

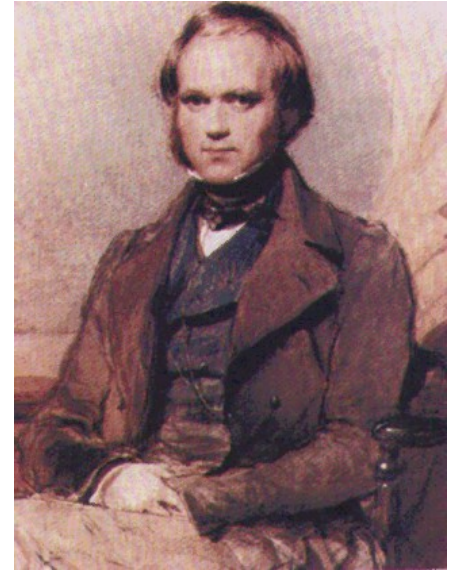
Co Darwin (ne)tužil – pohled paleontologa



A.R. Wallace (1823-1913)

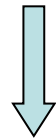


Ch. Darwin (1809-1882)



→ **evolucionismus** ←

Každý organismus je nositelem kvalit, které jsou konfrontovány s daným prostředím – výsledkem konfrontace je „fitness“ (zdatnost, způsobilost) a ta je různá u různých jedinců – jedinec s lepší způsobilostí zanechá více potomků – hlavním faktorem rozhodujícím o způsobilosti je přírodní výběr – některé rozdíly ve způsobilosti jsou dědičné =>

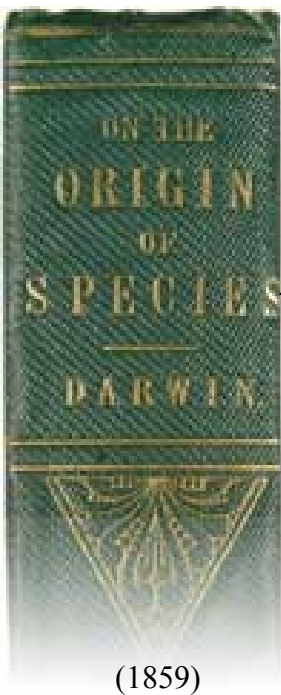
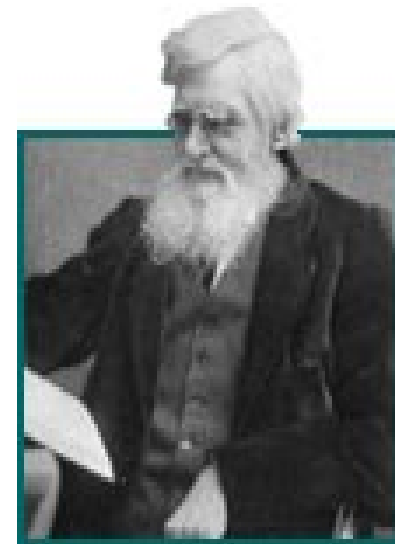


změna prostředí → změna hierarchie způsobilosti („fitness“) → posun v rozmístění způsobilosti u potomstva („struggle for life“- „struggle“ = boj, ale také „úsilí“, přirozený výběr + pohlavní výběr, adaptace)

A.R. Wallace — biogeografie, rozšíření druhů živočichů a rostlin podle oblastí, klasifikace oblastí, srovnání druhů podle anatomické příbuznosti a paleontologického záznamu, druh vznikl jednou a na jednom místě a lze zjistit směry jeho šíření do jiných oblastí => **domněnka, že některé pevniny byly dříve spojeny;**



k pochopení současného rozšíření rostlin a zvířat je nezbytně nutný paleontologický základ

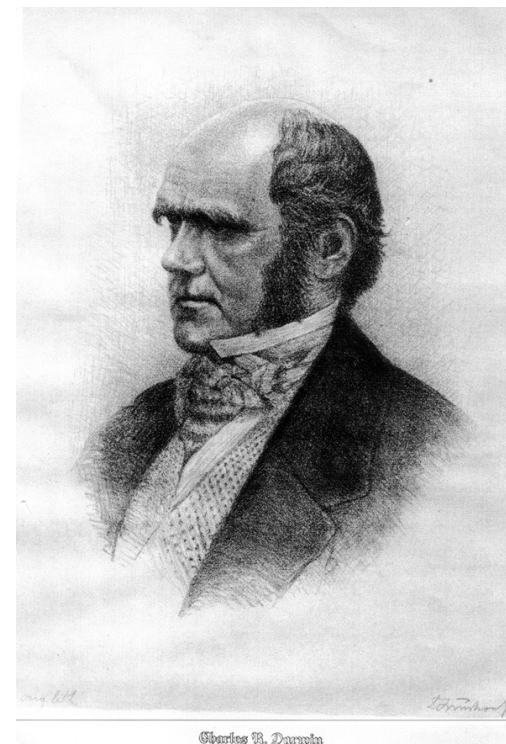


Ch. Darwin – formulace „teorie vzniku druhů“ – její zásadní přínos:

Druhy se mění vlivem přirozeného výběru (selekce) a získávají postupně a pomalu účelné vlastnosti (gradualismus**)** – akceptace sloganu „Natura non facit saltum“

ale

„I am convinced that natural selection has been the main but not the exclusive means of modification“



Charles R. Darwin

Tehdejší geologie a základní spor

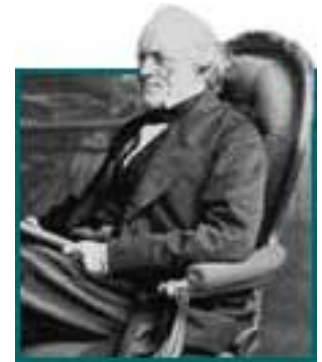
geologický čas v Darwinově době (trvání Země 200-400 Ma; Cm – recent ~ 60 Ma),
velmi malá znalost prekambria – zcela bezfosilní

