

Dinosaury malé hlavy, veľké telá, prečo vyhynuli?

Doc. RNDr. Peter Holec, CSc.

Úvod

Dinosaury, ako najväčšie suchozemské stavovce (podkmeň Vertebrata, trieda: Reptilia, plazy), oddávna pútajú pozornosť odborníkov paleontológov, ale aj laikov. Žili v geologickom období, ktoré nazývame druhohory. Objavili sa vo vrchnom triase (podľa niektorých autorov už vo vrchnej časti stredného triasu), ako malé mäsožravé plazy s pomerne dlhým chvostom (veľkosti kohúta) čiperne sa pohybujúce po dvoch nohách. V nasledujúcich dvoch geologických útvaroch - jure a kriede sa z nich vyvinuli obrovské typy, pohybujúce sa po dvoch, alebo štyroch končatinách, z ktorých mnohé boli bylinožravé. Boli to najväčšie suchozemské zvieratá všetkých čias. Aj keď niektoré dosahovali gigantické rozmery a hmotnosť až k 130 ton, poznáme aj celkom malé formy dinosaurov. Ani najväčšie dinosaury nedosiahli hmotnosť veľryby vráskavca obrovského, ktorého jedna ulovená samica dlhá 33 m mala hmotnosť až 150 ton aj keď sa tomuto rekordu približuje Seismosaurus, ktorého dĺžku odhadli na 54 m a hmotnosť blízko 130 ton. Dinosaury koncom kriedy pomerne rýchlo vyhynuli. Zanechali po sebe celé kostry, alebo jednotlivé kosti a zuby, stopy po pohybe a hniezdení a dokonca sa zachovali aj skamenelé dinosaurie vajíčka a embryá. Systematicky patria k plazom.

Plazy (trieda: Reptilia)

Dnes žijúce plazy sú len skromným pozostatkom veľmi pestrej a druhovo bohatej živočíšnej triedy, ktorej zástupcovia v druhohorách (trias, jura a krieda) v období dlhom 180 miliónov rokov (od 245 po 65 mil. rokov pred dneškom) ovládali nielen súš, ale prenikli i do vodného aj vzdušného priestoru.

V systematike sa snažíme usporiadať živočíchy podľa stupňa ich telesnej dokonalosti (vývoja) a vzájomnej príbuznosti. Plazy podľa stavby lebky a kostry delíme na 6 podtried.

Najstaršia a najprimitívnejšia podtrieda sú Anapsida. Tieto nemajú vyvinuté spánkové jamy. Patrí sem rad Capthorhinomorpha, ktorého zástupce (rod Hylonomus) boli stavbou tela a kostry blízke obojživelníkom. Po prvýkrát sa objavili v prvohorách v spodnej časti vrchného karbónu (pred vyše 300 mil. rokmi) keď vznikalo aj čierne (kamenné) uhlie. Vyhynuli v perme. Boli to drobné plazy podobné jaštericiam, ktoré sa pravdepodobne živili hmyzom. Zástupce radu Mesosauria boli prispôbené životu v jazerách a riekach. Žili vo vrchnom karbóne a v spodnom perme vyhynuli. Posledný rad tejto podtriedy sú korytnačky - Testudinata. Objavili sa vo vrchnom triase a žijú dodnes.

K podtriede Ichthyosauria patria morské plazy, dokonale prispôbené vodnému prostrediu. Podobajú sa dnešným delfínom. Po prvýkrát sa objavujú v triase, maximálne rozšírenie mali v jure a pred koncom kriedy vymreli.

K podtriede Euryapsida patria plazy, ktoré majú hornú spánkovú jamu na lebke. Žili od permu do triasu. Patria sem typy plazov žijúcich v blízkosti vody aj vodné plazy. K najznámejším patria pleziosaury s veslovitými nohami a dlhým krkom.

Lepidosauria (perm až recent) sú zastúpené veľkou skupinou plazov, ktorých telo bolo kryté šupinami. Mali vyvinuté dve spánkové jamy. Patrí k nej aj väčšina dnes žijúcich plazov (rad: Squamata), zvláštna žijúca fosília hatéria z Nového Zélandu - Sphenodon punctatus (rad: Rhynchocephalia), ale aj veľké vyhynuté morské varanom príbuzné plazy - Mosasaury, dorastajúce až do 12 m dĺžky.

