

Do morku tyranosauřích kostí

Jeden z nejužasnějších vědeckých příběhů posledních dvou desetiletí se odehrál na severozápadě Spojených států amerických, a to ve vyprahlé a pusté krajině plné dinosauřích zkamenělin i v supermoderní laboratoři na biomolekulární expertízu

VLADIMÍR SOCHA
DOKTORAND KATEDRY
FILOZOFIE A DĚJIN
PŘÍRODNÍCH VĚD
PŘF UK V PRAZE

SLOVNÍČEK

Hell Creek – intenzivně zkoumané geologické souvrství svrchnokřídového až raně paleocenního stáří (asi 69–65 milionů let). Výchozy tohoto souvrství se nacházejí v Montaně, Severní i Jižní Dakotě a Wyomingu v USA. Toto geologické souvrství je významné především objevy posledních známých neptačích dinosaurů, jako byl *Tyrannosaurus*, *Triceratops*, *Ankylosaurus* ad.

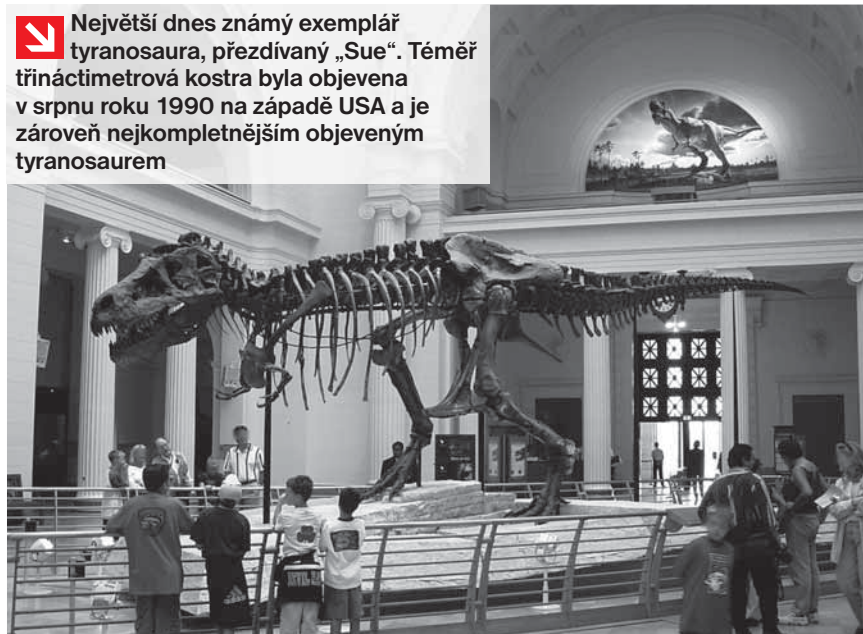
Kolagen – ve vodě nerozpustná bílkovina, tvořící základní stavební hmotu pojivových tkání v tělech obratlovců. U savců tvoří 25–30 % všech proteinů, ve formě kolagenních vláken je také složkou mezibuněčné hmoty. V současnosti je známo již 27 rozdílných typů kolagenu.

Osteokalcin – nekolagenní protein, nacházející se v kostech a zubovině. Produkuje ho kostní buňky zvané osteoblasty a předpokládá se, že plní úlohu při mineralizaci, tvorbě kostní hmoty a výjimečně snad působí také jako hormon.

Vše začalo 28. června roku 2000, kdy zkušený preparátor zkamenělin Bob Harmon objevil ve špatně dostupné pozici na vrcholku kopce impozantní kostru obřího křídového predátora, známého pod jeho vědeckým názvem *Tyrannosaurus rex*. Protože fosílie stará 68 milionů let nebyla dobře přístupná, bylo nejdříve nutné odstranit celé tuny okolní horniny v podobě vrcholku strmého kopce. Po týdnech tvrdé dřiny se sbíječkami, krumpáči a geologickými kladívky byl konečně obnažen výsledný několikátunový blok s cennými fosíliemi. Část zkamenělé kostry pak byla z lokality transportována helikoptérou. Protože však nebylo možné přepravit ohromné bloky vcelku, musely být některé z kostí dávného zvířete v půli rozlomeny. A právě tato zprvu nešťastná okolnost se stala nutným předpokladem budoucího velkého objevu.