George Cuvier (1769-1832), **katastrofismus**, ale kreacionista
(opakované stvoření)



VERSUS

Charles Lyell (1797-1875) – *Principles of Geology* (1830-1833):
„současnost klíčem k minulosti“, **uniformismus** (princip
aktualismu, ontické chyby), stálost druhů
gradualismus



Darwin se přiklonil k Lyellovi



Darwin přijal Lyellovy názory včetně metafory Země jako knihy, z níž jsou četné kapitoly a stránky vytrženy a dnes čteme jen poslední díl => **pocit přetržitosti**. Postupný vývoj probíhá v čase – svědectví o něm musejí poskytnout fosílie
Darwin však věděl, že existují:

- sterilní (bez fosílií) sledy hornin v profilech
- hiáty (období bez sedimentace)
- problémy fosilizace (měkká těla)
- migrace faun
- problém přesné časové korelace hornin
- nedostatečná prozkoumanost Země

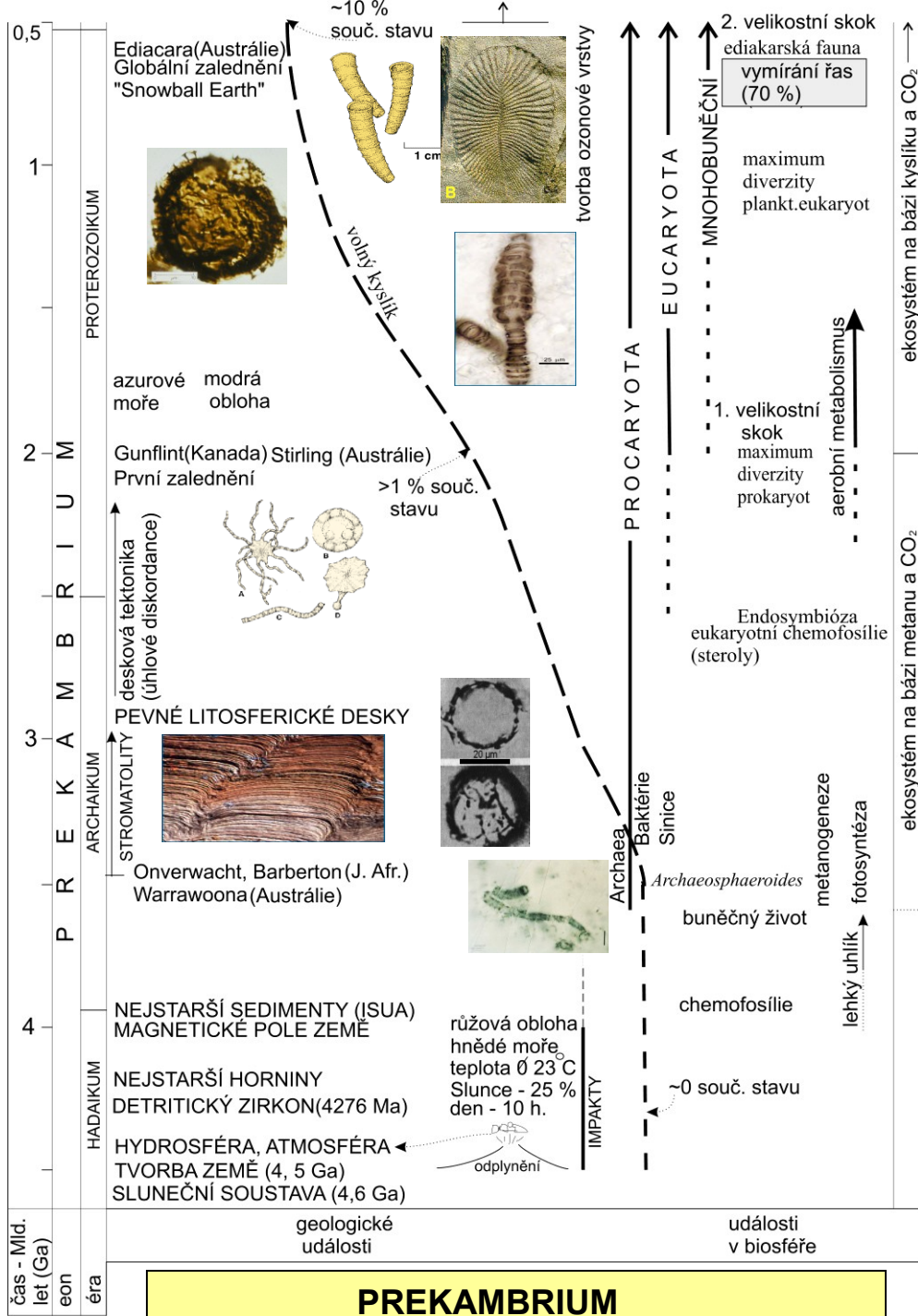


- extrémní neúplnost geologického záznamu, z ní vyplývá



- zdánlivá nepřítomnost fosílií v nejstarších horninách (problém „bezfosilního“ prekambria, afanerozoikum, Darwin: „**fosílie však někde musí být**“) – D+

Pozn. D+ = Darwin se víceméně nemýlil, D- = Darwin se mýlil, současné pohledy, interpretace nebo zjištění jsou odchylné