Predposledná 5. podtrieda sú Archosauria združuje plazy, ktoré majú síce dve spánkové jamy podobne ako Lepidosauria, ale na kostre majú viaceré progresívne znaky. Okrem toho na lebke je vytvorené preorbitálne okno, ktoré leží medzi očnou jamou a nozdrou. Mnohé sa pohybovali po dvoch končatinách (podobne ako pštrosy). K najstarším patrí rad Thecodontia, ich zástupci žili v permu až triase. Boli hmyzožravé a mäsožravé a v pomerne krátkom čase vytvorili množstvo foriem z ktorých sa pravdepodobne vyvinuli krokodíly, lietajúce jaštere, dinosaury a možno i vtáky. Dnes mnohí paleontológovia zastávajú názor, že vtáky sa vyvinuli z dinosaurov.

Krokodíly (rad: Crocodylia) sú známe od triasu do recentu a prispôsobili sa hlavne vodnému, alebo polovodnému prostrediu.

Rad Pterosauria - lietajúce jaštere sa výborne prispôobili lietaniu. Žili od jury do kriedy.

Dinosaury sa objavili vo vrchnom triase, alebo podľa niektorých autorov, už vo vrchnej časti stredného triasu. Mali rozmanitú veľkosť, vzhľad aj spôsob života. Počas vývoja v jure a kriede mnohé druhy dosiahli mimoriadnu veľkosť (až 54 m - Seismosaurus) a hmotnosť až nad 100 ton.

Posledná podtrieda plazov sú Synapsida, cicavcovité plazy. Majú množstvo znakov ktoré tvoria dokonalý prechod od plazov k cicavcom. Žili od karbónu do strednej jury. Zaujímavé je, že patria k najstarším plazom, lebo sa objavili v spodnej časti vrchného karbónu. Je pravdepodobné, že niektoré z nich boli endotermné (teplokrvné).

Prv, než sa budeme zaoberať jednotlivými rodmi dinosaurov, aspoň v krátkosti sa pozrime v akých životných podmienkach žili v jednotlivých obdobiach druhohôr.

Trochu systematiky:

Plazopánve dinosaury (rad: Saurischia)

Teropódy (podrad: Theropoda)
Ceratosaur (čel'ad': Ceratosauridae)
Megalosaur (čel'ad': Megalosauridae)
Alosaur (čel'ad': Allosauridae)
Celurosaur (čel'ad': Coelurosauridae)
Tyranosaur (čel'ad': Tyrannosauridae)
Spinosaury (čel'ad': Spinosauridae)
Abelisaury (čel'ad': Abelisauridae)
Segnosaury (čel'ad': Segnosauridae)

Ornitomimy (čel'ad': Ornithomimidae)
Deinocheiry (čel'ad': Deinocheiridae)
Dromeosauiry (čel'ad': Dromaeosauridae)
Troodonty (čel'ad': Troodontidae)

Sauropódomorfy (podrad: Sauropodomorpha)

Prosauropódy (infrarad: Prosauropoda)
Plateosauiry (čel'ad': Plateosauridae)
Anchisauiry (čel'ad': Anchisauridae)
Tekodontosauiry (čel'ad': Thecodontosauridae)
Masospondyly (čel'ad': Massospondylidae)
Yunanosauiry (čel'ad': Yunnanosauridae)

Sauropódy (infrarad: Sauropoda)
Cetiosauiry (čel'ad': Cetiosauridae)
Diplodoky (čel'ad': Diplodocidae)
Brachiosauiry (čel'ad': Brachiosauridae)
Kamarasauiry (čel'ad': Camarasauridae)

Vtákokpanvé dinosaury (rad: Ornithischia)

Ornitopódy (podrad: Ornithopoda)
Heterodontosauiry (čel'ad': Heterodontosauridae)
Hypsilofodony (čel'ad': Hypsilophodontidae)
Iguanodony (čel'ad': Iguanodontidae)
Hadrosauiry (čel'ad': Hadrosauridae)
Pachycefalosauiry (čel'ad': Pachycephalosauridae)
Stegosauiry (podrad: Stegosauria)
Ankylosauiry (podrad: Ankylosauria)
Nodosauiry (čel'ad': Nodosauridae)
Pravé ankylosauiry (čel'ad': Ankylosauridae)
Ceratopsy (podrad: Ceratopsia)
Psitakosauiry (čel'ad': Psittacosauridae)
Protoceratopsy (čel'ad': Protoceratopsidae)
Ceratosaury (čel'ad': Ceratosauridae)
Centrosauiry (podčel'ad': Centrosauridae)
Chazmosauiry (podčel'ad': Chasmosauridae)

jednalo sa o hromadný nález dospelých i rôzne mladých jedincov.

