

XXVII KRITIKA A OBRANA EVOLUČNÍCH TEORIÍ

Vzhledem k tomu, že platnost evoluční teorie je a i do budoucna bude častým terčem útoků nebiologů, zařadil jsem na závěr této knihy polemiku na téma platnost evoluční teorie, konkrétně přehled nejčastějších námitek proti její platnosti a příslušné protiargumenty proti těmto námitkám. Odpůrci evoluce mnohdy příliš nerozlišují mezi teorií evoluce jakožto teorií postupného vývoje druhů ze společného předka a konkrétní darwinistickou či přesněji řečeno neodarwinistickou teorií evoluce, která považuje za hlavní motor tohoto procesu přirozený výběr. V drtivé většině případů však svůj útok vůči neodarwinismu chápou subjektivně jako útok proti evoluční teorii vůbec. Proto ani v této kapitole nebudeme přísně rozlišovat mezi všeobecnou obranou evolučních teorií a obranou evoluční teorie darwinistické či neodarwinistické. Vývoj a vzájemné vztahy jednotlivých evolučních teorií budou diskutovány až v kapitole následující (XXVIII).

XXVII.1 Evoluční teorie je od svého počátku častým terčem věcných i méně věcných útoků.

Evoluční biologie nám poskytuje odpovědi na otázky, kde se vzaly na Zemi živé organismy, včetně druhu nám nejbližšího, tj. člověka. Tyto otázky jsou pochopitelně významné nejen pro biology, ale i pro širokou veřejnost. Biologie proto není jedinou disciplínou, která se snaží na ně nalézt odpovědi, o to samé se již od nepaměti snaží některé typy filosofie a náboženství. V rámci biologie se pokládá Darwinovo vysvětlení vzniku a vývoje organismů za zcela adekvátní a diskuse se vedou pouze o významu jednotlivých evolučních mechanismů. V konfrontaci s ostatními disciplínami však toto vysvětlení rozhodně univerzálně nepřevládlo ani po bezmála 150 letech, které uplynuly od vydání Darwinovy knihy „O původu druhů přirozeným výběrem“. Evoluční vysvětlení vzniku a vývoje života je a patrně i do budoucna bude stálým terčem útoků stoupenců jiných názorů.

XXVII.1.1 Motivy útoků proti evoluční teorii bývají v principu tři: nesoulad s vlastním ideovým modelem světa, obavy z důsledků všeobecného přijetí evoluční teorie a věcné námitky proti obsahu evoluční teorie.

Teorie o vzniku a vývoji života biologickou evolucí bývá napadána z různých pozic a její oponenti mají pro své útoky různé důvody. V zásadě se však již od samého počátku neustále opakují tři základní motivy: zdánlivý nebo skutečný nesoulad s vlastním ideovým modelem (pojetím) světa, obavy ze společenských důsledků všeobecného přijetí evoluční teorie a konkrétní věcné námitky proti východiskům či závěrům evoluční teorie. Pochopitelně u jednotlivých osob se mohou všechny tři zmíněné motivy v různé míře prolinat. Oponenti evoluční teorie si své skutečné motivy nemusí uvědomovat a velmi často pouze vědomě či nevědomě kopírují chování sociální skupiny, do které patří.

XXVII.1.1.1 Evoluční teorii napadají stoupenci těch náboženství a ideologií, jejichž přetrvávání a šíření je zajišťováno právě aktivním zápasem se všemi alternativními myšlenkovými proudy.

Prvním a asi i nejčastějším důvodem útoků proti evoluční teorii je *skutečný nebo zdánlivý nesoulad jejich závěrů s ideovým modelem světa*, který určitá osoba nebo častěji skupina osob zastává. Nejčastěji má tento model podobu nějakého náboženského či ideologického systému. Objektivní příčina existence útoků z této strany je právě z pohledu evolučního biologa vcelku zjevná. Jak jsem již uvedl v kapitole věnované kulturní evoluci (XVII.4), ve společnosti mohou dlouhodobě existovat pouze takové *myšlenkové systémy, které mají vytvořeny vnitřní nebo vnější mechanismy, jež jim zajišťují právě toto dlouhodobé přetrvávání a případně šíření na úkor myšlenkových systémů jiných*. Takovým velmi účinným mechanismem je netolerance k cizím myšlenkovým systémům, organizovaná či

neorganizovaná snaha zastánců daného systému potírat v lepším případě ideologicky, v horším i fyzicky zastánce systémů jiných nebo ještě lépe obracet je na svou vlastní víru. Jestliže budou vedle sebe existovat dva náboženské systémy, které se liší pouze tím, že jeden z nich bude ukládat svým stoupencům za povinnost získávat další stoupence, je vcelku zřejmé, který po určité době převládne. Pochopitelně některé mechanismy umožňující dlouhodobé přetrvávání či úspěšné šíření určitého myšlenkového systému mohou být založeny rovněž na přednostním biologickém přežívání a množení zastánců daného systému. Z hlediska úspěšnosti tohoto myšlenkového systému je přitom lhostejné, zda větší biologická zdatnost jeho stoupců bude zajištěna tím, že u svých nositelů bude podporovat takové chování, které zvyšuje pravděpodobnost, že se v dobré zdravotní a ekonomické kondici dožijí reprodukčního věku, nebo prostě tím, že jim bude například zakazovat potraty a používání antikoncepce. Není mým cílem dokazovat, zda je či není evoluční teorie kompatibilní s tím či oním náboženským či ideologickým systémem. Jenom na okraj poznamenávám, že podle mého mínění je evoluční teorie velmi dobře kompatibilní například s křesťanským světovým názorem, přičemž právě z této strany jsou evoluční teorie v současnosti napadány nejčastěji.

XXVII.1.1.2 Podle některých oponentů by všeobecné přijetí evoluční teorie negativně ovlivnilo etické postoje, a tedy i chování lidí.

Druhým motivem, který se u některých oponentů evoluční teorie uplatňuje, je obava, že všeobecné přijímání závěrů plynoucích z evoluční teorie by nevhodně či dokonce vyloženě škodlivě ovlivnilo chování osob ve společnosti. Osobně se domnívám, že tento motiv není v současnosti příliš častý, nicméně na rozdíl od předchozího motivu má smysl s jeho zastánci diskutovat. Nejznámější případ takto motivovaného útoku se patrně odehrál ve 20. letech právě skončeného století v Tennessee v USA a jeho hlavním aktérem byl právník a politik William Jennings Bryan. Ten nejprve velmi významně napomohl tomu, že byl v tomto státě přijat zákon zakazující na všech veřejných školách „vyučovat jakoukoli teorii, která by popírala boží stvoření, tak jak o něm učí Bible, a místo toho tvrdila, že člověk povstal z nižších živočichů“. V roce 1925 navíc vystupoval jako svědek v tzv. **opičím procesu**, ve kterém byl učitel John Scopes odsouzen k finanční