Paleontolog Jack Horner, který je hlavou výzkumného týmu na lokalitách

→ Největší dnes známý exemplář tyranosaura, přezdívaný „Sue“. Téměř třináctimetrová kostra byla objevena v srpnu roku 1990 na západě USA a je zároveň nejkompletnějším objeveným tyranosauřím



→ Počítačový model tyranosaura, založený na proporcích největší známé kostry, zvané „Sue“. Obří dravec měřil na délku téměř 13 metrů a žil asi před 67 miliony let na území dnešní Jižní Dakoty v USA

v geologickém souvrství Hell Creek ve východní Montaně, se rozhodl předat jednu z rozlomených kostí k podrobnému histologickému výzkumu. V této oblasti Horner dlouhodobě spolupracuje se zkušenou paleogenetičkou Mary Higby Schweitzerovou ze Státní univerzity v Severní Karolíně, která se za posledních 18 let specializovala na výzkum zachovaných biologických molekul v dávných fosíliích. Právě stehenní kost nového tyranosaura, označovaná po svém objeviteli jako B-rax, jí měla zajistit největší popularitu a nakonec také uznání vědecké i laické veřejnosti.

Ovulující dinosaure

Tyrannosaurus, známý jako B-rax, zemřel v 16–20 letech věku a byl nepochybně pohřben velmi rychle. Jen díky tomu mohly být fosílie tohoto „krále dinosaurů“ tak dobře zachovány. Stejně jako mnohé další zkameněliny ze souvrství Hell Creek vydávaly i jeho fosílie charakteristický pach, související možná s dosud přítomným organickým materiálem. Díky tomu, že na kost nebyla aplikována žádná konzervační činidla (která veškeré organické molekuly zničí), mohla se doktorka Schweitzerová s kolegyní Jennifer Wittmeyerovou pustit do výzkumu, jehož průběh se ukázal být bezmála neuvěřitelným dobrodružstvím.

Již při prvním letmém pohledu Schweitzerová doslova zvolala: „Panebože, je to holka a je těhotná!“ Vědkyně si tehdy údajně povšimla neobvyklého vnitřního povrchu fosílie, který byl pokryt tzv. medulární kostí – reprodukční tkání obvykle přítomné pouze u ptáků. Ptáci mají v rámci přizpůsobení k letu duté a velmi tenké kosti, které neumožňují využít vápník pro tvorbu vaječné skořápky. Proto se u nich vyvinula zmiňovaná tkáň, zakládající se při prvním estrogenovém maximu, které odstartuje proces ovulace. Tkáň

byla i v milionech let staré kosti dobře rozeznatelná, protože je svým pórovitým vzhledem a přítomností značného množství krevních cév výrazně odlišná od klasické kosti. Při porovnání stejného kostního vzorku u současného pštrosa bylo vzápětí jasno – rozdíl byl jen zcela nepatrný. Úžasné se tedy stalo skutkem – byla objevena první prokazatelná fosilie ovulující tyranosaurice. Objev také mimo jiné znovu prokázal, že draví dinosauři jsou skutečně blízkými příbuznými ptáků, kteří



jsou jejich evolučními potomky. Dávno mrtvá dinosauři samice však ještě zdaleka neřekla své poslední slovo.

„Živý“ kolagen v kostech

V posledních letech prochází paleontologie malou revolucí – fosilie, které byly po předchozí dvě století objektem výzkumu paleontologů, vybavených geologickými kladivky, štětci a dlátky, najednou stále více nachází své místo také v chemických a biomolekulárních laboratořích. Zkoumání biologických molekul ve zkamenělinách má své počátky již v roce 1956, kdy Philip Abelson zveřejnil zprávu o výskytu aminokyselin ve zkamenělinách starých přes jeden milion let. Tehdy působily podobné zprávy sotva uvěřitelně, dnes je bereme jako nezpochybnitelnou realitu. Klasický „kopáčský“ výzkum je samozřejmě stále

↙ Fotka Jacka Hornera s částí fosilní kosti T. rexe



nezastupitelný, dnes však můžeme využívat také možnosti, které nám nabízí moderní výzkumné technologie v laboratořích.