Pôvod dinosaurov

Názov dinosaurus pochádza od Sira Richarda Owena z r. 1842. Označil ním všetky veľké suchozemské (terrestrické) plazy mezozoika. Dnes ich radíme do dvoch radov: Saurischia - plazoppanvé a Ornithischia - vtákokpanvé. Panva pozostáva z pravej a ľavej panvovej kosti. Každá z týchto panvových kostí má tri časti - bedrovú, sedáciu a lonovú kosť. V mieste styku týchto kostí je vytvorená jamka pre hlavicu stehnovej kosti - acetabulum. U plazoppanvých dinosaurov sa lonová kosť vysúva smerom dole a dopredu a slúži k úponu stehnových svalov pri chôdzi po zadných končatinách. U vtákokpanvých dinosaurov sa lonová kosť prikladá k

sedacej kosti a smeruje šikmo dolu a dozadu, zároveň sa jej predná časť predlžuje dopredu a vytvára predný výbežok lonovej kosti. Obe tieto dve línie dinosaurov sa objavili vo vrchnom triase, veľmi sa rozšírili a v jure a kriede dominovali suchozemskej faune.

Dinosaury sa vyvinuli z malých tekodontných plazov (zuby mali umiestnené v jamkách) v období vrchného a snád' už vo vrchnej časti stredného triasu. Za akýsi spojovací článok, alebo prapredka dinosaurov možno označiť rod *Lagosuchus*, čo bol síce ešte tekodont, ale už mal niektoré znaky na kostre podobné, aké majú dinosaury. *Lagosuchus* bol dlhý len 30 cm a bol nájdený vo vrchnom triase Argentíny. Počas nasledujúcich snád' 10 miliónov rokov sa vyvinuli oba základné typy dinosaurov - plazopánve aj vtákopánve. K najprimitívnejším patrí *Eoraptor*, anatomicky blízky spoločným predkom plazopánvych aj vtákopánvych dinosaurov, no predsa zdá sa byť bližší plazopánvým teropódom. Bol asi 1m dlhý. Rýchly pohyb mu umožňovali dlhé zadné končatiny. Kostí mal podobne ako iné primitívne mäsožravé dinosaury duté, podobne ako dnešné vtáky. Predné končatiny boli vyzbrojené dlhými pazúrami, ktoré mu umožňovali zmocniť sa koristi - zrejme hmyzu, alebo drobných cicavcov, alebo i plazov. Práve na prednej končatine sa nachádza znak, ktorým sa vyznačujú všetky teropódy - redukcia štvrtého a piateho prsta, teda vonkajších dvoch prstov (malíčka a prsteníka). U ornitopódov sa redukuje prvý prst (palec) a piaty prst (malíček). Na jeho lebke možno pozorovať veľké očnice a silné dozadu zahnuté zuby. Jeho sánka bola priama, nemal ešte vyvynutý kĺb v polovine vetve sánky, ako neskoršie teropóda. *Herrerasaurus* však už jasne patrí k teropódom. Bol vývojovo pokročilejší, ako *eoraptor*. Tiež žil na území dnešnej Argentíny. *Staurikosaurus* žil v oblasti Brazílie tiež v období vrchného triasu. V papuli mal ostré zuby a predné nohy mal oproti zadným pomerne krátke. Zrejme sa vedel rýchlo pohybovať. Dosahoval hmotnosť až 30 kg. Neskôr boli jeho zvyšky objavené aj v Argentíne a USA - v arizonskom národnom parku Skamenelý les.

Všetky tri spomenuté rody z vrchného triasu patria k mäsožravcom. No súbežne s nimi sa vo vrchnom triase objavujú aj prvé bylinožravé dinosaury. K najstarším patrí *Pisanosaurus*, tiež z Argentíny. Zuby boli veľmi husto pri sebe, nie tak, ako ich majú mäsožravé dinosaury - kolíkovité a pomerne ďaleko od seba. Korunky zubov boli lopatkovite rozšírené, usporiadané na odhryzávanie listov, prípadne vetvičiek. *Technosaurus* žil na území dnešného Texasu a mal podobne stavané zuby, ako *pisanosaurus*. V sedimentoch spodnojurského veku v južnej Afrike bol nájdený *Lesothosaurus*, ktorý okrem typických rozšírených zubných koruniek mal aj ďalší znak. Zobákovitú kosť v prednej časti sánky, na ktorej nie sú zuby. Táto kosť označovaná ako *predentale* sa vyskytuje len u vtákopánvych dinosaurov.