pokutě za to, že tento zákon porušil. Proces samotný se stal předlohou známého filmu „Kdo seje vítr“ (Inherit the Wind). Film ukazuje Bryana jako zpátečníka a omezence, který se v průběhu procesu dokonale zesměšnil, a naproti tomu Scopes jako „mučedníka pravdy a svobody projevu“, který byl nakonec odsouzen k pokutě kvůli existenci hloupého zákona. Skutečnost však byla dosti odlišná. V první řadě Scopes, který byl učitelem matematiky, fyziky a chemie a který evoluční teorii nejspíše nikdy nevyučoval, se do procesu dobrovolně přihlásil na inzerát, který v místních novinách uveřejnili odpůrci tohoto protievolučního zákona. Naproti tomu Bryan, trojnásobný kandidát na prezidenta USA, ministr zahraničí v jedné vládě, významný kongresman, státní sekretář, osobní přítel celé řady nejznámějších osobností a státníků v USA i ve světě, byl celospolečensky uznávaný humanista a zároveň politik, který v celém svém životě vždy podporoval veškerá progresivní hnutí a progresivní zákony. Důvodem jeho boje proti vyučování evoluční teorie na veřejných školách bylo zcela jistě jeho přesvědčení, že seznámení se studentů s evoluční biologii z nich jednak vychovává ateisty, což má již samo o sobě neblahý dopad na jejich morálku a chování v dalším životě, a jednak v nich již přímo pěstuje postoje, které jsou přinejmenším v rozporu s obecně přijímanou etikou. V prvním případě se opíral o statistická data, která ukazovala, že při nástupu na střední školu jen 15 % chlapců nevěřilo v biblické stvoření, po jejím absolvování však tento počet stoupl na 40 %. (Přírodovědec by měl nejspíš chuť se zeptat, na kolik procent stoupl stejné přesvědčení v kontrolním souboru středoškoláků, kteří nebyli během studia seznámeni s evoluční teorií.) V druhém případě pro argumenty, že evoluční teorie podporuje neetické postoje a neetické chování, nemusel ve své době chodit daleko. Názory, že evoluční teorie nás učí, že silní mají právo či dokonce povinnost potírat slabé, jinak dojde postupně k všeobecné degeneraci lidstva, že altruismus či mílosrdenství jsou proti přírodě, a jsou tedy vlastně škodlivé, byly v určitých kruzích velmi oblíbené a tento tzv. sociální darwinismus stál jakožto ideový základ pruského militarismu i u ideologických kořenů tehdy nedávno skončené první světové války. V samotných USA, stejně tak jako v mnoha zemích Evropy, se v té době vesele rozjízďely státem podporované eugenické programy, jejichž cílem bylo zamezit přístupu do země „biologicky neplnohodnotným osobám“ nebo takovým osobám zabránit v rozmnožování. Desetitisíce či spíše statisíce osob například s nižším IQ nebo

s vývojovou vadou byly v mnoha zemích podrobovány nedobrovolné sterilizaci nebo byly alespoň izolovány od zbytku populace ve speciálních zařízeních. Tato masová praxe v podstatě skončila teprve poté, co ji k „dokonalosti“ dovedl, a tedy konečně v očích veřejnosti dostatečně zdiskreditoval Hitler. V některých zemích však v tichosti probíhala ještě dlouho po druhé světové válce. Nelze se proto příliš divit tomu, že se právě Bryan nechtěl s touto situací smířit a že se pokusil odstranit její domnělou příčinu, šíření evoluční teorie na veřejných školách.

Chybou Bryana a po něm i mnoha jiných patně bylo, že se zaměřili nikoli na potírání sociálního darwinismu, ale na potírání evolučního učení vůbec. Seriózní evoluční teorie na rozdíl od její karikatury, vyzývané různými sociálními darwinisty, rozhodně nijak neodůvodňuje porušování etických norem. V odborné rovině mimo jiné ukazuje, že v mnoha situacích je evolučně výhodnější strategií spolupráce nebo dokonce altruismus než sobectví či boj s konkurenty (viz kapitoly věnované evolučně stabilním strategiím, mezialelické selekci, skupinové selekci a evoluci chování – IV.8.2, IV.9.1, XVI.4.1, XVI.5.3). Velmi zřetelně rovněž ukazuje, že jakékoli eugenické programy zaměřené na vylepšování lidské rasy musí být nutně zoufale neúčinné, a že jsou tedy již předem odsouzené k neúspěchu (viz pasáže věnované selekci proti recesivním nebo polygenním znakům, pleiotropním efektům genů nebo evoluci v polymorfních populacích – IV.9.2, XXVI.5.3). Z toho ovšem vyplývá, že paradoxně hlavním nebezpečím pro společnost nebylo a není vyučování evoluční teorie, ale naopak její nedostatečné nebo nekvalifikované vyučování. Podstatně důležitější je však něco jiného. Nelze ani v nejmenším pochybovat o tom, že libovolná evoluční teorie, ať by její závěry byly jakékoli, nikdy nemůže ospravedlňovat neetické lidské chování. O tom, co je morálně přípustné a co nikoli, nemohou rozhodovat povrchní analogie s procesy probíhajícími v přírodě, ale vždy pouze etika. Pochopitelně vlastní etika může být přitom zakotvena různým způsobem, u někoho může vycházet z Kantova kategorického imperativu, u jiného zase z náboženství. Argumentovat však tím, že určité chování je správné, protože je přirozené, neboť se tak chovají naši živočišní předci, postrádá jakoukoli logiku. Jestli nám evoluční biologie může něčím napomáhat v orientaci v otázkách morálky a etiky, potom snad právě tím, že ukazuje, že naše chování je třeba podřizovat normám etiky uchopené rozumem, a nikoli našim přirozeným pudům. Tyto pudy často vznikaly individuálním přirozeným výběrem, a mohou být proto v rozporu

s principy etiky a občas dokonce i s dlouhodobými biologickými zájmy jedince, společnosti či dokonce lidského druhu (XVI.6). Jestli to někomu v něčem připomíná křesťanské učení o prvotním hříchu, pak se nemusí nutně jednat o podobnost čistě náhodnou...

XXVII.1.1.3 Důvodem nesouhlasu s evoluční teorií mohou být i konkrétní námitky proti některým věcným východiskům či závěrům této teorie.

Třetím motivem oponentů evoluční teorie může být případný nesouhlas s konkrétními východisky či závěry této teorie. Zde má jistě význam pokusit se námitky proti platnosti evolučních teorií věcně vyvracet. Když nic jiného, tak právě v takovýchto věcných polemikách dochází nejlépe ke tříbení vlastních myšlenek a správně položená, třeba i původně zlomyslně míněná otázka může významně přispět k rozvoji kterékoli teorie. (Přiznávám, že já sám jsem například k hypotéze *zmrzlé plasticity* (viz IV.9.2) dospěl právě při psaní kritické recenze na antievoluční knihu „Spor o Darwina“ (Johnson 1996).) V mnoha případech se ukáže, že oponent si vytvořil svůj názor na evoluční teorii na základě nepravdivých údajů, získaných ze zcela nedůvěryhodných zdrojů. Takovým zdrojem dezinformací jsou například materiály, které záměrně rozšiřují organizovaní oponenti evoluce s cílem šířit vlastní názory, případně knihy, jejichž autoři vcelku oprávněně očekávají komerční úspěšnost děl zpochybňujících platnost evolučních teorií či východisek či metodických přístupů moderní vědy vůbec.

Nutno ovšem připomenout, že námitky oponentů s libovolnými motivy se většinou tváří, jako by byly vyvolány právě existencí věcných nesouladů evoluční teorie se skutečností. Pokoušet se přesvědčovat o věcné správnosti evolučních teorií osobu bránící ve skutečnosti svůj vlastní ideový model světa nebo osobu, která považuje evoluční teorii sice možná za správnou, v každém případě však ve svých důsledcích za společensky nebezpečnou či škodlivou, asi nebude příliš produktivní.