PREKAMBRIUM

Globální ekosystém na bázi kyslíku a CO₂

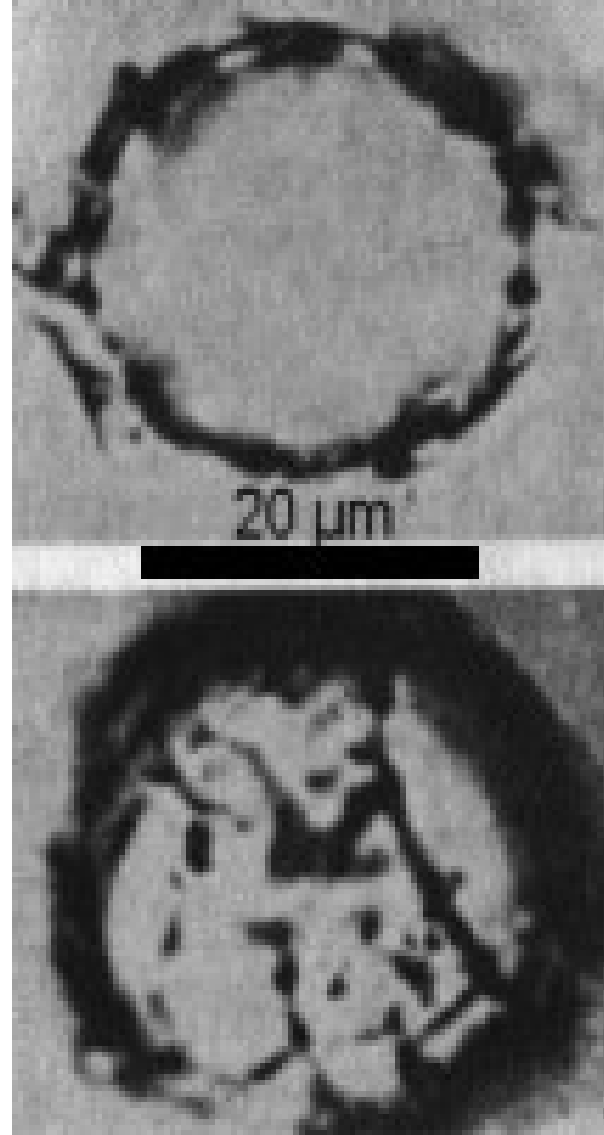
Globální ekosystém na bázi metanu a CO₂

? Cyanophyta (sinice) ~ 3.470 Ma

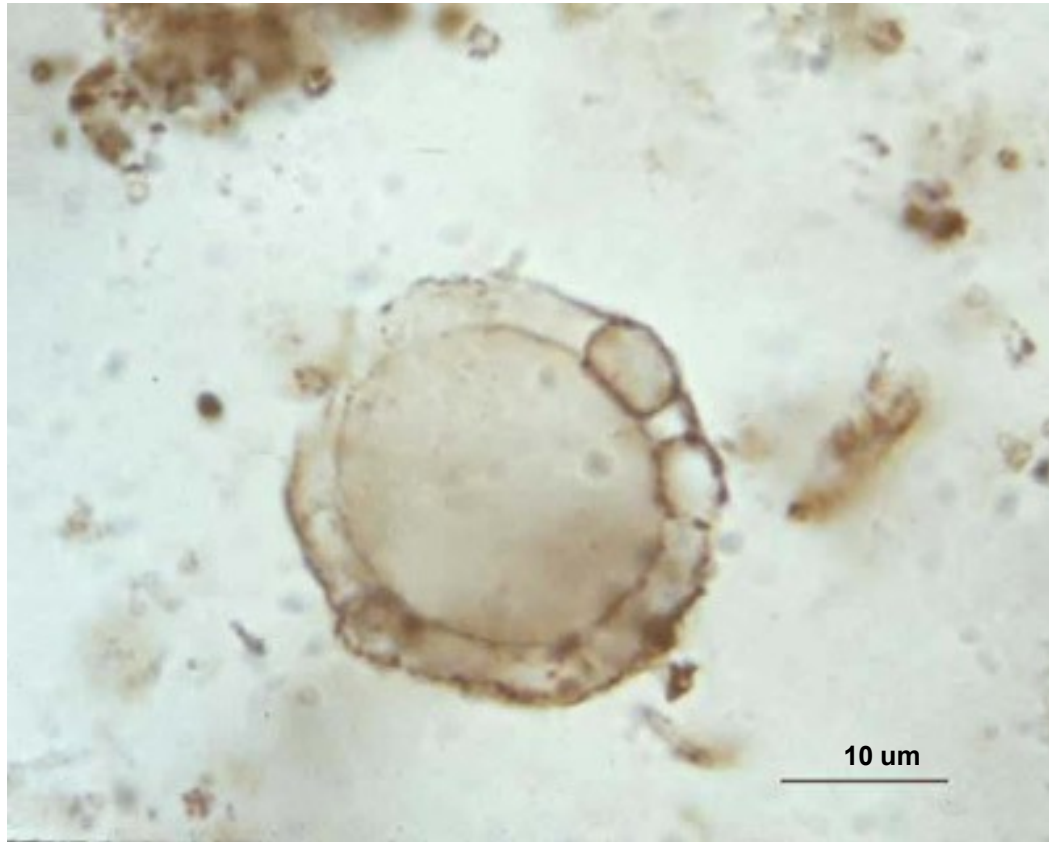


Primaevifilium septatum, Mount Ada Basalt , Pilbara, Západní Austrálie

(Schopf 2006)