Dnes niet pochýb o tom, že dinosaury sa vyvinuli v období vrchného, alebo vrchnej časti stredného triasu z malých tekodontných plazov. Koncom triasového obdobia sa nahlé ochladilo, čo viedlo k vyhynutiu mnohých skupín živočíchov. Po tomto nepriaznivom období sa klimatické a tým aj životné podmienky znova zlepšili, takže v nasledujúcom geologickom období - v jure sa dinosaury vďaka svojej veľkej pohyblivosti a prispôsobivosti k rôznym prostrediam začali explozívne šíriť. Nastáva evolučná radiácia dinosaurov. Vznikajú a vyvíjajú sa najväčšie aj najbizarnejšie suchozemské typy plazov všetkých čias, nastáva doba dinosaurov.

Dnes sú na dinosaury dva pohľady. Starší: dinosaury boli obrovské, pomalé plazy minulosti. Novší: dinosaury boli aktívne možno teplotne závislé zvieratá porovnateľné s dnešnými cicavcami a vtákmi. Okrem toho nevyhynuli bez potomkov, ale zanechali v priamej línii nasledovníkov - dnešných vtákov.

Tento novší názor vyslovil John Ostrom, ktorý našiel nový druh dinosaura v sedimentoch spodnojurského veku a nazval ho Deinonychus t. j. hrozný pazúr. Nález tohto dinosaura v ňom podnietil úvahy o teplokrvnosti týchto živočíchov. Počas ďalších dvoch rokov vykopal ešte tri kostry deinonychov. Zistil, že tento druh bol mäsožravec, štruktúra kostry odhalila, že je to teropód ku ktorým patrí aj najväčší suchozemský dravec všetkých čias - Tyrannosaurus. Tento ale žil asi o 50 mil. rokov neskôr v období kriedy. Deinonychus mal výšku asi 1.2 m a hmotnosť asi 75 kg. Od nosa po koniec chvosta meral 2.5 m. Ako ostatné teropódy aj deinonychus sa pohyboval len po dvoch zadných končatinách, podobne ako dnešné nelietavé vtáky. Zvláštna bola stavba zadnej končatiny. Jeden z troch prstov bol oveľa mohutnejší ako ostatné a bol vyzbrojený veľkým kosákovitým pazúrom, ktorý bol pri pohybe chránený zvláštnym púdzrom, aby sa nepoškodil. Predné končatiny boli usporiadané tak, že mohli uchopiť potravu pohybom oproti sebe, podobne, ako to robia veвериčky. Keďže deinonychus sa pohyboval po dvoch zadných nohách musel byť veľmi pohotový pri behu pred nepriateľom, alebo za korisťou. Pravdepodobne skákal z jednej nohy na druhú a to vyžaduje presnú koordináciu a zmysel pre rovnováhu. Takúto pohotovosť a rýchlosť zvyčajne nespájame so studenokrvnými plazmi. Je to skôr obraz veľkého nelietavého vtáka napr. pštrosa. Ako uvádza Ostrom, deinonychus bol určite rýchly dravec, ktorý prenasledoval a uštvával svoju korisť, uchopil ju mocnými rukami a potom trhal brucho a slabiny svojej obeť veľkým pazúrom na nohách.

Spolu s deinonychom bolo najdených aj niekoľko kostier bylinožravých dinosaurov rodu Tenontosaurus. Tenontosaurus bol asi 6 krát väčší ako deinonychus. Mal hmotnosť 400 - 500 kg. Z toho Ostrom usudzoval, že deinonychus, aby premohol tenontosaura lovil vo svorkách. Tak isto lov vo svorkách spájame s endotermnými (teplokrvnými) zvieratami. No zdá sa, že okrem deinonycha aj iné dinosauri žili vo svorkách, alebo stádach. Boli objavené stovky stôp dinosaurov z ktorých mnohé sú paralelné. Napr. v Massachusetts sú zachované chodníčky dinosaurov ktoré R. Bakker interpretoval ako výsledok pohybu stáda dinosaurov s mláďatmi, pričom mláďatá išli v strede a obklopovali ich dospelé jedince.

Spomenutá technika zabíjania koristi deinonychom bola potvrdená i nálezom v púšti Gobi. Na expedícii paleontológov vedenej profesorkou Kielan - Jaworowskou v roku 1971 boli objavené dve navzájom prepletené kostry dinosaurov. Jeden dobre známy Protoceratops, druhý bol vzácny dvojnohý mäsožravec veľkosti človeka - Velociraptor (rýchly zbojník). Tieto dve zvieratá sa zjavne navzájom zabili. Velociraptor, podobne ako deinonychus mal veľký kosákovitý pazúr na prste zadných nôh a zahynul s jedným týmto pazúrom zaseknutým do brucha Protoceratopsa. Vedci tak odhalili drámu života a smrti spred 80 miliónov rokov.

