jehož doporučení se stal členem námořní přírodovědecké expedice. Jejím cílem bylo během plavby kolem světa dokončit již započatý výzkum pobřeží Pata-

gonie, Chile a Peru, prozkoumat některé tichomořské ostrovy a provést soustavná chronometrická měření. Henslow při volbě kandidáta pro tuto náročnou cestu ocenil zejména Darwinovu znalost různých oborů přírodních věd a schopnost samostatné výzkumné práce. Během let 1831 až 1836 strávených na palubě lodi Beagle získal Darwin množství cenného empirického materiálu, na jehož základě poprvé pochopil **princip evoluce druhů**. Během dlouhé cesty z něho vyrostl vynikající vědec, který byl schopen sbírat, klasifikovat a vyhodnocovat biologické a geologické jevy v syntetické a interdisciplinární perspektivě.

Ještě před svým odjezdem byl Darwin, podobně jako většina jeho současníků, přesvědčen o neměnnosti druhů. Již při zastávce v Patagonii však zjistil, že vyhynulí savci, jejichž zkameněliny zde našel, jsou v přímém vztahu k dosud žijícím druhům. Při návštěvě ostrova Galapágy Darwina upozornil britský guvernér, že by mohl rozlišit želvy, pocházející z jednotlivých ostrovů, podle typu kresby na krunýři. To byl údajně rozhodující okamžik, jenž Darwina přivedl k poznání, že všechny druhy pocházející ze stejného rodu se mohou měnit. Vědec také zaregistroval, že flóra a fauna na Galapágách je příbuzná s rostlinnými a živočišnými druhy na jihoamerickém kontinentu, ale v některých morfologických charakteristikách se od nich odlišuje. Navíc se řada zvláštností a rozdílů projevovala i mezi zástupci téhož rodu na ostrovech, vzdálených od sebe jen několik kilometrů. Darwin si uvědomil, že živé organismy byly na ostrovy zaneseny mořskými proudy nebo větrem z pevniny a postupně se přizpůsobily novým podmínkám. Tento **proces adaptace** měl jiný průběh než na kontinentě. A tak se časem rozdíly prohloubily do té míry, že vznikly zcela nové, i když příbuzné druhy. V této souvislosti Darwin poznamenal do svých deníků: „Rozmanitost zdejších druhů (zejména



ptáků) jednoho rodu by se dala vysvětlit jedině vznikem nových druhů v novém prostředí, které bylo původně chudé na výskyt ptáků.<sup>3</sup> Již tato myšlenka obsahuje zcela jasně jádro jeho teorie o proměnlivosti živých organismů a předpoklad vzniku nových druhů v přírodě.

Z cesty kolem světa se v roce 1836 Darwin vrátil s rozsáhlou sbírkou mimoevropské flóry a fauny, jež vzbudila zasloužený obdiv. Darwinova zpráva o přírodovědných výzkumech během expedice měla takový ohlas, že byla vydána jako samostatné dílo pod názvem *Přírodovědcova cesta kolem světa na lodi Beagle* (1860). Od roku 1837 začal Darwin systematicky rozpracovávat **teorii proměnlivosti druhů**. Východiskem úvah na toto téma se staly jeho nálezy fosilních zbytků v Argentině a vlastní empirická pozorování flóry a fauny na Galapágách. Darwinova přivedly k formulování **teorie přírodního výběru** také teoretické práce významných společenských vědců. Zaujalo ho zejména dílo Thomase Malthuse (1766–1834). Již v roce 1838, po přečtení Malthusovy knihy *Essay on the Principle of Population* (Esej o základech populace, 1798), si Darwin uvědomil existenci přirozeného výběru (**selekce**) mezi těmi, kteří přežijí, a těmi, kteří zahynou. Jednotliví příslušníci určitého druhu se od sebe navzájem nepatrně liší (**variabilita**). Proto jedinci disponující určitými znaky, jež jim poskytují nějakou adaptační výhodu (například při získávání potravy nebo v boji s dravci), budou mít zvýšenou možnost přežít. Slovy Herberta Spencera, dalšího významného představitele společenských věd, který přispěl k rozpracování evoluční teorie, „příroda zaručuje přežití nejschopnějšího“.<sup>4</sup>

Po návratu Darwinova z cesty kolem světa se tak postupně začalo rodit velké dílo věnované vývoji druhů. O tomto projektu vědělo jen málo lidí a Darwin dlou-

ho váhal s finální verzí a vydáním. Situace se radikálně změnila v roce 1857, kdy Darwinovi zaslal k posouzení svoje vědecké pojednání *O sklonku variet neomezeně se odchylovat od svého typu* britský přírodovědec a zoogeograf Alfred Russel Wallace (1823–1913). Po prostudování jeho práce Darwin překvapeně zjistil, že Wallace nezávisle na jeho výzkumech jasně a stručně vyjádřil hypotézu, podle níž každý druh vznikl z jiného druhu, který již existoval před ním a je s ním úzce příbuzný. V průběhu přeměny druhů přitom zůstávají zachováni ti nejschopnější. Darwin si byl přirozeně vědom, že Wallace nezávisle na něm objevil a popsal **princip přírodního výběru**. Protože byl na rozpacích, jak dále postupovat, konzultoval tento problém se svými přáteli – geologem Charlesem Lyellem a ředitelem botanické zahrady v Kewu u Londýna Josephem Hookerem. Z jejich iniciativy byla v květnu roku 1858 uspořádána pod patronací Linného přírodovědné společnosti v Londýně přednáška na téma *Principy přírodního výběru*. Zde byly rozsáhle citovány základní myšlenky z Wallaceova rukopisu i Darwinovy eseje z roku 1844. I v této delikátní situaci se Wallace a Darwin k sobě navzájem chovali kolegiálně a velkoryse. Wallace neopomněl vyslovit Darwinovi své uznání ohledně prvenství při objevu principu biologické evoluce.

Pod vlivem Wallaceova nezávislého objevu a po naléhání svých přátel, Darwin přerušil v této době práci na rozsáhlé knize o přírodním výběru, kterou začal psát v roce 1856, a soustředil se na kratší dílo věnované biologické evoluci. Během třinácti měsíců a deseti dní, v úplném odloučení od ostatního světa na ostrově Wight u jihoanglického pobřeží, napsal knihu, kterou sám skromně považoval za stručný výtah na téma principy biologické evoluce. V roce 1859 vydal tuto práci pod

<sup>3</sup> FEJFAR O., Zkamenělá minulost, Albatros, Praha 1989, s. 79.

<sup>4</sup> LEAKEY R. E., Darwinův původ druhů v ilustracích, Panorama, Praha 1989, s. 6.

názvem *On the Origin of Species by Means of Natural Selection* (O vzniku druhů přírodním výběrem aneb zachování zvýhodněných ras v boji o život).<sup>5</sup> Úspěch tohoto díla plně odpovídá revolučnímu dosahu myšlenek zde obsažených. Během jediného dne – 24. listopadu 1859 – byl celý náklad (1250 výtisků) zcela rozebrán. Druhé vydání (3000 výtisků), které následovalo už v lednu příštího roku, potkal stejný osud. Současně se objevily překlady této knihy na knihupeckých pultech v Německu a ve Spojených státech.

Ve vědeckém světě vzbudily Darwinovy závěry senzaci. Vědci se rozdělili na přívržence a odpůrce evoluční teorie; diskuse mezi nimi probíhaly na stránkách novin, odborných časopisů i na vědeckých kongresech. Sám Darwin se přímým střetům na veřejnosti vyhýbal a tak obhajobu evolucionismu převzali jeho přátelé a stoupenici: v Německu E. H. Haeckel, v Rakousku M. Neumayr, ve Spojených státech A. Gray, v Rusku M. M. Kovalevskij, v Anglii Ch. Lyell, J. Hooker a T. H. Huxley. K jak ostrým názorovým střetům docházelo, dokládá následující příhoda ze zasedání britské Společnosti pro vědecký pokrok v roce 1860 v Oxfordu. Thomase Huxleyho se po jeho vystoupení posměšně otázal oxfordský biskup Samuel Wilberforce, odkud že to odvozuje svůj opičí původ – ze strany dědečka, nebo babičky. Huxleyova odpověď, již se biskupovi za napadení Darwinových idejí dostalo, je dnes stejně proslulá, jako samo zrození **darwinismu**: „Kdybch si měl vybrat otce mezi nějakou opicí a člověkem hanobícím svým jazykem učence, který se po celý svůj život zabýval hledáním pravdy, byl bych raději synem skromné opice.“<sup>6</sup> Vystoupení biskupa Wilberforce jednoznačně naznačilo, že to budou právě církevní kruhy, které povedou s darwinismem nesmiřitelný boj. Tento postoj byl zcela logický, neboť vydání



Obrázek z roku 1861 sugestivně vyjadřuje šok, který způsobila Darwinova evoluční teorie

Darwinovy knihy zpochybnilo roli boha jako stvořitele jednotlivých druhů rostlin, živočichů a člověka. V perspektivě darwinismu byl člověk pouze jeden z četných živočišných druhů, který vznikl jako důsledek vývoje živých organismů na Zemi. Je přirozené, že tyto myšlenky byly pro církve, ale také pro konzervativní vědce, kteří i nadále zastávali ideu neměnnosti druhů, absolutně nepřijatelné. Přijetí Darwinových myšlenek ale nešlo zabránit. Již v roce 1861 je evoluční teorie široce uznávána a Darwin se ocitá na výsluní slávy. Stává se čestným členem řady zahraničních vědeckých společností. V listopadu 1864 mu je udělena nejvyšší anglická vědecká pocta – Copleyova medaile.

<sup>5</sup> DARWIN Ch., O vzniku druhů přírodním výběrem, Československá akademie věd, Praha 1953.

<sup>6</sup> KNOT R. – KNOTOVÁ R., Charles Darwin, Horizont, Praha 1989, s. 59.

Darwin vyšel při budování teorie evoluce druhů z dobře známé skutečnosti, že jedinci téhož druhu přes svoji celkovou podobnost nejsou zcela identičtí, ale navzájem se odlišují v morfologických a funkčních znacích. Mnohé z těchto odchylek a variací, které vznikly ve vztahu k funkcím a potřebám organismu náhodně, jsou dědičné. Vzhledem k tomu, že se druhy množí geometrickou řadou, má každý druh obvykle více potomků, než kolik jich může v daném ekosystému přežít. Tak dochází k boji o život, ve kterém musí každý jedinec zápasit o svou existenci, přičemž pouze ti adaptivnější (silnější, pohyblivější, lépe živení, zdravější) mají větší šanci přežít. Boj organismů o život probíhá jak ve vztahu k fyzickým životním podmínkám, tak ve vztahu k jiným druhům i k příslušníkům vlastního druhu. Druhy stejného rodu jsou si podobné ve vzorcích chování a v anatomické stavbě těla. Proto když si začnou konkurovat, je jejich vzájemný boj o ekologickou niku v přírodě nejkrutější. Zdatnější potomci libovolného druhu přitom v evolučním procesu vytěsňují a nahrazují své předky, a všechny přechodné formy mezi ranými a pozdními stadii, stejně jako rodičovské druhy, vymírají. Tento obecný princip biologické evoluce lze ilustrovat na zániku živočišných předchůdců člověka – příslušníků rodu *Australopithecus*, kteří byli postupně vytěsněni a nahrazeni sledem vývojově pokročilejších druhů rodu *Homo* (*Homo habilis* → *Homo erectus* → *Homo sapiens*). V případě, že se adaptivnější potomstvo a jeho evolučně méně pokročilí předci společně přizpůsobí novému ekosystému, v němž si vzájemně nekonkurují, mohou obě formy existovat vedle sebe.

**Variabilitu organismů** doprovází ruku v ruce **přírodní výběr – selekce**. Proto méně připravení jedinci v boji o život podléhají, zatímco schopnější přežívají a narůstá jejich **reprodukční způsobilost**. V průběhu tohoto procesu se vlastnosti

a schopnosti organismu, které jsou pro zachování života nejdůležitější, geneticky fixují, upevňují a zdokonalují. To vede k růstu adaptability živočicha ve vztahu k jeho podmínkám života a většinou také k tomu, co je možné považovat za pokrok ve vnitřní organizaci živých systémů. Tento mechanismus, který uchovává všechny užitečné a příznivé odchylky a variace organismu a ničí neadaptivní a škodlivé znaky, nazval Darwin **přírodním výběrem** („natural selection“).

Podle Darwina každá nová odchylka a každý nový druh vznikl a dále se rozvíjí díky tomu, že disponuje nějakou výhodou ve srovnání s druhy, s nimiž soutěží. Při objasnění této myšlenky se opíral o zkušenosti pěstitelů a chovatelů, kteří také vyřazují jedince s nevhodnými vlastnostmi. Na rozdíl od umělého šlechtění, záměrně prováděného člověkem, se v čisté přírodě tato selekce odehrává přirozeně bez lidského zásahu. V rámci tohoto procesu, kdy přežívají „zvýhodnění“ jedinci předávající užitečné vlastnosti organismu svým potomkům, vznikají během vývoje mnoha generací nové druhy. Podstata darwinismu spočívá v důrazu na tvořivou sílu přírodního výběru. Ten cestou diferenčního přežívání adaptivnějších jedinců vytváří nové poddruhy i taxony vyšších systematických kategorií. Vznik účelnosti v přírodě je přitom výsledkem dialektické závislosti nahodilého a nutného. Vznik různých variací organismu (variabilita) je nahodilý, zatímco průběh evoluce má díky mechanismu přirozeného výběru (selekcí) zákonitě důsledky – každá nepatrná odchylka uvnitř druhu, pokud se osvědčí, se dědí, sílí a stává se vlastností druhu, zatímco nevhodné odchylky jsou z vývoje eliminovány. Jedinci dobře přizpůsobení k životu v určitých ekologických podmínkách úspěšně přežívají, zatímco slabší a špatně adaptovaní hynou. Klasickým příkladem fungování přírodního výběru je motýl drsnokřídlec březový. Původně se mezi těmito světlými motýly vyskytovala

pouze 2 procenta černých, neboť černí motýli byli pro své nápadné zbarvení snadnou kořistí ptáků. V 19. století se četná anglická města v důsledku průmyslových exhalátů pokryla sazemi, takže stromy a budovy zčernaly. V těchto nových podmínkách byli černí motýli účinněji maskováni a jejich množství rychle vzrostlo na 98 procent celkového počtu. Po zavedení zákonů na ochranu ovzduší začalo procento černých motýlů opět klesat.

Darwinismus kalkuluje, podobně jako lamarckismus, s **adaptací** živých systémů na **vnější prostředí**. Obě teorie přitom vycházejí z předpokladu, že informace o změnách prostředí jsou přenášeny do organismu. Podle lamarckistů se však jedná o přímý přenos, při němž organismus na změny odpovídá adekvátním způsobem a tuto přiměřenou reakci pak dále předává svým potomkům. Protože Lamarck a jeho pokračovatelé předpokládali, že se jedná o **směřovanou variaci**, která má automaticky adaptivní ráz, nepovažovali za nutné vysvětlovat evoluční změny prostřednictvím přírodního výběru. Oproti tomu darwinismus rozpoznává v procesu adaptace živých systémů na vnější prostředí dvě fáze – **variaci** a **selekcii**. **Genetická variace** nemá účelový a priori zvýhodňující charakter, jak se domnívali lamarckisté, ale je **nahodilá**. Teprve **selekcce** (přírodní výběr) vnáší do původně adaptivně neorientovaných variací účelnost a řád tím, že propůjčuje výhodným variantám větší **reprodukční úspěšnost**, a proměňuje tak celé populace.<sup>7</sup>

Podle Darwina proměny vlastností organismů přírodním výběrem probíhají postupnými (**graduálními**) změnami po dlouhá časová období, bez náhlých zvrátů. Základním rysem Darwinova gradualismu byl předpoklad kontinuální morfologické souvislosti evoluce organismů, v níž lze následující vývojové stádium vždy

odvodit od stadia předcházejícího. Náhlý přechod kvantity v kvalitu nenadálým skokem Darwin v evoluci druhů nepředpokládal. Souvisí to s jeho představou, že druhy jako reálný fenomén neexistují, ale jsou pouze gnozeologickým modelem – lidskou konstrukcí. Podle jeho názoru tam, kde jsme svědky velké kvalitativní změny mezi živými organismy, nám prostě chybí dostatečný počet mezičlánků s postupně proměněnými vlastnostmi. Darwin byl také přesvědčen, že přírodní výběr nevyhnutelně vede k divergentnímu (rozbíhavému) průběhu evoluce. Linie mateřského druhu se totiž větví do dvou či více vývojových linií, z nichž každá je působením přírodního výběru jinak adaptována na život v daném prostředí. Tato **diverzifikace vývojových linií** je podle Darwina velmi výhodná. Umožňuje, aby v každém ekosystému společně existovalo větší množství druhů, které prostřednictvím různých životních strategií efektivně využívají přírodní zdroje. Stav nasycenosti ekosystémů organismy, které plně využívají dostupné zdroje prostředí, vede k tomu, že ne všechny vývojové linie se mohou progresivně rozvíjet směrem k vyššímu stupni organizace. Jinými slovy, také bakterie a jiné primitivní organismy mají v „ekonomice přírody“ své stálé místo.<sup>8</sup>

Koncepci přírodního výběru Darwin dále rozvinul **teorií pohlavního výběru**, který představuje zvláštní druh **vnitrodruhové konkurence**. Podle něho tato forma selekce nezávisí na existenčním zápasu ve vztahu k ostatním druhům nebo vnějším podmínkám, ale na soupeření mezi jedinci téhož pohlaví. Výsledkem boje není smrt konkurenta, ale větší množství kvalitního potomstva. Soupeření neprobíhá pouze cestou otevřeného zápasu mezi samečkami, ale také prostřednictvím volby samečků s výraznými druhotnými sexuálními znaky („alestietickými znaky“)

<sup>7</sup> GOULD S. J., Pandin palec, Mladá fronta, Praha 1980, s. 79.

<sup>8</sup> POKORNÝ V. ed., Všeobecná paleontologie, Karolinum, Praha 1992, s. 193.

samičkami nebo prostřednictvím svatebních tanců. Vlastnosti, které pohlavním výběrem vznikají, jsou sice prospěšné v rámci vnitrodruhové konkurence, ale mohou být značně nevýhodné v zápase o život. Z tohoto hlediska působí přírodní a pohlavní výběr rozličnými směry a výsledek evoluce vystupuje jako průnik jejich interakce. Teorie pohlavního výběru umožňuje objasnit existenci některých hypertrofovaných či bizarních orgánů, jejichž funkce je z hlediska přírodního výběru nevysvětlitelná. Přestože Darwin vysoce ocenil roli sexuálního výběru pro zkvalitňování populace, nepřikládal tomuto mechanismu v evoluci druhů takový význam jako přírodnímu výběru.

Darwin si byl vědom, že jeho teorie evoluce druhů bude mít zásadní vliv na výklad vzniku a vývoje člověka. V díle *O vzniku druhů* ale tomuto tématu nevěnoval ani jednu kapitolu. Snad právě proto se zabýval problematikou **antropogeneze** ve své druhé zásadní práci – *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* (Původ člověka a pohlavní výběr, 1871).<sup>9</sup> Význam této knihy nespočívá v nových odvážných hypotézách na téma evoluce člověka, ale v systematické prezentaci velkého množství poznatků a důkazů potvrzujících teorii, že se lidský druh vyvíjel pod vlivem stejných přírodních zákonitostí jako ostatní živé organismy. Podle Darwina počátek vzniku člověka jako druhu spadá do období třetihor. V této době se předkové člověka podobali úzkonosé kvadrupední opici, která žila na stromech. Na základě podobnosti člověka s africkými lidoopy (šimpanz, gorila) předpověděl existenci potenciálního **společného předka** („*ancient member*“) člověka a současných lidoopů, umístil ho na kořen vývojové větve čeledi *Hominoidea* a za kolébkku lidstva označil Afriku. V této souvislosti zdůrazňoval, že současní lidoopi nejsou

našimi předky, ale spíše „bratřenci“, kteří si uchovali řadu znaků připomínajících naše společné předky.

Podle Darwina vděčí člověk za svou převahu nad ostatní živou přírodou jak duševním schopnostem, tak své tělesné stavbě. Důležitou přestavbou prošla především **ruka**. Získala mimořádné vlastnosti v souvislosti s přechodem předchůdců člověka od kvadrupedie k **bipedii**. Vzpřímená chůze a uvolnění předních končetin vyvolaly celou řadu dalších morfologických změn organismu, jakými jsou rozšíření pánve, zakřivení páteře, zmenšení čelistí a zubů, změna tvaru lebky, posunutí obličejové části, ztráta ochlupení a zánik ocasu. Růst rozměrových schopností a zvyšování objemu **mozku** urychlily průběh změn v tělesné stavbě. Současně vytvořily předpoklady pro vytváření nadbiologického typu adaptace k vnějšímu prostředí prostřednictvím prvních **nástrojů a zbraní**. Podle Darwina se základní znaky, jimiž se člověk odlišuje od ostatních primátů – **bipedie, zvětšený mozek a kulturní technologie**, vyvíjely ve vzájemné shodě. Bipedie umožnila užívat přední končetiny k výrobě nástrojů a zbraní. Užívání kamenných nástrojů vedlo k redukcii špičáků, které ztratily funkci zbraně a bezprostředně působilo na rozvoj sociálního učení a intelektu. Čím byli naši předkové inteligentnější, tím se kulturní technologie stávala složitější, kladla stále vyšší nároky na mentální schopnosti a pozitivně stimulovala růst mozku. Geneze člověka a kultury v Darwinově interpretaci tedy předpokládá vzájemné sepětí bipedie, kulturní technologie a zvětšeného mozku. Podle Darwina právě tento „**evoluční balíček**“ od samého počátku kvalitativním způsobem odlišoval hominidy od opic a lidoopů.<sup>10</sup> Přestože teorie „evolučního balíčku“ byla revidována a my dnes víme, že bipedie nebyla přímo spojena s výro-

<sup>9</sup> DARWIN Ch., O původu člověka, Academia, Praha 1970.

<sup>10</sup> Srov. LEAKEY R. E., Původ lidstva, Archa, Bratislava 1996, s. 19–36.

bou nástrojů a okamžitou expanzí mozku, celá řada Darwinových závěrů neztratila svou platnost. Darwin totiž dokázal odhalit příčinu evoluce rodu *Homo* a správně označil za kolébkou lidstva Afriku.

## Konstituování antropologie jako biokulturní disciplíny

Vydání Darwinových prací vytvořilo předpoklady pro systematický výzkum biologické evoluce a přispělo k nastolení kvalitativně nového přístupu ke studiu člověka. Ze širokého proudu prací lékařů, biologů, etnologů, historiků a archeologů se v druhé polovině 19. století postupně zrodila široce koncipovaná **evolucionistická antropologie**, chápaná jako obecná věda o vzniku a vývoji člověka a kultury. Předmětem antropologických výzkumů se stal člověk nejen jako biologická bytost, ale také jako **tvůrce a produkt kultury**.

Zrození široce koncipované antropologie anticipoval v první polovině 19. století anglický vědec James Cowles Pritchard (1786–1848). Po absolvování studia medicíny na Edinburgh University a Trinity College v Cambridgi v roce 1810 zahájil svoji lékařskou praxi v Bristolu. Současně si prohluboval znalosti v oblasti antropologie, která byla předmětem jeho zájmu již v disertační práci věnované lidské variabilitě. Po svém odchodu do Londýna v roce 1845 se Pritchard aktivně podílel na činnosti Ethnological Society of London, na jejímž založení měl podíl také jeho přítel a lékařský kolega Thomas Hodgkin. Jako předseda této společnosti v letech 1847 až 1848 na půdě British Association for the Advancement of Science neúspěšně bojuje za uznání etnologie v širším kontextu britské vědy.

Pritchardovo dílo pokrývá široké spektrum problémů od lékařských studií duševních nemocí přes práce věnované fyzické antropologii až k dílům, která využívají archeologickou a etnologickou perspekti-

vu. Fyzické antropologii věnoval rozsáhlou pětidílnou knihu *Researches into the Physical History of Mankind* (Výzkumy fyzické historie lidstva, 1813 a 1836–1847). Tato práce je významná zejména proto, že zasazuje výzkum **variability lidstva** do kontextu **etnologie**. Podle Pritcharda je cílem etnologie popis historie kmenů i ras a stanovení jejich vzájemného vztahu mezi různými lidskými populacemi. Jedině tak bude možné pochopit **lidské dějiny** a potvrdit **jednotu lidského druhu**. Pritchard patřil k přívržencům **monogenetické teorie** původu lidstva. Podle jeho názoru původní barva lidstva nebyla bílá, ale černá. Teprve během vývoje došlo k přeměně původně negerských charakteristik lidského organismu na další variety včetně bílé rasy. V nových vydáních své knihy pod vlivem nastupujícího polygenetismu svoji argumentaci zmírnil a teorii jednotného původu lidstva dokazoval spíše prostřednictvím archeologických, historických a lingvistických dat. Mezi další významné Pritchardovy práce patří *The Natural History of Man* (Přírodní dějiny člověka, 1843). Navzdory názvu této knihy se ovšem nejedná o příspěvek k fyzické antropologii, ale spíše k archeologii.

Na rozpracování **metodologie** fyzické antropologie v první polovině 19. století měl podíl zejména švédský anatom Anders Adolf Retzius (1796–1860), jenž do antropometrie zavedl **lebeční délkošírkový index** – jednoduchý poměr šířky a lebky vyjádřený v procentech. V Německu v tomto období přispěl k budování základů fyzické antropologie zejména anatom a fyziolog působící na univerzitě v Heidelbergu – Friedrich Tiedemann (1781–1861). V roce 1820 publikoval výsledky svých **neuroanatomických výzkumů** věnovaných komparaci velikosti a tvaru mozku opic a antropoidních lidoopů. Velice zajímavé jsou také jeho srovnávací studie mozků lidí a lidoopů, které naznačují, že neuroanatomické rozdíly jsou spíše kvantitativní než kvalitativní. V roce 1836 Tiedemann zpra-

coval komparativní studie mozku Afričana a Evropana. Přestože zaznamenal některé odlišné anatomické rysy, vystupoval proti rasistickým názorům, podle kterých tyto rozdíly svědčí o vrozené podřadnosti černochů nebo o jejich bližším vztahu k africkým lidoopům.