***Archaeosphaeroides barbertonis*, Barberton, J. Afrika, ~ 3.2 Ga**
(Procaryota)



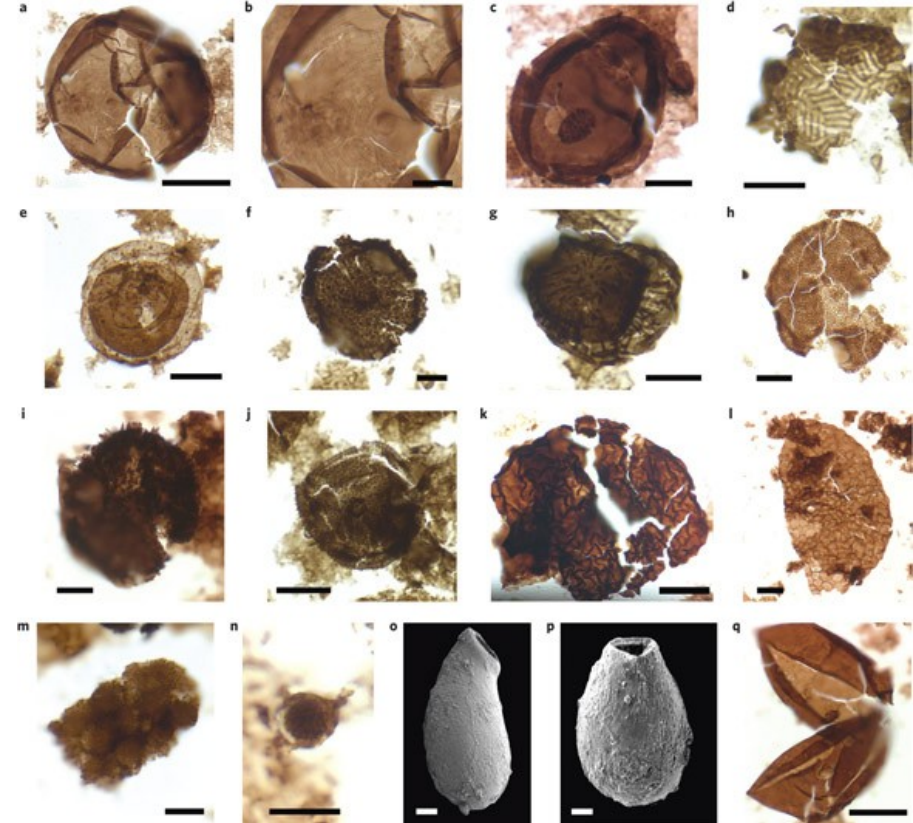
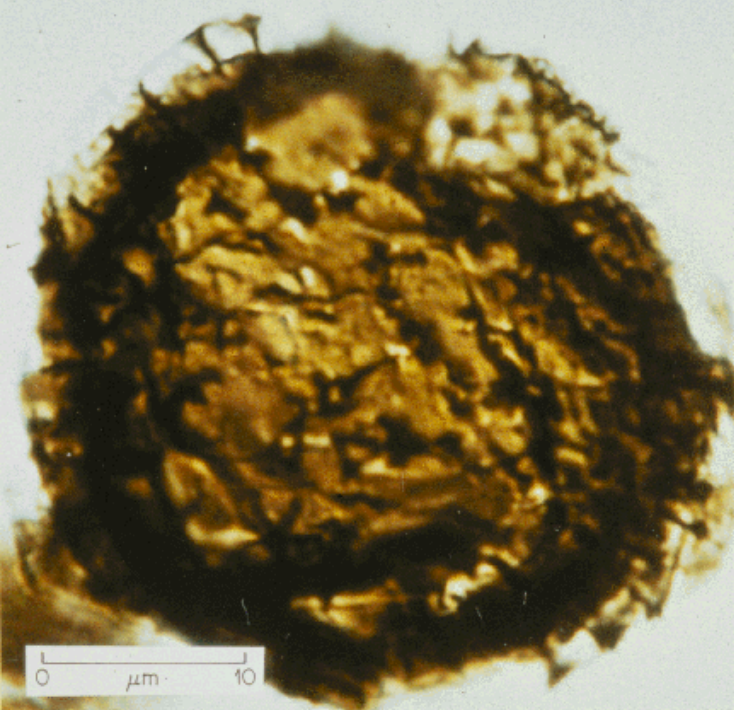
***Eosphaera*, souvrství Gunflint, Kanada, 2.1 Ga
(Procaryota)**



Cyanobacteria (sk. Nostocales), Bitter Springs souvrství, Střední Austrálie, 850 Ma, vynikající zachování v horninách (fosilní „křemitý gel“)