XXVII.1.2 Podle názoru odpůrců je darwinismus pouhou teorií, a nikoli vědeckým faktem a na státních školách může být vyučován pouze s výslovným zdůrazněním této skutečnosti.

Podle názoru hlášených některými odpůrci evoluční teorie by se na školách měla vyučovat vědecká fakta, a nikoli neověřené teorie.

V první řadě nutno připomenout, že tento názor není všeobecně sdílený. Nezanedbatelná část veřejnosti se domnívá, že škola by měla člověka naučit spíše než vlastní fakta způsobu, jak se k těmto faktům dobrat a jak s nimi zacházet. Pro získání a rozvíjení této dovednosti je seznamování se žáků a studentů s neověřenými teoriemi velmi užitečné a možná dokonce nezbytné. Ostatně i v této knize jsou některé „exotičtější“ teorie a hypotézy zmiňovány a diskutovány především z tohoto důvodu.

V druhé řadě je tato námitka dokladem zásadní neznalosti nebo nepochopení základních principů obecné metodologie vědy. Každá teorie či hypotéza představuje ve skutečnosti **model** určitého jevu (procesu, děje), tedy naši představu o tom, proč a jak k danému jevu dochází. Ověřovat, zda je náš model správný, můžeme pouze tím, že zjišťujeme pravdivost všech důsledků vyplývajících z případné platnosti našeho modelu. Důsledky vyplývající z modelu mohou mít povahu výroku se všeobecným kvantifikátorem (**Pro všechna X platí Y** , např. „Všechny organismy na Zemi používají univerzální genetický kód.“) nebo naopak výroku s existenčním kvantifikátorem (**Existuje alespoň jedno X , pro které platí Y** , např. „Existuje zvíře schopné získávat veškerý potřebný organický uhlík fotosyntézou.“). Empiricky, tj. například experimentálně je možné potvrdit platnost výroků s existenčním kvantifikátorem, a to tím, že skutečně nalezneme některé X , pro které platí Y . Tyto výroky však není možné empiricky vyvrátit, neboť si nikdy nemůžeme být jisti, že jsme prozkoumali všechna X . Naproti tomu výroky se všeobecným kvantifikátorem můžeme za pomoci empirie pouze vyvrátit, a to tím, že nalezneme alespoň jedno X , pro které neplatí Y ; platnost výroku se všeobecným kvantifikátorem však nemůžeme nikdy potvrdit, neboť si opět nemůžeme být jisti, zda jsme prozkoumali všechna Y . Na začátku zmiňovaný metavýrok „Všechny důsledky plynoucí z našeho modelu jsou pravdivé.“ však má povahu výroku se všeobecným kvantifikátorem, a proto ho můžeme v optimálním případě vyvrátit, nikoli však dokázat.

Filosof sir Karl Raimund Popper (1902–1994) zřejmě jako první zcela přesvědčivě ukázal, že dokázat, tj. **verifikovat** žádnou vědeckou teorii není možné. Je možno pouze usilovat o její vyvrácení, tj. **falzifikaci**. Jestliže teorie odolává dostatečně dlouho dostatečně intenzivním pokusům o své vyvrácení, můžeme ji považovat za relativně ověřenou, a tedy podmíněčně platnou. Za definitivně potvrzenou však nemůžeme považovat žádnou teorii, vždy je třeba nepouštět ze zřetele

možnost, že i ta nejlépe potvrzená teorie je ve skutečnosti chybná. Požadavek vyučovat pouze vědecká fakta, a nikoli neověřené teorie, je proto nerealizovatelný, pakliže se ovšem nechceme omezit pouze na vyučování některých partií matematiky.

XXVII.1.3 Častou námitkou proti platnosti evoluční teorie a proti jejímu vyučování na veřejných školách je její údajná nedokazatelnost a nevědeckost.

Jak jsme si již ukázali v předchozím oddílu, žádnou vědeckou teorii není možné dokázat. Proto rozdíl mezi vědeckou a nevědeckou teorií nemůže být v její dokazatelnosti. Rozdíl však spočívá v tom, že u nevědecké teorie neexistuje ani teoretická možnost, jak ji vyvrátit. Jestliže bude někdo zastávat názor, že všechny druhy organismů stvořil všemocný Bůh, může mít sice pravdu, nicméně jeho teorie o vzniku života bude nevědecká, neboť ji není možno ničím vyvrátit. Jestliže je Bůh všemocný, může nám podstrkávat naprosto libovolné výsledky všech našich experimentů a pozorování. Naproti tomu z evoluční teorie plyne nesmírné množství konkrétních důsledků, které můžeme postupně empiricky prověřovat. Kdyby se tyto důsledky ukázaly jako neplatné, museli bychom evoluční teorii zavrhnout. Kdyby například paleontologové našli prokazatelně prvohorní zkamenělinu savce nebo kdyby molekulární biologové zjistili, že mezi fylogenetickými stromy vytvořenými na základě různých genů nebývá žádná shoda, tj. každý gen má jakoby svou unikátní evoluční historii, museli bychom evoluční teorii v její dnešní podobě zavrhnout. Evoluční teorie je tedy nedokazatelná asi stejně jako jakákoli jiná vědecká teorie. Zároveň je však velmi dobře falzifikovatelná, a proto právem patří mezi plnohodnotné vědecké teorie.

XXVII.1.4 Evoluční teorie je údajně neustále předmětem pochybnosti i ze strany samotných vědců pracujících v oboru.

Toto tvrzení je zcela nepravdivé. V současnosti patrně neexistuje vědec zabývající se vznikem a vývojem života, který by zpochybňoval samotnou existenci biologické evoluce a její význam při vzniku a vývoji organismů. Předmětem odborných diskusí a objektem vědeckého výzkumu jsou pochopitelně jednotlivé mechanismy, které se v biologické evoluci uplatňují, a dá-

le jejich relativní význam pro vznik a vývoj organismů. V této oblasti pochopitelně prodělala evoluční teorie od dob Darwina velmi významný vývoj (viz XXVIII) a lze s jistotou očekávat, že tento vývoj bude i nadále pokračovat.

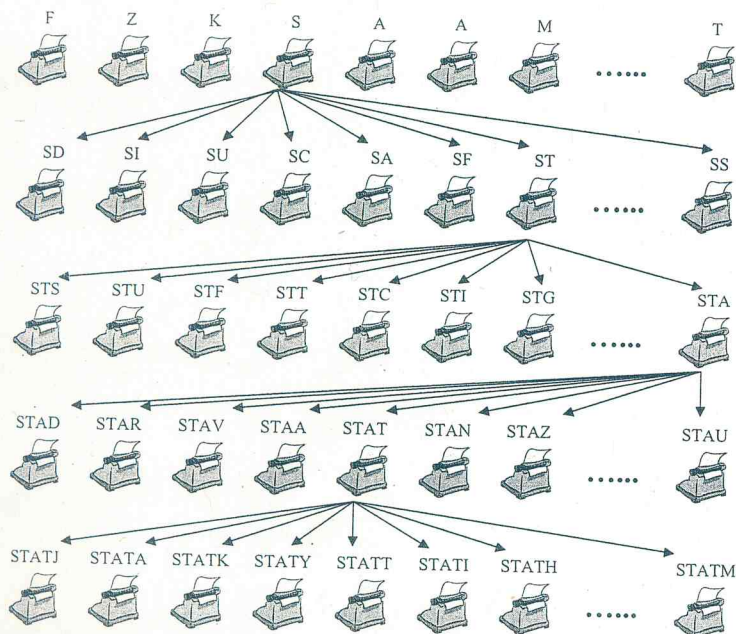
XXVII.1.5 Ze statistických důvodů je údajně nemožné, aby něco tak složitého jako organismus mohlo vzniknout náhodným procesem evoluce.