Ďalšou novinkou je nález rozličných kostí v západnom Colorade. Tu v horninách jurskeho veku boli najdené kosti veľkých dinosaurov, ale aj veľmi jemné kosti veľkosti zápaliiek identifikované ako časť prednej končatiny Pterosaura - lietajúceho plaza, ktorý je v tejto časti sveta vzácny. Neskôr tam boli najdené aj kosti primitívneho cicavca a kúsok kosti, ktorý by snáď mohol pochádzať z vtáka. Bol by to prvý nález jurského vtáka v Severnej Amerike.

Mnohé spletité otázky o dinosauroch ostávajú, napr. prečo bolo dinosaury také obrovské, niektoré neprestávali rásť? Ako dlho trvalo, kým narástli na takú veľkosť? Ako sa pohybovali? Boli teplokrvné, alebo studenokrvné? atď. Ak berieme výskyt dinosaurov z hľadiska dnešnej geografie, zdá sa, že dinosaury mali rozsah od pólu k pólu. Nachádzajú sa na všetkých kontinentoch včítane Antarktídy. Ich pozostatky sa našli aj na ostrove Vega v Antarktíde aj v polárnej oblasti Kanady, Aljašky a Sibíry ich stopy sú tiež na Špicbergoch pri polárnom kruhu (80 stupňov SŠ).

Dr. Jensen v jednom kameňolome Dry Mesa v západnom Colorade odkryl kosti doteraz hádam najväčšieho dinosaura. Bolo odkrytých len pár kostí tohto tvora - pár lopatiek dlhých 2.40 m, ako aj krčné stavce takmer 1,5 m dlhé. Tieto rozmery sú o 20% väčšie, ako u ktoréhokoľvek predchádzajúceho nálezu. Kostí sú z mohutného bylinožravého jaštera, ktorý mohol byť vysoký asi 15 m s hmotnosťou okolo 100 ton, ak sa jeho anatomický dizajn podobal Brachiosurovi, alebo inému známejšiemu príbuznému. Neoficiálne bol nazvaný ako Supersaurus. Predstavme si zviera väčšie ako slávny Brachiosaurus z východnej Afriky. Jeho kostra v Humboldtovej univerzite má výšku asi 12 m. Živý brachiosaurus mohol mať hmotnosť 70 - 80 t. Ako sa mohol Supersaurus vážiť okolo 100 t vôbec udržať na nohách? 100 t je zhruba 15 násobok hmotnosti dospelého afrického slona, ktorý za 24 hodín skonzumuje 150 - 300 kg suchého krmiva. Máme veriť tomu, že supersaurus konzumoval denne toľko ako 15 slonov? Zdá sa to úplne nemožné.

Toto porovnanie supersaura a slona nás vedie priamo ku kontroverznej otázke, či dinosaurus boli endotermné (=teplokrvné), ako dnešné vtáky a cicavce, alebo boli ektotermné (=studenokrvné), ako dnes žijúce ryby, obojživelníky a plazy.

Endotermné živočíchy si udržiavajú rovnakú, pomerne vysokú teplotu tela. Majú rýchly metabolizmus a sú schopné byť dlhú dobu aktívne v porovnaní s dnešnými plazmi. Ale tieto vlastnosti vyžadujú veľa paliva. Slon skonzumuje mesačne asi toľko potravy akú má sám hmotnosť. Plazy sú ektotermné, závislé na vonkajšej teplote. Regulujú si telesnú teplotu tak, že sa vyhrievajú na slniečku, alebo zalezú do tieňa. V porovnaní s vtákmi a cicavcami majú pomalý metabolizmus a sú schopné len krátkych „výbuchov“ vysokej aktivity. Môžu ale dlho vydržať bez potravy. Napr. veľký had môže skonzumovať 2 - 3 násobok svojej hmotnosti asi za jeden rok. Dokonca veľká anakonda v jednej zoologickej záhrade neprijímala potravu celý rok bez toho, že by to bolo na nej vidno.