***Grypania*, nejstarší mnohobuněčné fosílie (řasy), Iron Mine (Michigan, USA, ~ 2.1 Ga)**

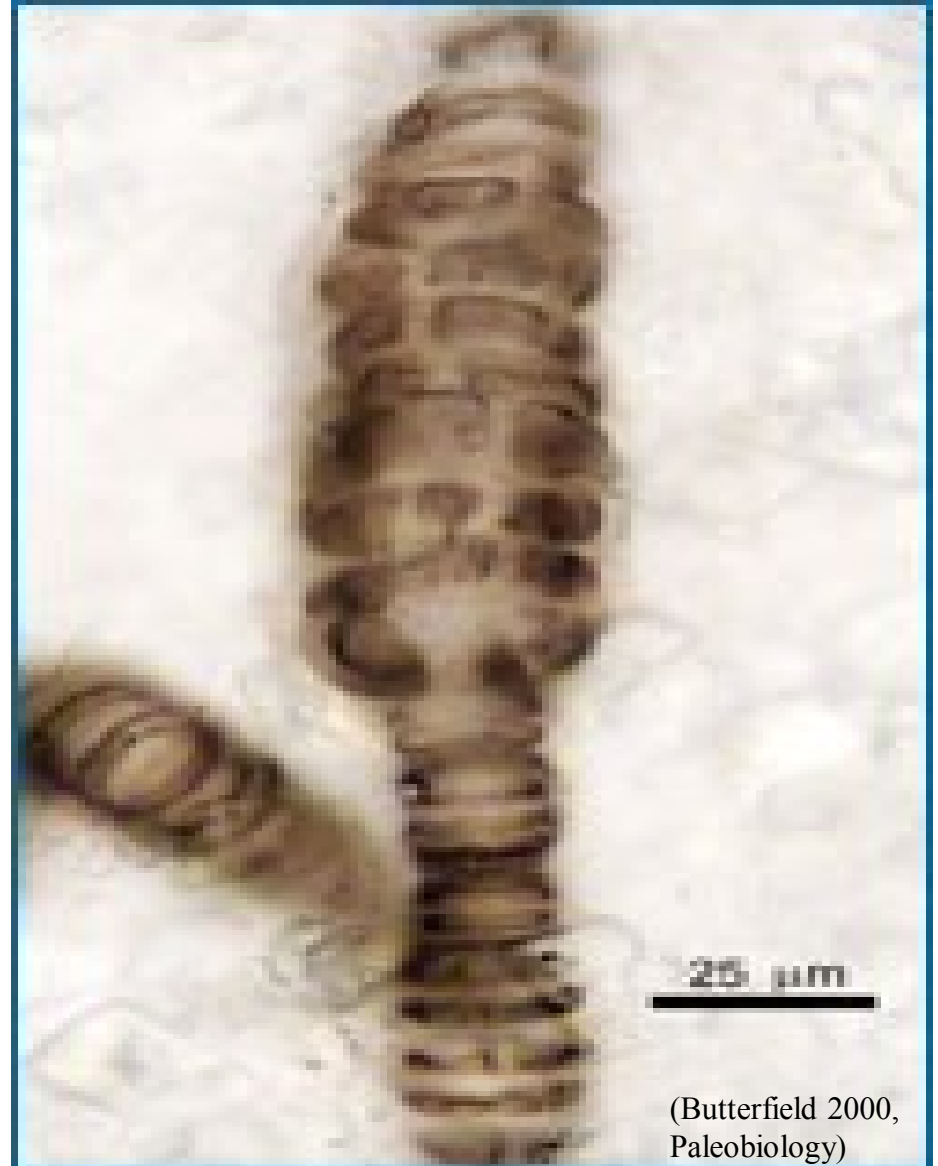




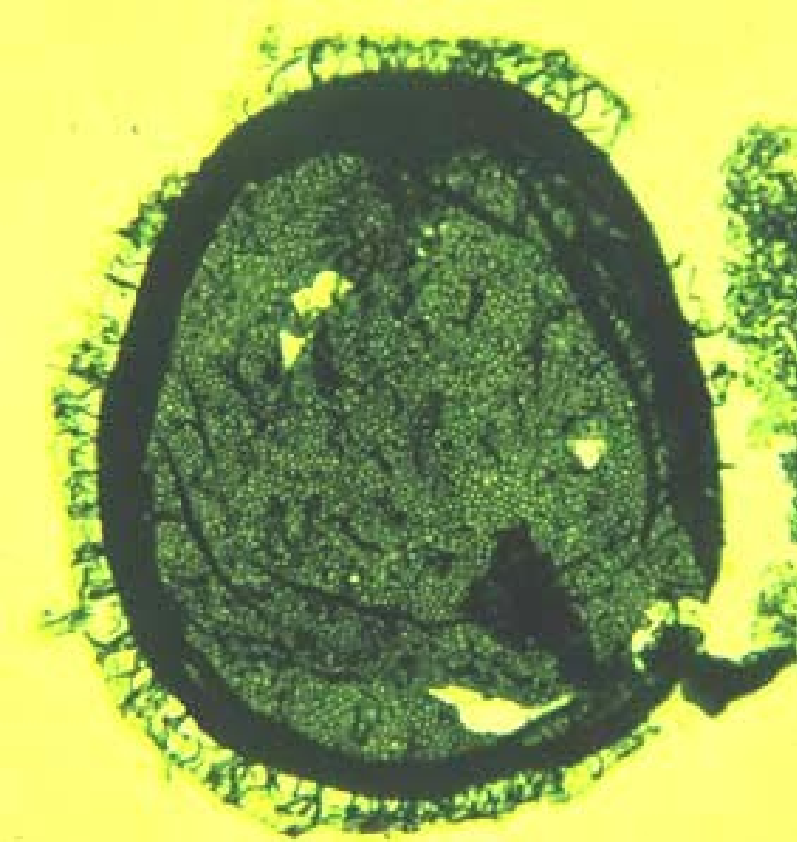
***Vandalosphaeridium walcotti* - zástupce akritarch, kwaguntské souvrství, Grand Canyon, 850 Ma, Akritarcha se objevují v horninách před 1,6 Ga. Představují eukaryotické buňky planktonních řas, ve srovnání s prokaryoty jsou větší, komplexnější a mají ornamentovanou vnější stěnu.**

Další výběr mikrofosilií z téže oblasti, Grand Canyon, Skupina Chuar, 800-742 Ma,

Bangiomorpha pubescens – Somerset Island (Kanada), 1.2 Ga, červená řasa, komplexní mnohobuněčnost, sexuální rozmnožování (spóry)