Statistické důvody nemožnosti vzniku organismu platí pouze v případě vzniku jednodukového. Teorie přirozeného výběru přitom předpokládá postupný mnohokrokový vznik živých systémů. Rozdíl si nejlépe ukážeme pomocí známého myšlenkového experimentu (obr. XXVII.1). Posadíme-li tlupu opic k psacím strojům a naučíme-li je mačkat klávesy, je jen mizivá možnost, že některá z nich v rozumném čase napíše náhodným tisknutím kláves smysluplnou větu, například „Statisticky vzato je nemožné, aby něco tak složitého jako organismus mohlo vzniknout náhodným procesem evoluce.“ Jestliže však necháme každou opici stisknout pouze jednu klávesu, potom je vyženeme na stromy, zjistíme, která z nich napsala písmeno „S“, její papír okopírujeme, kopie vložíme do všech psacích strojů a pozveme opice k dalšímu úderu do klá-

vesnice, dospějeme k této větě naopak velmi rychle. Darwinova teorie evoluce předpokládá, že náhoda hraje ve vývoji života sice důležitou, nikoli však rozhodující roli. Náhoda v procesu mutagenese pouze generuje jednotlivé změny, z nichž potom procesy selekce nenáhodně vybírají ty varianty, které zlepšují funkčnost daného systému.

XXVII.1.6 Podle druhého zákona termodynamiky se údajně nemůže samovolně zvyšovat uspořádanost systému; proto se ani živé organismy nemohou samovolně vytvořit z jednoduchých neživých komponentů.

Druhý zákon termodynamiky se týká pouze uspořádanosti v izolovaných systémech. V otevřených systémech, tj. v systémech, které si vyměňují s okolím energii i hmotu, může uspořádanost klesat i vzrůstat (Prigogine & Stengersová 2001). Na Zemi neustále dopadá energie ze Slunce a zpět do okolí je naopak vyzařována energie tepelná. To znamená, že se celková uspořádanost v systému Slunce–Země snižuje, přičemž uspořádanost na Zemi se zvyšuje na úkor uspořádanosti okolního kosmického prostoru. Podobně i jednotlivé živé organismy zvyšují svou organizovanost na úkor organizovanosti látek, které konzumují.



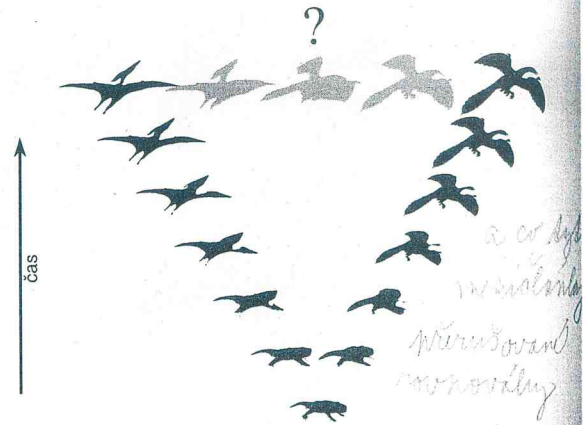
Obr. XXVII.1 Postupný vznik komplexního adaptivního znaku přirozeným výběrem. Pravděpodobnost, že některá opice vytuká na klávesnici psacího stroje větu „Statisticky vzato je nemožné, aby něco tak složitého jako organismus mohlo vzniknout náhodným procesem evoluce.“, je velmi nízká a i početné stádo opic by k tomu potřebovalo nerealisticky mnoho pokusů. Takovýto jednodukový model vzniku komplexní struktury však neodpovídá předpokládanému mechanismu vzniku komplexních znaků v průběhu biologické evoluce. Kdybychom chtěli modelovat biologickou evoluci pomocí psacích strojů a opic, museli bychom postupovat po jednotlivých krocích. Museli bychom nechat opice udeřit do klávesnice pouze jednou (analogie vzniku jedné náhodné mutace), poté vybrat mezi papíry ten se správným písmenkem (analogie přirozeného výběru), okopírovat ho a vložit do všech psacích strojů (analogie fixace výhodné mutace) a nechat opice stisknout další písmeno. I s nepříliš početným stádem opic bychom tímto způsobem došli ke kýžené větě relativně rychle.

XXVII.1.7 Evoluční procesy prý mohou vysvětlovat vznik drobných odchylek ve stavbě organismů, například vznik zeměpisných ras, dosud však nikdo nezaznamenal, že by jejich působením mohl vzniknout nový druh.

Tato oblíbená námitka je opět nepravdivá. V první řadě je však třeba si ujasnit, co rozumíme vznikem nového druhu. Mnohé rasy psů byly vyšlechtěny během časového období řádově stovek let. Co do svých fenotypů se však liší tak, že kdyby paleontolog našel jejich kostry, vůbec by neváhal zařadit je do samostatných druhů či dokonce rodů. Přesto je za samostatné druhy nepovažujeme, neboť se běžně mezi sebou volně kříží. Za vznik nového druhu u pohlavně se rozmnožujících organismů považujeme až vytvoření reprodukčních bariér, které zabrání rozmnožování mezi příslušníky starého a nového druhu. Vytvoření takovýchto reprodukčních bariér jsme již byli v přírodě i v laboratoři opakovaně svědky. Například stačí, aby se dvě linie drosofil nakazily jinými kmeny bakterie rodu *Wolbachia*, a už se nebudou moci kvůli tzv. cytoplasmatické inkompatibilitě jejich příslušníci navzájem křížit (viz XXI.5.4). Obdobně jestliže například pomocí kolchicinu odvodíme z rostliny diploidní rostlinu tetraploidní a tu namnožíme vegetativně, budou se moci jak tetraploidní, tak diploidní rostliny mezi sebou rozmnožovat, nebude však často možné rozmnožování rostlin diploidních s rostlinami tetraploidními. Tetraploidní rostliny přitom mnohdy mívají výrazně jiný fenotyp než rostliny diploidní a odlišují se od nich i svými ekologickými nároky – vyhovují tedy oběma kritériím samostatného druhu, tj. mají nový fenotyp a jsou reprodukčně izolované. Kdybychom chtěli mermomocí vytvořit nový druh psa, máme možnost. Stačí napodobit *extinkční speciace* (XXI.2) a vyhubit všechny rasy psů až na bernardýna a čivavu...

XXVII.1.8 V paleontologickém záznamu údajně chybějí mezičlánky mezi jednotlivými taxony organismů.