Právě to si dobře uvědomila i Mary Schweitzerová, když se na počátku 90. let začala zajímat netradičně o vnitřní,

„Panebože, je to holka a je těhotná,“ zvolala vědkyně při prvním pohledu na kost T. rexe

spíše než o vnější složení dávných kostí. Kuriózním faktem je, že tato pracovitá matka tří dětí byla původně kreacionistou a věřila ve stvoření světa před relativně nedávnou dobou.

Dle vlastních slov jí až otevřená mysl a setkání s pádnými argumenty v podobě desítky milionů let starých fosilií později otevřely oči. Dodnes je však ve svých úsudcích a komentářích pro média i vědeckou veřejnost poněkud nejistá a opatrná.

Příběh B-rexe měl však stejně zajímavé pokračování. Po překvapivém zjištění, že tento dinosaur byl ovulující samičí, se Schweitzerová zaměřila na výzkum struktury stehenní kosti. Aby se však dostala k samotné „architektuře“ kosti a mikrostruktuře na úrovni stavebních proteinů, bylo třeba zkamenělinu chemicky deminerali-

zovat v kyselinové lázni. Když však část kosti přemísťovala z kyseliny do nádržky s destilovanou vodou, stalo se něco ohromujícího – vzorek se prudce smrštil a svinul. Bylo to neuvěřitelné, a přece se to stalo, i po několikerém zopakování pokusu se vzorek choval stejně. Ukázalo



se, že materiál v 68 milionů let staré fosilii je zřejmě stále flexibilní kolagen. To je běžný protein s vláknitou molekulou, představující významnou pojivovou tkáň v těle.

Jak ukázal výzkum, kolagen se stal nejvýznamnější biochemickou fosilií. Celý vzorek byl navíc prostoupen dobře pozorovatelnou, hustou sítí někdejších krevních cév. Pod mikroskopem se později objevily stopy po dalších strukturách, které měl také dávno zničit neúprosný čas – po stavebních kostních buňkách osteocytů i s jejich výběžky a buněčnými

↑ Odlitek mozku tyranosaura, dokazující, že jeho nositel se pyšnil velmi bystrými smysly, především pak čichem. Zrak už byl horší a vlastní sídlo inteligence také příliš vyvinuto nebylo. Přesto byl Tyrannosaurus jedním z nejinteligentnějších velkých teropodů

Tyrannosaurus rex

T. rex je dnes bezpochyby nejpůlárnější dinosaur, proslavený filmy jako Jurský park. Jeho první fosilie byly objeveny již v 70. letech 19. století v Coloradu, rozeznány však byly až později. Kolosální dravec byl popsán americkým paleontologem Henry Fairfieldem Osbornem v roce 1905 jako „král všech zabijáckých ještěřů“. I dnes je jedním z největších známých dravců, jací kdy chodili po povrchu naší planety.

Přestože o postavení nejmohutnějšího známého teropoda (dravého dinosaura) již přišel, jeho rozměry jsou impozantní. Největší a nekompletnější jedinec byl objeven v Jižní Dakotě roku 1990 a podle své objevitelky Sue Hendricksonové dostal mazlivou přezdívku „Sue“. Dnes je kostra umístěna v Chicago Field Museum a představuje obřího predátora v aktivní, mírně přikrčené pozici. Na délku měří 12,8 m, v nejvyšším bodě hřbetu rovné 4 m a v lebce o délce 1,5 m byly umístěny zuby dlouhé až 30 cm i s kořeny. Ještě větší lebka, dlouhá přes 150

cm, byla v roce 2006 vystavena v expozici Museum of the Rockies v Bozemanu.