Vývoj fyzické antropologie první poloviny 19. století byl ale i nadále pod vlivem **biologie**, která tvořila přirozený rámec výzkumů variability a morfologie lidského organismu. Zájem biologů byl v této době soustředěn zejména na mikroskopickou srovnávací anatomii, embryologii a experimentální fyziologii. Německý biolog Matthias Jacob Schleiden podal jako první v roce 1838 úplný popis živé **rostlinné buňky**, na níž identifikoval stěnu, jádro, jadérko a protoplazmu. Krátce poté německý přírodovědec Theodor Schwann publikoval práci *Mikroskopische Untersuchungen über die Einstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen* (Mikroskopický význam shody ve stavbě a růstu živočichů a rostlin, 1839). V ní se pokusil prokázat, že veškerý vývoj živé přírody je založený na tvorbě a růstu buněk, přičemž buňky rostlin a živočichů se shodují stavbou a funkcí. V roce 1840 německý zoolog Rudolf Albert Kölliker rozvinul **buněčnou teorii** poznatkem, že spermie a vajíčka jsou také buňky. Na sklonku 40. let 19. století přispěl k dalšímu rozvoji **srovnávací anatomie** anglický přírodovědec Richard Owen, když přesně vymezil centrální kategorie srovnávací anatomie – **pojmy homologie a analogie**. Významný český přírodovědec Jan Evangelista Purkyně a francouzský fyziolog François Magendie nezávisle na sobě položili základy **experimentální fyziologie**. V polovině 19. století Magendieův žák Claude Bernard dovršil své výzkumy v oblasti **fyziologie člověka a živočichů**. Jeho experimenty zásadním způsobem přispěly k pochopení významu vnitřního prostředí živočišného těla a homeostáze. V této době byl díky zdokonalení mikroskopické

techniky zahájen „lov na mikroby“, jenž v následujících letech vedl k rozvoji **mikrobiologie**. V roce 1866 byla v *Rozpravách brněnského přírodovědného spolku* otištěna práce zakladatele genetiky – brněnského mnicha Johanna Gregora Mendela (1822 až 1884) *Versuche über Pflanzen-Hybriden* (Pokusy s rostlinnými kříženci), která vytyčila směr, jímž se bude ubírat moderní **genetika**.

Nárůst zájmu o fyzickou antropologii se v 60. a 70. letech 19. století projevil zakládáním **vědeckých antropologických společností**. První z nich vznikla ve Francii v roce 1859. Následovalo Rusko (1863), Německo (1869), Itálie (1870), Velká Británie (1871), Rakousko (1871), Španělsko (1875), Spojené státy (1879), Belgie (1882) a Japonsko (1884).

Rozvoj evropské fyzické antropologie ve druhé polovině 19. století podnítil zejména francouzský antropolog Pierre Paul Broca (1824–1880). Původně se chtěl stát inženýrem na École Polytechnique, ale nakonec pod vlivem příkladu otce vystudoval medicínu na pařížské univerzitě. Lékařskou kariéru zahájil jako patolog a chirurg. Za svého života publikoval 502 článků a knih o patologii, chirurgii, neuroanatomii a antropologii. V roce 1876 založil École d'Anthropologie, která byla volně spjatá s École des Hautes Études na pařížské univerzitě. Zde byla zahájena výuka **anatomické antropologie** (P. Broca), **fyzické antropologie** (P. Topinard), **etnologie** (E. Dally), **prehistorické antropologie** (G. Mortillet), **lingvistické antropologie** (A. Hovelacque), demografie a lékařského zeměpisu (A. Bertillon). Broca se svými spolupracovníky a žáky rozpracoval metodologii měření fyzických znaků – **antropometrii** a zavedl do fyzické antropologie exaktní měřicí přístroje (goniometr, kraniograf, stereograf), statistické tabulky a grafy. Měl osobní podíl na **institucionalizaci fyzické antropologie** také tím, že přispěl k založení Sociétés d'Anthropologie (1859), Laboratoire d'Anthropologie (1867) a časopisu *Revue d'An-*

*thropologie* (1872). Proslul především pracemi z oblasti **kraniometrie** (měření lebek) a lokalizací **mozkových funkcí** (centrum řeči). Významný je také jeho výzkum velkého limbického laloku a čichových center u člověka a primátů. Svými výzkumy prehistorických cromagnonských koster prokázal existenci dolichocefálie (dlouholebkost) u raného anatomicky moderního člověka. Tím podnítil taxonomické diskuse a výzkumy v paleoantropologii, které vedly k uznání neandertálců jako samostatného hominidního druhu. Broca, stejně jako James Hunter v Anglii a Rudolf Virchow v Německu, patřil k přívržencům **polygenismu**. Na základě dlouhodobého výzkumu se snažil demonstrovat, že je možné mezi sebou úspěšně křížit různé zvířecí druhy. Tento výzkum používal jako důkaz hypotézy, že také lidské rasy se mezi sebou mohou křížit a přitom být odlišnými druhy. Podobně jako ostatní polygenisté revidoval své názory po vydání Darwinovy práce *O vzniku druhů* (1859), kdy také přijal myšlenku proměnlivosti druhů podmíněnou evolucí.

Mezi Brocovy nejvýznamnější spolupracovníky a pokračovatele patřili P. Topinard (1830–1911), J. L. Armand de Quatrefages (1810–1892), J. E. T. Hamy (1842 až 1908), a L. Manouvrier (1850–1927). **Brocova antropologická škola** měla obrovský vliv na rozvoj evropské fyzické antropologie druhé poloviny 19. století. Je škoda, že v 90. letech 19. století se široce koncipovaná výuka antropologie na École d'Anthropologie rozčlenila podle jednotlivých antropologických oborů. Svůj podíl na tom měl zejména Gabriel de Mortillet, který stále více přehlížel antropologii a prosazoval na École d'Anthropologie takové vědní obory, jako jsou sociologie, religionistika, psychologie a lékařství. Topinard, který zůstal věrný Brocově původ-

ní koncepci, se pokusil oponovat, ale byl odvolán z místa profesora na École d'Anthropologie a zbaven svého vlivu v Laboratoire d'Anthropologie. Francouzská věda tak ztratila možnost dále rozvíjet široce koncipovanou obecnou antropologii, systematicky využívající poznatků přírodních i společenských věd.

Za největší přínos Brocovy antropologické školy je možné považovat rozpracování antropometrie, institucionalizaci široce koncipované antropologie a její popularizaci v evropském kontextu. Za méně šťastnou lze označit jeho snahu využít kraniometrii k řešení otázky, proč jsou někteří jednotlivci a skupiny úspěšnější než druzí. Broca za tímto účelem sestavil hodnotovou škálu, umožňující rozdělit lidi podle pohlaví, barvy kůže a intelektu. Závěry svého mnohaletého kraniometrického šetření pak shrnul do kontroverzního tvrzení, že větší mozky mají spíše muži než ženy, spíše géniové než lidé s průměrným talentem a vyšší rasy než rasy nižší.<sup>11</sup> Z perspektivy současné antropologie, jež znovu prověřila jeho údaje, je zjevná absurdita a neoprávněnost těchto závěrů. Vyvrácena byla také Brocova hypotéza, že mezi inteligencí a objemem mozku existuje dobře patrný vztah. Americký paleontolog Stephen Jay Gould (1941–2002) se věnoval studiu Brocových prací a ověřování jeho antropometrických a statistických postupů. Dospěl k názoru, že Brocova data byla spolehlivá, ale jejich sběr byl výběrový. Prokázal, že Broca nepoužíval fakta jako zavazující dokumenty, ale jako ilustrace svých předem daných hypotéz.<sup>12</sup> Při posuzování významu Brocových antropometrických výzkumů ale musíme vzít v úvahu, že jeho hypotézy byly poplatné době, která společenské rozdíly podporovala a obhajovala jako biologicky posvěcené.

<sup>11</sup> BROCA P., Sur le volume et la forme du cerveau suivant les individus et suivant les races, Bulletin Société d'Anthropologie 1861, 2, s. 139–207.

<sup>12</sup> Viz GOULD S. J., Jak neměřit člověka, Lidové noviny, Praha 1997, s. 107–133.



Inovace, které Broca zavedl do antropometrie, sice převzala řada fyzických antropologů, ale tento systém měření nebyl všeobecně přijat jako standardizovaná metodologie. Významným počínem vedoucím ke sjednocení antropometrických metod byla „frankfurtská dohoda“ uzavřená v roce 1882 německou antropologickou společností. Jednalo se o přijetí **systému lebečních bodů** jako závazné antropometrické normy pro německé antropology. Počátkem roku 1890 vyzval francouzský antropolog René Collignon (1856–1932) k mezinárodnímu sjednocení antropometrických metod. Jeho iniciativa vedla k uzavření mezinárodních smluv v Monaku (1906) a Ženevě (1912), které se staly základem všeobecně uznávané standardizované antropometrické metodologie.

Zrození fyzické antropologie ve Spojených státech je spjato se skupinou vědců, kteří v první polovině 19. století vytvořili **americkou antropologickou školu**. Jednotící ideou, která tyto antropology spojila, byla **teorie polygenismu**. Přívrženci polygenismu v opozici k monogenismu zpochybňovali jednotný původ lidských ras. Jedním z prvních amerických polygenistů byl lékař a antropolog Charles Caldwell (1772–1853). Ve své knize *Thoughts on the Original Unity of the Human Race* (Úvahy o jednotném původu lidské rasy, 1830) polemizuje s britským antropologem J. C. Pritchardem, který se údajně pokusil spojit antropologii s biblí tvrzením, že všechny lidské rasy pocházejí z jedné lidské dvojice. Mezi další představitele amerického polygenismu patřili Samuel George Morton, George R. Gliddon, Josian Clark Nott a Ephraim George Squire, kteří se podobně jako Caldwell pokusili prokázat, že antropologická data svědčí o odlišném původu ras. Odtud byl jen pouhý krůček k rasistickým

teoriím a podpoře otroctví na americkém Jihu.

Negativní, rasisticky orientovaný rozměr americké fyzické antropologii vtiskl v tomto období zejména švýcarský přírodovědec Louis Agassiz (1807–1873). Přicestoval do Spojených států ve 40. letech 19. století a zůstal zde již natrvalo. Místem jeho působení se stala Harvard University, kde založil a až do své smrti řídil Muzeum srovnávací zoologie. Antropologické myšlení ovlivnil zejména podporou **polygenismu**, který se v době jeho života stal teoretickým jádrem americké školy v antropologii.<sup>13</sup> Podle Agassize není teorie polygenismu útokem na biblickou doktrínu jednoty lidstva. Bible totiž nemluví o oblastech Země, které lidé ve starověku neznali. Příběh Adama a Evy lze proto považovat pouze za historii kavkazské rasy. Na základě studia geografického rozšíření živočichů dospěl k názoru, že existovala různá geografická centra stvoření člověka a tedy i různé lidské rasy, které se vyznačují odlišnými schopnostmi. Bohužel, osobní kontakt s americkými černochy vtiskl jeho úvahám axiologický rozměr, který výrazně diskvalifikoval negroidní populaci: „Černoši jsou líní, hraví, smyslní, imitativní, podlézaví, dobré myslí, ohební, nestálí ve svých cílech, oddaní, něžní, ve všem nepodobní ostatním rasám, nelze než připodobnit je k dětem, vyrostlým do podoby dospělých, avšak přesto jen s myslí dítěte... Domnívám se proto, že nejsou schopni života s bělochy na bázi sociální rovnosti, aniž by se nestali příčinou sociálních rozbrojů.“<sup>14</sup>

Naštěstí se Agassizův svět zhroutil již na sklonku jeho života. Smutné memento jeho osudu výstižně komentoval S. J. Gould následujícími slovy: „Na veřejnosti zůstal hrdinou, ale vědci ho začali vnímat jako natvrdlého a stárnoucího dogmatika, zarputile hájícího své staromódní názory

<sup>13</sup> Tamtéž, s. 67.

<sup>14</sup> Tamtéž, s. 73.

proti přílivové vlně darwinismu. Jeho sociální doktrína ve prospěch rasové segregace však přetrvávala o to déle, o co dříve selhala jeho podivínská víra v dobrovolné geografické oddělení ras.<sup>15</sup>

Budování základů moderní americké fyzické antropologie je spjato se jménem Williama Henry Holmese (1846–1933), který se na počátku 20. století stal kurátorem oddělení antropologie United States National Museum of Natural History. Holmes řadu let působil jako ředitel vládního Úřadu pro americkou etnologii, zaměřeného na výzkum indiánských kultur. Jeho zkušenosti se studiem kultury jej vedly k tomu, aby rozvíjel **široké pojetí antropologie**, zahrnující vedle fyzické antropologie také etnologii a archeologii. Záhy si ale uvědomil, že americká fyzická antropologie je dosud v plenkách. V roce 1903 proto přijal jako vedoucího oddělení fyzické antropologie v National Museum of Natural History v New Yorku mladého talentovaného vědce českého původu Aleše Hrdličku (1869–1943). Hrdlička byl na tento úkol dobře připraven. Medicínu vystudoval na New York Eclectic Medical College (1892) a New York Homeopatic College (1894). Teoretické základy antropologie získal v Paříži na slavné École d'Anthropologie (1896), praktické zkušenosti v Pathological Institute v New Yorku. Za téměř čtyřicet let, kdy stál v čele oddělení fyzické antropologie v National Museum of Natural History, vybudoval z tohoto pracoviště centrum moderní americké fyzické antropologie a paleoantropologie s rozsáhlou osteologickou sbírkou. K institucionalizaci fyzické antropologie přispěl nejen svými výzkumy a publikační činností, ale také založením časopisu *American Journal of Physical Anthropology* v roce 1918 a Americké společnosti fyzických antropologů v roce 1930.

Hrdlička se zajímal o široké spektrum antropologických témat. Již v letech 1899

až 1902 realizoval čtyři výzkumy mezi indiány amerického jihozápadu a severního Mexika. V ohnisku jeho zájmu ale stálo studium původu, stáří a rozšíření původních obyvatel Ameriky. Na základě analýzy dostupných kosterních nálezů a artefaktů formuloval v letech 1907 až 1912 hypotézu o zalidnění amerického kontinentu v posledních obdobích pleistocénu. Ve 20. letech 20. století zasáhl řadou článků do paleoantropologických diskusí na téma „původ anatomicky moderního člověka“. Hrdlička byl přesvědčen, že neandertálci byli přímými evolučními předchůdci současného člověka. Tuto hypotézu se snažil prokázat empirickým studiem dentálních znaků (lopatkovitých řezáků). Své argumenty shrnul ve studii *Neandertálská fáze člověka* (1927). Nezávisle na svém zájmu o evoluční status neandertálců ale Hrdlička pokračoval v testování hypotézy, že domorodí obyvatelé Ameriky mají svůj původ v Asii. Snaha empiricky dokázat svoji teorii ho postupně přivedla na řeku Yukon na Aljašku (1926–1930), ostrov Kodiak (1931 až 1934) a Aleutské ostrovy (1935–1938). Aleš Hrdlička chtěl pokračovat ve svých archeologických terénních výzkumech také na ruském území, ale zabránila mu v tom druhá světová válka. V průběhu svých výzkumů ale nahromadil tolik přesvědčivých důkazů, že ještě dnes většina antropologů nepochybuje o asijském **původu amerických indiánů**. Mnohem kritičtěji se ale dnes díváme na Hrdličkovu hypotézu o neandertálcích jako přímých evolučních předcích anatomicky moderního člověka. To ovšem nemění nic na skutečnosti, že Hrdlička patří mezi nejvýznamnější fyzické antropology 20. století. Aleš Hrdlička ale nebyl jediným zakladatelem moderní fyzické antropologie ve Spojených státech. Ve čtyřicátých letech 20. století byly zavedeny programy fyzické antropologie také na University of Penn-

<sup>15</sup> Tamtéž, s. 75.

sylvania (W. M. Krogman), Harvard University (E. A. Hooton), University of Chicago (S. L. Washburn) a California University – Berkeley (T. D. McCown).

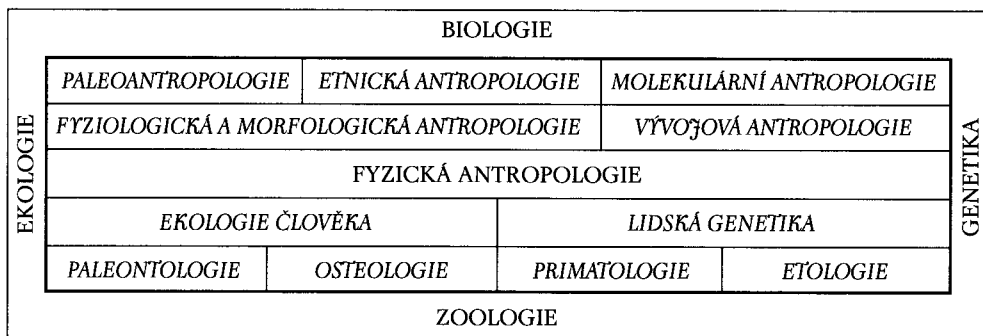
Bouřlivý rozvoj zaznamenala v první polovině 20. století také evropská fyzická antropologie. Zde sehrál vůdčí roli švýcarský antropolog Rudolf Martin (1864 až 1925), který provedl revizi tradičních antropologických metod a technik, sjednotil je a doplnil o základy **variční statistiky**. Zatímco v kontinentální Evropě přetrvávalo chápání antropologie jako čistě **biologické disciplíny**, ve Velké Británii a Spojených státech se prosadila koncepce **obecné antropologie** jako syntetické disciplíny zahrnující **biologickou i kulturní (sociální) antropologii**. Předmětem výzkumů fyzické antropologie se během 20. století stalo komplexní studium růstu, vývoje a funkce lidského organismu v rámci různých rasových, etnických, kulturních a sociálních skupin populace v čase a prostoru. Pozornost byla věnována zejména výzkumu fyziologických, biochemických, genetických a ekologických faktorů, které působí na variabilitu a morfologii lidského těla. V centru zájmu antropologů stála především problematika vlivu dědičnosti, přírodního výběru a vněj-

šího prostředí na proměnlivost organismu ve fylogenetickém a ontogenetickém vývoji člověka. Mezi další okruhy, jejichž studiu se fyzická antropologie věnuje, patří studium individuální variace tvaru a funkce lidského těla, růstové změny v průběhu ontogeneze, proměny fyziologie a morfologie příslušníků rodu *Homo* během fylogeneze, problematika pohlavního dimorfismu, vztahy mezi tělesnou stavbou a vnějším prostředím atd.

**Klasické subdisciplíny** široce koncipované fyzické antropologie tvoří paleoantropologie, vývojová antropologie, fyziologická a morfologická antropologie, osteologie a lidská genetika. Kromě toho fyzická antropologie využívá poznatků etologie, primatologie, biochemie, populační a molekulární genetiky, evoluční biologie, ekologie a celé řady dalších biologických disciplín.

Antropologické postupy při měření a popisu fyzických znaků dnes představují propracovaný komplex metod a technik, který souhrnně označujeme jako **heterografii**. Ta se dále dělí na **somatometrii** (antropometrické charakteristiky fyzických znaků) a **somatoskopii** (deskriptivní charakteristiky fyzických znaků).<sup>16</sup> V druhé polovině 20. století došlo k rozvoji „nové

Fyzická antropologie a její subdisciplíny v kontextu biologie, zoologie, ekologie a genetiky



<sup>16</sup> Viz FETTER V. – PROKOPEC M. – SUCHÝ J. – TITLBACHOVÁ S., Antropologie, Academia, Praha 1967, s. 19–226.

**fyzické antropologie**“. Ta v 60. letech rozšířila tradiční spektrum antropologických metod o molekulární a biochemické přístupy. Užitečným metodologickým nástrojem se stala **numerická systematika** využívající moderní výpočetní techniku. Jejím prostřednictvím antropologové dokázali stanovit koeficient podobnosti velkého množství proměnlivých fyzických znaků.

logickou antropologii jako **biokulturní vědu** je typická zejména pro americkou antropologii.<sup>18</sup> Je to pochopitelné, když si uvědomíme, že ve Spojených státech biologická antropologie není již dávno chápána jako autonomní oblast vědeckého výzkumu člověka, ale tvoří spolu s kulturní antropologií nedílnou součást **obecné antropologie**.<sup>19</sup>

Biokulturní perspektiva jako „nová syntéza“. (Upraveno podle I. Rossiho)

	BIOLOGICKÁ ANALÝZA	SOCIOKULTURNÍ ANALÝZA
Předmět studia	Biologická variabilita, morfologie a funkce lidského organismu	Kulturní adaptace jako faktor biologické evoluce
Časová dimenze	Paleontologie a evoluční biologie: Výzkum <i>biologické evoluce v čase</i>	Paleoantropologie a prehistorie: Výzkum <i>kulturní evoluce v čase</i>
Prostorová dimenze	Srovnávací anatomie a fyziologie, molekulární antropologie, genetika: Výzkum <i>variability a morfologie lidského organismu v prostoru</i>	Etologie, sociobiologie, evoluční psychologie a primatologie: Výzkum <i>sociálního a protokulturního chování primátů v prostoru</i>
Teoretická explanace	Srovnávací a evoluční biologie	<b>Biokulturologie</b>

Základem vědeckého myšlení ve fyzické antropologii ale zůstala **hypoteticko-deduktivní metoda**. Je založena na **tvorbě pojmů, testování hypotéz** a využívá poznatků získaných prostřednictvím **experimentu, analogie a paralelismu**.<sup>17</sup>

Charakteristickým rysem současné fyzické antropologie, která dnes stále častěji vystupuje pod alternativním názvem **biologická antropologie**, je snaha o studium člověka v **biokulturní perspektivě** s důrazem na **kulturologický přístup** k poznatkům shromážděným přírodními vědami. Tendence zasazovat poznatky fyzické antropologie do širšího společenskovo-vědního kontextu a konstituovat bio-

Ústřední téma fyzické antropologie – biologická rozmanitost lidstva – je dnes komplexně studováno na úrovni **lidského rodu, regionálních populací a konkrétních jednotlivců**. V centru zájmu fyzických antropologů ale i nadále zůstává hledání odpovědi na tři základní otázky:

1. Jak se projevuje **biologická rozmanitost lidstva** na úrovni populací – problém klasifikace ras a etnických skupin.

2. Jaké jsou příčiny, mechanismy a průběh **evoluce lidského rodu** – problém antropogeneze.

3. Jaké je **místo člověka v přírodě** – problém lidské přirozenosti a taxonomie rodu *Homo*.

<sup>17</sup> Viz BENEŠ J., Člověk v zrcadle svého vývoje, Horizont, Praha 1979, s. 7–23.

<sup>18</sup> Srov. ROSSI I., People in Culture: A Survey of Cultural Anthropology, Praeger, New York 1980, s. 8.

<sup>19</sup> Viz SCHULTZ E. A. – LAVENDA R. H., Anthropology: A Perspective on the Human Condition, Mayfield Publishing Co., Mountain View 1995.



## Kapitola šestá

### RASA JAKO GNOZEOLOGICKÝ NÁSTROJ STUDIA ROZMANITOSTI LIDSTVA

#### Rasa jako biologická kategorie

S odstupem času je zřejmé, že dějiny antropologie navždy zůstanou spojeny se jmény Charlese Darwina, Franze Boase a Allana Wilsona. Zakladatel **evoluční biologie** Charles Darwin ve druhé polovině 19. století zasadil výzkum rodu *Homo* do evolučního kontextu živočišné říše a zbavil tak vědu o člověku iluze antropocentrismu. Americký antropolog Franz Boas prosadil v průběhu první poloviny 20. století **terénní výzkum** cizích kultur založený na **zúčastněném pozorování** a respektující hodnoty studovaných „domorodců“. Oprostil tak vědu o člověku nánosu **etnocentrismu**. Revoluci v antropologii fakticky dokončil americký molekulární antropolog Allan Wilson, který zbavil vědu o člověku předsudku o genetické odlišnosti lidských populací a zasadil tak smrtelnou ránu **rasismu**. Zjištění, že na molekulární úrovni není možné v rámci lidského společenství identifikovat žádné oddělené skupiny, otevřelo novou kapitolu fyzické antropologie. Odvěká snaha klasifikovat lidský rod na **rasy** na základě geografického rozšíření a fenotypových znaků, jakými jsou barva pleti,

struktura vlasů, tvar lebky a anatomické proporce těla, se ukázala absurdní. Dějiny fyzické antropologie jsou přitom příběhem o víře v existenci relevantních kritérií, která takovou klasifikaci umožňují. Bohužel, snaha vědců diferencovat lidstvo na rasy (plemena) často sloužila budování **rasové ideologie**. Již zakladatel fyzické antropologie Johann Friedrich Blumenbach neskrýval své sympatie k „nejkrásnější“ z lidských ras – „bílé“ kavkazské rase.