Řadu mezičlánků, které vykazují znaky dvou dnes existujících samostatných taxonů, jsme již našli. Ještě větší množství jich však vůbec nikdy neexistovalo, a proto nemá cenu se nad jejich absencí v paleontologickém záznamu podívat (obr. XXVII.2). Společný předek dvou taxonů v mnoha případech postrádal všechny znaky, které jsou charakteristické pro dnešní zástup-



Obr. XXVII.2 „Chybějící“ mezičlánky. Schéma ilustruje hlavní důvod absence mezičlánků mezi jednotlivými vyššími taxony. Tyto mezičlánky většinou vůbec neexistovaly, neboť nejbližší společný předek obou taxonů ještě ani v náznaku nevykazoval charakteristické znaky příslušných taxonů. I když takového předka v paleontologickém záznamu nalezneme, nebude vykazovat směs apomorfních znaků (evolučních novinek) charakteristických pro dnešní taxony, ale nanejvýš směs příslušných pleziomorfních (evolučně primitivních) znaků.

ce těchto taxonů, takže v něm mezičlánek mezi oběma taxony na základě fenotypu ani nerozpoznáme. Příslušné charakteristické znaky se v každém taxonu vyvíjely teprve postupně během nesmírně dlouhého období.

Poněkud jiná a v mnohem zajímavější je situace v případě pátrání po mezičláncích mezi jednotlivými příbuznými druhy například v rámci jednoho rodu. V mnohých skupinách organismů je velmi nápadná absence fenotypově přechodných forem mezi mateřským a dceřiným druhem. V paleontologickém záznamu se tato skutečnost projevuje tím, že určitý druh zůstává po celou dobu své existence fenotypově stejný a náhle, jakoby bez všech přechodů vedle něj vznikne fenotypově odlišný druh nový, který ho bude dál v paleontologickém záznamu provázet nebo ho v něm vystřídá. Ani nový druh se už během své existence nebude dál měnit. Tuto situaci popisuje tzv. **model přerušovaných rovnováh** (viz XXVI.5.1). Přetržitý charakter evoluce druhů bývá mnohdy dáván do kontrastu s údajnými očekávanými vyplývajícími z darwinovského modelu evoluce.

V první řadě je třeba uvést, co znamená pro paleontologa *náhle vystřídání*. Jedná se většinou o časový úsek řádově desítek tisíc let, což je z hlediska trvání existence druhu (několik milionů let) sice úsek malý,

pro vznik nového druhu darwinovskými mechanismy však více než dostatečný. Dále je třeba připomenout, jaký je podle současných představ populační mechanismus vzniku nového druhu. Většinou se jedná o mechanismus *alopatrické speciace*, tj. speciace, ke které dojde v geografickém areálu mimo kontakt s původním druhem. Velmi často jde dokonce o *speciaci peripatrickou*, tj. o vznik nového druhu v malé odtržené populaci. Takových populací vzniká v průběhu existence druhu velké množství, většinou však mají pouze přechodné trvání a po nějaké době zaniknou nebo splynou s původní populací. Pravděpodobnost, že k postupným fenotypovým změnám dojde v některé z těchto malých odštěpených populací, je z mnoha důvodů podstatně větší než pravděpodobnost, že k nim dojde ve velké populaci mateřské (XXI.3.1). Přitom šance, že bychom v paleontologickém záznamu právě na takovou populaci narazili, je mizivá. Náhlé objevení se nového druhu v paleontologickém záznamu je proto ve skutečnosti výsledkem invaze již předtím existujícího druhu na nové území, nikoli jeho okamžitého vzniku přímo na místě. Relativní nedostatek paleontologických dokladů pro pozvolný vývoj jednoho druhu z druhu jiného je tedy zcela zákonitým výsledkem charakteru již dávno známých evolučních procesů a neznamená v žádném případě argument proti platnosti současné evoluční teorie.

XXVII.1.9 Mnohé biologické struktury jsou ve své dnešní funkční podobě nesmírně složité a zároveň v jakkoli zjednodušené podobě nemohou fungovat – do dnešní podoby se tedy nemohly vyvinout postupně přirozeným vývojem.

Opět se jedná o argument, který v určitých obměnách zaznává již od dob Darwinových. Původně antievolucionisté s oblibou argumentovali v této souvislosti strukturou a funkčností komorového oka. Oko má mnoho komponent, přičemž kterákoli z nich se zdá být pro vytvoření obrazu nezbytná. Právě oko je však velmi nevhodným příkladem pro tento typ argumentace. Je pravda, že pro dokonalé vidění jsou všechny dnešní komponenty oka nezbytné. Zároveň je však zjevné, že pro přežití organismu může být velmi výhodná i pouhá schopnost rozeznávat světlo a tmou, o něco lepší schopnost rozeznávat směr, odkud světlo přichází, ještě lepší schopnost rozeznávat přibližný tvar předmětů nacházejících se v zorném poli atd. Právě dokonalé komorové oko se proto mohlo velmi snadno vytvořit

postupnou evolucí svých komponent, přičemž každý evoluční krok svého nositele poněkud zvýhodňoval oproti jeho méně dokonalému předchůdci.

Odpůrci evoluční teorie se v současnosti raději soustředili na údajnou **neredukovatelnou komplexitu** molekulárních struktur, například molekulárního aparátu, který slouží k otáčení bakteriálního bičíku (Behe 2001a; Behe 2001b). Tyto struktury sice mívají menší komplexitu než struktury makroskopické, jejich funkčnost, například právě schopnost otáčet bičíkem, je však podmíněna existencí a funkčností všech komponent. Oponenti argumentují tím, že tyto komponenty nemohly vzniknout postupně v procesu evoluce, neboť jedna bez druhé nemají pro organismus žádný smysl. Zásadní chybou této argumentace je, že opomíjí možnosti existence *exaptací*, tj. struktur, které se v evoluci vyvinuly v jiném funkčním kontextu, než v jakém fungují u dnešních organismů (viz I.7.1). Jednotlivé komponenty aparátu bičíku se nejspíše vyvíjely nezávisle jedna na druhé, pod vlivem rozdílných selekčních tlaků a původně vykonávaly úplně jinou funkci. Hotové komponenty se jednou složily do funkčního aparátu, který začal být schopný vykonávat, nejprve asi dosti nedokonale, funkci novou, v daném případě otáčet bičíkem a umožňovat tím bakterii pohyb. Právě molekulární aparát bakteriálního bičíku má mnohé komponenty společné s molekulárním aparátem, který slouží některým patogenním bakteriím ke vstříkávání toxinu do buněk napadeného organismu, i s molekulárním aparátem F1-ATPasy, tj. molekulárního komplexu syntetizujícího ATP na úkor transmembránového protonového gradientu (Block 1997; Noji *et al.* 1997).

XXVII.2 Věcnou správnost evolučních teorií potvrzuje velké množství přímých i nepřímých dokladů.

Existuje jen velmi málo vědeckých teorií, které by byly tak dobře doloženy empirickými daty jako právě teorie evoluce. Je však třeba dobře rozlišovat mezi doložeností faktu biologické evoluce a doložeností role jednotlivých mechanismů, které se v jejím průběhu uplatňují nebo uplatňovaly. Samotný fakt biologické evoluce, tj. samovolného vzniku a postupného vývoje biologických druhů ze společného předka, potvrzuje takové množství paleontologických, biogeografických, fyziologických i molekulárněbiologických dat, že žádný dostatečně informovaný a alespoň minimálně soudný člověk o něm nemůže pochybovat. Naproti tomu význam jednotlivých mechanismů, které se v evoluci

uplatňují a které ji vlastně pohánějí dopředu, zřejmě ještě dlouho bude předmětem kritického studia. Nejdůležitější evoluční mechanismy již patrně přinejmenším v hrubých obrysech známe, míra jejich uplatnění v evoluci je však stále předmětem diskuse.