Biomechanické výpočty síly stisku čelisti tohoto obra ukazují, že dokázal enormní silou kousat a dřít kosti.

Síla stisku čelisti mohla u dospělých exemplářů dosahovat dle odhadů až kolem 235 kN. Zaživa vážil dvounohý dinosaur tolik, co dospělý africký slon, tedy kolem 5–7 tun. Byl postrachem celého západu dnešního severoamerického kontinentu v době pozdní svrchní křídly (asi před 68–65,5 miliony let), zároveň tedy představuje jednoho z vůbec posledních žijících dinosaurů. Jeho nejčastější kořistí byli zřejmě byložraví dinosauři jako ceratopsid *Triceratops* nebo hadrosaurid *Edmontosaurus*. Stále není jisté, zda dokázal rychle běhat (většina odhadů se pohybuje kolem 30 km/h) a byl spíše aktivním predátorem; nebo se pouze spokojil s mršinami a lovil jen příležitostně



↗ Zuby tyranosaurů byly skutečnými vražednými nástroji. Na fotografii je část čelistního aparátu slavné „Sue“

(druhou verzi zastává jako jeden z mála paleontologů Jack Horner).

Nejstarší dosud dochovaný exemplář tyranosaura, zvaný po své objevitelce „Sue“, zemřel ve věku 28 let. Tyranosauři žili bezpochyby velmi tvrdým a nebezpečným způsobem života, o čemž svědčí četná zachovaná zranění na jejich fosilních kostrách. Dnes známe již více než 30 exemplářů tohoto kolosálního svrchnokřídového predátora, a to v různých věkových a zároveň velikostních kategoriích.



Zelený čaj proti rakovině

Vědci z japonského Tohoku University School of Medicine zjistili, že u člověka, který denně vypije kolem pěti hrnků kvalitního zeleného čaje, se značně snižuje riziko onemocnění rakovinou krve.



Saturnův gigantický prstenec

Infračervený Spitzerův vesmírný teleskop NASA objevil kolem planety Saturn zatím největší vesmírný prstenec. Teplota tělesa, které je složeno z řídké směsice ledových a prachových částic a nachází se na nejvzdálenějším okraji Saturnova systému, dosahuje -193 °C.

extra Svět FASCINUJÍCÍ NÁLEZ V ÚTROBÁCH DINOSAURA

jádry. Schweitzerová po tomto objevu téměř nespala a veškerý využitelný čas trávila v laboratoři. Chtěla se ujistit, že neudělala chybu a že vzorek nebyl kontaminován biologickým materiálem, pocházejícím ze současnosti. Její snaha se vyplatila, překvapení totiž stále nebralo konce.



Souvrství Hell Creek



Ač to znělo neuvěřitelně, ve vzorku starém 68 milionů let byly také pozůstatky cév a červených krvinek dinosaura

Zachovalé červené krvinky

Užšímu okruhu vědecké veřejnosti se delikátní informace o měkkých tkáních v kostech dinosaurů donesly již dříve, a to poměrně kuriózním způsobem – na přednášce v rámci veterinářského sympózia. Schweitzerová totiž v roce

1991 přizvala ke konzultaci kolegyni Gayle Callisovou, pracující jako histoložka ve veterinární ordinaci. Když se později konala veterinární konference, vzala s sebou na prezentaci také obrázky příčných řezů kostí tyranosaura, starého něco přes 65 milionů let. Když

přednáška skončila, někdo se neplánovaně vyšplhal na pódium a rozhodně prohlásil: „Uvědomujete si, že v té dinosaurí kosti máte červené krvinky?“ Když se Mary Schweitzerová o této reakci dozvěděla, pomyslela si, že musí jít o omyl. Nechápala, jak by si někdo mohl myslet, že jde o skutečné erythrocyty. Několik nocí pak nespala a stále znovu vzorek zkoumala. A ačkoliv o tom měla značné pochybnosti, stále více ji všechny získané informace utvrzovaly v domněnku, že se v jejím vzorku skutečně skrývají nepředstavitelně staré červené krvinky tyranosaura.