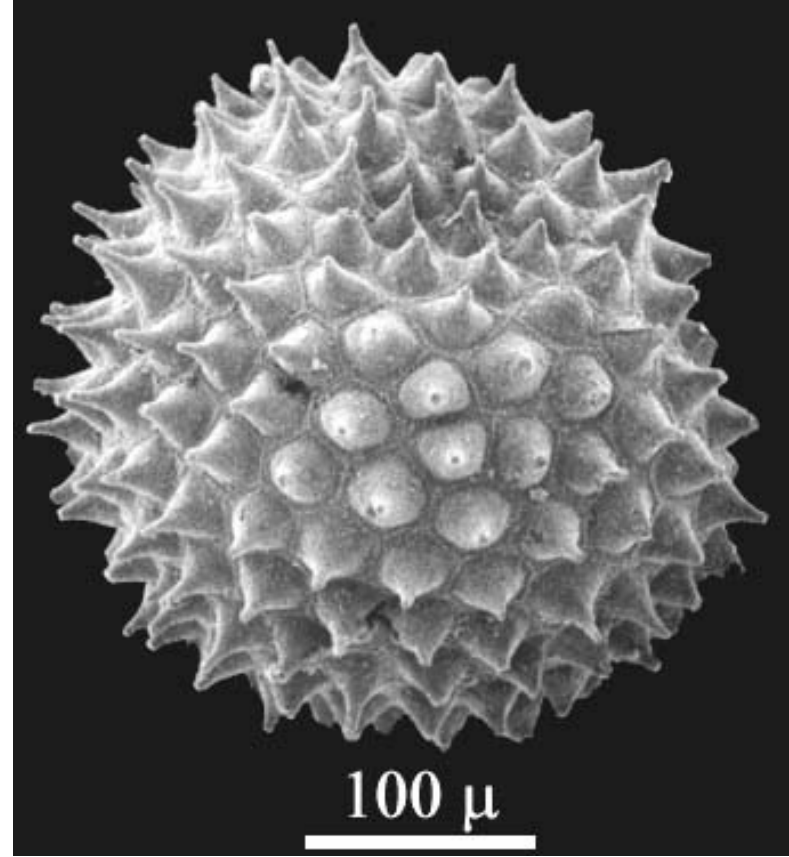


(Butterfield 2000, Paleobiology)

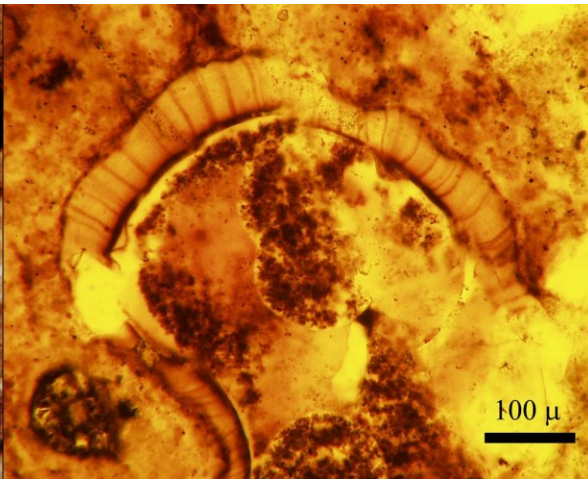
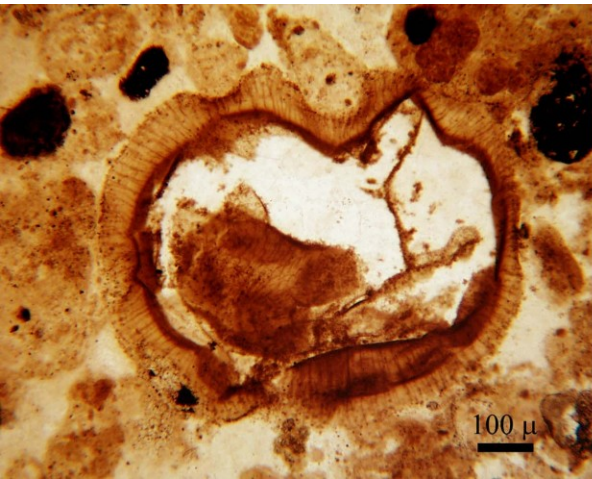


Shuyosphaeridium – Acritarcha
(Doushantuo, Čína, neoproterozoikum)

600 Ma



Megahystrichosphaeridium – Acritarcha, Doushantuo,
Čína, neoproterozoikum



Tianzhushania – Akritarcha-řezy
(Doushantuo, Čína, neoproteropzoikum)

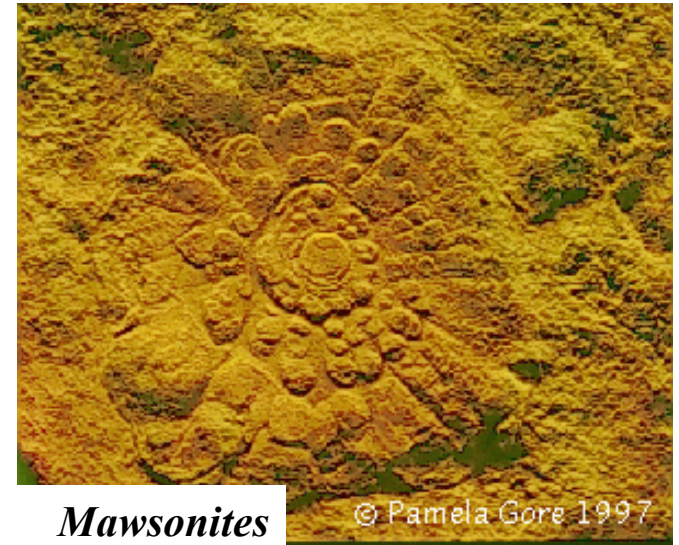
Fosílie z Ediacary (Austrálie, ~600 Ma, mnohobuněčná Vendobionta)