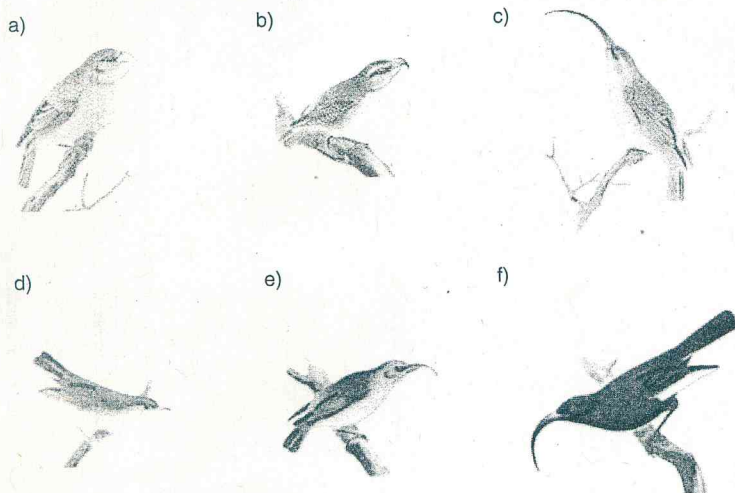
XXVII.2.1 Paleontologické nálezy ukazují, že jednotlivé monofyletické taxony se na Zemi objevovaly postupně, a to v pořadí, jaké odpovídá jejich vzájemné příbuznosti.

Velké množství dokladů pro samotný fakt evoluce nám poskytuje paleontologie, studium zkamenělin. Existence zkamenělin ještě sama o sobě není dokladem evoluce. Vzhledem k možnosti datování stáří zkamenělin pomocí řady fyzikálních metod však přinejmenším spolehlivě vyvrací představy některých odpůrců evoluce o recentním vzniku živočichů, rostlin a člověka na Zemi před zhruba 6000 lety. Zastánců teorie „mladé Země“, opírajících se o doslovný výklad bible, sice v současnosti není mnoho, o to hlasitěji se však projevují. Evoluci organismů ze společného předka však dokládají výsledky stratigrafických analýz, které ukazují, že jednotlivé skupiny organismů se neobjevují v paleontologickém záznamu v náhodném pořadí, ale v pořadí, jaké odpovídá jejich vzájemné podobnosti, a tedy předpokládané příbuznosti. Na základě podobnosti zástupců hlavních taxonů obratlovců – ryb, obojživelníků, plazů a savců – lze vyvodit, že nejspíše vznikaly jeden z druhého právě v uvedeném pořadí. Teoreticky by bylo rovněž možné, že by vznikaly jeden z druhého v opačném

pořadí, tj. že by nejprve vznikli savci, z nich posléze plazi, z nich obojživelníci a z nich ryby. S tím však nesouhlasí výsledky porovnání ryb a savců s bezobratlými živočichy, kteří mají rozhodně více společných znaků s rybami než se savci. Jestliže se podíváme do paleontologického záznamu, zjistíme, že z uvedených skupin se opravdu jako první na Zemi objevily ryby, pak obojživelníci, plazi a nakonec savci. Stejnou analýzu můžeme provést i uvnitř kteréhokoli monofyletického taxonu, tj. uvnitř skupiny organismů, o nichž na základě nezávislých dat lze předpokládat, že vznikly ze společného předka. Ve všech příkladech získáme výsledky, které jsou v plném souladu s predikcí učiněnou na základě teorie evoluce. To dokládá, že jednotlivé skupiny organismů vznikaly v čase postupně, divergencí ze společného předka.

XXVII.2.2 Evoluci organismů ze společného předka dokládají rovněž výsledky biogeografie, tj. studia rozšíření organismů na Zemi.

Nesmírné množství dokladů pro evoluci živočišných a rostlinných druhů postupným odvětčováním ze společného předka nám poskytuje studium areálů rozšíření jednotlivých druhů. V případě, že by jednotlivé druhy organismů vznikaly či vznikly jeden na druhém nezávisle, mělo by být na sobě nezávislé i rozložení areálů výskytu jednotlivých druhů na zemském povrchu, případně by toto rozložení mělo odrážet pouze rozdíly v přírodních podmínkách v různých oblastech Země. Skutečnost je však zcela jiná. V jednotlivých oblas-



Obr. XXVII.3 Radiace šatovníků (Drepanididae) na Havajských ostrovech. Čeleď Drepanididae je, respektive do příchodu člověka byla zastoupena na Havajském souostroví několika desítkami druhů, které v minulosti s největší pravděpodobností odštěpovaly z jednoho společného předka a obsadily zde nejvíce ekologické niky. Jako reprezentanti různých potravních strategií jsou zde zobrazeny druhy: a) *Chloridops kona*, b) *Pseudonestor xanthophrys*, c) *Hemignathus procerus*, d) *Oreomyztes bairdi*, e) *Heterorhynchus olivaceus* a f) *Drepanis funerea*. Podle Jordana a Kellogga (1907).

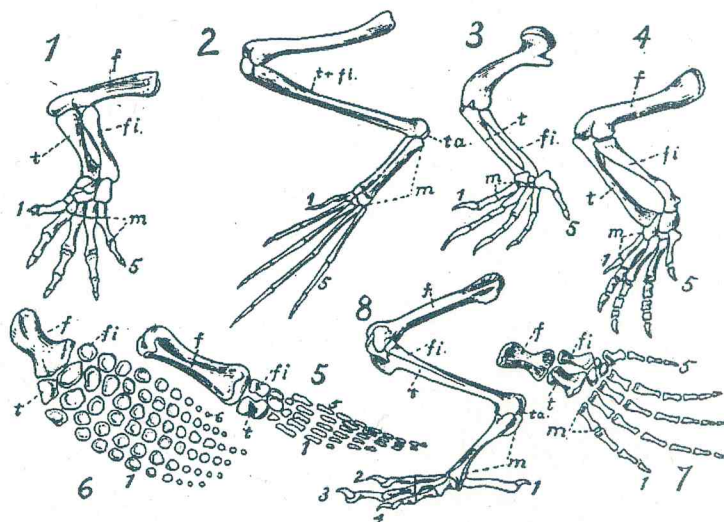
tech Země se velmi často vyskytují druhy, které patří do určitého taxonu, i když by tam mohly velmi dobře prosperovat i druhy patřící do taxonů jiných. Důvodem, proč například v Austrálii nejsou žádné místní druhy kočkovitých šelem, určitě není to, že by tam pro ně neexistovaly vhodné podmínky, ale to, že tam neměly z čeho vzniknout, nevyskytoval se tam žádný druh kočkovité šelmy, ze které by se mohly postupně vyvinout. Naopak je jasné, proč je tam mnoho místních druhů netopýrů – jejich předci se tam mohli velmi snadno dostat vzdušnou cestou. Obzvláště nápadný je tento jev na ostrovech. Jakmile je určitý ostrov vzdálený od pevniny, chybí na něm zástupci těch taxonů, pro něž představuje moře překážku v šíření. Naopak na ostrovech vyskytujících se v přiměřených vzdálenostech od pevniny takové druhy jsou a vytvářejí tam velmi často samostatné druhy odlišné od druhů vyskytujících se na jiných ostrovech nebo na pevnině.