Supersaurus vyzerá presvedčivejšie ako typický ektotermný plaz, než ako endotermný slon. Ako ektoterm by totiž denne spotreboval asi 150 - 300 kg potravy a nie 1500 kg, ktoré by spotreboval ako endoterm. Jednoducho sa nezdá možné že by tieto obrovské zvieratá s malými zubami mohli jesť toľko, aby fungovali ako endotermy. Napriek tomu, myšlienka, že aspoň niektoré dinosaurus hoci sú klasifikované ako plazy, snáď mohli byť teplokrvné a schopné vysokej úrovne aktivity nezanikne. Viaceré nálezy naznačujú, že niektoré dinosaurus mohli byť bližšie cicavcom, alebo vtákom, ako dnešným plazom. Väčšina dinosurov sa pohybovala s nohami v takmer vertikálnej polohe, podobne ako cicavce a vtáky, ktoré sú endotermné. Ostrom vyslovil myšlienku, že takýto vzpriamený postoj má vzťah k vysokému metabolizmu a k endotermii. Naopak väčšina dnešných plazov sa pohybuje s nohami do strán v posúvacej polohe. Kritici tejto myšlienky tvrdia, že vzpriamený postoj dinosurov je výsledkom ich obrovskej veľkosti a nohy pod telom je najúčinnjší spôsob opory ich veľkej nadváhy. Ale aj malé dinosaurus napr. aký bol deinonychus a strutiomimidi boli ako stvorené pre rýchly beh a teda dvojnohý postoj všetkých teropódov a niektorých ďalších dinosurov v analógii s vtákmi naznačuje vysokú aktivitu a možno aj endotermiu.

Dr. Bakker si túto otázku všima z iného hľadiska. Za podporu svojho tvrdenia, že všetky dinosaurus boli teplokrvné, pokladá relatívnu prevahu množstva bylinožravých dinosurov k mäsožravým. Daná populácia zvierat môže zniesť oveľa menej endotermných dravcov, než exotermných. Zistil, že lev konzumuje potravu hmotnosti svojho tela každých 7 - 10 dní, zatiaľ čo varan komodský len každých 60 dní. Keď prepočítal mäsožravé a bylinožravé dinosaurus vo vrstvách vrchnej kriedy a zistil veľmi nízky pomer dravcov ku koristi. Považoval to za dôkaz endotermie dinosurov. Pravda jeho závery spočívajú na kritickom

predpoklade, že jedince zozbierané v týchto vrstvách presne odrážajú hojnosť mnohých rôznych druhov dinosaurov ktoré vtedy žili, čo je samozrejme dosť iluzórne. Navyiac, svedčí to len ako dôkaz endotermie dravých dinosaurov, bylinožravé mohli byť kľudne ektotermné.

Dr. Armand de Ricqlés z parížskej univerzity skúmal teóriu teplotnosti z iného hľadiska. Zistil, že kostné tkanivo rôznych dinosaurov je podobné tkanivu mnohých žijúcich cicavcov, ale je celkom odlišné od tkaniva dnešných plazov. Korelácia nie je absolútna a nemá mať vzťah k teplotnosti či studenokrvnosti. Niektorí kritici endotermnej teórie stoja na polceste. Pripúšťajú, že niektoré dinosaury možno boli teplotné, ale neboli schopné regulovať svoju telesnú teplotu. Dinosaury mezozoika s obrovskou hmotnosťou mali v teplom prostredí takmer vyrovnanú telesnú teplotu bez toho, že by boli endotermné.