Klasickou ukázkou **zneužití antropometrie** k ospravedlnění rasové stratifikace je dílo Samuela Georga Mortona (1799 až 1851). Tento, kdysi uznávaný americký vědec a lékař, začal ve 20. letech 19. století sbírat a měřit lebky z celého světa. Když v roce 1851 zemřel, zanechal po sobě sbírku více než tisíce lebek (většina z nich patřila indiánům a Eskymákům). Morton nesbíral lebky z rozmaru, ale testoval hypotézu, že hierarchii ras lze postavit na objektivních základech. Byl přesvědčen, stejně jako zakladatel evropské antropometrie Paul Broca, že velikost mozku souvisí s inteligencí – čím větší mozek, tím vyšší intelektuální schopnosti. Zpočátku Morton měřil mozkovou kapacitu tak, že týlním otvorem naplnil mozkovnu hoř-

čičnými semínky. Poté semínka přesypal do měrného válce a stanovil poměrně přesné hodnoty. Protože jednotlivá semínka se ve velikosti dost lišila, inovoval tuto originální antropometrickou metodu tím, že začal k měření používat olověné broky. Na základě výsledků svého měření zpracoval tabulky, které lze považovat za stěžejní příspěvek amerického polygenismu do sporů o třídění ras. Mortonovy tabulky věrně zrcadlí dobové předsudky příslušníka bílé rasy. Nejvyšších hodnot dosáhly „bílé“ lebky, o něco nižší kapacita byla shledána u lebek amerických indiánů a údajně nejnižších hodnot dosáhly „černé“ lebky pocházející z Afriky a Austrálie.



Lebka huronského indiána z Mortonovy knihy *Americké lebky* (1839)

V roce 1977 americký evoluční biolog Stephen Jay Gould přezkoumal výsledky Mortonova šetření. Na základě nových měření konstatoval, že jeho závěry byly „slátaninou podvodů a manipulace s daty s jasným cílem potvrdit předem dané přesvědčení“.<sup>1</sup> Podle Goulda základním me-

todologickým nedostatkem Mortonova výzkumu bylo, že studované vzorky postřádaly atributy reprezentativnosti. Například jeho soubor 144 lebek indiánů zahrnoval podstatně více malomozkových lebek kečuánských Inků z Peru než velkomozkových lebek severoamerických Irokézů. Tento nepoměr způsobil, že velikost mozkovny připsaná americkým domorodcům byla podstatně snížena. Kromě toho Morton nebral v úvahu skutečnost, že velikost lebky souvisí s tělesnou velikostí a ignoroval fakt, že mužské lebky jsou větší než lebky žen. Tak se stalo, že Mortonův vzorek „černých“ lebek obsahoval podstatně více ženských lebek než lebek mužských. Gould neobviňuje Mortona z vědomého podvodu. Spíše se domnívá, že výzkum nevědomě podřídil svému očekávání – víře v intelektuální nadřazenost bílé rasy.<sup>2</sup>

Jedním z prvních, kdo se důsledně postavil proti projevům rasismu na půdě antropologie, byl zakladatel moderní americké antropologie – Franz Boas. Jeho přínos v oblasti fyzické antropologie spočívá zejména v jeho snaze překonat deskriptivní charakter tradičních výzkumů morfologie, variability a funkcí lidského organismu a přejít od pouhého popisu etnik a ras k objasnění zákonitostí vzniku a modifikací fyzických typů pod vlivem měnícího se prostředí. V této souvislosti jsou proslulé jeho antropometrické výzkumy židovských přistěhovalců, kteří přišli do Spojených států z východní Evropy a imigrantů ze Sicílie. Boasovi se podařilo prokázat, že fyzické formy (kraniální index, vzrůst postavy aj.) jednotlivců narozených v Evropě se podstatně liší od fyzických znaků členů rodiny, kteří se narodili v Americe. Příčinou této změny nemohly být geny, neboť evropští přistěhovalci i nadále uzavírali sňatky mezi sebou. Některé z jejich dětí se navíc narodily

<sup>1</sup> GOULD S. J., Jak neměřit člověka, Lidové noviny, Praha 1997, s. 80.

<sup>2</sup> Tamtéž, s. 75–93.

ještě v Evropě a ve Spojených státech byly pouze vychovány. Je tedy pravděpodobné, že morfologické změny souvisely s vlivem změněných životních podmínek, novou skladbou potravy a nutričními návyky. Boas využil těchto zjištění v boji proti rasistickým teoriím, které spojovaly intelektuální schopnosti s pevně fixovanými fyzickými typy. Slovy Boase: „Stará myšlenka o absolutní stabilitě lidských typů musí být evidentně opuštěna a spolu s ní i víra v dědičnou nadřazenost jedněch typů nad druhými.“<sup>3</sup> Boasův celoživotní boj proti nejružnějším formám rasismu se výrazně promítl do řady jeho teoretických prací a empirických výzkumů, ve kterých se pokusil prokázat neoprávněnost tvrzení o existenci vyšších a nižších ras a etnických skupin.

Navzdory zjištění, že „čisté rasy“ neexistují a pojem „rasa“ je pouhou statistickou abstrakcí populací, v nichž se určitý fyzický znak vyskytuje častěji než u ostatních, pokusy o postižení biologické variability na úrovni rasy pokračovaly. Snaha antropologů vybudovat všeobecně uznávanou **taxonomii lidských ras** ale narázela na problém stanovení **relevantních klasifikačních kritérií**. Mezi nejznámější pokusy o vytvoření taxonomie lidských ras patří klasifikace Josepha Denikera, který v roce 1900 roztrídil lidstvo do devětdvaceti ras na základě struktury vlasu. V roce 1923 B. Dixon zvolil za kritérium klasifikace **indexy tělesných proporcí**. V roce 1947 navrhl americký fyzický antropolog Earnest A. Hooton (1887–1954) tři „**smíšené rasy**“, které lze údajně odvodit z primárních ras. Pokusil se tím vyřešit problém vztahu mezi hlavními rasami a menšími jednotkami, které se objevily díky míšení a dalším lokálním faktorům. Ani jeho koncepce ale neznamenala vyřešení základního problému – stanovení relevantních kritérií, umožňujících vybudovat jednoznačnou klasifikaci lidských

ras. Určitý přelom ve studiu biologické rozmanitosti lidstva představuje rok 1950, kdy byla vydána kniha *Rasy*. Její autoři – Carleton S. Coon, Stanley Garn a Joseph B. Birdsell – odmítli klasifikovat lidstvo pouze na základě anatomických znaků. Stanovili třicet ras na základě změn souvisících s adaptací k přírodnímu prostředí. V centru jejich zájmu se ocitly **selektivní tlaky** (zejména klima), které mají vliv na **genetickou výbavu**. Přestože tato práce měla i své slabé stránky, je již předzvěstí nového přístupu k pochopení fenoménu lidské rasy. Za poslední klasickou práci, která syntetizovala tradiční přístupy k rasové taxonomii, lze považovat knihu Carletona Coona *Žijící lidské rasy* (1965).

K tomu, abychom pochopili, proč přístup ke studiu lidské variability na úrovni rasy ztroskotál, musíme vymezit rasu jako přísně **biologický pojem**. V klasické fyzické antropologii byl pojem rasa užíván jako taxonomická jednotka sloužící k označení **vnitrodruhové populace**, která se od ostatních populací téhož druhu liší svým **geografickým rozšířením** a sdílenými **biologickými znaky** zděděnými po **společných předcích**. Tradiční taxonomie obvykle rozděluje lidské populace do tří velkých lidských ras:

1. Černé neboli **negroidní rasy** – původně rozšířené v oblastech tropické Afriky na jih od Sahary.
2. Žluté neboli **mongoloidní rasy** – původně rozšířené ve východní, střední a jihovýchodní subtropické Asii.
3. Bílé neboli **europoidní rasy** – původně rozšířené v mírném pásu Evropy a na rozhraní východní Evropy a západní Asie.

Již na první pohled je zřejmé, že tato typologie zdaleka nepostihuje **biologickou rozmanitost** lidských populací. Proto byli fyzičtí antropologové nuceni zavést pojem „**malá rasa**“ a „**rasový typ**“. To jim umožnilo zahrnout do klasifikace původ-

<sup>3</sup> BOAS F., *The Mind of Primitive Man*, Macmillan, New York 1911, s. 218.

ní domorodé populace z oblasti Austrálie a Oceánie. Snaha antropologů postihnout variabilitu lidských populací na úrovni rasy dále komplikoval narůstající proces **amalgamace** – smývání rasových rozdílů. Amalgamace ve velkém rozsahu probíhá zejména v zemích Latinské Ameriky a v Africe, kde společně žijí a kříží se zástupci všech tří velkých lidských ras.

Snaha antropologů klasifikovat lidské populace na úrovni rasy narážela tedy na problém kritérií. Fenotypové rysy sloužící jako distinkční znaky nejsou u lidského rodu striktně odděleny. Navíc, některé morfologické změny se projevují ve směru sever – jih, jiné ve směru západ – východ. Tak například **barva lidské pleti**, která představuje tradiční klasifikační kritérium, je postupně tmavší, pohybujeme-li se ze severní Evropy směrem do střední Afriky. Oproti tomu výskyt **krevní skupiny „B“** narůstá ve směru západní – východní Evropa. Nelze se tedy divit, že vědec preferující jako kritérium barvu pleti dospěje k jiné taxonomii než vědec, který použije jako distinkční znak výskyt krevních skupin. Řešením nebylo ani budování taxonomií na základě kombinace většího množství fenotypových rysů. Barva pleti, rozměry postavy, tvar lebky a obličejové rysy (tvar nosu, tvar očí, velikost rtů), spolu jako celek nesouvisí. Tyto rysy jsou určeny geny, umístěnými na různých chromozomech a jsou na potomstvo přenášeny nezávisle. Například lidé s tmavou barvou pleti mohou mít rovné vlasy stejně jako kudrnaté. Dokonce existují tmavovlasé národy se světlou pletí. Množství různých variant je značné a podíl, jakým geny přispívají ke vzniku těchto fenotypových rysů, je často nejasný.

Metodologická nejednotnost v tvorbě rasových taxonomií způsobila, že stále více antropologů obracelo pozornost k **molekulární genetice**. Nalezení rozdílů mezi lidskými populacemi na genetické úrovni

by totiž uzavřelo dlouholeté spory o užitečnosti pojmu rasy jako prostředku porozumění biologické rozmanitosti lidského rodu. Koncept rasy předpokládá existenci rozdílů v genové frekvenci mezi různými populacemi téhož druhu. Zastánci teorie čisté rasy byli přesvědčeni, že se lidské rasy vyvinuly z řady rozdílných předků. Pokud by tomu bylo skutečně tak, jednotlivé rasy by se od sebe musely odlišovat výskytem většího počtu genů a nikoli jen těmi geny, které jsou nositeli informace o barvě kůže. Zásadním řešením problému tedy bylo postížení odlišností mezi lidskými populacemi na genetické úrovni. Molekulární genetika skutečně toto očekávání naplnila, i když možná jinak, než si někteří vědci představovali. Genetické výzkumy **funkčních genů** (krevních skupin, enzymů a bílkovin) a nezávislé analýzy informací zakódovaných v **sekvenci DNA** prokázaly, že v rámci lidského společenství žádné oddělené skupiny neexistují. Nový pohled na rasu výstižně shrnul britský genetik Steve Jones: „Všeobecné genetické rozdíly mezi rasami (například mezi Afričany a Evropany) nejsou o mnoho větší než rozdíly mezi jednotlivými státy v rámci Evropy nebo Afriky. Jedinci, ne národy a rasy, jsou tedy hlavními nositeli rozdílů ve funkčních genech. Rasa definovaná barvou kůže není větší biologickou entitou než národ, jehož identitu utvářela jen velmi krátká společná historie.“<sup>44</sup>

Tato zjištění jsou v souladu s novými poznatky o původu anatomicky moderních lidí. V opozici k tradiční **multiregionální hypotéze**, která předpokládala vznik *Homo sapiens sapiens* z regionálních hominidních populací v různých částech Starého světa, molekulární genetici vypracovali **monocentrickou teorii** vzniku anatomicky moderních lidí. Podle této teorie, označované jako „**hypotéza Eva**“, *Homo sapiens sapiens* vznikl poměrně ne-

<sup>44</sup> JONES S., Jazyk genů, Paseka, Praha 1996, s. 213.



dávno (před 200 až 140 tisíci lety), a to pouze na jediném místě (pravděpodobně v subsaharské části Afriky).<sup>5</sup> Tvůrci hypotézy Eva – molekulární genetik Allan Wilson a jeho spolupracovníci, Rebecca Cannová a Mark Stoneking, zasadili zničující úder předpokladu, že rozdíly mezi rasami jsou hluboce zakořeněny v minulosti. Svě závěry opřeli o analýzu **mitochondriální DNA (mtDNA)**. Ta byla odebrána z placent 147 žen pocházejících z pěti různých zeměpisných oblastí Starého světa (Afriky, Asie, Evropy, Austrálie a Nové Guineje). Rekonstrukce rodokmenu moderního člověka se přitom opírala o předpoklad, že většina mutací na řetězci mtDNA je neutrální, takže výskyt a nahromadění mutací je funkcí času. Jinými slovy, čím má určitá populace v rámci zkoumaného vzorku proměnlivější řetězec mtDNA, tím je starší. Na základě analýzy v rozdílech sekvencí mtDNA bylo zjištěno, že nejproměnlivější řetězec mtDNA existuje u africké populace, a ta je proto pravděpodobně ve vztahu k ostatním populacím nejstarší.

Nový lidský rodokmen, rekonstruovaný prostřednictvím molekulární analýzy mtDNA, oddělil ostrou hranicí obyvatele Afriky žijící jižně od Sahary od populací ostatních částí světa. V africké větvi, zahrnující čistě africké populace, se vyskytují pouze africké typy mtDNA, zatímco v Evropě a Asii nalézáme kromě místních typů mtDNA i typy africké. Proto je pravděpodobné, že „mitochondriální Eva“ měla svůj domov v Africe. Odtud se asi před 100 tisíci lety začali její potomci šířit do celého světa. Rozdílné stupně sekvencí rozdílu v mtDNA mezi africkými a neafrickými populacemi přitom nazna-

čují, že někteří z těchto anatomicky moderních lidí Afriku neopustili (první tzv. „africká větev“). Jiní naopak migrovali do ostatních částí světa (druhá tzv. „neafrická větev“), aby ve třech vlnách osídlili Evropu (36 klanů), Asii (31 klanů) a Austrálii (15 klanů). K oddělení neafrické větve od původní mateřské populace údajně došlo asi před 110 tisíci lety. Následně rozštěpení na evropské a asijské populace se událo asi před 41 tisíci lety. Před 40 až 30 tisíci lety moderní lidé dále kolonizovali Novou Guineu a Austrálii. Relativně nedávno, před 13 tisíci lety, osídlili také Nový svět.

Teorie mitochondriální Evy, publikovaná v lednu 1987 v časopise *Nature*, zprvu vyvolala pochybnosti a ostré polemiky. Opakované analýzy mtDNA ověřující výsledky Wilsonova týmu a nové výzkumy genetických informací uložených na mužském **chromozomu „Y“**, ale svědčí v její prospěch. K obdobným závěrům dospěl také tým profesora L. L. Cavalli-Sforzy. Ten hypotézu afrického původu *Homo sapiens sapiens* testoval prostřednictvím srovnání struktury bílkovin a enzymů různých ras.<sup>6</sup> O relativně nedávném vzniku a šíření anatomicky moderních lidí z východní Afriky (tzv. hypotéza „**ven z Afriky**“) ostatně svědčí také paleoantropologické nálezy.<sup>7</sup> Genetická teorie mitochondriální Evy a paleoantropologická hypotéza „ven z Afriky“ nepopírají, že se druh *Homo erectus* rozšířil v období před 1,8 až 0,4 milionu let do mnoha oblastí Starého světa, kde dal vzniknout regionálním hominidním populacím. Upozorňují pouze na to, že před 200 až 140 tisíci lety se v Africe objevil nový hominidní druh – *Homo sapiens sapiens*, který úspěš-

<sup>5</sup> Viz TIERNEY J. – WRIGHT L. – SPRINGEN K., The Search for Adam and Eve, Newsweek 1988, January 11, s. 38–44; WILSON A. C. – CANN R. L., The Recent African Genesis of Humans, Scientific American, April 1992, s. 68–73; CANN R. L., Human Dispersal and Divergence, Tree 1993, vol. 8 (1), s. 27–30.

<sup>6</sup> Viz CAVALLI-SFORZA L. L. – MENOZZI P. – PIAZZA A., The History and Geography of Human Genes, Princeton University Press, Princeton 1994.

<sup>7</sup> Viz STRINGER Ch. B. – ANDREWS P., Genetic and Fossil Evidence for the Origin of Modern Humans, Science 1988, 238, s. 1263–1268.

ně osídlil celou planetu a nahradil všechny ostatní hominidní linie. Genetické analýzy DNA navíc naznačují, že v průběhu expanze anatomicky moderních lidí nedošlo ke genetickému míšení s jinými hominidními populacemi. Molekulární genetika tak poskytla důkaz, že náš druh je „mladý, homogenní a adaptivní“.<sup>8</sup> Ve svých důsledcích to znamená opustit myšlenku, že lidské populace v Africe, Asii a Evropě mají dlouhodobé, na sobě nezávislé, regionální evoluční kořeny. Evoluční historie *Homo sapiens sapiens* je mnohem kratší, než jsme se domnívali, neboť pod bílou kůží jsme všichni Afričané.

### Rasa a rasismus

Zjištění, že rozdíly mezi lidmi (na úrovni genetických struktur) jsou větší uvnitř ras než mezi nimi, vedlo mnohé antropology k tomu, že přestali slovo rasa používat jako biologický pojem. Je ale nutno poznamenat, že rasa nebyla nikdy čistě biologickou kategorií, neboť vždy byla spojována s kulturními atributy. Snaha spojovat jednotlivé rasy s určitými sociálními, intelektuálními a kulturními charakteristikami má bohatou historii. Zde má své podhoubí ideologie rasismu, jež se pokouší prokázat nadřazenost jedné rasy nad druhou. Typickou ukázkou takového postoje je spojování určité rasy s nižší inteligencí. Jedním z argumentů tradičně uváděných ve prospěch intelektuální převahy bílých nad černými jsou výzkumy, které prokázaly, že ve standardních inteligenčních testech dosahují američtí černoši jako skupina o 10 až 15 bodů méně než američtí běloši.<sup>9</sup> Podle našeho názoru je zavádějící interpretovat tyto výzkumy jako důkaz vyšší vrozené inteligence bílé populace. Je

pravděpodobnější, že rozdíly ve výkonu souvisí s rozdílným prostředím, v němž američtí běloši a černoši vyrůstají.<sup>10</sup> Do výsledků testů IQ se nepromítají pouze inteligenční schopnosti, ale též takové faktory, jako je typ a kvalita středoškolského vzdělání, jazyková úroveň, kulturní kontext, finanční možnosti a sociální status rodičů aj. Musíme si také uvědomit, že většina těchto testů odráží schopnosti svých tvůrců. Není proto překvapující, že děti ze středních a vyšších sociálních vrstev dosahují lepších výsledků. Disponují totiž obdobným typem vzdělání a socio-kulturní zkušenosti jako autoři testů. Početné studie z poslední doby navíc prokázaly, že provedení testů může být kvalitně soustavnou přípravou. Rodiče, kteří si mohou dovolit investovat čas a peníze do přípravy svých dětí na testy, zvyšují úroveň jejich výkonu. Výsledky IQ testů dětí pocházejících z nižších tříd limituje také fakt, že tyto testy často vyžadují znalost přísloví, pojmů a problémů, s nimiž se nejčastěji setkávají příslušníci střední vrstvy. Když prostředí, ve kterém dotazovaní žijí, poskytuje tento typ znalostí a zkušeností, výsledky testů se vyrovnávají.

Ve prospěch hypotézy, že rozdíly mezi bělochy a černochoy v průměrném IQ vznikají pod **vlivem prostředí**, svědčí také výzkum nemanželských dětí, které se narodily příslušníkům americké armády během okupace Německa po druhé světové válce. Tento výzkum neprokázal žádné zásadní rozdíly v průměrném IQ mezi dětmi, jejichž otcové byli černoši, a těmi, jejichž otcové byli běloši. Tyto děti, vychovávané německými matkami s podobným sociálním statutem, byly systematicky srovnávány s ostatními dětmi stejného věku ve třídě. Výsledky výzkumu podpořily hypo-

<sup>8</sup> BODMER W. – McKIE R., *Kniha člověka*, Columbus, Praha 1997, s. 218.

<sup>9</sup> Viz JENSEN A. R., *Bais in Mental Testing*, Free Press, New York 1980; JENSEN A. R., *The Nature of the Black-White Difference on Various Psychometric Tests*, *The Behavioral and Brain Sciences* 1985, 8, s. 193–263.

<sup>10</sup> Srov. BLOCK J. – DWORKIN D. eds., *The IQ Controversy*, Pantheon, New York 1976.

tézu, že prostředí je významnou determinantou kognitivních schopností.<sup>11</sup> K podobným závěrům dospěly srovnávací výzkumy IQ indiánských dětí vychovávaných bílými pěstouny a jejich sourozenců vychovávaných v rezervaci. Děti vychované v prostředí bílých dosahovaly v průměru o 10 bodů více než jejich sourozenci z rezervace. Za zamýšlení stojí také zjištění, že pokud jsou černošské děti adoptovány před prvním rokem věku a vychovávány v bělošských rodinách s nadprůměrným příjmem a vzděláním, dosahují v IQ testech o 15 bodů vyšší skóre, než chudé černošské děti vychovávané svými biologickými rodiči.

Zajímavou úvahu na téma **rasy a intelligence** formuloval John U. Ogbu. Podle jeho názoru mají američtí černoši téměř stejné postavení jako diskvalifikované kasty v Indii (kasta Harijan) a Japonsku (kasta Burakumi). Ogbu formuloval hypotézu, že průměrný rozdíl IQ mezi černochoy a bělochoy je přibližně stejný, jako mezi privilegovanými a zanedbanými skupinami. Zvláště inspirativní je výzkum příslušníků japonské kasty Burakumi. Ti sice byli v roce 1871 formálně zbaveni statusu vyvrhelů, jenž měli proto, že se zabývali opovrhovanou prací koželuhů, ale ve skutečnosti byli i nadále diskvalifikováni. Tato situace se změnila až po jejich emigraci do Spojených států. Zde už jejich děti dosahovaly v testech IQ stejných výsledků jako ostatní japonští Američané.<sup>12</sup> Podle Ogbu, když se člověk narodí jako příslušník menší podobné kasty, vyrůstá s přesvědčením, že v životě bude mít pouze omezené možnosti. Učitelé od takových lidí očekávají méně, a tak k nim mlčky přistupují způsobem, který splňuje jejich očekávání. Nízké IQ skóre těchto dětí se pak stává sebenaplňujícím proroctvím.

Bez ohledu na spory vědců o rase jako determinantě lidských schopností se většina lidí příliš netrápí zdůvodněním ideologie rasismu a ospravedlněním rasové stratifikace. Etnocentrický výklad světa a odvěká lidská tendence uvažovat v kategoriích „my“ a „oni“ vede ve svých důsledcích k tomu, že sociální hierarchie, založená na rasové stratifikaci, je mnoha lidmi považovaná za přirozenou. Diferenciace lidí v kategoriích „my“ a „oni“ se ale stává smysluplnou pouze tehdy, když do našeho světa vstupují ti, kteří jsou odlišní. Existence „cizinců“ – těch, kteří přicházejí, aby již neodešli, narušuje teritoriální hranice našeho světa i fungování „myšlení jako obvykle“.

Britská antropoložka Mary Douglasová v této souvislosti upozornila na to, že mezi hlavní lidské zájmy patří nikdy nekončící úkol **fixovat lidmi vytvořený sociokulturní řád**.<sup>13</sup> Tohoto cíle je dosahováno potlačováním a likvidací všeho, co smazává hranice a narušuje zavedený pořádek. Obrazně řečeno, je třeba „vymést smetí“ z místa, kam nepatří. Fenomén, který danou sociální skupinu irituje, přitom vůbec nemusí být špatný. Špatným a odpudivým se stává, až když se nachází tam, kam nepatří. Uvedme několik příkladů. Plevel sám o sobě na nás může působit jako estetický objekt. Běda ale, když se objeví na naší pečlivě udržované zahrádce! Stejně negativně zapůsobí naše oblíbené jídlo, když se nešťastnou náhodou ocitne vylité na koberci. Nebo mrtvé tělo ležící na vozovce. Důvody našeho neklidu z takových konfrontací jsou nasnadě – plevel patří na louku, jídlo do talíře, mrtvola do pitevny. Nabízí se otázka, kam v multikulturním a multietnickém světě patří lidé s odlišnou barvou pleti nebo etnickou příslušností. Všichni „cizinci“

<sup>11</sup> Viz EYFERTH K. – BRANDT U. – WOLFGANG H., *Farbige Kinder in Deutschland*, Juventa, Munich 1960.

<sup>12</sup> Viz OGBU J. U., *The Consequences of the American Caste System*. In: NEISSER U. ed., *The School Achievement of Minority Children*, Hillsdale, NJ: Erlbaum 1986.

<sup>13</sup> Viz DOUGLAS M., *Purity and Danger*, Routledge, London 1966.

narušují jistoty, které fixují sociální řád. Jak výstižně poznamenal americký sociolog Alfred Schutz, cizinec je člověk bez minulosti, nemá status a nevyznává „idoly kmene“. Pocity „cizinců“ dobře znají emigranti. Ti se při svém vstupu do nového společenství dopouští celé řady prohřešků proti „pravidlům hry“ a chybných interpretací „toho, co přece každý zná“. Cizinec ve Spojených státech nebo Kanadě je považován za „divného člověka“ z důvodů, které Evropanům připadají banální. Cizinec nezná tak „samozřejmé věci“, jako jsou pravidla baseballu, nezná jména hráčů NHL a nehraje golf. Nepochopitelné, nicméně odpustitelné. K čemu ale dochází po příchodu cizinců, kteří svým stylem života, hodnotami a postoji zásadním způsobem narušují sociální řád? Podle našeho názoru může ztráta hranice oddělující svět domorodců od světa „těch druhých“ dramatickým způsobem proměnit původní postoje tolerance v odstup, otevřené nepřátelství a agresi.