Druhým nápadným jevem, se kterým se setkáváme právě na ostrovech a souostrovích, jsou radiace taxonů, jejichž zástupci na pevnině mají jen úzce vymezenou niku. Jako typický příklad se většinou uvádějí Darwinovy pěnkavy, což je ve skutečnosti skupina vzájemně blízce si příbuzných strnadů vyskytujících se na jednotlivých ostrovech Galapág. Jednotlivé druhy se v tamějším prostředí morfologicky diferencovaly a rozdělily si různé ekologické niky, které jinak na pevnině zaujímají ptáci patřící do různých taxonů. Obdobný příklad představují početné druhy šatovníků (*Drepanididae*) na Havajských ostrovech (obr. XXVII.3). V tomto případě se naopak jedná o ptáky

z příbuzenstva pěnkav. Evoluční teorie vzniku druhů takovýto charakter rozložení areálů výskytu jednotlivých druhů předpovídá. Na Galapágách prostě nemohou být místní druhy datlů, protože se tam nedostal jejich předek. Jestliže se měla příslušná nika zaplnit, musel se k ní (alespoň nedokonale) adaptovat nějaký druh ptáka, který se na souostroví náhodou v minulosti dostal, v tomto případě tedy strnad. Naopak jiné teorie o vzniku druhů by měly s vysvětlením obdobných dat dosti velké potíže. Kdyby druhy vznikaly nezávisle na sobě například samooplozením nebo kdyby je stvořila v jeden okamžik ať již v jednom místě nebo na mnoha místech rozumná bytost, datlí by na Galapágách buď byli, nebo nebyli, patrně by je tam však nenahrazoval místní druh strnada a zcela jistě by blízcí příbuzní stejného druhu strnada zároveň nenahrazovali na Galapágách a pouze tam několik dalších nepříbuzných skupin ptáků v jejich velmi rozdílných ekologických nikách.

XXVII.2.3 Další doklady pro evoluční teorii vzniku druhů nám poskytla srovnávací anatomie a embryologie při studiu homologií, rudimentů a atavismů.

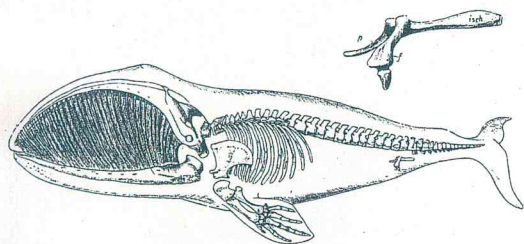
Při studiu anatomie různých druhů organismů a zejména při studiu ontogeneze jejich jednotlivých orgánů bylo velmi brzy zjištěno, že stavební plány těl i velmi nepodobných organismů v rámci jednotlivých taxonů jsou si v jednotlivých detailech nesmírně podobné. V rámci obratlovců například lidská ruka, hrabavá



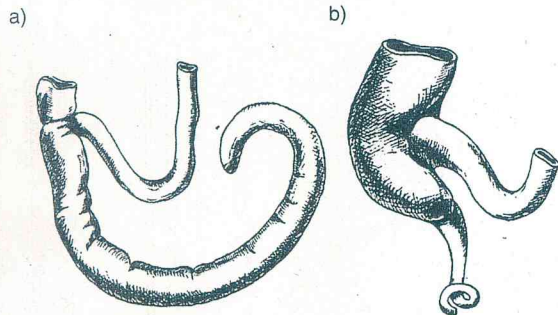
Obr. XXVII.4 Homologie jednotlivých kostí horní končetiny obratlovců. Nehledě na různou funkci horní končetiny u jednotlivých skupin obratlovců, u všech druhů je její kostra velmi podobná a jednotlivé kosti, které ji tvoří, je možno snadno homologizovat. 1 – mlok, 2 – žába, 3 – želva, 4 – *Aetosaur*, 5 – *Pleisiosaurus*, 6 – *Ichthyosaurus*, 7 – *Mosasaurus*, 8 – kachna. Podle Jordana a Kellogga (1907).

končetina krtka i křídlo ptáka v sobě obsahují ty samé skupiny kostí (obr. XXVII.4). Říkáme, že jednotlivé kosti u různých druhů můžeme navzájem *homologizovat*, že se jedná o homologické struktury, **homologie**. Navíc se tyto kosti vytvářejí v průběhu ontogeneze v podstatě stejnými mechanismy ze stejných základů. Jestliže přitom porovnáme končetiny jiných skupin organismů, například končetinu krtka a končetinu krtoňky, je ihned zřejmé, že funkčně stejný typ končetiny se přitom může vytvořit i naprosto odlišnými způsoby, z úplně jiných částí a úplně jinými ontogenetickými mechanismy.

Výskyt homologických struktur v rámci jednotlivých monofyletických taxonů se dnes považuje za důsledek toho, že jednotlivé druhy vznikaly vzájemnou divergencí ze společných předků. Tak jako biogeografie ukázala, že deční druh může vzniknout pouze z některého druhu mateřského, tak i srovnávací anatomie potvrdila, že nová anatomická struktura může vzniknout pouze modifikací nějaké jiné struktury již existující u druhu mateřského.



Obr. XXVII.5. Rudimentární pletenec pánevní u velryby. Dole celkový pohled, vpravo nahoře detail pletence. Podle Romanese (1897).



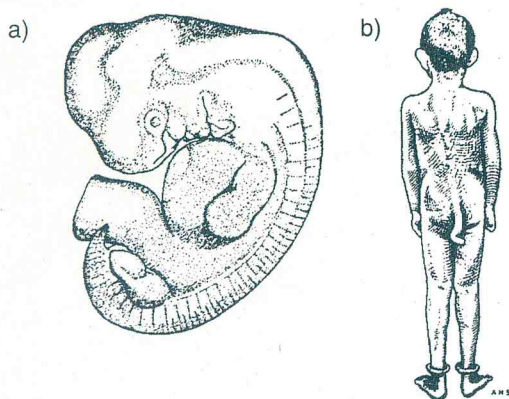
Obr. XXVII.6 Rudimentární orgány. Kresba ukazuje srovnání plně vyvinutého a funkčního slepého střeva klokana (a) a rudimentárního orgánu – apendixu u lidského embrya (b). V postnatálním vývoji člověka se velikost tohoto orgánu ve srovnání s rozměry ostatních částí trávicí soustavy ještě dále zmenšuje. Podle Jordana a Kellogga (1907).

Že výskyt homologických struktur skutečně nemá funkční příčinu, potvrzuje i existence rudimentů a atavismů. **Rudimenty** jsou zbytkové orgány, které se vyskytují u všech jedinců určitého druhu, přičemž u daného druhu neplní žádnou funkci. Jsou proto většinou mnohem menší a i co do struktury zjednodušenější než tam, kde nějakou funkci plní (obr. XXVII.5). Některé rudimenty se u daného druhu organismu zakládají pouze během embryonálního vývoje a u dospělých jedinců je vůbec nenajdeme. U člověka se považuje za rudiment apendix, červovitý výběžek slepého střeva. Slepé střevo má u mnoha taxonů velmi důležitý význam v trávení a má i značné rozměry (obr. XXVII.6). U člověka došlo k jeho výrazné redukci a jeho odstranění zřejmě nijak negativně neovlivní biologickou zdatnost jedince.