Úplne zvláštny dôkaz zdá sa podporuje ich názor. Výskum kostných platní z chrbta stegosaura priniesol veľké prekvapenie. Tieto platne boli považované za ochranu proti dravým dinosaurom a za života zvierat'a boli pokryté rohovinou, alebo kožou. Farlov zistil, že ich povrch je pretkaný množstvom kanálikov, ktoré zrejme obsahovali veľké krvné cievy. Akej funkcii mohli slúžiť? Profesor Resner, expert v prenose tepla robil experimenty so simulovaným modelom Stegosaura a usúdil, že dvojité rad kostných platní mohol fungovať ako odvádzac' tepla z tela zvierat'a na jeho ochladenie. Vysoko na chrbte alternujúcim spôsobom umiestnené platne naplnené „prehriatov“ krvou po vyvynutej aktivite, alebo prehriatia, sa ochladzovali vetrom podobne, ako kovové platničky chladiča auta. Alternatívne usporiadanie platní na chrbte Stegosaura nebolo dovtedy uspokojuivo vysvetlené. Takéto alternatívne usporiadanie „chladiacich“ platní Stegosaura je oveľa účinnejšie, ako keby boli tieto platne usporiadané symetricky. Hoci toto nedokazuje, že Stegosaurus bol endotermný, predsa naznačuje, že mal potrebu zbavovať sa prebytočného tepla. To je tiež jeden z aspektov termálnej regulácie. Zdá sa, že najmä menšie dinosaury mohli byť endotermné. Isté je, že vtáky, aj cicavce sú endotermné. Ak vznikli z plazov o čom niet pochybností, aj tieto skupiny plazov boli s vysokou pravdepodobnosťou teplotné. K najdôležitejším fosílnym nálezom patria zvyšky Archaeopteryxa, najstaršieho známeho vtáka. ktorý žil pred 140 miliónmi rokmi. Je len šesť nálezov tohto druhu, ale predstavujú vynikajúci príklad prechodnej formy medzi dvoma triedami stavovcov. Konkrétny dôkaz evolučných zmien, chýbajúci článok (ktorý už nechýba) medzi plazmi a vtákmi. Operené krídla a chvost, ktoré vidno v solnhofenskom litografickom vápenci obklopuje kostru, ktorá je nápadne plazia. Čel'usť i sánka sú plné zubov, jemných, ale ostrých. Kostra je mimoriadne podobná kostre niektorého malého mäsožravého dinosaura - deinonycha, velociraptora, alebo ornitholesta. Jeho perie ho zaraďuje k vtákom, ale jeho kostra nie je oveľa vyvinutejšia, ako kostry spomenutých malých dinosaurov.

Príčiny vyhynutia dinosaurov

Koncom druhohôr, teda koncom kriedy, pred asi 65 miliónmi rokmi všetky dinosaury, ale i mnoho ďalších skupín nielen plazov, ale aj bezstavovcov vyhynuli. Prečo sa to stalo? Aké boli príčiny tohto veľkého vymierania koncom kriedového obdobia? Na túto otázku existuje niekoľko hypotéz, ktoré sa snažia túto záhadu objasniť, ale pridáme k nim hneď aj námietky, proti nim, lebo v prírode i v živote je máločo len čierne, alebo len biele.

1. Podľa Déperetovho pravidla o zväčšovaní tela počas fylogenetického (kmeňového) vývoja, dosiahli dinosaury takú veľkosť, že im všestranne prekážala. Desiatky ton hmotný živočích mal veľkú spotrebu potravy a mal ťažkosti s jej obstarávaním. Niektoré možno žili pri vode, alebo dokonca vo vode, ktorá ich nadľahčovala.

Déperetovo pravidlo má problematickú platnosť. Aj keď gigantizmus dinosaurov mohol brániť ich ďalšiemu rozvoju, nevysvetľuje príčiny vyhynutia malých druhov dinosaurov. Navyše výskum amerických paleontológov ukazuje, že dinosaury neboli ťažkopádne monštrá, ale žili pomerne pohyblivo v stádach na suchej zemi.