Dickinsonia



Spriggina

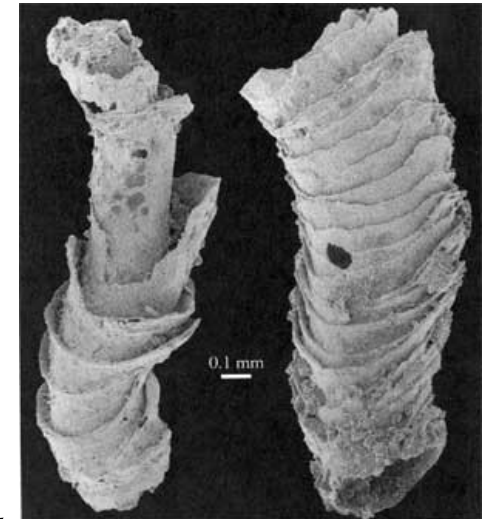
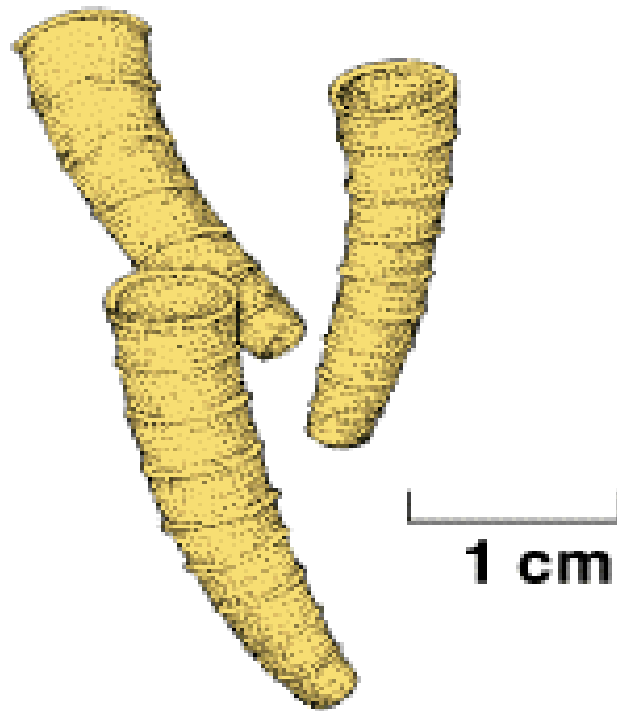


Mawsonites

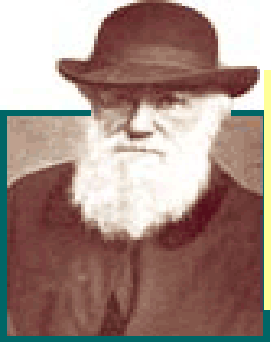


Tribrachidium

Zachovány jako otisky v jemnozrnných poundských křemencích (ediakar, Austrálie) a desítek dalších lokalit na světě. Organizmy: mnohobuněčné, měkká těla bez tvrdých částí, několik cm velké.



***Cloudina* – nejstarší fosílie s pevnou schránkou, CaCO_3 ,
Namibie (Afrika), ediakar, ~ 600 Ma**



Neúplnost geologického záznamu způsobuje častou nepřítomnost přechodných forem mezi druhy i naddruhovými skupinami – D + -

Nejprve kambrická „explose“

Kambrium (545 Ma -): Geologicky náhlé objevení zkamenělin prakticky všech dodnes žijících kmenů

Vysvětlení: a) prostředí – kyslík, konec „Snow-ball Earth“

b) vývojové - projevy Hox-genů a nestálost genetických kontrolních mechanismů (Gould),
tvorba schránek = evoluční výhoda

c) ekologické – predace, tvorba potravního řetězce

Ukázky kambrické fauny:



Živočichové burgesských břidlic (rekonstr.)