Dějiny lidstva jsou ukázkou různých způsobů řešení tohoto konfliktu. Podle polského sociologa Zygmunta Baumana, působícího na univerzitě v Leedsu, existují tři základní reakce na ohrožení hranice oddělující svět domorodců („my“) a cizinců („oni“). První reakcí bývá snaha o obnovení původního uspořádání prostřednictvím **odsunu**. Cizinci jsou posíláni tam „odkud přišli“. Není-li možný přímý odsun, začnou se objevovat znepříjemňující vzorce chování, aby příchozí viděli v hromadném odchodu menší zlo než v setrvání. Jestliže i toto je neúčinné, může nastoupit řešení zvané **genocida**. Válečný konflikt na Balkáně, fyzická likvidace Kurdů na území Iráku a kmenová válka ve Rwandě svědčí o tom, že tato extrémní metoda „obnovy pořádku“ není pouze záležitostí dávné historie. Odsun (přímý nebo vynucený) a genocida před-

stavují drastické varianty řešení vztahu „my“ a „oni“. Mnohem častější reakcí je **separace**, která může být teritoriální nebo duchovní. Nejzrůdnějším příkladem **teritoriální separace** jsou ghetta a etnické rezervace. V situacích, kdy není teritoriální separace uskutečnitelná, roste význam **separace duchovní** – kontakt se světem „těch druhých“ je omezován na nejnужnější, přísně obchodní směnu. Navenek se duchovní separace projevuje radikálním omezováním sociálních kontaktů, postoji nelibosti a otevřeného nepřátelství. Slovy Baumana: „Bariéra vytvořená z předpojatosti a odporu se většinou ukazuje být účinnější než ty nejtlustší kamenné zdi.“<sup>14</sup>

### Rasa jako biosociální znak a kulturní konstrukce

Výše uvedené příklady svědčí o tom, že problém rasismu nespočívá s morfologickými znaky, jako je například barva pleti, ale je součástí odvěké dichotomizace světa na kategorie „my“ a „oni“. Kořeny této kategorizace je třeba vidět v **etnocentrismu** – v tendenci posuzovat svět „těch druhých“ skrze prizma hodnot, norem a idejí té sociální skupiny, etnika a rasy, ke které příslušíme. Současná molekulární genetika prokázala, že na genetické úrovni neexistují odlišnosti, které by nás opravňovaly diferencovat lidské populace prostřednictvím kategorie rasy. Vědecká fakta ale nic nemění na skutečnosti, že mnoho lidí i nadále považuje vnější morfologické znaky (barvu pleti, anatomické proporce, strukturu vlasů) za bezpečné kritérium, umožňující vést hraniční čáru mezi dvěma různými sociálními světy. Barva pleti, která je pro mnohé synonymem etnické a rasové příslušnosti, je však svou podstatou **sociálně neutrální** jev. Jde pouze o určitý druh pigmentace. Po-

<sup>14</sup> BAUMAN Z., Myslet sociologicky, Sociologické nakladatelství, Praha 1996.

dobně jako věk, pohlaví a genetické dispozice je nám dána nezávisle na našem chtění. Sociolog Miloslav Petrušek mluví o tzv. „askripci“ – připsání. Například (ať už se mi to líbí nebo ne) je mi prostě „dáno“ být bělochem, mužem, starým čtyřicet let. Problém spočívá v tom, že tyto samy o sobě nehodnotící biologické činitele se v konkrétním kulturním kontextu proměňují v **činitele biosociální**.

Klíčem k pochopení procesu, v němž neutrální faktory a vlastnosti začnou fungovat jako axiologické (hodnotící) kategorie, je pojem „**zvýznamnění**“. Tímto pojmem rozumíme situaci, ve které určitá vlastnost nebo jev – v našem případě barva kůže – začne fungovat jako **znak**. Znak je možné vymezit jako něco, co v lidské komunikaci stojí místo něčeho jiného. Typickou ukázkou znaku je například slovo. Znakem se ovšem může stát cokoliv, včetně barvy kůže, pohlaví nebo věku. Důležitý je vždy **kulturní kontext**. Ten určuje, co vlastně daný fenomén ve společnosti zastupuje. Ve chvíli, kdy je černá barva kůže „zvýznamněna“ tak, že začne zastupovat nižší IQ, lenost, sexuální narušivost, smysl pro rytmus a převahu emocí nad intelektem, přestává fungovat jako nehodnotící biologická kategorie, slouží pouze k označení druhu pigmentace. Na první pohled je zřejmé, že projevy rasismu založené na „zvýznamnění“ barvy kůže se neobjevují v rasově homogenní společnosti. Oproti tomu multietnické společnosti představují živnou půdu pro vznik rasismu, který u diskriminované části populace zpětně vyvolává **komplementární rasismus**. Stupeň agrese přitom souvisí nejen s reálným chováním příslušníků odlišné rasy, ale především s tím, jaké pozitivní a negativní vlastnosti daná barva kůže zastupuje. Asociace,

kteří se nám vybaví při vyslovení slova cikán nebo černocho, jsou tedy **kulturní konstrukce** – znak zastupující biologický význam tohoto pojmu.

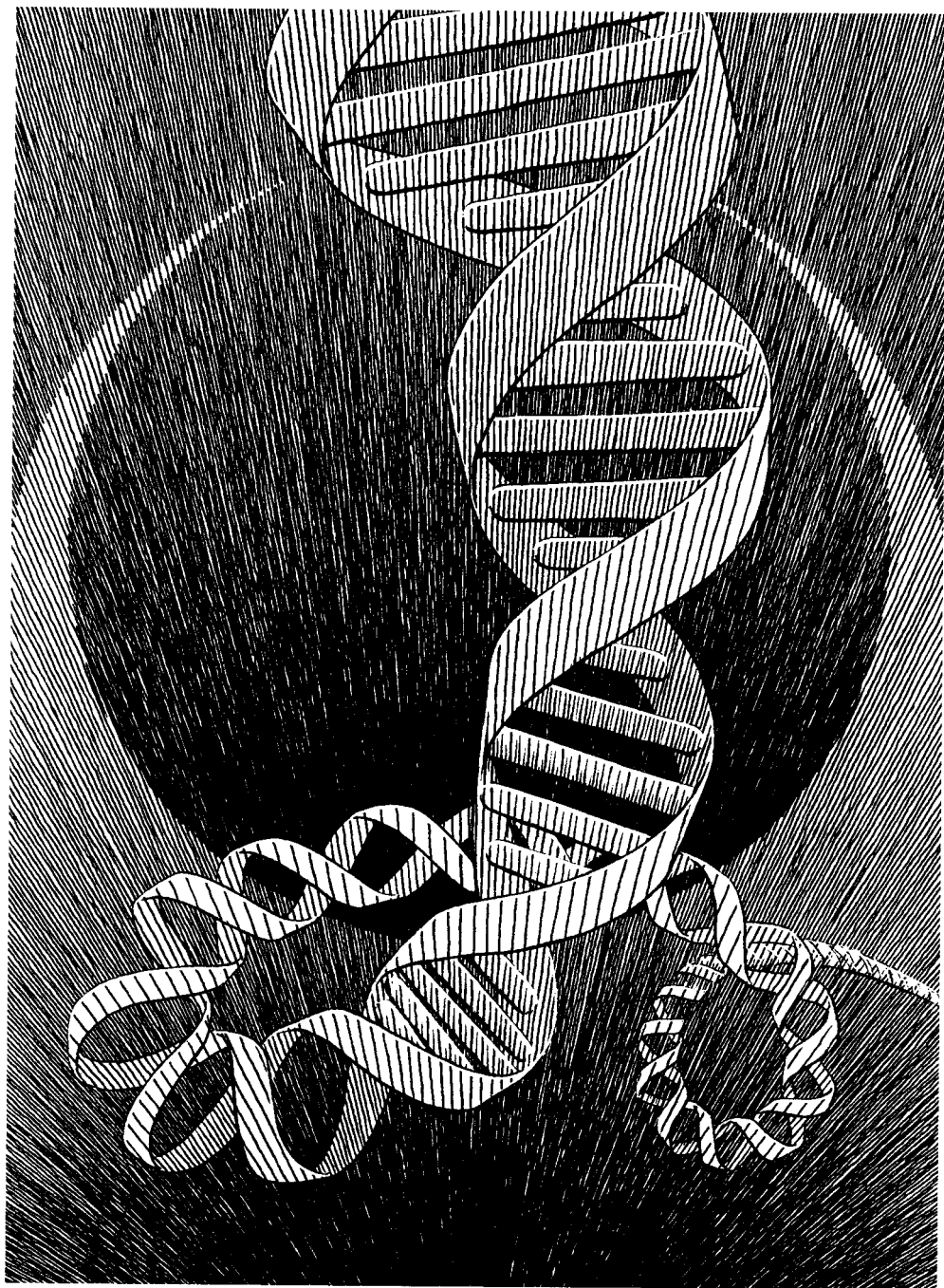
Zjištění, že pojem rasa jako gnozeologický nástroj výzkumu fenotypové rozmanitosti lidstva ztrácí svůj smysl, nemění nic na skutečnosti, že rasa jako biosociální hodnotící kategorie žije dál svým vlastním životem. Paradoxní je, že tento „posvátný“ pojem fyzické antropologie by dnes měl být spíše předmětem výzkumů kulturních antropologů než přírodovědců. To podstatné totiž není biologický substrát, ale **významová vrstva**, která je biosociálním faktorům připisována. Z tohoto hlediska není rasa nic jiného nežli kulturní konstrukce, konstituovaná v procesu sociální interakce a konfrontace vzorců chování morfologicky odlišných sociálních skupin. Výzkum rasy jako biosociální kategorie by proto měl respektovat tyto skutečnosti:

1. Lidé ve vztahu k morfologicky odlišným skupinám lidí, které tradičně označují jako **rasy**, jednají na základě **významů**, jež jim připisují.

2. Významy připisované cizím rasám se konstituují v procesu **sociální interakce**.

3. Chceme-li pochopit, jak se z rasy stává **kulturní konstrukce** působící jako axiologická kategorie, musíme provést **interpretaci znaků**, které jsou rase v konkrétním sociokulturním kontextu připisovány.

Chápání rasy jako biosociálního znaku a kulturní konstrukce představuje metodologickou výzvu, jež se obrací k představitelům přírodních i společenských věd. Jedním z možných řešení je budování mezioborových oblastí, které umožní vyhodnocování poznatků fyzických antropologů v **biokulturní perspektivě**.



Symbol moderní genetiky – kyselina deoxyribonukleová (DNA)



## Kapitola sedmá

### ČLOVĚK V ZRCADLE EVOLUČNÍ BIOLOGIE A GENETIKY

#### Zrození genetiky

I když Darwin odhalil význam dědičnosti v evoluci druhů, pochopení **podstaty dědičnosti** nebylo v jeho reálných možnostech a zůstalo pro něj velkou neznámou. Navzdory značné pozornosti, kterou

problematice věnoval, nedostala se mu do rukou průkopnická práce J. G. Mendela, a proto mechanismus dědičnosti zůstal jednou z otevřených kapitol jeho evoluční teorie.

Základy systematického studia zákonitostí dědičnosti a proměnlivosti živých organismů rozpracoval Johann Georg Mendel (1822–1884) již v šedesátých letech 19. století. Význam jeho objevů, které se staly základem moderní genetiky, byl však doceněn až v roce 1900, v době, kdy ani on, ani Darwin již nežili. Výzkumy principů dědičnosti a objasnění její molekulární podstaty jsou proto záležitostí až 20. století.

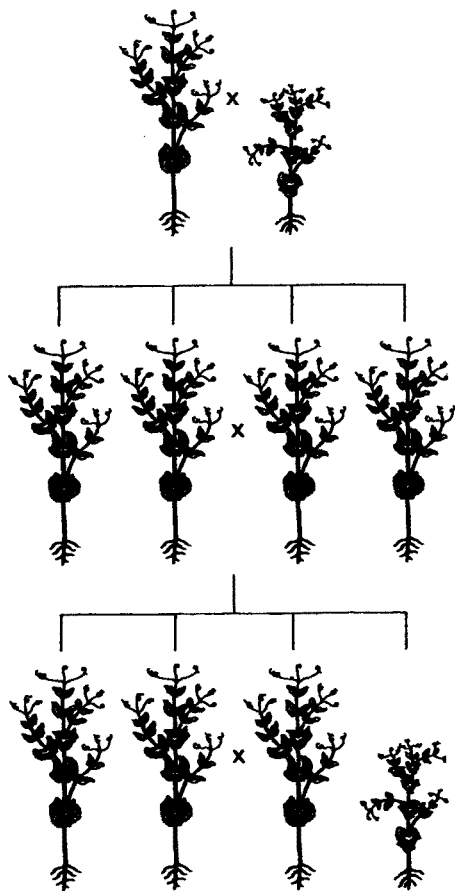
Východiskem Mendelových výzkumů byly šlechtitelské pokusy s křížením odrůd hrachu setého (*Pisum sativum*), které se od sebe lišily v dobře definovaných znacích (tvar, zbarvení semen, délka stonků, barva květů aj.). Při výběru těchto znaků Mendel pečlivě volil ty vlastnosti, které se po řadu generací nemění, a tedy jsou děděny v čisté podobě. V první fázi experimentu po dva roky ověřoval 34 odrůd, aby zjistil konstantnost a čistotu přenášených znaků. Na základě těchto předběžných pokusů vybral 22 variet pro hlavní výzkum. Nejprve křížil odrůdy, které se lišily pouze v jednom páru znaků, přičemž zjistil, že



Johann Georg Mendel

v první generaci kříženců převládá znak jednoho z rodičů. Například, když zkrřížil čistou linii vysoké odrůdy s čistou linií nízké odrůdy, byli všichni potomci v první generaci vysokí. Na tomto základě stanovil, že znaky organismů, v tomto případě obyčejného hrachu, lze rozdělit na dvě skupiny – **dominantní** (z lat. domino, panují) a **recesivní** (z lat. recedo, ustupují). Tedy ve druhé generaci znak dominantní potlačuje znak recesivní. Mendel se s tímto výsledkem nespokojil. Znovu zasel hybridní odrůdy hrachu (křížence z první generace). V následující generaci zjistil pětadvacetiprocentní výskyt recesivního znaku. Ze svých výzkumů odvodil, že každá z pohlavních buněk rodičů zahrnuje vždy jeden „dědičný faktor“ (v současné terminologii **gen**, resp. jednu z jeho konkrétních forem – **alelu**) hmotné povahy, který ať má recesivní nebo dominantní povahu, zůstává v křížených potomcích zachován a jeho přenášení z generace na generaci se řídí statistickými zákony. Poměr mezi dominantními a recesivními znaky ve třetí generaci přitom činí 3:1.

Ilustrujme si fungování zákonů dědičnosti na Mendelově klasickém experimentu s křížením hrachu s kulatými a hranatými semeny. Při prvním křížení (kulatý s hranatým) měl jeden z rodičů dvě dominantní „kulaté“ alely (označíme si je jako  $K/K$ ), zatímco druhý disponoval dvěma recesivními „hrnatými“ alelami ( $h/h$ ). Všichni kříženci první generace proto zdědili kombinaci jedné „kulaté“ a jedné „hrnaté“ alely ( $K/h$ ). Protože kulatý tvar zralých semen je v tomto případě geneticky dominantní znak, měli všichni kulatá semena. V následující generaci byla už situace kříženců složitější – zděděné geny disponovaly s kombinací alel  $K/K$ ,  $K/h$ ,  $h/K$  a  $h/h$ . Vzhledem k tomu, že v kombinaci „dominantní – recesivní“ vítězí vždy dominantní znak, první tři rostliny měly kulatá semena, poslední rostlina, v níž se sešly dvě recesivní alely ( $h/h$ ), měla semena hranatá.



Klasickou ukázkou Mendelových experimentů představuje křížení dominantní čisté linie vysoké odrůdy hrachu s recesivní nízkou linií

Mendelovy pokusy zrcadlí nejen fungování zákonitostí při přenosu alel, ale také upozorňují na fakt, že recesivní alely „nemizí“, nýbrž zůstávají skryté v genetické výbavě potomka a mohou být dále předávány. Tak se může stát, že i my v sobě můžeme mít recesivní alelu genu, aniž jsme si toho vědomi. Proto například dítě, které má jednoho rodiče hnědookého a druhého modroookého, může mít hnědé oči, aniž ztratilo skrytou recesivní alelu pro oči modré. Díky tomu může dojít k situaci, že když v dospělosti potká hnědo-



okého partnera, jehož genotyp obsahuje skrytou recesivní alelu pro modrou barvu, může jejich dítě mít oči modré. Jinými slovy, má-li váš potomek modré oči (recesivní znak), přestože vy i váš partner máte hnědé oči (dominantní znak), není třeba propadat žárlivosti, neboť se jedná o jev, který je v souladu s Mendelovými zákonitostmi dědičnosti. Teprve moderní molekulární genetika dokázala objasnit příčinu chování dominantních a recesivních alel v organismu. Způsob, jakým se tyto alely prosazují, bezprostředně souvisí s tím, že recesivní alely neprodukují určitý enzym. Zdědíme-li po jedné alele každého druhu, bude také každá buňka sledovaného genu obsahovat jednu alelu dominantní a jednu recesivní. V tomto případě se enzym bude na základě informace obsažené v dominantní alele v buňce produkovat. V případě setkání recesivních alel na obou chromozómech je ale tvorba enzymu blokována a v organismu se prosadí recesivní znak.

## Mendelovy zákony dědičnosti

Zákonitosti dědičného přenosu znaků z rodičů na potomstvo, které Mendel popsal ve své práci v roce 1866, jsou dnes shrnuty v podobě tzv. *Mendelových zákonů*. Současná prezentace zákonů dědičnosti se už ale opírá o kategorie a pojmy, se kterými Mendel tehdy ještě nepracoval. Jedná se především o pojmy gen, alela, homozygot a heterozygot, fenotyp a genotyp.

Moderní genetika chápe **gen** jako jednotku dědičnosti, která odpovídá za přenos dědičných informací z rodičů na potomky a určuje základní vlastnosti organismu. Na základě výzkumů molekulární genetiky bylo zjištěno, že gen představuje úsek molekuly kyseliny deoxyribonukleové (DNA), který obsahuje všechny informace důležité pro syntézu určité bílkoviny nebo molekuly kyseliny ribonukleové (RNA).

Pro pochopení Mendelových zákonů dědičnosti je důležité zjištění, že každý gen existuje ve formě nejméně dvou **alel**, z nichž v somatické buňce jsou vždy dvě a tvoří tzv. alelový pár. Alely páru mohou být funkčně shodné – **homozygotní** nebo funkčně neshodné – **heterozygotní**. Výsledek genetické transmise a prosazení určitého morfologického nebo funkčního znaku organismu závisí na tom, zda se jedná o alely navzájem dominantní nebo recesivní. Při úplné dominanci se alela dominantní prosadí na úkor alely recesivní. Soubor všech genů organismu existujících v podobě konkrétních alel nazýváme **genotyp**. Činností genotypu v konkrétním prostředí vzniká **fenotyp**. Fenotyp člověka, který zahrnuje všechny morfologické, funkční i psychické znaky organismu, je produktem dlouhodobé interakce mezi genotypem, přírodním prostředím a kulturou, v jejichž rámci jedinec vyrůstá. Genotyp jedince jako celek určuje rozsah jeho fenotypových možností.

**První Mendelův zákon** bývá označován jako **princip nezávislé segregace** (vyštěpování) nebo též zákon o čistotě vloh a jejich nezávislém vyštěpování. Vyjadřuje skutečnost genotypové i fenotypové uniformity potomstva po vzájemném křížení genotypově různých homozygotů (první generace kříženců). **Druhý Mendelův zákon** vyjadřuje genotypovou a fenotypovou **heterogenitu potomstva** po vzájemném křížení heterozygotů (druhé generace kříženců), kdy dochází k segregaci různorodých potomků v pravidelných číselných poměrech. **Třetí Mendelův zákon** se týká **volné kombinovatelnosti alel** různých genů, mezi nimiž vznikají se stejnou pravděpodobností všechny matematicky možné vzájemné kombinace.

Fungování těchto zákonů lze ukázat na podvojném založení dědičnosti. Jak jsme již konstatovali, děděná vlastnost je určena působením **páru alel** jednoho genu – alely dominantní a alely recesivní. Například barva srsti potkanů je názornou ukáz-

kou vlastnosti, kde alela pro černé zbarvení je dominantní a alela pro bílé zbarvení je recesivní. Když se homozygotní černý potkan (dvě shodné alely pro černou) spáří s homozygotní bílou samicí (dvě shodné alely pro bílou), budou všichni jejich potomci černě zbarvení. Je tomu tak díky dominantním alelám černého rodiče. Proto s ním jeho potomci navenek vypadají identicky, i když v sobě skrývají také recesivní, potlačenou alelu pro bílé zbarvení. Tito kříženci nejsou homozygotní, nýbrž heterozygotní, neboť již nemají dvě funkčně shodné alely. Po vzájemném křížení těchto heterozygotů dojde k narození potkanů, z nichž někteří budou mít bílé a někteří černé zbarvení. V souladu s Mendelovými pokusy bude poměr mezi černými a bílými potomky tři ku jedné. Každý bílý potkan v této generaci zdědil od každého z rodičů po jedné recesivní alelu, čímž opět získal status recesivního homozygota. Tyto genetické zákonitosti nejsou omezeny na rostliny a zvířata; podobným způsobem se dědí celá řada lidských vlastností a znaků včetně recesivních dědičných chorob, tj. chorob, které se projeví jen u nositelů recesivně homozygotního genotypu pro tento znak. Takovými jsou například srpkovitá anémie nebo cystická fibróza. Dědičnost vlastností určených množstvím různých genů je složitější, ale podstata Mendelových zákonů dědičnosti je stejná i v těchto případech.

Mendelovy objevy podstatně předběhly svou dobu a na jeho současníky neměly zásadní vliv. To bylo kromě jiného způsobeno tím, že jeho příklady segregace a kombinace vloh při křížení působily spíše jako výjimky z obecného pravidla. Teprve na přelomu století byla pravdivost Mendelových výzkumů ověřena. V roce 1900 Holanďan Hugo de Vries, Němec Carl Correns a Rakušan Erich von Tschermak dospěli nezávisle na sobě ke stejným výsledkům jako Mendel. Jejich práce potvrdily s konečnou platností oprávněnost

Mendelových závěrů a stimulovaly rychlý nárůst genetických výzkumů.

## Syntetická teorie evoluce

Zrození klasické genetiky na přelomu 19. a 20. století bylo spjato s nárůstem antidarwinovského hnutí v biologii. Mendelovi pokračovatelé podceňovali tvořivou sílu přírodního výběru. Ve výzkumech preferovali studium **mutací** s velkým fenotypovým účinkem. Za hybnou sílu evoluce považovali mutace, které podle jejich názoru umožňovaly vývojový pohyb prostřednictvím poměrně velkých skoků. Teprve ve dvacátých letech minulého století v souvislosti s rozvojem **populační genetiky**, která matematicky dokázala, že geny malého fenotypového účinku jsou materiálem evoluce přetvářeným **přírodním výběrem**, došlo ke smíření darwinismu s genetikou. Zásadním metodologickým přínosem populační genetiky bylo prosazení přístupu, podle kterého základní jednotkou evoluce není jednotlivec, ale **populace** a její **genofond**. Na základě poznatků populační genetiky se postupně zformulovala **syntetická teorie evoluce**, která od konce třicátých let výrazně dominovala v evolučním myšlení 20. století.

Myšlenkové zdroje syntetické teorie evoluce lze nalézt již v pracích ruského biologa Sergeje Sergejeviče Četverikova (1880–1959). Ten jako jeden z prvních přírodovědců spojil evoluční teorii s moderní genetikou a ovlivnil tak zakladatele syntetické teorie evoluce – amerického genetika Theodosia Dobzhanského (1900 až 1975) a britského genetika Johna Haldana (1892–1964). Významným podnětem pro přijetí a další rozpracování této teorie byla ve čtyřicátých letech Dobzhanského kniha *Genetika a původ druhů* (1937). V následujících letech syntetickou teorii evoluce dále rozpracovali ornitolog E. Mayr, paleontolog G. G. Simpson, biolog J. Huxley, botanik L. Stebbins a řada dalších věd-

ců, kteří programově spojili poznatky populační genetiky s klasickými poznatky morfologie, systematiky, embryologie, biogeografie a paleontologie.

Teoretickým východiskem syntetické teorie evoluce je hypotéza, že přírodní výběr na úrovni populace představuje hlavního činitele evoluce. Východním materiálem evolučního procesu jsou **mutace**. Lze je chápat jako genetické experimenty přírody, jež živá hmota nepřetržitě vytváří. Většina mutací je přírodním výběrem nemilosrdně potlačena. Ale ty, které se v daných podmínkách osvědčí, mohou být přijaty jako nové, evolučně úspěšný model a ve svých důsledcích mohou vést ke vzniku nového druhu. Evoluce z tohoto hlediska představuje kombinaci na prostředí nepřímo závislé, náhodně vyvolané genetické variability se soustavnou kontrolou přírodního výběru. Obecně lze shrnout syntetickou teorii evoluce do pěti základních závěrů:

1. Genetické druhy se od sebe liší svým **genofondem**.

2. Proměny populací jednotlivých druhů jsou podmíněny **malými změnami** v jejich genofondu.

3. Zdrojem těchto změn jsou **mutace**, které se rozšířily v genofondu dané populace.

4. Rozhodující roli při prosazení mutací v populaci hraje **přírodní výběr**, i když jistý podíl na jejich prosazení může mít náhodná změna frekvence alel v malých populacích – **genetický drift** nebo **genetická introdukce** od jiné populace.

5. Druhy vznikají zejména v průběhu **dlouhodobé izolace populací** a udržují si svou samostatnost prostřednictvím reprodukčně izolačních mechanismů.

Zastánci syntetické evoluce předpokládají plynulý **graduální průběh** vývojových procesů. Evoluční změny uvnitř druhů (**mikroevoluce**) mají stejné příčiny jako evoluční proměny rodu, čeledi

a taxonu vyšších systematických kategorií (**makroevoluce**). Makroevoluce z tohoto hlediska představuje spojení speciace (vznik nových druhů) a dlouhodobého působení mikroevoluce. Vlastní jádro syntetické teorie evoluce je tvořeno rozvinutím dvou základních postulátů, prosazovaných již Darwinem:

1. Evoluce je proces, v jehož průběhu nejprve vzniká náhodná **variace** jako výchozí surovina, která je poté podrobena **selekcí** představující hybnou sílu dalšího vývoje.