2. Prišla ľadová doba a veľjaštery pomrzli.
Koncom vrchnej kriedy sa skutočne ochladilo a šírilo sa zaľadnenie od polárnych oblastí, ale šírilo sa pomaly a postupne. Takže dinosaury sa mohli včas presťahovať do teplejších oblastí. Okrem toho, kostry dinosaurov nachádzame v sedimentoch z teplejšieho obdobia.
3. Dinosaurov zničili nápor chladu. Boli ektotermné (=studenokrvné) zvieratá, t.j. ich telesná teplota závisela od teploty okolia. Vo Francúzsku sa našlo viacero skamenelých vajíčok dinosaurov s viacnásobnou škrupinou. Vysvetľovalo sa to tak, že samičky v dobe chladu strnuli a vtedy ustal aj vývoj vajíčok v ich tele a po oteplení sa začala tvoriť nová škrupinka.
Drsné podnebie nikdy nepostihlo celú našu planétu, preto mohlo veľjašterov vyhubiť len lokálne. Niektorí vedci okrem toho predpokladajú, že niektoré rody týchto plazov mohli byť teplokrvné s podobným krvným obehom, ako majú vtáky, alebo cicavce. Potvrdzuje to i najnovší nález skamenelého srdca dinosaura *Thescelosaurus* z Hell Creek Formation v Harding county v severozápadnej časti južnej Dakoty, z vrchnej kriedy asi 66 miliónov rokov staré. Jedná sa o štvordielne srdce s aortou ako majú cicavce a vtáky.
4. Ani chlad, ani mráz, ale horúčava vyhubila dinosaury. Pri náraze kométy s hmotnosťou 1/miliardiny hmotnosti Zeme a relatívnej rýchlosti 60 km/sec. by sa uvolnilo toľko energie, koľko Zem prijme zo Slnka za 4 mesiace. Keby všetka uvoľnená energia ohriala atmosféru, stúpila by teplota vzduchu o 200 stupňov celzia. Tento tepelný náraz mohol byť spojený s uvoľnením jedovatých plynov (metán, kyanovodík, alebo iné).
Kozmická katastrofa, pri ktorej by sa uvoľnili jedovaté plyny a pôsobila by takáto vysoká teplota by zahubila nielen dinosaury, ale aj ostatné živočíchy a rastliny.
5. Veľjašterov zničilo kozmické žiarenie pri výbuchu supernovy.
Tu platí tá istá kontraindikácia ako v predchádzajúcom prípade.
6. Prevratné zmeny v zložení fauny sa odohrali vždy v periódach, keď sa v zemskej kôre zosilnili horotvorné pochody. Dinosauri vyhynuli v dôsledku laramickej horotvornej fázy, pri ktorej sa vyvrásnili nové horské masívy a vzrástla vulkanická činnosť. Horotvorná činnosť mohla zdecimovať život veľkých oblastí, ale nie na celej Zemi.
7. Medzi druhohornými jaštermi zúrila nejaká morová epidémia.
Biológia nepozná prípad epidémie, ktorá by v neporovnateľne menšom merítku vyhubila čo i len jediný po celom svete rozšírený druh. Tu však vymreli veľjaštery s najmenej 20 rodmi a stovkami druhov dinosaurov a navyše vtákojaštery aj rybojaštery.
8. Vládcom druhohôr vytlačili cicavce, ktoré stáli vývojovo vyššie. Mohli sa živiť vajíčkami týchto plazov a tak ich zdecimovať.
Prvé cicavce sa objavili pred viac ako 200 miliónmi rokmi vo vrchnom triase. Boli veľké ako dnešné myši a ježe. Ešte koncom druhohôr nehrali v prírode významnejšiu úlohu. Ich prudký rozvoj nastal až po vymiznutí dinosaurov.
9. Dinosauri zahynuli na otravu rastlinnými jedmi. Koncom spodnej kriedy sa objavujú prvé krytosemenné rastliny. Tieto obsahujú rôzne alkaloidy a taniny. Päť tonový dinosaur spotreboval denne aspoň 200 kg potravy, ktorá obsahovala 40 - 50 g alkaloidov, čo mohla byť smrteľná dávka. Alkaloidy môžu mať rôzny účinok. Niektoré sú jedovaté - strychnín, nikotín, kofeín, iné sú psychotropné - morfin, iné môžu pôsobiť zhubne na plodivosť a dedičnosť. Vymieranie bylinožravých foriem

dinosaurov viedlo k zníženiu počtu a vymieraniu mäsožravých.

Hypotéza o otrave dinosaurov rastlinnými jedmi vyzerá veľmi vierohodne, ale neberie do úvahy fakt, že v rovnakej dobe vyhynuli vtákojaštery, rybojaštery, plakodonty a mosasaury, ktoré s krytosemennými rastlinami príliš do styku neprišli.

10. Dinosauria vyhynuli fylogenetickým „zostarnutím“ - oslabením genetického potenciálu.

V stupňoch najvrchnejšej kriedy nepozorovať zníženie diverzity (=rozrôznenosti) druhov, ako by sa dalo očakávať v takomto prípade. Stále žil veľký počet druhov dinosaurov a pribúdali ďalšie.

11. Dinosaurov zničil stress. Náhle sa nahromadili pre veľjaštery neobvyklé životné podmienky, ktorým sa ich organizmus nedokázal prispôbiť.

Stress - moderný lekárske výraz pre viacero nepriaznivých podnetov, ktorým sa ľudský organizmus nedokáže včas prispôbiť - adaptovať, mohol v inej dobe priviesť skazu druhohorným plazom. Ak sa v pomerne krátkej dobe zišlo viacero z tých pohrôm, o ktorých sme sa zmienili vyššie.

Treba však zdôrazniť, že vymieranie dinosaurov bolo náhle iba z geologického ponímania času a v skutočnosti trvalo niekoľko stotisíc rokov. S najväčšou pravdepodobnosťou to boli klimatické zmeny, v dôsledku vyzdvihnutia nových pohorí a zmeny vo vegetačnom kryte, ktoré spôsobili aj zmeny v celých biocenózach (=spoločenstvách rastlín a živočíchov).