Problém byl ovšem v tom, že Schweitzerová v rámci výzkumu dokončovala svoji diplomovou práci a nové, velmi kontroverzní tvrzení jí mohlo ohrozit. Nebyla připravena ani na mediální popularitu, kterou jí fantastický objev měl přinést. Její mentor a rádce Jack Horner se s výsledky výzkumu ihned osobně

Projekt „dinokuře“

Před nedávnem prolétla světovými médii zpráva, že znovuoživení dinosaurů by nyní, zhruba 15 let po premiéře filmu Jurský park, mohlo být konečně realizováno. Pochopitelně by se však nejednalo o scénář podobný tomu Spielbergovu. Druhohorní dinosaur s použitím materiálů v jantaru zatím naklonovat nedokážeme, nový projekt spojený se jménem Jacka Hornera nás však přivádí až na samotný pokraj realizace podobně ambiciózní vize.

Ve středu zájmu paleontologů a genetiků je již několik let embryo kuřete, tedy fakticky současného opeřeného maniraptoridního teropoda (dravého dinosaura). Protože genom kura domácího byl již přečten a je stále intenzivně studován, je pro zajímavý projekt tím nejvhodnějším objektem. Projekt „Dinochicken“, jak je neoficiálně nazýván, má před sebou jediný cíl – reverzními postupy genového inženýrství vynést zpět tělesné znaky, které měli dávní předci všech dnešních ptáků – například dlouhá ocasní část páteře, ozubené čelisti nebo přední končetiny s drápy, nepřeměněné dosud v křídla.

Postupy tohoto projektu jsou poměrně složité, velmi zjednodušeně je lze popsat jako změnu poměrů či kvantit některých regulačních faktorů typu proteinů, které potla-

čují u moderního ptactva právě tyto archaické znaky jejich vývojové linie. Genovou regulací by tedy měly být „vypnuty“ ty mechanismy, které z dinosaura, jaksi biologicky stále v kuřecím embryu přítomné, udělají dospělou slepici. Podobné experimenty již přitom proběhly úspěšně na myších a dvoukřídlém hmyzu. Podaří se to v budoucnu i v případě ptáků? Pokud ano, výsledkem by mohlo být značné obohacení našich znalostí evoluce dinosaurů i ptáků, genetické exprese a ontogeneze vyšších obratlovců a například i podstaty mnohých chorob a postižení dědičného charakteru.

Již zmiňovaný paleontolog John (Jack) R. Horner z Museum of the Rockies v Montaně věří, že to bude možné do pěti let. Vědec vydal dokonce knihu s tímto námětem, a to pod názvem *How to Build a Dinosaur: Extinction Doesn't Have to Be Forever* („Jak postavit dinosaura: Vyhnutí nemusí být navždy“). Horner je přesvědčen, že na rozdíl od hollywoodské fikce je projekt „Dinochicken“ zcela reálný, a dokonce byl již úspěšně započat. Na projektu se dnes podílí množství vědců z různých pracovišť v USA i Kanadě, jedním z nejvýznamnějších je přitom proslulý Hans Larsson z McGillovy univerzity.

Podle Hornera má výzkum také jiné možné využití, včetně lidského lékařství (souvisejí s možnostmi léčby dědičných chorob nebo třeba deformací páteře). Zajímavou myšlenkou je také využití případného „dinokuřete“ při veřejných přednáškách, které by podle Hornera mělo vzbudit větší zájem veřejnosti o vědu. Celý projekt se však dostal s předstihem také do hledáčku pozornosti etiků, poukazujících na jisté problematické aspekty a morální dilemata, spojená s takovým experimentem. Jen čas tedy ukáže, zda bude tento fascinující projekt úspěšný.



Jednou možná postavíme vlastního dinosaura z kuřete



Sbohem, koráli!