2. Evoluční změna má **graduální charakter** – je v zásadě pozořlná, postupná a nepřetržitá.

### Neutrální teorie molekulární evoluce

V souvislosti s rozvojem molekulární genetiky a možností studia evolučních procesů na genetické úrovni došlo v šedesátých a sedmdesátých letech 20. století k zformulování **neutrální teorie molekulární evoluce** (M. Kimura, J. L. King, T. H. Jukes), která s jistou dávkou biochemického redukcionismu **minimalizovala význam přírodního výběru** v průběhu evoluce.<sup>1</sup> K odmítnutí klíčové role přírodního výběru v evolučním procesu vedlo zejména zjištění, že v důsledku mutace kódující DNA existuje uvnitř různých druhů organismů enormně velké množství odchylek ve složení homologických bílkovin. Tento fakt byl v rozporu s hypotézou, podle níž přírodní výběr snižuje variace organismů ve prospěch pozitivních odchylek. Tak velkou variabilitu lze údajně vysvětlit tím, že tyto odchylky jsou **selektivně neutrální** a poměrně vysoké procento mutací jsou **mutace neutrální**. Stoupenci neutrální teorie vycházejí z předpokladu náhodné a rovnoměrné záměny aminokyselin či bází v DNA. Tato záměna

<sup>1</sup> Viz KIMURA M., The Neutral Theory of Molecular Evolution, Cambridge University Press, Cambridge 1983.

primárně nezávisí na délce generací, mutagenních faktorech prostředí nebo směru a intenzitě přírodního výběru, ale na pravděpodobnosti výskytu těchto jevů v závislosti na astronomickém čase. Podle Motooa Kimury a dalších zastánců neutrální teorie molekulární evoluce je uchování nebo vymizení určitého genu především záležitostí náhody – **genetického driftu a náhodné fixace mutací**.

Počáteční nadšení nad kvalitativně novým přístupem a interpretací evoluce však brzy vystřídaló kritické vystrážlivění. Ukázalo se, že v řadě parametrů se představy přívrženců neutrální teorie neshodují se skutečností. K opatrné formulaci závěrů vybízí zejména zjištění, že molekulární evoluce probíhá daleko rovnoměrněji než evoluce na úrovni organismů. Neméně varující je i fakt, že mezi mírou změn v molekulární evoluci a jejich morfologickým projevem není přímá závislost. Kritické zhodnocení dosavadních výsledků populační genetiky a molekulární genetiky proto vedlo k závěru, že podcenění významu přírodního výběru v evolučním procesu nebylo zcela oprávněné. Výsledky molekulární biologie nevyvrátily základní principy syntetické teorie evoluce, ale přinesly nesmírně množství nových údajů. Ty si zřejmě vynutí postavit novou syntézu na podstatně širších základech. S tím ostatně souvisí i pokračující výzkum role **neutrálních mutací** v evoluci druhů, které zůstaly i nadále jedním z ústředních problémů moderní evoluční teorie.

Z metodologického hlediska přispěla neutrální teorie molekulární evoluce především ke zformulování koncepce „**molekulárních hodin**“. Představují významný nástroj stanovení příbuznosti druhů. Podstatu molekulárních hodin výstižně popsal

Steve Jones následujícími slovy: „Všechny rozdíly mezi člověkem a jeho příbuznými mají původ v mutacích, genetických chybách, které se vyskytly od okamžiku, kdy se primáti rozdělili. Na základě toho lze odhadnout, kdy se větev lidského rodu oddělila od ostatních – čím více rozdílů, tím dřívější oddělení.“<sup>2</sup> Jelikož frekvence fixací neutrálních mutací závisí pouze na **mutační rychlosti** (o které se předpokládá, že je v průběhu fylogeneze pro většinu organismů zhruba konstantní), je možné stanovit dobu, jež uplynula od okamžiku oddělení dvou sesterských taxonů od společného předka. Jestliže prostřednictvím techniky sekvencování přečteme určitý úsek DNA (stanovíme pořadí bází v DNA) u dvou příbuzných druhů a zjistíme, jakým počtem neutrálních mutací se navzájem liší, můžeme na základě matematického modelu zjistit, ke kolika fixačním událostem u jednoho i druhého druhu došlo od okamžiku, kdy se oddělily od společného předka.

### Teorie přerušované rovnováhy

V sedmdesátých a osmdesátých letech 20. století můžeme sledovat nárůst kritiky teorie syntetické evoluce a gradualismu, který chápe vývoj jako postupné a stále hromadění malých změn po dlouhou dobu. Za zvlášť inspirativní přístup lze označit **teorii přerušované rovnováhy** – „**punktualismus**“, jež rozpracovali američtí evolucionisté Stephen Jay Gould a Niles Eldredge.<sup>3</sup>

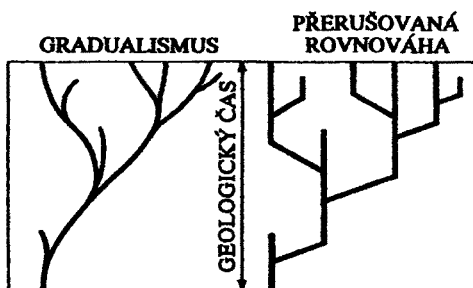
Podle punktualistů fungování přírodního výběru lze studovat na kvalitativně různých úrovních hierarchie živých systémů – genů, organismů, populací, druhů a vyšších taxonů. Průběh selekce na jed-

<sup>2</sup> JONES S., Jazyk genů, Paseka, Praha 1996, s. 110.

<sup>3</sup> Viz ELDREDGE N. – GOULD S. J., Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism. In: SCHOPF T. J. M. ed., Models in Paleobiology, Freeman, San Francisco 1972; GOULD S. J., Ontogeny and Phylogeny, Belknap Press, Cambridge 1977; GOULD S. J. – ELDREDGE N., Punctuated Equilibria: The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered, Paleobiology 1977, 3, s. 115–151.

notlivých úrovních této hierarchie má relativně autonomní charakter, přičemž se mohou jednotlivé úrovně vzájemně ovlivňovat. Zatímco **klasický gradualismus** předpokládá **plynulý vývoj** fylogenetických větví, který postupně vede ke vzniku nových druhů, **punktualisté** zastávají názor, že nové druhy vznikají **velmi rychle** z malé populace, izolované na periferii celkového rozšíření mateřského druhu. Během evoluce se tak střídá velmi dlouhé období „**evoluční stáze**“, kdy v morfologii daného druhu dochází jen k malým změnám a neprojevují se jasné vývojové trendy, s krátkým a rychlým obdobím **prudké evoluční změny**. Období stáze bývá přerušeno náhlým **evolučním skokem**, při němž dochází ke zformování nového druhu. Tento nový druh ale nevzniká postupně, ustavičnou přeměnou v teritoriu předků, ale objevuje se naráz a plně zformovaný. Významnou roli při tom hrají málo početné, izolované populace, žijící v odlišném prostředí na periferii geografického rozšíření druhu. U těchto lokálních populací je vývojová setrvačnost charakteristická pro mateřskou populaci do té míry oslabena, že přírodní výběr má dostatek síly a prostoru, aby ji překonal a vyvolal „genetickou revoluci“. Nově zformované druhy se poté oddělují od mateřských druhů, které ale dále přetrvávají. Gould a Eldredge označili svoji teorii průběhu evoluce jako **model přerušované rovnováhy**. Stáze druhu je dobou relativně stabilní genetické rovnováhy. Ta je čas od času přerušována **rychlou speciací**, jejímž výsledkem je vznik jednoho či více nových druhů.

Gould je přesvědčen, že gradualistickou představu, podle níž veškeré evoluční změny musí být pozvolné, pomalé a nepřetržité, nelze prokázat výzkumem geologických vrstev. Podle jeho názoru byl gradualismus výrazem obecného kulturního



Gradualisté, na rozdíl od punktualistů, chápali evoluci jako proces postupného a stálého hromadění malých změn po dlouhou dobu

trendu, jímž Darwin a ostatní evolucionisté 19. století reagovali na koncepci světa v revolučních zvratech. Na základě vlastních paleontologických nálezů Gould dospěl k přesvědčení, že „punktualistický názor, podle kterého se v přírodě střídají dlouhá období poměrného klidu s dobami překotných změn, vystihuje tempo biologického i geologického vývoje přesněji než všechny konkurenční teorie“.<sup>4</sup> Britský geolog Derek V. Ager v této souvislosti metaforicky poznamenal: „Historie kterékoliv části naší Země se podobá životu vojáka. Skládá se z dlouhých období nudy a krátkých období hrůzy“.<sup>5</sup>

V současné době již spor mezi punktualisty a gradualisty ztratil na ostrosti. Oba tábory si uvědomují, že pravda o tempu evoluce zřejmě leží někde uprostřed mezi oběma názory. Proto také drtivá většina evolučních biologů, včetně radikálních punktualistů, nezastává teorii jednogeneračních **makromutačních skoků** (mutací s rozsáhlými účinky). Je totiž evidentní, že například obojživelníci nevznikli z ryb jednogeneračním skokem – „saltací“, nýbrž pozvolnou adaptací svalnatých ploutví a plic vodního předka na suchozemský život. **Makromutace** se sice vyskytují, ale jsou obvykle do té míry škodlivé, že jejich

<sup>4</sup> GOULD S. J., Pandin palec, Mladá fronta, Praha 1988, s. 184.

<sup>5</sup> Tamtéž, s. 184.

nositelé jen zřídka kdy plodí životaschopné potomstvo. Proto jsou makromutace pro evoluci druhů relativně nedůležité.<sup>6</sup> Při akceleraci vývoje ale hraje významnou roli intervenující proměnná – konkrétní ekosystém, ve kterém evoluce probíhá. Vzhledem k tomu, že vývoj je přímo spjat s procesem adaptace geneticky odlišných jedinců (mutantů) k různým ekosystémům, které se samy proměňují v různých dobách různou rychlostí, je selekční tlak i tempo evoluce na Zemi v různém čase a prostoru odlišné. V současné době dochází k obnovení rovnováhy mezi krajně punktualistickým a extrémně gradualistickým výkladem evoluce. Někteří evoluční biologové dokonce vyslovili hypotézu, že „přerušovaná rovnováha je ve skutečnosti jenom zrychlený gradualismus“.<sup>7</sup>

## Biologická evoluce a vznik druhů

Biologická evoluce, která je založena na proměně genetické struktury populací, probíhá na úrovni makroevoluce, mikroevoluce a speciace. **Makroevoluce** zahrnuje vývojové změny, při nichž vznikají taxony vyšší než druh – nové skupiny organismů, které zaujímají nové adaptivní zóny a využívají dané ekologické situace k zahájení nového způsobu života. K faktorům podílejícím se na makroevoluční změně patří zejména proměny ekosystému (změny klimatu, vznik nových biotopů, přírodní katastrofy aj.) a rozvoj preadaptačních mechanismů a „evolučních novinek“, které umožňují skupinám organismů kvalitativně novým způsobem pronikat do nových adaptačních zón. Úspěšné využívání nových ekosystémů prostřednictvím rychle se vyvíjejících a stabilizují-

cích preadaptačních mechanismů může vést ke vzniku mnoha nových vývojových linií – **adaptivní radiaci**. V jejím průběhu některé druhy vymírají, jiné úspěšně obsazují podúrovně příslušné adaptační zóny a dále se v nich rozvíjí.

**Mikroevoluce** zahrnuje poměrně krátké evoluční změny probíhající v populacích patřících témuž druhu. Její průběh je limitován tím, jaký genetický materiál je v daném čase v populaci k dispozici a jaké změny jednotlivých organismů jsou vůbec možné vzhledem k stávající anatomii a fyziologii příslušníků daného druhu. Na průběh mikroevoluce v populaci má svůj vliv také **koevoluce** – evoluce dvou nebo více druhů spjatých vzájemnými biologickými vazbami (např. vztah mezi predátorem a jeho kořistí). Průběh koevoluce ovlivňují i konkurenční vztahy mezi organismy s podobnými ekologickými nároky. Mezi dlouhodobé důsledky mikroevoluce často patří **geografická diferenciace** populací téhož druhu v **poddruhy**, které mají řadu odlišných vlastností. Evoluce poddruhů ve svých důsledcích může vést i k **speciaci** – vzniku nových samostatných druhů.<sup>8</sup>

Řešení problematiky **vzniku druhů** představuje jednu z klíčových otázek výzkumu evoluce rodu *Homo*. Podle amerického evolučního biologa Ernsta Waltera Mayra je možné **druh** vymezit jako „soubor populací, které se skutečně nebo potenciálně kříží a které jsou od ostatních takových souborů v přírodních podmínkách reprodukčně izolovány“.<sup>9</sup> Základním předpokladem vzniku nového druhu je přerušování výměny genů jedné či více populací s ostatními populacemi téhož druhu. Druh tedy vzniká tak, že se určitá lokální populace („dém“) reproduktivně

<sup>6</sup> BERRA T. M., *Evolution and the Myth of Creationism: A Basic Guide to the Fact in the Evolution Debate*, Stanford University Press, Stanford 1990, s. 47.

<sup>7</sup> Tamtéž, s. 47.

<sup>8</sup> ROSYPAL S., *Přehled biologie*, Scientia, Praha 1994, s. 331–349.

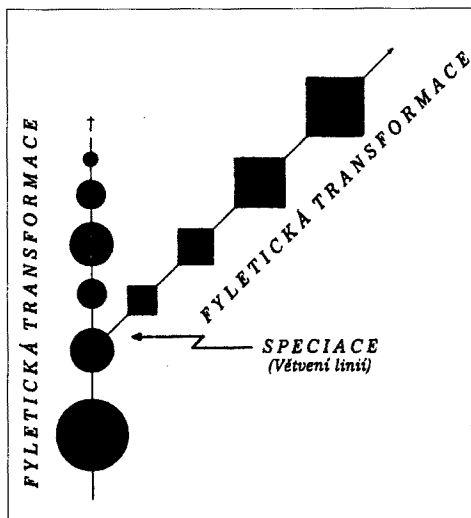
<sup>9</sup> POKORNÝ V. a kol., *Všeobecná paleontologie*, Karolinum, Praha 1992, s. 202.

izoluje od ostatních populací původně téhož druhu. Rozhodující roli v evolučních transformacích druhů hraje přírodní výběr. Ten nepřetržitě působí na chronologický sled populací a mění **genetický fond** v rámci **fylogenetické linie**. Rychlost změn v genofondu je obvykle vyšší v malé populaci, což bývá příčinou toho, že ke vzniku nového druhu může dojít rychleji v individuálně méně početné vývojové linii nežli u velké, evolučně i geneticky stabilizované populace.

Jedna z nejvýznamnějších teorií vzniku druhů programově vychází z předpokladu, že nové druhy se převážně vyvíjejí z **malé populace**, která byla z nějakého důvodu izolována od populace mateřské. O propracování této koncepce, známé jako **alopatrická speciace**, se zasloužil právě Ernst Mayr. Byl přesvědčen, že malé izolované skupiny se setkávají s novými ekologickými tlaky a příznivé mutace, mající prostor pro rychlé šíření v malé populaci, mohou vést k rychlému zformování nového druhu. Významným faktorem rychlých změn genofondu v průběhu alopatrické evoluce je **geografická izolovanost**, jež omezuje tok genů mezi jednotlivými lokálními populacemi, odříznutými od genového potenciálu mateřského druhu jako celku. V extrémním případě může být evoluční přeměna genofondu lokální populace vyvolána jediným konkrétním jednotlivcem, který přirozeně reprezentuje pouze část genofondu druhu.

Jiný typ evoluce druhů představuje **sympatrická speciace**. Dochází k ní vývojovou transformací mateřské populace v téže geografické oblasti. Utváření nového druhu v tomto případě neprobíhá na izolovaném okraji prostoru původního výskytu, ale je bezprostředně spjata s **územím předků**. Probíhá-li evoluční transformace genofondu uvnitř druhu, jehož jednotlivé populace nejsou vzá-

jemně teritoriálně izolované, proměňuje se postupně původní druh jako celek v druh dceřiný. Tento způsob vzniku druhů je označován jako **fyletický gradualismus**. Nevede ke zvýšení celkového počtu druhů, neboť vývojová linie není přerušena evoluční radiací a při její transformaci mizí pouze původní taxon (tzv. fyletické vymírání). Podle našeho názoru si tento způsob vzniku druhů, běžně přijímaný v paleontologii, označení specia-



Rozdíl mezi fyletickou transformací a speciací. Organismy představované kruhy a čtverci se postupně v čase mění. Buď se zvětšují, nebo zmenšují (fyletická transformace). V bodě větvení dochází ke speciaci – z jednoho druhu vzniká druh nový.

(Podle D. M. Raupa)

ce nezaslouží, neboť fyletický gradualismus není nic jiného než **vnitrodruhová změna**. Přikláníme se proto k těm autorům, kteří fyletický gradualismus nepovažují za speciaci, ale označují jej názvem „**fyletická transformace**“.<sup>10</sup> Přitom

<sup>10</sup> Viz RAUP D. M., O zániku druhů, Lidové noviny, Praha 1995, s. 16–17.

ale připouštíme, že se jedná o natolik podstatnou změnu vlastností téže vývojové linie (jediného evolučního i biologického druhu), že časově vzdálené následné populace mohou být přiřazeny k odlišným druhům.

Zvláštním typem vzniku nových druhů je síťová („retikulární“) speciace, při níž ze dvou druhů vzniká druh jediný. Tento typ speciace je spjat s vymizením ekologických bariér nebo rozrušením některých ekosystémů, například v souvislosti se změnou klimatu. Změna původního ekosystému může vést k tomu, že se příbuzné druhy, původně izolované preferenční vazbou na určité biotopy, začnou vzájemně křížit. Retikulární speciace je charakteristická spíše pro evoluci rostlin, ačkoli se s ní můžeme setkat také u žab, sladkovodních ryb i motýlů.

Při studiu speciace druhu *Homo sapiens* a jeho evolučních předchůdců je důležité určit, zda má evoluce anagenetický, nebo kladogenetický průběh. **Anagenetická evoluce** je spjatá s fyletickou transformací. Zahrnuje změny, které postupují v čase, ale neštěpí genofond druhu do vzájemně izolovaných jednotek. Proměna evolučně staršího druhu v druh vývojově pokročilejší je založena na postupných změnách v čase. Proto výchozí i nově vzniklá forma jsou postižitelné jen v různých časových rovinách. Takto evolučně spjaté druhy vzájemně oddělené v čase nazýváme **chronospecies**. Oproti tomu **kladogenetická evoluce** představuje vývoj, při němž dochází ke štěpení genofondu jednoho druhu ve dva nebo více nových druhů. Jedná se o typickou evoluční radiaci. Při ní se nový

druh objevuje relativně velice rychle jako biologicky dobře diferencovaná, geneticky stabilní evoluční jednotka, kterou označujeme jako **biospecies**. Při studiu antropogeneze si je třeba uvědomit, že evoluce lidstva neprobíhala výhradně anageneticky nebo kladogeneticky. Dosavadní poznatky naopak nasvědčují tomu, že určitá fáze antropogeneze měla anagenetický průběh, zatímco ve fázi následující se prosadil vývoj kladogenetický.<sup>11</sup>

Obecně lze konstatovat, že v průběhu antropogeneze na evoluci člověka a jeho živočišných předchůdců působily čtyři navzájem spjaté faktory:

1. **Mutabilita**, která vytvářela předpoklady pro vznik nového genetického materiálu.

2. **Selekce** (přírodní výběr), která zajišťovala efektivitu rozmnožování (reprodukční zdatnost).

3. **Migrace**, která zprostředkovala výměnu genů mezi různými populacemi (genetická introdukce).

4. **Genetický drift** (posun) a **izolace**, které působily opačným směrem než migrace a genetická introdukce, neboť zabráňovaly genetickému přenosu mezi různými populacemi téhož druhu.<sup>12</sup>

Objasnění principů a mechanismů biologické evoluce přispělo k pochopení vývojových proměn rodu *Homo* a umožnilo rekonstruovat průběh antropogeneze. Moderní evoluční biologie a populační genetika tak poskytla fyzickým antropologům a paleoantropologům explanační modely, které umožnily interpretovat fosilní nálezy našich dávných předků v evoluční perspektivě.

<sup>11</sup> Viz MAZÁK V., Jak vznikl člověk, Práce, Praha 1986, s. 228–233.

<sup>12</sup> Viz SCHULTZ E. A. – LAVENDA R. H., Anthropology: A Perspective on the Human Condition, Mayfield Publishing Co., Mountain View 1995, s. 67–69.





## Kapitola osmá

### ČLOVĚK V PERSPEKTIVĚ ETOLOGIE, PRIMATOLOGIE A SOCIOBIOLOGIE

#### Etologie

Jedním ze základních tematických okruhů fyzické antropologie je vymezení **místa člověka v živočišné říši** a stanovení **specifiky** rodu *Homo* v kontextu **evoluce primátů**. Mezi světem lidí a zvířat neexistuje pouze diskontinuita, způsobená vznikem specificky lidských nebiologických adaptačních prostředků a mechanismů – kultury. K poznání člověka může významně přispět i hlubší pochopení kontinuity živočišného a lidského – evolučních souvislostí, které existují mezi biologickou a sociokulturní činností člověka. Z tohoto hlediska hrají při studiu antropogeneze nezastupitelnou roli zejména etologie, primatologie a sociobiologie, které na pozadí studia živočišných druhů přinášejí zásadní poznatky o biologických základech chování.

**Pojem etologie** jako biologické kategorie použil v 19. století francouzský přírodovědec Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772–1844). Není bez zajímavosti, že používal tento pojem podobným způsobem jako současní biologové, kteří jím označují

**studium chování zvířat** v jejich přirozeném prostředí. Bohužel již v roce 1843 John Stuart Mill použil téhož pojmu pro vědu o vytváření morálního charakteru člověka. Geoffroy Saint-Hilairovo vymezení pojmu etologie na čas upadlo v zapomnutí a k jeho renesanci dochází až ve 20. století v souvislosti s pochopením významu, který má studium chování zvířat pro vědy o člověku. Za inspirační zdroj moderní etologie lze považovat také dílo Charlese Darwina, zejména jeho práci *Výraz emocí u zvířat* (1892).<sup>1</sup>

Moderní etologie, jež vznikla v třicátých a čtyřicátých letech 20. století, je chápána jako srovnávací výzkum **chování zvířat** v kontextu jejich **přirozeného prostředí**. V ohnisku zájmu současných etologů stojí studium příčin **druhově typického chování** a analýza proměn chování v závislosti na stavu organismu a ekologickém kontextu v průběhu ontogeneze i fylogeneze. Charakteristickým rysem etologického přístupu ke studiu chování je důraz na dodržení následujících metodologických postulátů:

<sup>1</sup> DARWIN Ch., *Výraz emocí u zvířat*, ČSAV, Praha 1964.

1. Důsledně **kauzální přístup** k chování, pokoušející se zjistit, proč se v určité situaci a konkrétním čase realizuje daný vzorec chování.

2. Zasazení jednotlivých vzorců chování do širších souvislostí s cílem objasnit, jakou plní **funkci**.

3. Studium příčin a způsobů fungování vzorců chování v individuálním **ontogenetickém vývoji**, zvláště v raných etapách vývoje mláďat.

4. Výzkum vzorců jednání na **fylogenetické úrovni** v kontextu **evoluce druhů**.<sup>2</sup>

**Zakladatelé etologie** Konrad Lorenz, Karl von Frisch a Nikolaas Tinbergen ve svých výzkumech kladli důraz na popis, klasifikaci a komparaci druhově i mezidruhově typických adaptivních modelů chování živočichů v evoluční a srovnávací perspektivě. Zvláštní pozornost při studiu zvířat věnovali výzkumu jejich komunikačních systémů, vzorců sociálního chování, sexualitě, agresivitě, formám a mechanismům učení atd. Pro studium antropogeneze má význam zejména snaha etologů objasnit **biologické základy lidského chování** a prokázat iluzornost tradičních představ o nepřekročitelných hranicích mezi člověkem jako biologickým druhem a ostatními živočichy.<sup>3</sup> Myšlenkový a metodologický odkaz klasické zooetologie rozpracoval jeden z žáků K. Lorenze – německý etolog a psycholog Irenäus Eibl-Eibesfeldt (nar. 1928) do podoby **etologie člověka** („*human ethology*“). Ve svých pracích věnovaných preliterárním společností prováděl mezikulturní výzkum vzorců mateřského chování a sociální inter-

akce mezi dětmi a dospělými. Prováděl komparativní analýzu pozitivních a negativních emocí (údiv a strach, smích a pláč), pozdravných a triumfálních ceremoniálů, očního a tělesného kontaktu, modelů agresivního chování atd. Tyto srovnávací studie věnované biologickým základům lidského chování jsou podnětné pro antropologii a evoluční biologii i pro psychiatrii a psychologii. Eibl-Eibesfeldtova kniha *Lidská etologie* (1989) svědčí o tom, že současná etologie člověka představuje svébytnou disciplínu s jasně vymezenými problémovými okruhy a specifickou metodologií.<sup>4</sup> Mezi nejvíce rozpracované tematické oblasti současné etologie člověka patří neverbální komunikace, sexuální chování, sociální chování, ontogeneze chování, rodičovské a pěstounské chování, patologie chování a potravinové chování.<sup>5</sup>

Podle našeho názoru může etologie výrazným způsobem přispět také k hlubšímu poznání evoluce rodu *Homo*. O této aspiraci svědčí slova zakladatele klasické etologie – Nikolaase Tinbergena: „Etologie se stejně jako biologie obecně soustřeďuje na tři hlavní problémy: (1) problém příčin, (2) problém adaptivity, (3) problém evoluce.“<sup>6</sup> Zasazení etologické perspektivy do systému moderní evoluční biologie představuje výrazný stimul pro výzkum antropogeneze. Etologický výzkum nejbližších příbuzných rodu *Homo* umožňuje prostřednictvím **analogie** do jisté míry rekonstruovat potenciální vzorce chování našich hominidních předků a studovat přirozenost člověka v kontextu živočišné říše.