Podobný případ jako rudimenty představují i tzv. **atavismy**. Atavismy jsou struktury, které se na rozdíl od rudimentů vyskytují pouze u některých jedinců daného druhu, nemají pro svého nositele žádný funkční význam a zároveň se vyskytují u všech příslušníků druhů jiných, kde funkční význam mají. U člověka se například velmi vzácně vyskytnou jedinci s atavismem v podobě ocasu (obr. XXVII.7). Výskyt atavismů je opět velmi dobrým dokladem pro evoluční mechanismus vzniku druhů. Bez těchto struktur se organismy zcela obejdou, takže jejich přítomnost nemá funkční příčinu. U většiny jedinců vůbec nevznikají, takže jejich přítomnost nutně nevyplývá z vlastností komponent, z nichž se těla organismů skládají, ani z charakteru procesů ontogeneze (viz strukturalistické vysvětlení evolučních trendů, XXVI.7.4). Jediným rozumným vysvětlením, které zbývá, je vysvětlení evoluční – výskyt rudimentů a atavismů vyplývá ze skutečnosti, že tyto orgány existovaly ve funkční podobě u předků daného druhu, takže vlohly pro jejich vytváření si v sobě nesou i příslušníci druhů nástupnických.

XXVII.2.4 Doklady pro oportunistický výskyt nedokonalých konstrukčních řešení některých orgánů, jsou zároveň dokladem pro vlastní existenci evoluce.

Jak jsem již na příslušném místě (I.12) uvedl, evoluce nemůže plánovat dopředu a vytváří vždy takové struktury, které jsou pro organismus výhodné v daný okamžik. Funkční řešení, které evoluce v určitý okamžik zvolila, se může po určité době, kdy se daný orgán



Obr. XXVII.7 Atavistický ocas u člověka. U lidského embrya se stejně jako u jiných obratlovců zakládá ocas (a). Velmi vzácně zůstává tento orgán zachován ve formě atavismu i po narození (b). Podle Gruenberga (1930).

úplně evolučně rozvine, ukázat jako nevhodné. Z toho důvodu mají organismy mnohé orgány, které představují z hlediska jejich dnešní funkce zjevně suboptimální či dokonce zcela nesmyslné řešení. Jako příklad jsem již uvedl komorové oko u obratlovců s nervovými vlákny vedoucími před sítnicí v optické dráze paprsků a inervaci hrtanu u žirafy s nesmyslnou mnohametrovou smyčkou zasahující až k aortě. Častý výskyt takového nesmyslných struktur ukazuje, že organismy rozhodně nevznikaly podle předem vytvořeného plánu, ale že se vyvíjely „slepým“ oportunistickým procesem biologické evoluce.

XXVII.2.5 Shoda fylogenetických stromů vytvořených na základě sekvence různých genů i shoda těchto stromů se stromy vytvořenými na základě klasických znaků opět dokládá evoluční teorii vzniku druhů.

Molekulární biologie poskytla velké množství dokladů pro evoluční teorii vzniku druhů. Jestliže získáme sekvence úseku určitého genu od zástupců několika taxonů, můžeme na základě rozdílů mezi sekvencemi těchto genů stanovit pravděpodobné pořadí odvětvení příslušných taxonů od společného předka. To samo o sobě ještě není dokladem existence biologické evoluce. Skutečnost, že dané druhy se v nějakém pořadí odvětvovaly od společného předka, byla totiž již předem zahrnuta mezi předpoklady, na nichž byla založena příslušná metoda konstrukce fylogenetického

stromu. Kdybychom například vzali sbírku známek po jedné z každé evropské země, změřili všechny možné znaky na jejich kresbách a nápisech a danými znaky nakrmili příslušný počítačový program, poskytl by nám bez jakéhokoli uzardění fylogenetický strom, který by ukazoval, v jakém pořadí se dané známky údajně odvětvovaly od společného předka. (Trochu přeháním, slušný molekulárnětaxonomický program by nám zároveň umožnil zjistit, že náš datový soubor neobsahuje dostatek fylogeneticky významné informace, a že proto topologii stromu nemáme příliš věřit.) Dokladem pro evoluční teorii je však to, že kdybychom následně sekvenovali od daných druhů několik dalších genů a pro každý z těchto genů vytvořili zvláštní fylogenetický strom, topologie všech získaných stromů by se nejspíše alespoň v hrubých rysech shodovala. Navíc by se tato topologie nejspíše shodovala i s topologií stromu získaného na základě klasických, například morfologických znaků. Kdybychom naproti tomu vzali naši sbírku známek a proměřili na ní v prvním případě chemické složení lepidla, ve druhém například strukturu papíru, ve třetím rozložení barev na kresbě atd. a získanými soubory dat opět postupně nakrmili počítač, výsledné fylogenetické stromy vytvořené na základě různých souborů znaků by se nejspíše zásadně lišily. Tato fakta lze jen obtížně vysvětlit jinak než tak, že dané druhy organismů na rozdíl od známek vznikaly v určité sekvenci jeden z druhého. Pochopitelně to ještě nijak nedokazuje, že vznikaly během dlouhého období přirozené evoluce, rozhodně to však vylučuje všechny teorie založené na nezávislém, přirozeném i nadpřirozeném vzniku druhů.

XXVII.2.6 Nejdůležitějším dokladem pro správnost evoluční teorie vzniku a vývoje druhů je vzájemný soulad poznatků získaných nezávislými přístupy v rámci nejrozličnějších oborů.

Ačkoli jsem v předcházejícím oddílu uvedl řadu skutečností, které dokládají správnost evolučního vysvětlení vzniku druhů, je třeba zdůraznit, že ani jeden z nich sám o sobě existenci evoluce nedokazuje. Ponechme momentálně stranou již zmiňovanou skutečnost, že žádná vědecká teorie nemůže být definitivně dokázána a že v nejlepším případě mohou být nanejvýše falzifikovány všechny momentálně známé teorie alternativní. Pro kteroukoli z výše uvedených skutečností bychom patrně byli schopni nalézt vysvětlení, které by nepočítalo s faktem evoluce. Například všechny druhy

Darwinových pěnkav mohly vzniknout nebo mohly být stvořeny v jeden okamžik na jednom místě a na Galapágy mohly společně doletět náhodou. Je pochopitelně možné spočítat, jak velká by taková náhoda musela být, nicméně i kdyby nám vyšla pravděpodobnost jakkoli mizivá, zcela vyloučit bychom tento scénář nemohli. Shoda fylogenetických stromů vytvořených na základě sekvencí různých genů by zase mohla být způsobena tím, že druhý vyráběli Mart'ani, a to metodou „copy and paste“, tj. pokaždé vytvořili jeden druh z některého již hotového druhu jiného. Pochopitelně právě tak dobře mohl život na Zemi stvořit všemocný Bůh, který z nám neznámých důvodů chtěl, abychom si na základě našich dat mysleli, že v tom prsty neměl a že druhy vznikly přirozenou biologickou

evolucí. (Nebylo by ovšem v takovém případě záhodno ho poslechnout?) S výjimkou posledně uvedeného modelu však všechna alternativní vysvětlení jsou tzv. vysvětlení dodatečná (*post hoc*), někdy nepříliš pravděpodobná a někdy dokonce dosti krkolomná a navíc velmi často vzájemně nekompatibilní nebo nekompatibilní s dosud přijímaným vysvětlením jiných jevů. Naproti tomu model biologické evoluce byl vytvořen ještě předtím, než byla získána většina dat, která dnes jeho platnost potvrzují. Velmi dobře vysvětluje jevy, se kterými se setkáváme na všech úrovních a v rámci všech možných oborů. V zásadě je možné říci, že v současnosti neznáme žádnou skutečnost, která by byla s modelem evoluce založeném na postupném odvětvování jednotlivých druhů od společného předka v rozporu.