Nadace Charlese Darwina vydala zprávu, ve které upozorňuje, že neustále se zvyšující teplota vody ohrožuje ekosystém Galapázkých ostrovů, které jsou domovem unikátních rostlinných i živočišných druhů. Kvůli teplotním změnám již nyní hynou koráli a nejdrobnější druhy živočichů.

**Paracetamol vs. očkování**

Britský lékařský časopis The Lancet varuje, že lék paracetamol (u nás používaný pod názvem Paralen), který rodiče často dávají svým dětem proti horečce po očkování, snižuje účinnost očkování. Podle vědců je přitom horečka normální reakcí organismu na očkovací látku.

FASCINUJÍCÍ NÁLEZ V ÚTROBÁCH DINOSAURA **extra Svět**

seznámil a Schweitzerové poradil, aby se zaměřila na vyvrácení možnosti, že se jedná o červené krvinky. Jen tak bylo podle jeho názoru možné prokázat, že se skutečně jedná o krevní buňky. Vědkyně se pak opravdu zaměřila na pokus o falzifikaci svého tvrzení. Ani po bezmála dvaceti letech však nenašla jediný hmatatelný důkaz toho, že se jedná o něco jiného.

Před jejím objevem již byly izolovány erythrocyty z 2 000 let staré lidské mumie a údajně snad také z jisté fosilní ještěrky. Krvinky dinosaurů jsou však zcela novým „šlágr“ moderní paleontologie. Když byly v renomovaném vědeckém periodiku Science v březnu a červnu roku 2005 zveřejněny dvě studie o měkkých tkáních tyranosau-

Schweitzerová však jeho tvrzení rozhodně odmítá a argumentuje také tím, že se jí v letech 2007 i 2008 podařilo izolovat z této i jiných fosilií původní proteiny, jako je osteokalcin. Poslední zprávy z letošního jara dokonce mluví o původním hemoglobinu z 80 milionů let starých fosilií kachnozobého dinosaura. V červenci letošního roku bylo navíc potvrzeno novou nezávislou analýzou, že v kostech B-rexe se opravdu nachází stopy po původních chemických látkách.

Jak mohly přežít?

Jak se ale podobné měkké struktury mohly zachovat po neuvěřitelně dlouhou dobu desítek milionů let až do současnosti? Dlouho panovala představa,

V projektu dinokuře chtějí vědci pomocí reverzního genového inženýrství „postavit“ dinosaura z embrya kuřete

ra, vzbudily ve vědeckém světě senzacii. Objevily se však také pochybnosti a například nezávislý badatel Thomas Kaye z Washingtonské univerzity již od roku 2006 prezentuje na sympóziích svoje přesvědčení, že vzorek B-rexe byl pokryt mikrobiálním povlakem, který v rozkládající se kosti mineralizoval a veškeré výsledky tak zkrleslil.

➔ Autor článku s největší dosud známou lebkou tyranosaura na světě

že aminokyseliny a proteiny přečkají maximálně desítky až několik stovek tisíc let. Množící se výzkumy a objevy z poslední doby však stále častěji ukazují něco jiného. Schweitzerová dnes již není jedinou výzkumnicí prezentující podobné výsledky. Přesto je vědecká majorita k těmto fascinujícím vývodům stále rezervovaná. Fosilie samozřejmě nejsou kosti v původním smyslu – minerály již byly v procesu fosilizace nahrazeny a chemicky se kost prakticky proměnila v část okolní horniny. Čer-



vené krvinky a další biologická hmota v morku někdejší kosti si však jakýmsi záhadným způsobem udržely dosud i část své původní chemické podstaty. Zdá se tedy, že o průběhu fosilizačních procesů (tedy lidově „zkamenění“) ještě mnohé nevíme. I díky výzkumu Mary Schweitzerové budeme tedy nejspíš muset do budoucna přepsat učebnice geologie. ■