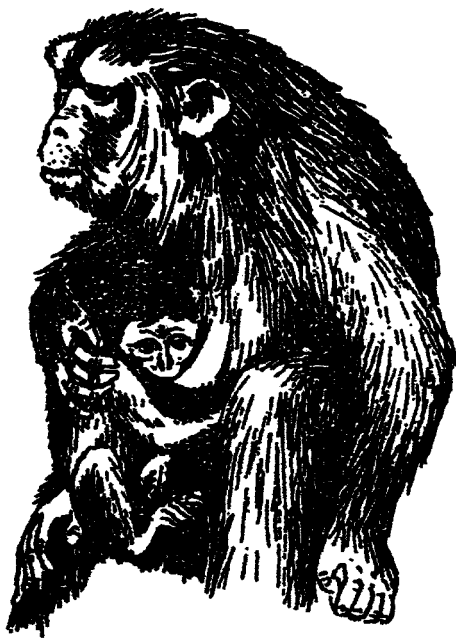
<sup>2</sup> Srov. HINDE R. A., *Ethology: Its Nature and Relations with Other Sciences*, Oxford University Press, Oxford 1982.

<sup>3</sup> K aplikaci závěrů klasické etologie na člověka blíže: LORENZ K., *Osm smrtelných hříchů*, Panorama, Praha 1990; LORENZ K., *Takzvané zlo*, Mladá fronta, Praha 1992; LORENZ K., *Odumírání lidskosti*, Mladá fronta, Praha 1997; MORRIS D., *Nahá opice*, Mladá fronta, Praha 1971.

<sup>4</sup> Viz EIBL-EIBESFELDT I., *Human Ethology*, Holt, New York 1989.

<sup>5</sup> Viz FRAŇKOVÁ S. – KLEIN Z., *Úvod do etologie člověka*, HZ Systém, Praha 1997.

<sup>6</sup> TINBERGEN N., *The Study of Instinct*, Clarendon Press, Oxford 1951, s. 185.



Mateřský klín a náruč poskytují útočiště mláděti makaka rhesus stejně jako lidskému kojenci. (Podle I. Eibl-Eibesfeldta)

## Primatologie

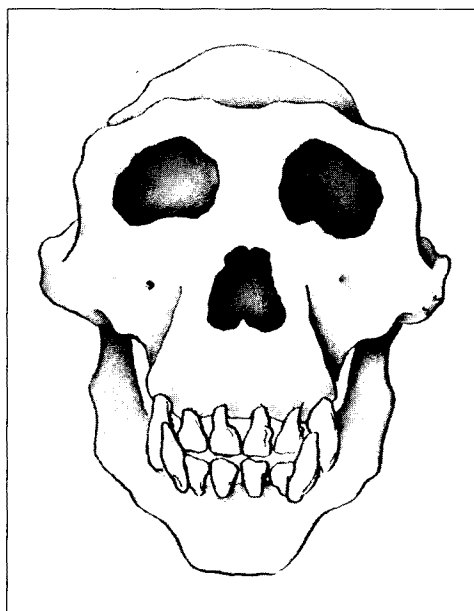
Bezprostředním studiem našich nejbližších biologických příbuzných se zabývá **primatologie**, která provádí systematický výzkum nejvýše organizovaného řádu savců – **primátů** (nehetnateců). Jejich studium je důležité zejména pro pochopení antropogeneze. Nejen proto, že první hominidé stejně jako moderní lidé jsou příslušníky tohoto řádu, ale také proto, že jej sdílí společně s poloopicemi a opicemi. Tito primáti jako naši nejbližší evoluční příbuzní totiž představují klíč k po-

chopení průběhu evoluce člověka.<sup>7</sup> Čtyři základní kategorie primátů odlišných od člověka (poloopice, opice Nového světa, opice Starého světa, lidoopi) do značné míry odpovídají čtyřem evolučním stadiím biologické diferenciacce mezi primáty, a nepřímo tak poskytují informace o vývojových proměnách morfologie primátů v různých etapách jejich evoluce. Výzkum současných primátů, především **lidoopů** (šimpanz, gorila, orangutan), je důležitý pro pochopení možných forem sociální interakce a způsobu života prvních hominidů. Antropologové se proto zajímají o vý-

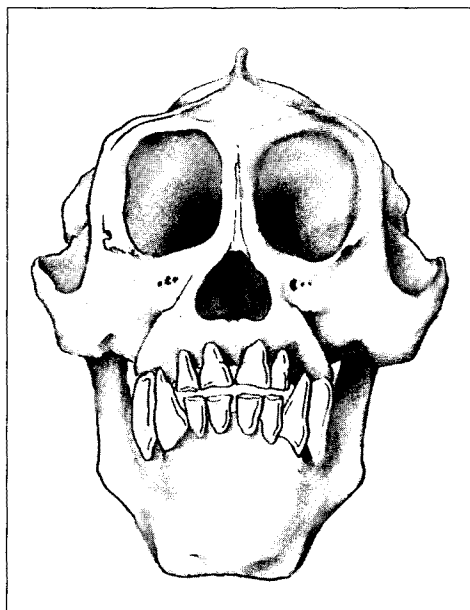
<sup>7</sup> K problematice primatologie: CONROY G. C., *Primate Evolution*, Norton, New York 1990; HARAWAY D., *Primate Visions*, Routledge, New York 1989; JOLLY A., *The Evolution of Primate Behavior*, Macmillan, New York 1985; KINZEY W. ed., *The Evolution of Human Behavior: Primate Models*, State University of New York, Albany 1987; NAPIER J. R. – NAPIER P. H., *The Natural History of The Primates*, MIT Press, Cambridge 1985; SMUTS B. – CHENEY D. – SEYFARTH R. – WRANGHAM R. eds., *Primate Societies*, Chicago University Press, Chicago 1987; VANČATA V., *Primatologie I.–II.* Univerzita Karlova, Praha 2003.

zkum všech stránek sociálního chování primátů a jejich sociální organizace. Tradiční výzkumy primatologů a fyzických antropologů, které zdůrazňovaly odlišnost a jedinečnost člověka ve vztahu k ostatním primátům, se opíraly o poznatky získané pozorováním zvířat v zoologických zahradách a laboratořích. Mezi průkopníky laboratorního studia primátů patřil ve 20. letech 20. století americký psycholog a primatolog Robert Mearns Yerkes (1876–1956), který shrnul poznatky a experimenty o primátech chovaných v zajetí v knize *Velcí lidoopi* (1929). Yerkes si byl vědom omezeného dosahu poznatků získaných studiem zajatých zvířat. Proto sponzoroval dvě expedice do Afriky, jejichž cílem bylo získat informace o chování primátů v přirozených podmínkách. První expedice, vedená Haroldem C. Binghamem, směřovala do Konga. Bohužel Bingham uvěřil zkazkám o agresivitě a krutosti goril, které byly předmětem jeho výzkumu. Jeho setkání s gorilí

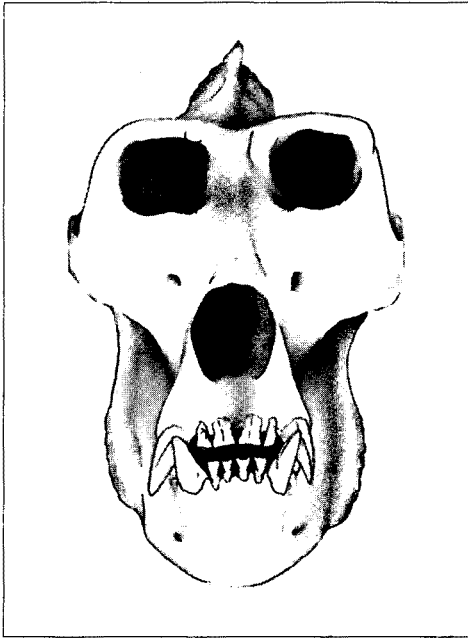
tlupou skončilo konfrontací a smrtí gorilího samce, kterého Bingham osobně zastřelil. Mnohem úspěšnější byla druhá expedice vedená Henry Nissenem, který na území tehdejší Francouzské Guineje po dobu šedesáti čtyř dní pozoroval skupinu šimpanzů. Jeho studii *Terénní výzkum šimpanzů* (1931) je možné považovat za první systematický empirický výzkum primátů v přirozených podmínkách. V průběhu 30. let 20. století byly provedeny také první terénní výzkumy paviánů (Solly Zuckerman), vřešťanů a gibbonů (Raymond Carpenter). Nový impulz pro systematický terénní výzkum vyšších primátů znamenala konference *O původu a evoluci člověka* konaná v roce 1950. Tohoto vědeckého setkání (Cold Spring Harbor Symposia) se zúčastnilo 129 nejvlivnějších biologů a antropologů z celého světa. Jedním z výstupů této konference byl článek, který společně napsali George Bartholomew a Joseph Birdsall – *Ekologie a protobominidé* (1953). Tato studie nazna-



Lebka šimpanze – čelní pohled



Lebka orangutana – čelní pohled

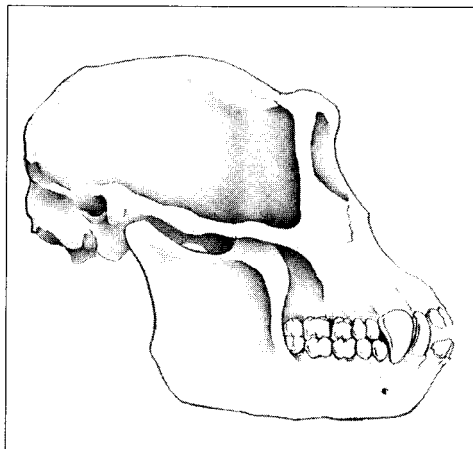


Lebka gorily – čelní pohled

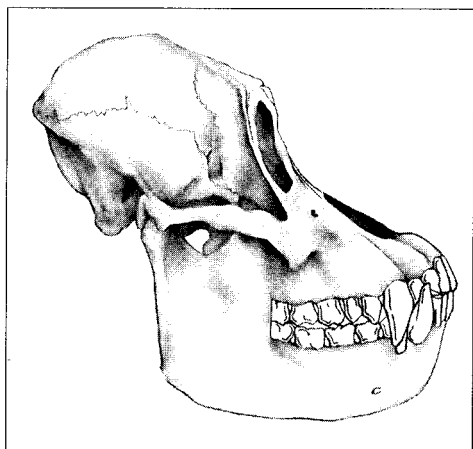
čuje, jaké možnosti skýtá studium současných lidoopů pro rekonstrukci modelů chování raných hominidů. V 50. a 60. letech bylo stále více vědeckých konferencí a publikovaných knih věnováno výzkumu chování primátů ve vztahu k antropogenezi a evoluci lidstva. Současně dochází k přehodnocování názoru, že člověk je z biologického hlediska výjimečná a naprosto jedinečná bytost v živočišné říši. Významnou osobností, která podnítila systematický terénní výzkum primátů, byl ve druhé polovině 20. století americký fyzický antropolog Sherwood Larned Washburn (1911–2000). Jeho zásluhou mnoho talentovaných studentů obrátilo pozornost k primatologii a paleoantropologii a přispělo k budování „nové fyzické antropologie“. Díky Washburnovi se v ohnisku zájmu antropologů ocitl výzkum chování a ekologie primátů. Byl totiž přesvědčen, že moderní lidoopi vykazují některé vlast-

nosti a vzorce chování, které existovaly již u raných hominidů. Washburn přispěl také k rozvoji výzkumů v oblasti biochemie a molekulární antropologie, jejichž cílem bylo zjistit, kdy se hominidní linie oddělila od afrických lidoopů. Tím stimuloval jeden z nejvýznamnějších trendů současné paleoantropologie – paleogenetické výzkumy, které vedly k přehodnocení chronologie lidského rodu.

**Terénní výzkumy lidoopů** přímo ve volné přírodě značně zrelativizovaly vžité představy o unikátním postavení člověka v přírodě a přinesly kvalitativně nové poznatky o schopnostech současných lidoopů v oblasti komunikace, učení, výroby jednoduchých nástrojů apod. Současně vedly k revizi řady závěrů, které byly vyvozeny ze studia primátů v uměle vytvořených, řízených laboratorních podmínkách. Například na základě laboratorních výzkumů vědci předpokládali, že chování lidoopů žijících v tlupách ovládaných nejsilnějším samcem může být vysvětleno na základě sexuálních imperativů, konkrétně snahy silnějších samců zajistit si přístup k samicím. Terénní výzkumy vyšších primátů v přirozeném prostředí ale prokázaly, že složení a organizace tlup se liší v závislosti na prostředí a sexualita je pouze jedním, navíc sezónním faktorem, který determinuje sociální organizaci a chování lidoopů. Paleoantropologové si uvědomili, že na základě etologických výzkumů je možné tvořit analogie a formulovat hypotézy o potenciálních způsobech adaptace hominidů, kteří žili v podobném ekosystému jako současní afričtí primáti. Můžeme tak pochopit podstatu různých životních strategií našich předků v odlišných ekosystémech. Řada vědců je například přesvědčena, že některé modely chování současných savanních paviánů mohou být užitečnou analogií pro rekonstrukci adaptivní strategie australopitéků. Oproti tomu, pro rekonstrukci vzorců chování a sociální struktury tlup raných zástupců rodu *Homo* má velký význam



Lebka šimpanze – boční pohled



Lebka orangutana – boční pohled

studium komunit šimpanzů. Klasický příklad využití poznatků etologie a primatologie pro objasnění příčin a mechanismů antropogeneze představuje **hominizační teorie** amerického antropologa Clifforda J. Jollyho. Ten se na základě studia vzorců chování typických pro paviána dželadu pokusil rekonstruovat hypotetický model počáteční fáze hominizačního procesu.<sup>8</sup>

K budování nového přístupu při studiu rozdílů mezi subhumánní a lidskou činností, živočišnou a lidskou společností, zvířecí protokulturou a lidskou kulturou výrazně přispěly dnes již klasické výzkumy britské primatoložky Jane Goodallové (nar. 1934). Tato průkopnice „terénní etologie“ od 60. let 20. století nepřetržitě studuje v přirozených podmínkách několik generací šimpanzů v Gombském národním parku v Tanzanii.<sup>9</sup> K průkopníkům studia chování lidoopů v přirozených podmínkách patřil také americký primatolog George B. Schaller, který v letech 1959 až

1960 zahájil terénní výzkumy goril horských v Zairu. Na Schallerovy výzkumy navázala americká etoložka Diana Fosseyová (1932–1985), která v letech 1967 až 1985 ve Rwandě vybuodovala středisko výzkumů goril.<sup>10</sup> Mezi etology, kteří přispěli k hlubšímu poznání chování primátů, patří R. Carpenter, (studium orangutanů), G. Teleki, T. Veron, V. Reynolds (studium šimpanzů), J. O. Ellefson (studium gibbonů), S. L. Washburn, D. Hamburg (studium paviánů) a řada dalších.

V současné době je možné v rámci etologie identifikovat minimálně tři různé výzkumné přístupy k rekonstrukci způsobu života našich hominidních předků na základě studia současných opic a lidoopů. Charakteristickým rysem první orientace je snaha o nalezení příčin a mechanismů, které v průběhu evoluce vyšších primátů vedly k oddělení lidoopů a hominidů. Důraz je kladen na analýzu **ekologických faktorů** (O. C. Lovejoy, G. A. Bartholomew,

<sup>8</sup> Viz JOLLY C. J., The Seed-Eaters: A New Model of Hominid Differentiation Based on a Baboon Analogy, *Man* 1970, 5, s. 5–26.

<sup>9</sup> Viz LAWICKOVÁ-GOODALLOVÁ J., Ve stínu člověka, Mladá fronta, Praha 1978; GOODALL J., The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior, Harvard University Press, Cambridge 1986.

<sup>10</sup> FOSSEYOVÁ D., Gorily v mlze, Mladá fronta, Praha 1988.



Projevy protokultury u lidoopů. Šimpanzi používají při lovu termitů uměle vytvořený nástroj – stéblo trávy zbavené listů. (Podle H. Lawicka)

J. B. Birdsell), výzkum **potravinové specializace** (P. W. Lucas, R. T. Corlett, D. A. Luke, G. Isaac, E. McCownová) a **nové technologie** (I. DeVore, S. L. Washburn).<sup>11</sup> Podle našeho názoru zájem etologů o výzkum modelů chování souvisejících s potravinovou strategií a preferencí určitého biotopu má své opodstatnění, neboť tyto typy činností musí vykazovat značnou plasticitu a flexibilitu umožňující využívat nové zkušenosti. Většinou se jedná o modely chování řízené „otevřenými“ progra-

my. Změny chování mohou vyvolat nové selekční tlaky a tyto nové síly výběru mohou postupně měnit i příslušné struktury a morfologii, což ve svých důsledcích může usnadnit obsazování nových ekologických nik a adaptivních zón.<sup>12</sup> Představitelé druhé výzkumné orientace programově preferují studium primátů **žijících v savaně**, neboť je považují za „ekologické protějšky“ raných hominidních populací (rodu *Australopithecus*). Klasičkou ukázkou tohoto přístupu je například studie M. H. Wolpoffa *Analogie a interpretace v paleoantropologii* (1978) a výzkumy paviánů S. Strumové a W. Mitchella.<sup>13</sup>

Zastánce třetího přístupu (N. Tannerová, W. C. McGrew, J. Lancasterová, A. L. Zihlmanová, J. M. Lowenstein, J. Goodallová aj.) spojuje snaha o nalezení **univerzálních znaků**, které jsou společné současným lidoopům, člověku a raným hominidům.<sup>14</sup> Tito vědci usilují o nalezení toho, co člověka s ostatními primáty spojuje, nikoli odlišuje.

Přestože všechny tři přístupy představují relativně nezávislé vědeckovýzkumné perspektivy, mají výsledky těchto studií pro rekonstrukci antropogeneze zásadní význam. Vytváření evolučních modelů na základě potenciálních analogií mezi hominidy a současnými vyššími primáty totiž

<sup>11</sup> Viz LOVEJOY O. C., The Origin of Man, Science 1981, 211, s. 341–350; BARTHOLOMEW G. A. – BIRDSSELL J. B., Ecology and the Proto-Hominids, American Anthropologist 1953, 55, s. 481–498; KORTLANDT A., New Perspectives on Ape and Human Evolution, University of Amsterdam, Amsterdam 1972; LUCAS P. W. – CORLETT R. T. – LUKE D. A., Plio-Pleistocene Hominid Diets, Journal of Human Evolution 1985, 14, s. 187–202; ISAAC G. – MCCOWN E., Human Origins, Benjamin-Cummings, Menlo Park 1975; DEVORE I., The Evolution of Social Life. In: TAX S. ed., Horizons of Anthropology, University of Chicago Press, Chicago 1964; WASHBURN S. L. ed., Classification and Human Evolution, Aldine, Chicago 1963.

<sup>12</sup> Viz MAYR E., Behavior Programs and Evolutionary Strategies, American Science 1974, 62, s. 650–659.

<sup>13</sup> Viz WOLPOFF M. H., Analogies and Interpretations in Paleoanthropology. In: JOLLY C. ed., Early Hominids of Africa, Duckworth, London 1978; STRUM S. – MITCHELL W., Baboon Models and Muddles. In: KINZEY W. ed., The Evolution of Human Behavior: Primate Models, State University of New York Press, Albany 1987.

<sup>14</sup> Viz TANNER N., The Chimpanzee Model Revisited and the Gathering Hypothesis. In: KINZEY W. ed., The Evolution of Human Behavior: Primate Models, State University of New York Press, Albany 1987; MCGREW W. C., The Female Chimpanzee as a Human Evolutionary Prototype. In: DAHLBERG F. ed., Woman the Gatherer, Yale University Press, New Haven 1981; LANCASTER J., On the Evolution of Tool-Using Behavior, American Anthropologist 1968, 70, s. 56–66; ZIHLMAN A. L. – LOWENSTEIN J. M., *Ramapithecus* and *Pan paniscus*: Significance for Human Origins. In: CIOCHON R. L. – CORRUCINI R. S. eds., New Interpretations of Ape and Human Ancestry, Plenum, New York 1983; GOODALL J. – HAMBURG D., Chimpanzee Behaviour as a Model for the Behaviour of Early Man, In: HAMBURG D. – BRODIE K. H. eds., American Handbook of Psychiatry, vol. 6., New York 1975.

často představuje jedinou možnost poznání způsobu života našich dávných předků. Charakteristickým rysem vývoje současné etologie a primatologie je, že stále více rozšiřují spektrum svých výzkumů o studium nervové soustavy primátů a vlivu hormonů na jejich chování. K nárůstu zájmu o studium vyšších primátů v posledním období přispělo zjištění genetiků, že šimpanzi a gorily jsou nám podobní nejen v anatomických a morfologických znacích, ale také v molekulární stavbě DNA. Američtí molekulární genetici Mary-Claire Kingová a Allan Charles Wilson na základě studia genetických rozdílů mezi lidmi a šimpanzi konstatovali, že genetická vzdálenost, která nás navzájem odděluje, odpovídá vzdálenosti mezi dvěma téměř nerozeznatelnými druhy ovocných mušek. Britský genetik Steve Jones uvádí, že na úrovni DNA se lidé od šimpanze a gorily liší přibližně o 1,7 procenta, od orangutana o 3,5 procenta a od makaka rhesus o 7,8 procenta.<sup>15</sup> Důkladné studium modelů chování lidoopů tak může být přínosné nejen pro rekonstrukci antropogeneze, ale také pro hlubší porozumění „lidské přirozenosti“.

### Sociobiologie a evoluční psychologie

Hledání nové syntézy a formování nových přístupů při studiu člověka je od poloviny 70. let 20. století spjata se **sociobiologií**, která na základě biologického výzkumu chování usiluje o integraci přírodních věd s vědami společenskými. Sociobiologie jako systematický výzkum **biologických základů chování** představuje hybridní disciplínu, jež v sobě zahrnuje poznatky z **etologie, ekologie a genetiky**. Sociobiologové se snaží prosadit nový

způsob zpracování poznatků o sociální organizaci živočišných populací. Opouštějí tradiční etologický a psychologický přístup a usilují o interpretaci chování na základě nových poznatků ekologie a genetiky. Cílem těchto výzkumů je odhalit, jak se různé živočišné druhy v průběhu evoluce **adaptují na prostředí**. Zvláštní pozornost je při tom věnována **mezidruhové komparaci** a stanovení **obecných principů genetické a sociální evoluce**. Z antropologického hlediska je na sociobiologii patrná inspirativní snaha o vybudování **interdisciplinární báze** umožňující studium lidských bytostí v syntetické perspektivě přírodních a společenských věd.<sup>16</sup>

Vznik sociobiologie jako nové teoretické orientace antcipovali ve svých pracích evo-



Edward Osborne Wilson

<sup>15</sup> Viz KING M. C. – WILSON A. C., Evolution at Two Levels in Humans and Chimpanzees, Science 1975, 188, s. 107–116; JONES S., Jazyk genů, Paseka, Praha 1996, s. 106.

<sup>16</sup> Viz WILSON E. O., O lidské přirozenosti, Lidové noviny, Praha 1993, s. 13–23.



luční biologové G. C. Williams, R. D. Alexander, W. D. Hamilton a R. L. Trivers. Za vlastního zakladatele sociobiologie je ale považován americký zoolog působící na Harvardově univerzitě Edward Osborne Wilson (nar. 1929). **Základy sociobiologie** Wilson položil zejména v knihách *Sociobiologie: nová syntéza* (1975), *O lidské přirozenosti* (1978), *Geny, mysl a kultura* (1981), *Prométheův oheň* (1983), *Rozmanitost života* (1992) a *Konsilience: jednota vědění* (1998). Sociobiologie nalezla své přívržence především v řadách pozitivisticky orientovaných vědců (P. Van Den Berge, D. Ellis, J. Wallis, J. P. Gray, P. Jaisson, N. Petryzack), kteří si od ní slibovali přenesení modelu přírodních věd do společenskovo-vědního myšlení a zpřesnění výzkumných metod a technik. Oproti tomu antropologové jako Kristen Hawkesová, Eric Alden Smith a Bruce Winterhalder se pokusili oddělit své výzkumy od sociobiologických studií lidské přirozenosti a kladli důraz na objasnění variací v lidském chování vycházejících z evolučních změn, na základě modelů evoluční ekologie.

Wilson a jeho přívrženci studují člověka v průsečíku genetických, etologických a ekologických stimulů a limitů. Redukce lidské přirozenosti na charakteristiku člověka jako živočišného druhu spolu s přeceňováním role genetického determinismu ovšem do značné míry vyústila v jednostranně biologický výklad evoluce lidského chování. Podle Wilsona „jestliže se mozek vyvíjel na základě přírodního výběru, musely i schopnosti zvláštního estetického úsudku a náboženské víry vzniknout stejným mechanickým procesem. Jsou buď přímou adaptací na minulá prostředí, v nichž se předcházející lidská populace vyvíjela, nebo jsou u většiny organismů vyvolány sekundárně, hlubšími, méně viditelnými aktivitami, které kdysi byly výhodné v tomto biologickém smyslu“.<sup>17</sup> Wilson předpokládá existenci geneticky

daných neměnných **univerzálních vlastností lidské přirozenosti**, které vznikly pod vlivem přírodního výběru a specifického přírodního prostředí již před několika miliony let. Proto je také přesvědčen, že takové obecné kategorie lidského chování, jakými je dominantní postavení mužů, incestní tabu, mimické výrazy obličeje (emoce strachu, averze, hněvu, překvapění a štěstí) a projevy teritoriálního chování, nejsou pouze produkty kulturního determinismu, ale do jisté míry podléhají genetické kontrole, a jako takové představují invariantní charakteristiky všech lidských bytostí.