➔ Mary Schweitzerová s lebkou T. rexe

➔ Museum of the Rockies



Dinosaurí mumie

Předešlým archeologický pojem „mumie“ slyšel bezpochyby téměř každý. Obvykle toto slovo spojujeme s jaksi „vyschlými“, ale na dobu svého vzniku velmi dobře zachovalými pozůstatky zvířat i lidí, starých běžně několik stovek až tisíc let. Pochopitelně nejnámějšími případy jsou starověké egyptské mumie, proslavené objevem Tutanchamonovy hrobky v roce 1922. Jak dobře víme, mumie nemusí být jen artefaktem, mohou vznikat také samovolně například v pouštních jeskyních. I v těchto případech se jedná o tzv. „pravé“ mumie. Naproti tomu úžasné zachované pozůstatky některých neptačích dinosaurů, staré řádově desítky milionů let, za mumie v přesném smyslu toho slova nepovažujeme.

Vyschlý edmontosaurus

Jak může dinosaurů kůže zkamenět, bylo záhadou již od roku 1852, kdy S. H. Beckles objevil část otisku kůže sauropoda. Od té doby byly podobné otisky objeveny téměř u všech základních vývojových skupin dinosaurů, a to i ve více růstových stádiích (tedy i u mláďat). Skutečným klenotem se však staly až „dinosaurí mumie“ (přesněji pseudomumie), z nichž první byla objevena již roku 1908 paleontologem C. H. Sternbergem a jeho syny. Tento jedinec kachnozobého dinosaura rodu *Edmontosaurus* má dnes označení AMNH 5060 a je vystaven v expozici Amerického muzea přírodní historie v New Yorku. Jedná se dosud o jeden z nejlepších objevů svého druhu. V roce 1912 popisoval nálezy Henry F. Osborn, který usuzoval, že před konečným zakrytím pozůstatků náhlov povodní byla mršina delší dobu vystavena vysychání slunečním zářem. Okolní měkký sediment před vlastní fosilizací uchoval také otisk kůže dinosaura.

Není jisté, co tohoto konkrétního jedince zabilo, četné analogie se současnými přírodními jevy i stav zachování pozůstatků však napovídají tomu, že příčinou mohlo být vyhladovění v prodlouženém období sucha. Tomu nasvědčuje také fakt, že zaživa zhruba třítunový zdroj masa nebyl nijak poznamenán případnými mrchožrouty, pro které by za běžných podmínek jistě představoval neodolatelné pokušení. Je velmi pravděpodobné, že tak velký živočich, jako byl *edmontosaurus*, musel vyhledávat blízkost vodních toků. V případě přehráti by mu jinak hrozila jistá smrt ještě před samotným vyhladověním. Lze dále předpokládat, že erozí říčního koryta ke konci období sucha byla uvolněna část břehu, který tak poskytl dostatek materiálu k pohřbení mrtvého těla. Díky tomu nestačily mikrobiální hnití a rozklad postoupit tak daleko, aby

se ve fosilním záznamu dochovaly pouze „klasické“ kosterní elementy, případně vůbec nic. Mumie hadrosaura ze souvrství Lance si tak kromě zkamenělých „měkkých tkání“ zachovala také svoji trojrozměrnou strukturu.

Víme, co měl k obědu

Skutečným „hitem“ posledních let se pak staly další dvě mumie kachnozobých dinosaurů, jejichž nálezy byly zveřejněny v letech 2000, resp. 2007. „Leonardo“ (podle nápisu na skále nedaleko místa objevu) je zřejmě nejlépe zachovaná zkamenělina dinosaura, známá do současné doby. Šlo o nedospělého jedince *brachylofosaura*, který zemřel nejspíš ve věku 3–4 let. Po 77 milionech let od svého pohřbení v sedimentu

V trávicím traktu dinosaura lze rozeznat na 40 druhů rostlin, které Leonardovi posloužily jako poslední potrava



Část hrudní a břišní dutiny kachnozobého dinosaura rodu *Brachylophosaurus*, žijícího na území dnešní Montany před 77 miliony let. I po takto dlouhé době můžeme na fantasticky zachované zkamenělině pozorovat obrysy někdejšího svalstva a vnitřních orgánů

byl tento asi sedmimetrový hadrosaurí adolescent vyzvednut v šest a půl tuny těžkém bloku vápence. Stupeň zachování otisků měkkých tkání (včetně zhruba 80 % kůže a svaloviny) působí téměř neuvěřitelně. Dnes je tento objev z Montany veden dokonce v Guinnessově knize rekordů. V trávicím traktu dinosaura lze rozeznat na 40 druhů rostlin, které Leonardovi posloužily jako poslední potrava. Nález je v současnosti stále zkoumán, přesto již dnes můžeme říct, že výrazně pozměnil naše povědomí o této skupině dávných tvorů. Předmětem zájmu se stal tvar i obrys jeho vnitřních orgánů, kůže, jakýsi hřeben na hřbetní straně těla i rohovina, pokrývající zobák a drápy. O zájmu ze strany veřejnosti

svědčí také fakt, že replika této fosílie v letošním cestovale letos v rámci jakési putovní expozice po celých Spojených státech.

Druhým slavným objevem z poslední doby je také „Dakota“, v tomto případě asi 67 milionů let stará fosílie *edmontosaura*. Ta byla objevena již v roce 1999 v Severní Dakotě, podle které získala také svou přezdívku. Objev byl zveřejněn v prosinci roku 2007 a stal se podobnou senzací, jako předtím Leonardo. Stejně jako jeho předchůdce i Dakota vykazuje značný stupeň zachování otisků měkkých tělních částí, včetně kůže, svalů a vaziva. Za zmínku stojí především zachování otisků trojrozměrné kůže, která má podobu různě velkých sousedících destiček. Zkamenělina bohužel nemá hrudní dutinu, kterou zřejmě odstranili mrchožrouti ještě před zakrytím ostatků.

Fosílie Dakoty je stále intenzivně zkoumána a dostalo se jí navíc cti stát se ústřední postavou knihy *Grave Secrets of Dinosaurs: Soft Tissues*

and Hard Science. Tu publikoval v loňském roce vedoucí výzkumu, britský paleontolog Phillip Lars Manning. Fosílie byla v celém ohromném bloku o hmotnosti deset tun zkoumána obřím počítačovým tomografem firmy Boeing a výsledky na sebe nenechaly dlouho čekat. Mimo jiné dnes víme, že svalovina zadní části těla *edmontosaura* byla asi o 25 % masivnější a umožňovala zřejmě dobré běžecké schopnosti (Manning sám vyvozuje údaj až 45 km/h, což je více, než u nejrychlejších lidských sprinterů). Tato schopnost se ve světě, kde byl dominantním predátorem *Tyrannosaurus*, jistě mohla hodit. Nová studie Dakoty přišla v červenci roku 2009 s tvrzením, že fosílie obsahuje ještě původní biomolekulární komplexy.

Lepší než kosterní pozůstatky

Mezi další objevy tohoto druhu patří velké množství mediálně známých fosilií, včetně opeřených dinosaura z Číny, *thescelosaura* jménem „Willo“ s možným zkamenělým srdcem, italského teropodního mláděte popsaného jako *Scipionyx samniticus* a konečně také četné exempláře v laboratoři Mary H. Schweitzerové. Také v těchto případech byly objeveny otisky či dokonce ještě původní organické molekuly dávného organismu. Poněkud vtipné je, že svého druhu jsou pak „mumiemi“ i koprolity (zkamenělý trus), jakožto zachované původně měkké produkty dinosaurího metabolismu.

Než však půjdeme s výčtem unikátně zachovalých dinosaurích objevů do extrému, raději na tomto místě přehled uzavřeme. Spokojíme se s konstatováním, že „mumie“ dávných vládců naší planety jsou nádhernou ukázkou toho, na co bychom neměli nikdy zapomínat – že i tito tvorové byli mnohem víc než jen hromadou kostí v zaprášených depozitářích. Byli velkolepými, dýchajícími a žijícími bytostmi dávného a pro nás stále ještě značně záhadného světa pravěku. ■