Přestože mechanismus genetického kódování (tzv. „**epigenetických pravidel**“) lidského chování není dosud znám, Wilson předpokládá, že geny mají podíl na tvorbě mozkových struktur, které umožňují zpracovávat určité systémy informací jedním způsobem rychleji a účinněji než druhým. Ve chvíli, kdy má jednotlivec možnost volby a chystá se k vědomému projevu chování, mechanismus genetické kontroly preferuje (i když ne nezbytně) jednu určitou možnost. Wilson ovšem netvrdí, že epigenetická pravidla produkují beze změny dané chování u všech jedinců nebo dokonce pokaždé v určitém jedinci. Geny především korigují výběr, který jedinec provádí, tím, že **zvýhodní** jednu alternativu chování před druhou. Chování, které je ovlivněno geneticky, nemusí tedy být v žádném případě realizováno univerzálně. Například lidé, kteří „chtěli“ porušit incestní tabu, mohli prosadit svou vůli a potlačit všechny blokující tendence, které v nich vyvolávaly anti-incestní geny. Slovy Wilsona: „Lidské geny nespécifikují jediný charakteristický rys, spíše předpisují schopnost k rozvoji určité řady znaků. U některých kategorií chování je tato řada omezena a výsledek – pokud je vůbec změnitelný – se dá ovlivnit jenom náročným tréninkem. V jiných

<sup>17</sup> Tamtéž, s. 13.

případech chování je tato řada obrovská a výsledek se dá ovlivnit snadno.<sup>18</sup> Podle Wilsona jsou projevy lidského sociálního chování výsledkem zvláštního evolučního procesu, v němž je genetický vývoj, zvláště ten, který ovlivňuje mozek, spojen zpětnou vazbou s kulturním vývojem. Proces interakce lidských genů a kultury má údajně rozhodující podíl na formování společnosti i na nesmírném rozvoji mentálních schopností člověka. Wilson je přesvědčen, že „genetická evoluce přirozeným výběrem zvýšila možnosti kulturního vývoje a kultura zvětšila genetickou způsobilost těch, kdož ji maximálně využívali“.<sup>19</sup> **Koevoluce genů a kultury** tak stvořila moderní lidské myšlení a socio-kulturní realitu.

Za průvodní charakteristiku evoluce lidstva a klíč k pochopení antropogeneze a vzestupu civilizací Wilson považuje mechanismus autokatalýzy a hypertrofie. Pojem **autokatalýza**, jenž přebírá z chemie, slouží k označení procesu „který se zrychluje s tím, jak roste množství produktů, jež vytvořil“.<sup>20</sup> Podle něho se princip autokatalýzy projevoval také v průběhu antropogeneze, neboť neustále zrychloval průběh evolučního řetězce: bipedie → uvolnění předních končetin → výroba nástrojů → rozvoj mentálních schopností → kumulativní růst materiální a duchovní kultury. Z evoluční perspektivy lze souhlasit s Wilsonem, který je přesvědčený, že autokatalýza ve spojení s **hypertrofií** – extrémním růstem již dříve existujících struktur – představuje limitující, stimulační a determinující faktory vývoje lidstva. Při interpretaci současných společností Wilson vychází z předpokladu, „že většina druhů lidského sociálního chování představuje hypertrofické formy původních jednodušších reakcí, které u lovců-sběračů a v pri-

mitivních zemědělských společnostech přinášely přímější adaptivní výhodu“.<sup>21</sup>

Z hlediska evoluční perspektivy lidského rodu nepřestává být aktuální zejména jeho kniha *Rozmanitost života* (1992), která je věnována problematice zániku druhů v kontextu exploatující lidské civilizace. Podle Wilsona dnes člověk ohrožuje svět vyvoláním **biologické katastrofy**, která nemá v dějinách obdoby. Je totiž možné napravit většinu ekologických škod s výjimkou jediné – zničení živočišného druhu. Lidská populační exploze, autokatalýza a hypertrofie technické civilizace na počátku 21. století přivedly naši ničivost na takovou úroveň, že již nevyhlazujeme pouze jednotlivé živočichy, ale celé ekosystémy. **Zázrak biologické rozmanitosti** se projevuje v podobě více než deseti milionů živočišných druhů na Zemi. Ničením pralesů a rozšiřováním orné půdy a pastvin ale člověk likviduje živočišné druhy závratnou rychlostí 27 000 druhů za rok, 74 za den a 3 za hodinu. Vybíjení druhů je nerentabilní ekologicky i ekonomicky, je nerozumným krokem proti samotné podstatě a kontextuálnímu rámci našeho lidství. Rozmanitost přírody je součástí našeho evolučního dědictví stejně jako umělecká díla a historické památky. Člověk sice není tvůrcem biologické rozmanitosti, ale biologická rozmanitost je podstatnou součástí našeho světa. Slovy Wilsona: „Neměli bychom připustit, aby s naším vědomím vyhynul jakýkoliv druh nebo odrůda. Od pouhých záchranných akcí musíme přejít k obnově přírodních prostředí, abychom zvětšili divoké populace a zastavili ztrátu biologického bohatství.“<sup>22</sup>

Wilsonova koncepce sociobiologie byla pro svůj naturalismus a biologický redukcionismus podrobena řadě ostrých kritik. Zásadní výhrady formulovali zejména před-

<sup>18</sup> Tamtéž, s. 61.

<sup>19</sup> Tamtéž, s. 88.

<sup>20</sup> Tamtéž, s. 87.

<sup>21</sup> Tamtéž, s. 203.

<sup>22</sup> WILSON E. O., *Rozmanitost života*, Lidové noviny, Praha 1995, s. 362.

stavitelé společenských věd, kteří odmítali aplikaci poznatků o subhumánních živočiších na chování člověka. Mezi kritiky sociobiologie patřil například americký antropolog Marvin Harris, podle jehož názoru „žádný seriózní antropolog, který má ponětí o sociokulturním vývoji, se nenechá ovlivnit koevolucí genů a kultury“.<sup>23</sup> Harris je ochoten sdílet nadšení zastánců sociobiologie, pokud je aplikována na primáty, hominidy a snad i první lidské bytosti až po neandertálce. O všech následujících stadiích evoluce člověka je však přesvědčen, že proběhla příliš pozdě a rychle na to, aby zde mohla genetická evoluce sehrát nějakou významnější roli. Jinými slovy, je přesvědčen, že sociobiologie není schopna vysvětlit pronikavé kulturní změny, ke kterým došlo v uplynulých deseti tisících letech. Podle něho jsou to „kulturní síly, které vyvolaly tyto velké změny, a koevoluce genů a kultury je nemůže vysvětlit“.<sup>24</sup> Marvin Harris podrobil kritice také postwilsonovský neodarwinismus, který se pokouší vysvětlit variace v lidském chování prostřednictvím **reproduktivního úspěchu**. Harris má tři zásadní výhrady proti neodarwinistickým teoriím kultury:

1. Kulturní selekce (na rozdíl od přírodního výběru) ne vždy zvýhodňuje inovace v myšlení a chování, které zvyšují reproduktivní úspěch.

2. Reprodukční úspěch nemůže sloužit jako objektivní kritérium, neboť není přesně změřitelný.

3. Pro každé neodarwinistické vysvětlení existuje alternativní vysvětlení z perspektivy kulturního materialismu.<sup>25</sup>

Svoji kritiku mechanické aplikace zákonitostí biologické evoluce na evoluci kulturní Harris shrnul následujícími slovy: „Jen v nejdivočejších představách by někoho mohlo napadnout stanovit blíz-

kou analogii mezi kulturní a biologickou evolucí. A to přestože obě představují kontinuální změnu, změnu jednoho stavu do druhého; ale tak probíhá i evoluční transformace hvězd v černé díry nebo tektonická přeměna pánví v pohoří. Aplikovat Darwinův princip reprodukčního úspěchu na kulturní evoluci má stejně malé opodstatnění jako využít ho k objasnění astronomického nebo geologického vývoje.“<sup>26</sup>

Kritické výhrady proti Wilsonově sociobiologii vznesli i jeho kolegové z Harvardovy univerzity – genetik Richard Lewontin a paleontolog Stephen Jay Gould. Podle Goulda je například „nepravděpodobné, že by biologická změna mohla hrát v kulturní rozmanitosti takovou úlohu, když víme, že negenetické síly, jako je podnebí, podmaňování si přírody, vynálezy a šíření nových technologií, uplatňují takový silný vliv“.<sup>27</sup>

Sociobiologie se brzy po svém vzniku stala předmětem mnoha kritických diskusí, které vedly k přehodnocení tradičních teorií a hledání nových interdisciplinárních přístupů. Kritická polemika, která zasáhla i laickou veřejnost, proběhla zejména ve Spojených státech a Francii. Ve Velké Británii se diskuse omezovala na vědecké kruhy. V Německu o sociobiologii projevil zvýšený zájem filozofické kruhy. Rozporuplného přijetí se dostalo sociobiologii i v Japonsku, kde se proti ní postavila konzervativní část akademické obce, zatímco levicově orientovaní vědci jí byli nadšení. Bez ohledu na výsledek sporů o sociobiologii je ale jasné, že Wilsonův příspěvek ke studiu člověka a kultury představuje jeden z nejpodnětějších přístupů, který se v uplynulých desetiletích zformoval v rámci biologických věd. V žádném případě ale není možné redukovat

<sup>23</sup> RENSBEGER B., *Kultura a geny – spor pokračuje*, Spektrum, Velvyslanectví Spojených států 1984, s. 38.

<sup>24</sup> Tamtéž, s. 38.

<sup>25</sup> HARRIS M., *Theories of Culture in Postmodern Times*, Altamira, New York 1999, s. 99–101.

<sup>26</sup> Tamtéž, s. 109.

<sup>27</sup> RENSBEGER B., *Kultura a geny – spor pokračuje*, Spektrum, Velvyslanectví Spojených států 1984, s. 38.

současné neodarwinistické myšlení na sociobiologii. Moderní evoluční biologie dnes představuje široké spektrum přístupů a sociobiologie je jen jednou z možných výzkumných strategií. O nástupu nových trendů a směrů například svědčí skutečnost, že prestižní *Journal of Ethology and Sociobiology* změnil své jméno na *Evolution and Human Behavior* a některé vlivné práce, například sborník *Evoluční ekologie a lidské chování* (1992) editorovaný Ericem A. Smithem a Bruceem Winterhalderem, se jakékoliv zmínce o sociobiologii opatrně vyhýbají.<sup>28</sup>

V současné době převzala štafetu sociobiologie především **evoluční psychologie**, která představuje unikátní spojení evoluční biologie s kognitivní psychologií. Novou dimenzi výzkumu evoluce lidského chování vtiskla zejména kognitivní **teorie modularity**, kterou zformuloval průkopník evoluční psychologie – americký filozof a psycholog Jerry Fodor (nar. 1935). Tato koncepce vychází z předpokladu, že lidská mysl nepředstavuje jeden univerzální program, ale je souborem mnoha jednoúčelových speciálních programů – **modulů**, které disponují svými vlastními pravidly. Ve své knize *Modularity of the mind* (1983) Fodor popsal několik základních modulů sloužících zpracování smyslových vstupů (zrak, zvuk, chuť, hmat, čich a jazyk). Tyto „vstupní systémy“ údajně dodávají informace univerzálním programům – **centrálním procesům**, které již ale modulární charakter nemají.

Modulární teorii myslí dále rozpracovali evoluční psychologové John Tooby a Leda Cosmidesová, kteří formulovali tezi **masivní modularity** – hypotézu, podle níž v lidské mysli existují tisíce **speciálních modulů**. Tooby a Cosmidesová stejně jako Fodor odmítají teorii, podle níž lidská mysl představuje univerzální program. Podle jejich názoru ale nejsou modulární pouze vstupní systémy, ale také

**centrální procesy**. Lidská mysl údajně zahrnuje různé duševní moduly, které jsou zkonstruovány tak, aby řešily primárně jeden **adaptivní problém**. Duševní moduly jako nástroj adaptace se vytvořily pod vlivem přírodního výběru, který vyvíjel selektivní tlak na to, aby lidský organismus přežil a dále se reprodukoval. Různá prostředí totiž vyvolávají odlišné adaptivní problémy, které vyžadují různá řešení. Je zřejmé, že některé moduly se objevily poměrně nedávno, až poté, co se hominidé oddělili od afrických lidoopů. Jiné moduly ale mají svůj původ ještě v období před oddělením od lidoopů, a proto nejsou výlučnou vlastností lidského rodu.

Chceme-li pochopit specificky lidské moduly, musíme se při výzkumu „lidské přirozenosti“ zaměřit na původní **prostředí evolučních adaptací** našich hominidních předků. Rozhodující fáze antropogeneze jsou spjaty s horkým slunečním klimatem, savanou a lesostepí východní Afriky. V té době žili hominidé v malých lovecko-sběračských tlupách s poměrně složitou sociální strukturou a recipročními vzorci chování. Efektivní interakce s ostatními příslušníky tlupy byla pro přežití stejně důležitá jako schopnost úspěšně čelit predátorům nebo zajistit dostatečné množství potravy. Právě v tomto ekologickém a sociálním prostředí vznikly **specifické adaptivní problémy**, jimž byli naši hominidní předkové nuceni čelit, aby přežili a předali své geny příštím generacím. Lze předpokládat, že v průběhu evoluce lidského rodu přírodní výběr přispěl ke vzniku takových modulů, které v tomto prostředí umožnily řešit následující adaptivní problémy:

1. **Moduly úniku před predátory** – schopnost včas odhalit potenciální nepřátele a spustit únikové nebo obranné vzorce chování.

2. **Moduly potravinových preferencí** – orientace na výživné zdroje potravy obsa-

<sup>28</sup> SMITH E. A. – WINTERHALDER B. eds., *Evolutionary Ecology and Human Behavior*, Aldine, New York 1992.

hující zvýšené množství tuku a cukru a schopnost eliminace potravy jedovaté a nepoživatelné.

3. **Moduly utváření spojeneckých svazků** – preference altruistické reciprocity a posilování principu přátelství, spolenectví a kolektivní spolupráce.

4. **Moduly zajišťující pomoc dětem a jiným příbuzným** – intenzivní nerekiproční altruismus ve vztahu k vlastním dětem a příbuzným včetně alokace zdrojů potomkům.

5. **Moduly čtení mysli** – schopnost odhadovat, co si jiní lidé myslí na základě sledování jejich mluvy a jednání.

6. **Jazykové moduly** – adaptační mechanismus umožňující přenos informací a komunikaci s ostatními lidmi.

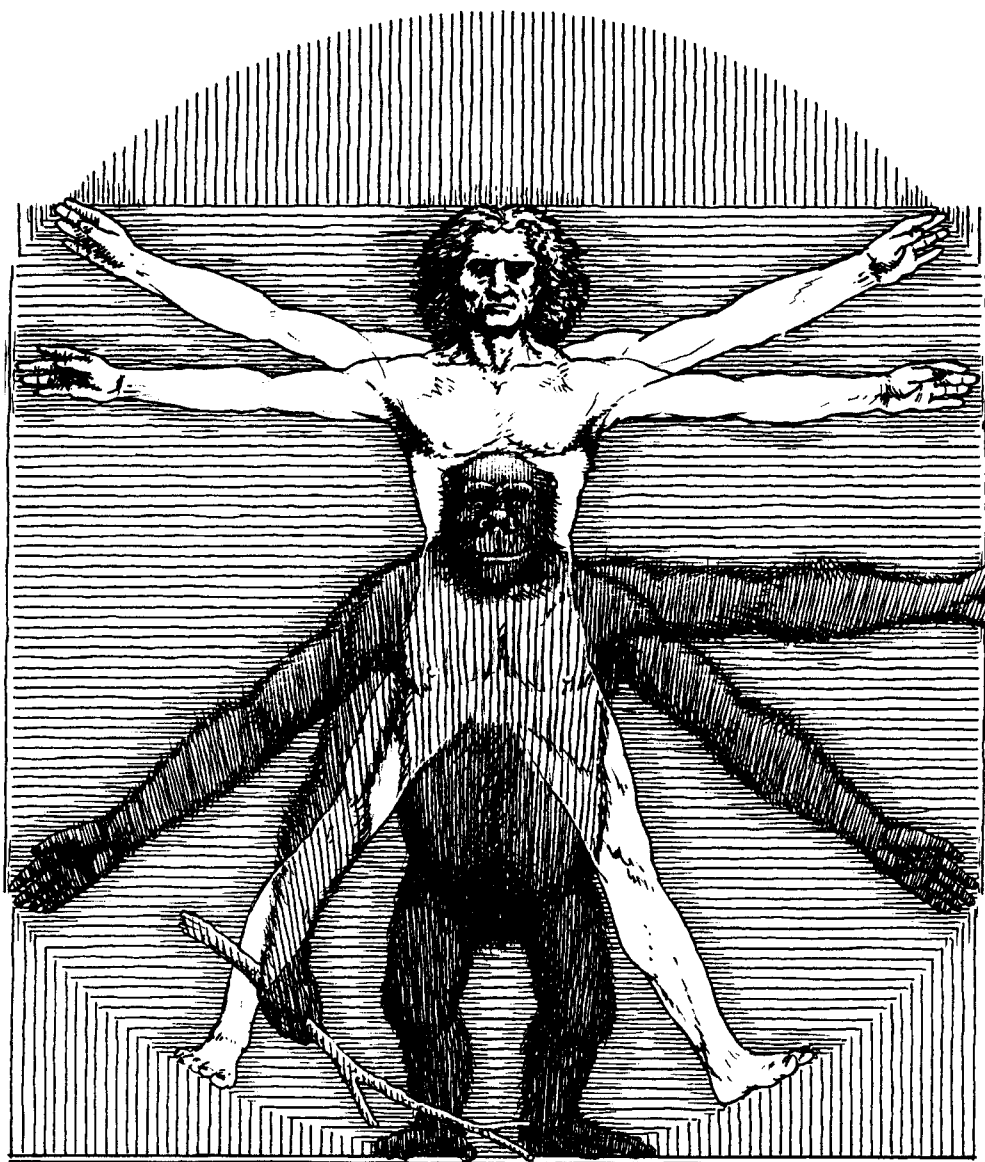
7. **Moduly výběru partnera** – reprodukční strategie zajišťující úspěšné předávání genů dalším generacím.

Evoluční psychologové jsou přesvědčeni, že tyto základní moduly sehrály klíčovou roli v průběhu evoluce lidstva. Díky přírodnímu výběru se staly rozho-

dující strategií zajišťující přežití v původním prostředí evolučních adaptací a dodnes přetrvávají v mentální výbavě současného člověka. Anatomicky moderní lidé totiž opustili Afriku teprve před 100 tisíci lety a období přetváření světa zemědělskými technologiemi zahájili před pouhými 10 až 6 tisíci lety. Jinými slovy, moduly, které dnes užíváme k řešení adaptivních problémů, nevznikly v prostředí usedlých zemědělských nebo průmyslových společností, ale jsou produktem světa doby kamenné.<sup>29</sup>

Je přirozené, že současná evoluční psychologie, stejně jako sociobiologie, vyvolala řadu kritik a vědeckých polemik. Z hlediska studia antropogeneze ale tyto směry vnesly do antropologie kvalitativně novou inspirující perspektivu, která narušuje tradiční dogmata o výjimečném postavení člověka v živočišné říši. Díky novým trendům v evoluční biologii tak byl znovu nastolen problém stanovení hranic, které rod *Homo* oddělují od ostatních subhumánních živočichů.

<sup>29</sup> Viz EVANS D. – ZARATE O., *Evoluční biologie*, Portál, Praha 2002; BARKOW J. – COSMIDES L. – TOOBY J. eds, *The Adapted Mind*, Oxford University Press, Oxford 1992; PINKER S., *How the Mind Works*, Penguin, New York 1997.



Od zvířete k člověku

Skenováno pro studijní účely



## Kapitola devátá

### MÍSTO ČLOVĚKA V ŽIVOČIŠNÉ ŘÍŠI

#### Co nás odlišuje od lidoopů

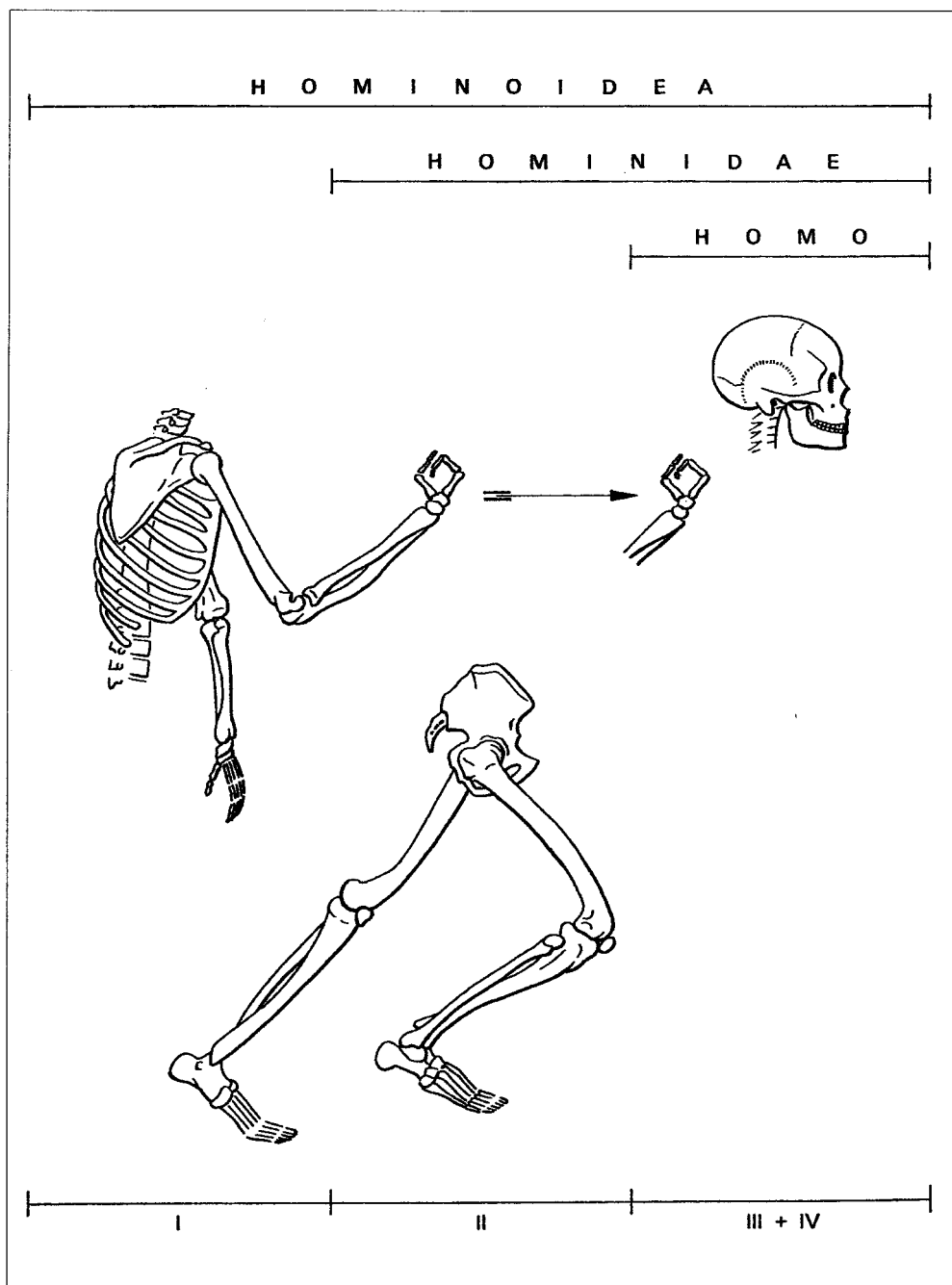
Od dob Aristotela, jenž jako jeden z prvních vyjádřil přesvědčení, že příslušníky různých druhů lze třídit do **klasifikačních soustav**, vznikla celá řada taxonomických systémů, které se pokoušely zařadit člověka do širšího kontextu živočišné říše. Když ale Carl Linné zařadil člověka mezi primáty, všeobecně se to považovalo za útok na lidskou důstojnost. S negativní reakcí se setkal také Charles Darwin, který poukázal na evoluční vztah člověka k předkům současných afrických lidoopů. Ve druhé polovině 20. století začali vědci využívat při budování taxonomií živočišné říše metod molekulární genetiky. Navzdory genetickým výzkumům, které zpo-

chybnily tradiční biologické taxonomie, jsou současní lidé dále zařazováni do **říše živočišné (Animalia)**, **podříše mnohobuněčných (Metazoa)**, **kmene strunatců (Chordata)**, **podkmene obratlovců (Vertebrata)**, **třídy savců (Mammalia)**, **podtřídy placentálů (Eutheria)**, **řádu primátů (Primates)**, **nadčeledi hominoidů (Hominoidea)**, **čeledi lidí (Hominidae)**, **rodu člověk (Homo)**, **druhu člověk moudrý (Homo sapiens)** a **poddruhu (Homo sapiens sapiens)**.

Díky novým objevům v molekulární antropologii se podařilo stanovit evoluční vztahy mezi současnými vyššími primáty a člověkem. Nejvzdálenějším příbuzným hominoidem, jehož linie se od vývojové větve směřující k dnešnímu člověku odědila přibližně před 20 až 15 miliony let,

#### Tradiční taxonomie hominoidů

NADČELEĎ	ČELEĎ	ROD
HOMINOIDI (HOMINOIDEA)	gibbonovití ( <i>Hylobatidae</i> )	gibbon ( <i>Hylobates</i> )
	orangutanovití ( <i>Pongidae</i> )	orangutan ( <i>Pongo</i> ) šimpanz ( <i>Pan</i> ) gorila ( <i>Gorilla</i> )
	lidé ( <i>Hominidae</i> )	člověk ( <i>Homo</i> )



Tři funkční morfologické komplexy lidského skeletu: 1. hrudník a horní končetiny, 2. pánev a dolní končetiny, 3. ruce a lebka. (Podle S. L. Washburna)



je gibbon. V průběhu další evoluce se postupně dále odštěpila linie orangutana (asi před 16–10 miliony let) a společná linie afrických lidoopů – gorily a šimpanze (před 7–5 miliony let). Z tohoto evolučního modelu je zřejmé, že našimi nejbližšími žijícími evolučními příbuznými jsou afričtí lidoopi – šimpanz a gorila.

Východiskem pro stanovení společných i odlišných morfologických znaků, které člověka na jedné straně anatomicky spojují a na straně druhé evolučně odlišují od ostatních hominoidů, je srovnání tří **funkčních morfologických komplexů**: hrudníku a horních končetin; pánve a dolních končetin; lebky a ruky.<sup>1</sup>

**První morfologický komplex** je společný lidoopům i člověku a spojuje nás se všemi příslušníky nadčeledi *Hominoidea*. Současně nás odlišuje od příslušníků ostatních nadčeledí, kteří komplexem těchto znaků nedisponují. V rámci tohoto komplexu sdílíme s lidoopy obdobnou stavbu hrudníku, horních končetin a jejich plence. Pohyb horních končetin ve všech směrech je umožněn zvláštním uspořádáním ramenního kloubu, zejména velkými kloubními plochami s kuželovitým povrchem na horní hlavici kosti pažní (humerus).

**Druhý morfologický komplex** je již typický pouze pro příslušníky čeledi *Hominidae*. Zahrnuje všechny anatomické a fyziologické znaky umožňující vzpřímení postavy a efektivní pohyb po dolních končetinách. Změna stavby pánve, utváření dlouhých kostí dolních končetin, přeměna hýžďových svalů a tendence ke zformování klenutého chodidla vedly před 7 až 5 miliony let k odštěpení hominidů od afrických lidoopů (šimpanze a gorily). Zásadní roli v této fázi antropogeneze podle našeho názoru sehrál vznik kvalitativně nového typu lokomoce – bipedie. Vzpřímení postavy a chůze po dvou je

možné považovat za významné funkční a morfologické znaky odlišující čeled *Hominidae* od ostatních hominoidů.

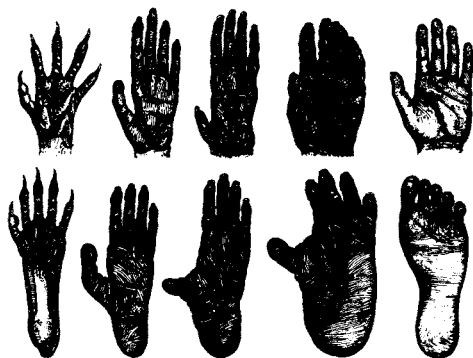
**Třetí morfologický komplex** je charakteristický pouze pro člověka. Pro stavbu lebky je typická převaha mozkové části nad částí obličejovou. Ruka vykazuje schopnost jemně diferencovaných pohybů. Z evoluční perspektivy tyto morfologické znaky souvisí s vysoce rozvinutým myšlením a schopností cílevědomé práce. Třetí morfologický komplex, který využívá potenciálu bipedie a vzpřímené postavy prvních hominidů, se začal formovat před 2,5 až 2 miliony let v době vzniku raných zástupců rodu *Homo* (druhů *Homo rudolfensis* a *Homo habilis*). Tvarové i funkční zjemnění ruky probíhalo paralelně s postupným rozvojem intelektuálních schopností a s nárůstem objemu a složitosti struktury mozku v průběhu dalších milionů let. To vytvořilo předpoklady ke zformování anatomicky a intelektuálně moderního člověka dnešního typu.

Přes celou řadu podobností mezi člověkem a vyššími primáty vzniklých v průběhu společné evoluce můžeme nalézt také celou řadu anatomických, fyziologických a biochemických znaků, jimiž se moderní člověk od současných lidoopů odlišuje. První zásadní rozdíl, který souvisí se vznikem druhého morfologického komplexu, je dán vysokou **vzpřímenou postavou lidí a bipedií**. Dolní končetiny člověka jsou ve srovnání s ostatními vyššími primáty mnohem delší a dokonale napříměny. **Lidské chodidlo** vykazuje oproti lidoopům řadu odlišných znaků, především existenci příčné a podélné klenby, která při chůzi absorbuje nárazy a napomáhá udržovat rovnováhu. **Páteř člověka** má charakteristické zakřivení v předozadním směru – dvě lordózy (obloukovitě zakřivení vyklenuté dopředu) a dvě kyfó-

<sup>1</sup> SUCHÝ J., Jak se mění člověk, SPN, Praha 1972, s. 35–36.

zy (obloukovitě zakřivení směrem dozadu). Páteř lidoopů má jen jedno lukovitě prohnuté zakřivení vyklenuté směrem dozadu. S dokonalejším vývojem druhého morfologického komplexu u člověka souvisí také tvar a uložení pánevních kostí. Kyčelní kosti jsou u lidoopů dlouhé a tenké, hřebeny kosti kyčelní směřují laterálně, jáma kyčelní je mělká a orientovaná kupředu. Lidé mají kyčelní kost krátkou a širokou. Její hřebeny při pohledu shora vytvářejí konvexní oblouk, jáma kyčelní je orientovaná mediálně a je výrazně hlubší. Obecně lze konstatovat, že v průběhu antropogeneze došlo u hominidů k proměnám délky a tloušťky kyčelní kosti, tvaru kloubní jamky kyčle, tvaru a velikosti její kloubové plochy a změně funkcí hýžďových svalů, které umožnily efektivní bipedii. V důsledku těchto změn jsou u lidí pánevní kosti, na rozdíl od úzké pánve lidoopů, výrazně širší, ploché a vytočené do stran, čímž vytvářejí jakousi přirozenou mísu na břišní orgány.

S vývojem třetího morfologického komplexu jsou spjaty rozdíly v oblasti **lebky** a **ruky**. Během evoluce ruky dosáhl člověk neobyčejné dovednosti a obratnosti v manipulaci s předměty. Dokonalá opozice



Dlaně a chodidla současných primátů. Zleva doprava – tana, gibbon, orangutan, gorila, člověk

palce proti ostatním prstům ruky mu umožňuje přesně uchopit malé předměty mezi palec a ukazováček („precision grip“), což byla podle Clifforda Jollyho jedna z příčin, jež urychlily průběh hominizace. Ve srovnání s lidoopy je lidská ruka širší a kratší. Ruka člověka a lidoopa se odlišuje také posledními články prstů, které jsou u lidoopů tenké, zašpičatělé a poněkud zahnuté.

Rovněž v morfologii lebky lidoopů a člověka existuje řada zásadních rozdílů. V průběhu evoluce hominidů se **morfologie lidské lebky** postupně odlišila od ostatních hominoidů. Jsou to zejména tyto anatomické znaky:

1. Velikost a sklon spodiny lebeční.
2. Velikost a sklon týlního otvoru.
3. Tvar a stavba týlní krajiny.
4. Tvar a stavba klenby lebeční.
5. Svalové úpony v týlní a temporální oblasti.
6. Tvar frontální krajiny.
7. Tvar a velikost nadočnicových oblouků.
8. Tvar a velikost očníce.
9. Délka a velikost nosních kostí.
10. Velikost a tvar lícních kostí.
11. Velikost, délka a síla horní čelisti (maxily).
12. Tvar zubních oblouků.
13. Tvar symfýzy spodní čelisti (mandibuly).
14. Velikost, délka a mohutnost mandibuly.
15. Tvar bradové krajiny.
16. Tvar vnitřní strany symfýzy mandibuly („simian shelf“).
17. Vzájemné postavení čelistí.
18. Dentální charakteristiky.

**Obličejová část lebky** je u člověka mnohem gracilnější a menší, chybí zde pro lidoopy typické mohutné nadočnicové valy, ustupující zkosená brada, opičí důlek a kupředu vystupující čelisti. Lidské **nosní kůstky** jsou poměrně malé a horní a dolní čelist nemají tlamovitý tvar.

Prostorná, vysoká a klenutá **mozkovna** skrývá ve srovnání s ostatními vyššími primáty velký mozek. V jeho čelním laloku se pouze u člověka nachází **centrum řeči** (Brocovo centrum). Průměrná **kapacita mozkovny** činí u lidské lebky asi 1385 cm<sup>3</sup>, čemuž zhruba odpovídá specifická hmotnost mozkové hmoty, která v průměru variuje mezi 1200 až 1450 gramy. Pro srovnání můžeme uvést, že u lidoopů byly zjištěny následující hodnoty hmotnosti mozku, jimž zhruba odpovídá i velikost lebeční kapacity: orangutan 300–450 gramů, šimpanz 350–480 gramů, gorila 450–600 gramů. Rozdíl mezi mozky lidoopů a člověka tkví jak v objemu a hmotnosti, tak ve složitosti struktury a ve funkci mozkové kůry. Z perspektivy srovnávací zoologie lidský mozek představuje kvalitativní znak, kterým se člověk zásadně odlišuje od lidoopů, neboť ostatní znaky mírou své významnosti nijak nevybočují z mezí, jež jsou obvyklé u dvou blízce si příbuzných skupin živočichů.

**Zuby člověka** jsou ve srovnání s lidoopy jemnější. Tvar zubního oblouku s výrazně rozvěvenými rameny připomíná tvar písmena V. U lidoopů je zubní oblouk protáhlejší a jeho ramena jsou výrazně paralelnější, takže celkový tvar připomíná spíše písmeno U. Při studiu fosilií živočišných předchůdců člověka je významným kritériem pro zařazení nálezu do skupiny hominidů nebo fosilních lidoopů především stavba chrupu, tvar zubního oblouku, typ redukce zubů, tvar zubů a stupeň jejich opotřebování. Dalším dentálním znakem, který lidoopy odlišuje od člověka, je **kranino-sektoriální komplex**, který představuje pro lidoopy typickou stavbu chrupu. První spodní premolár při skusu čelistí krájí potravu proti zadní ostré hraně horního špičáku, zatímco spodní špičáky zapadají do me-

zery (diastémy) mezi horní druhý řezák a horní špičák.

Osobitým somatickým znakem, jenž člověka odlišuje od lidoopů, je nižší **stupeň ochlupení** a specifický **typ potních žláz**. Je pravděpodobné, že vyšší stupeň pigmentace u afrických populací zřejmě souvisí s adaptacemi na stres z horka, vznikající při chůzi a běhu v horkém klimatu. Větší vrstva melaninového pigmentu chrání před intenzivním slunečním svitem, který způsobuje úbytek některých vitamínů a ochranných bílkovin. Současně chrání před příliš vysokou tvorbou vitamínu D. Afričtí hominidé byli pravděpodobně výrazně pigmentovaní, a nadměrně se potili. Při migraci hominidů do oblastí s mírným klimatem se ale začaly prosazovat geny pro světlejší barvu kůže. Světlejší kůže totiž umožňuje zvýšit tvorbu vitamínu D, který vzniká působením ultrafialových paprsků.<sup>2</sup>

Současní lidé jsou savci střední velikosti s mírným rozdílem ve velikosti mužů a žen (pohlavní dimorfismus) a s určitým stupněm geografické variace ve vnějších morfologických znacích (tvar lebky, tělesná konstituce, pigmentace, struktura vlasů apod.). Nevíme, jak dlouho trvalo, než se vytvořily dnešní odlišnosti v tělesných znacích. Je pravděpodobné, že většina z nich vznikla během posledních 20 000 let, dlouho poté, co se objevili první anatomicky moderní lidé. Lidé se odlišují od lidoopů také svým **reprodukčním chováním**. Receptivnost žen v průběhu reprodukčního cyklu méně kolísá a věk sexuální zralosti je u lidí více opožděn. Protože je mozek novorozenců poměrně málo vyvinutý, jsou bezmocnější než mláďata lidoopů a zůstávají dlouhou dobu závislí na rodičovské péči. Bezmocnost novorozenců a prodloužené dětství mají podíl na zvýšené kooperaci mužů a žen při výchově dětí a vzniku specificky lidské instituce –

<sup>2</sup> JONES S., Proč jsou někteří lidé černí? In: BROCKMAN J. – MATSONOVÁ K., Průvodce myšlenkami moderní vědy, Archa, Bratislava 1996, s. 96–104.

rodiny. Součástí lidské ontogeneze se stala **socializace** založená na **sociálním učení** a přenosu **negenetických vzorců chování**. Nezastupitelným nástrojem adaptace a osvojování si světa se stala **lidská řeč**. Umožnila příslušníkům druhu *Homo sapiens* efektivně komunikovat a úspěšně budovat materiální i **symbolickou bázi lidské kultury**.

## Co nás s lidoopy spojuje

Vedle četných rozdílů nalezneme mezi člověkem a lidoopy také řadu anatomických, biochemických a genetických podobností. Britský antropolog Arthur Keith (1866–1955) uvádí, že člověk a šimpanz mají 369, člověk a gorila 365 a člověk a orangutan 354 **společných** anatomických znaků. S nižšími opicemi se člověk shoduje pouze ve 113 anatomických znacích. Pouze 312 anatomických znaků Keith označil za výlučně lidské.

Jako příklad **anatomicky shodných znaků** lze uvést utváření zápěstních kůstek a stavby zápěstí, které je u šimpanze, gorily a člověka obdobné. Totožný je také počet zubů a posloupnost růstu mléčných a trvalých zubů. Lidé, šimpanzi a gorily také sdílejí řadu shodných anatomických a fyziologických rysů v obličejové části lebky. Výrazné podobnosti mezi člověkem a lidoopy můžeme zaznamenat i v trvání gravidity, v délce doby mezi narozením a pohlavní dospělostí (je podstatně větší než u ostatních primátů), a v dalších kvantitativních znacích.

O značné podobnosti člověka a lidoopů na biochemické úrovni svědčí též podobnost ve **složení krve** – konkrétně ve výskytu stejných krevních skupin (O, A, B a AB). U žádného druhu lidoopů ale nebyla prokázána existence všech čtyř skupin současně. Tak například u orangutana byly zjištěny skupiny A, B a AB, ale ani v jednom případě nebyl zaznamenán výskyt skupiny O. Naproti tomu u šim-

panze byly zjištěny pouze skupiny O a A. U lidoopů byl rovněž identifikován Rhesus faktor, například šimpanzi jsou všichni Rh pozitivní. Soubor antigenů krve lidoopů a člověka je do té míry podobný, že by bylo možné bez problémů provést transfuzi krve lidoopů člověku (pochopitelně stejných krevních skupin), aniž by došlo k narušení erytrocytů, k hemolýze a následné smrti.

Také molekulární výzkumy **sekvencí aminokyselin** a DNA u člověka a lidoopů prokázaly obdivuhodnou podobnost mezi lidským organismem, šimpanzi a gorilami. Žádný společný znak, který sdílíme s vyššími primáty, nás však neopravňuje k vyslovení hypotézy, že dnešní lidoopi jsou přímými předky člověka. Anatomicky moderní lidé na straně jedné a současní lidoopi na straně druhé jsou výsledným produktem dvou různých evolučních linií. Současní lidé a afričtí lidoopi (šimpanz, gorila) sdílejí společného předka, ale jejich evoluční linie se vyvíjely různým směrem a lišily se adaptivní strategií ve vztahu k životnímu prostředí.

Úzké genetické příbuzenství mezi africkými lidoopy a rodem *Homo* respektoval jeden ze zakladatelů moderní **molekulární antropologie** – Morris Goodman. Již v roce 1963 navrhl zařadit člověka, šimpanze a gorily do jediné čeledi – *Hominidae*. V roce 1987 se svými spolupracovníky analyzoval úsek beta hemoglobinového lokusu u lidoopů a lidí zahrnující sekvenci DNA o délce 7100 bází. Tato průkopnická práce umožnila kvalitativně novým způsobem postihnout změny, k nimž dochází uvnitř DNA. Potvrdila, že příbuzenství mezi lidmi a šimpanzi je třikrát pevnější než mezi šimpanzi a gorilami. Proto se Goodman rozhodl v rámci čeledi *Hominidae* stanovit podčeď *Homininae*, zahrnující šimpanze a lidi a podčeď *Ponginae* reprezentovanou orangutanem.

Goodman ve snaze vyvodit důsledky z nových poznatků molekulární antropologie nezůstal osamocený. Ve druhé polo-

Vančatova taxonomie hominoidů respektující genetickou příbuznost člověka a afrických lidoopů

NADČELEĎ	ČELEĎ	PODČELEĎ	ROD
HOMINOIDEA	Hominidae	<i>Homininae</i>	člověk
		<i>Paninae</i>	šimpanz
			gorila
<i>Ponginae</i>	orangutan		

vině 20. století se můžeme setkat s řadou pokusů vybudovat nové taxonomie. V České republice vypracoval moderní taxonomii hominoidů Václav Vančata. Ukázkou takového přístupu může být klasifikační soustava, kterou předložil již v roce 1983 David Gantt. Podle jeho názoru je užitečné zavést pojem *Paninae* jako označení podčeledi *Hominidae*, která by zahrnovala výhradně africké lidoopy.<sup>3</sup> Kategorie *Pongidae* by pak zůstala vyhrazena pouze pro orangutana a jeho evoluční předchůdce. **Ganttova taxonomie** již do značné míry respektuje genetickou příbuznost současných hominoidů a odráží následující evoluční události:

1. Oddělení gibbona od ostatních hominoidů před 20 až 15 miliony let.

2. Oddělení orangutana od afrických lidoopů před 16 až 10 miliony let.

3. Oddělení šimpanzů a goril od linie směřující k současnému člověku před 7 až 5 miliony let.

Bohužel většina nových taxonomických návrhů je založena na rozšíření čeledi *Hominidae* o africké lidoopy, čímž se vytváří zmatek v užívání dlouho zavedených pojmů, jako je **pongid** a **hominid**. Z tohoto hlediska je pochopitelný postoj amerického antropologa Milforda Wolpoffa. Navrhl, aby pojem hominid byl sice nově pojímán, ale i nadále zahrnoval pouze „takové taxony evoluční linie, které vedou k *Homo sapiens*, včetně jakékoliv souběžné větve na této vývojové linii po jejím odchýlení od linie, která vede k africkým lidoopům“.<sup>4</sup>

Ganttova taxonomie hominoidů zavádějící podčeleď „*Paninae*“ dodnes představuje velkou výzvu a inspiraci

NADČELEĎ	ČELEĎ	PODČELEĎ	ROD
HOMINOIDEA	<i>Hylobatidae</i>		gibbon
	<i>Hominidae</i>	<i>Homininae</i>	člověk
		<i>Paninae</i>	šimpanz gorila
	<i>Pongidae</i>		orangutan

<sup>3</sup> GANTT D., The Enamel of Neogene Hominoids. In: CIOCHON R. L. – CORRUCINI R. S. eds., *New Interpretations of Ape and Human Ancestry*, Plenum Press, New York 1983.

<sup>4</sup> CONROY G. C., *Primate Evolution*, Norton, New York 1990, s. 263.

Určitým řešením problému by mohla být změna statusu podčeledi *Paninae* a její povýšení na úroveň čeledi. Podle Russela Ciochona by pak bylo možné pracovat s tříčlenným klasifikačním schématem zahrnujícím člověka a jeho nejbližší hominoidní příbuzné (šimpanze, gorilu, orangutana) v rámci taxonomie: *Panidae* – *Pongidae* – *Hominidae*.<sup>5</sup> Podle našeho názoru, dokud nebudou jednoznačně stanoveny genetické a evoluční vztahy mezi žijícími hominoidy, by bylo užitečné toto tříčlenné schéma rozšířit na schéma pětičlenné. K tomuto řešení nás vede zjištění, že naši nejbližší příbuzní šimpanz a gorila se od linie směřující k dnešnímu člověku neoddělili současně. Naznačily to například výzkumy molekulárních antropologů Charlese Sibleyho a Jona Ahlquista. Na základě hybridizace DNA–DNA dospěli k názoru, že gorily se od společné linie odštěpily již před 10 až 8 miliony let, zatímco šimpanzi před 7,7 až 6,3 milionu let. Klasifikaci hominoidů respektující relativní autonomii čeledí hominoidů v rámci nadčeledi *Hominoidea* lze pak vyjádřit níže uvedenou tabulkou.

Výzkum podobností člověka a ostatních primátů významně přispěl k odstranění předsudku o naprosté odlišnosti člo-

věka od ostatních živočichů. Při studiu geneze člověka je však nezbytné věnovat pozornost rozdílů, kterým se člověk od ostatních subhumánních živočichů odlišuje kvalitativně – schopností přenášet a kumulovat informace negenetickou cestou – prostřednictvím mechanismů **kultury**. Slovy jednoho ze zakladatelů moderní etologie Nikolaase Tinbergena: „Člověk má schopnost, jež nemá obdoby v celé živočišné říši, schopnost předávat své zkušenosti z generace na generaci. Tímto hromadícím a exponenciálně rostoucím procesem, který nazýváme kulturním vývojem, je schopen postupně měnit své prostředí nad všechno očekávání. Tedy i své sociální prostředí. Tento nový typ vývoje pokračuje nesrovnatelně rychlejším tempem než vývoj biologický.“<sup>6</sup>

O tom, jak významnou roli sehrála **kultura** v evoluci rodu *Homo*, svědčí zejména poznatky **paleoantropologie**. Předmětem paleoantropologie je studium **antropogeneze**, kterou je možné chápat jako proces postupné transformace původně biologické adaptace v adaptaci kulturní. Podle našeho názoru paleoantropologie v komplexu antropologických disciplín představuje osobitý svorník spojující fyzickou antropologii s kulturní antropologií. Pa-

#### Taxonomie hominoidů rozšiřující autonomii a spektrum čeledí

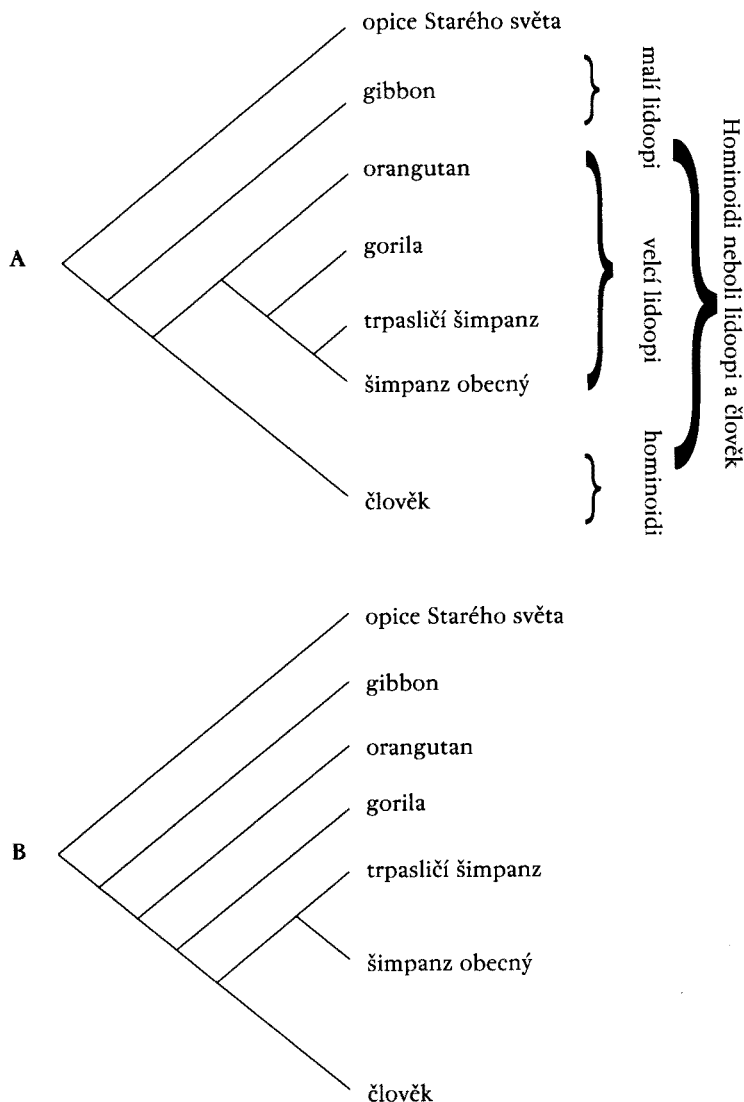
NADČEĎ	ČELEĎ	ROD
HOMINOIDEA	<i>Hylobatidae</i>	gibbon ( <i>Hylobates</i> )
	<i>Pongidae</i>	orangutan ( <i>Pongo</i> )
	<i>Gorillidae</i>	gorila ( <i>Gorilla</i> )
	<i>Panidae</i>	šimpanz ( <i>Pan</i> )
	<i>Hominidae</i>	člověk ( <i>Homo</i> )

<sup>5</sup> CIOCHON R., Hominoid Cladistic and the Ancestry of Modern Apes and Humans. In: CIOCHON R. L. – CORRUCINI R. S. eds., *New Interpretations of Ape and Human Ancestry*, Plenum Press, New York 1983.

<sup>6</sup> MATĚJÍČEK Z. – LANGMEIER J., *Výpravy za člověkem*, Panorama, Praha 1981, s. 38.

leoantropologie totiž nevěnuje pozornost pouze proměnám biologické variability našich evolučních předků, ale také vzniku a vývoji **kultury** jako systému nadbiologických prostředků a mechanismů **adaptace člověka** na vnější prostředí. Proto

také další část této knihy věnujeme dějinám paleoantropologie. V ohnisku našeho zájmu se ocitne věda, která se od svého vzniku pokouší odpovědět na otázku „odkud přicházíme“ a rekonstruovat příběh **evoluce lidského rodu**.



Dva taxonomické modely evolučních vztahů člověka a lidoopů. Nahoře (A) vidíme tradiční model, dole (B) je zobrazen současný uznávaný přístup respektující skutečnost, že šimpanzové mají blíže k člověku než k ostatním lidoopům. (Podle R. Foleye)