Členovci



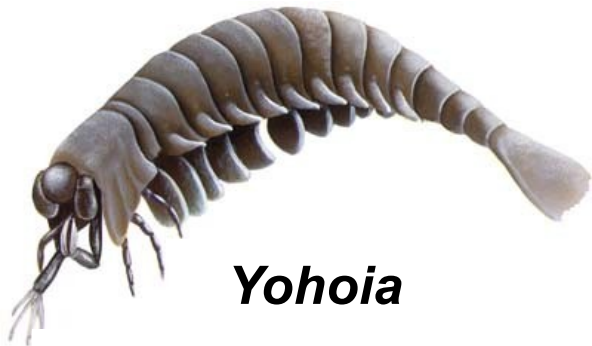
Canadaspis



Marrella



Sanctacaris



Yohoia



Opabinia



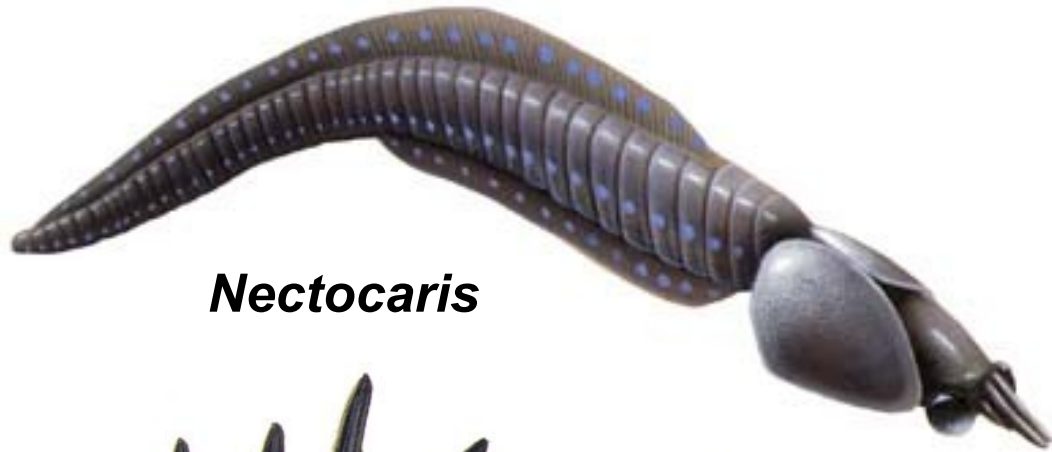
Hurdia



Anomalocaris

Živočichové burgessských břidlic

Neznámá příbuznost



Nectocaris



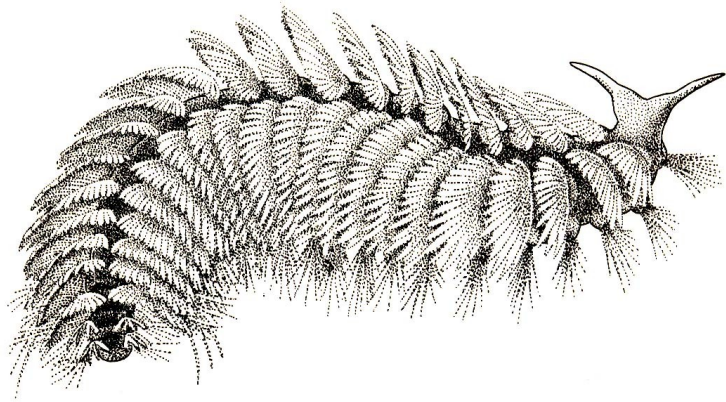
Wiwaxia



Dinomischus

Živočichové burgessských břidlic

Kroužkovci



Canadia

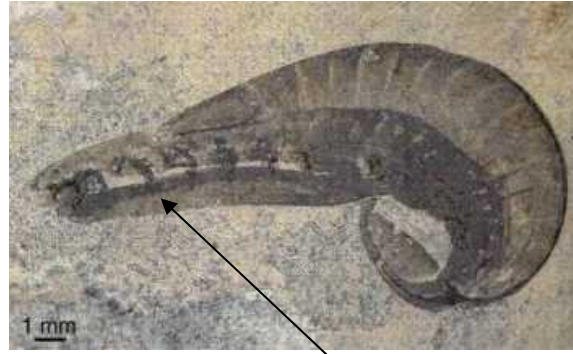
Drápkovci (dnes suchozemské tropy)



Hallucigenia



Aysheaia



Yunnanozoon

žaberní štěrby

Vetulicolia – spodní kambrium, Čína,
nový kmen živočichů
blízký předkům strunatců (žaberní
štěrby etc.), detritofágní nekton,



Three vetulicolians. Front to back: Vetulicola, Xidazoon, Didazoon

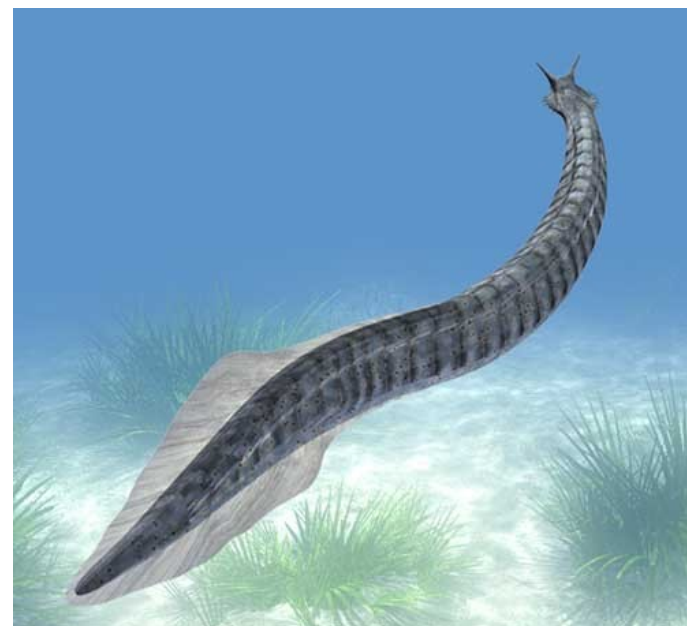
Chordata -nejstarší doložení bezlebeční



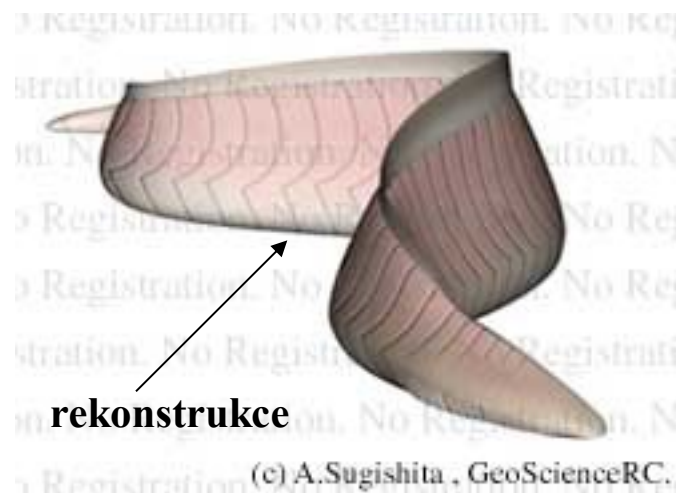
foto z burgeských břidlic

Pikaia gracilens, Burgess Pas,
Kanada, stř. Cm

rekonstrukce



foto



rekonstrukce

(c) A.Sugishita, GeoScienceRC,

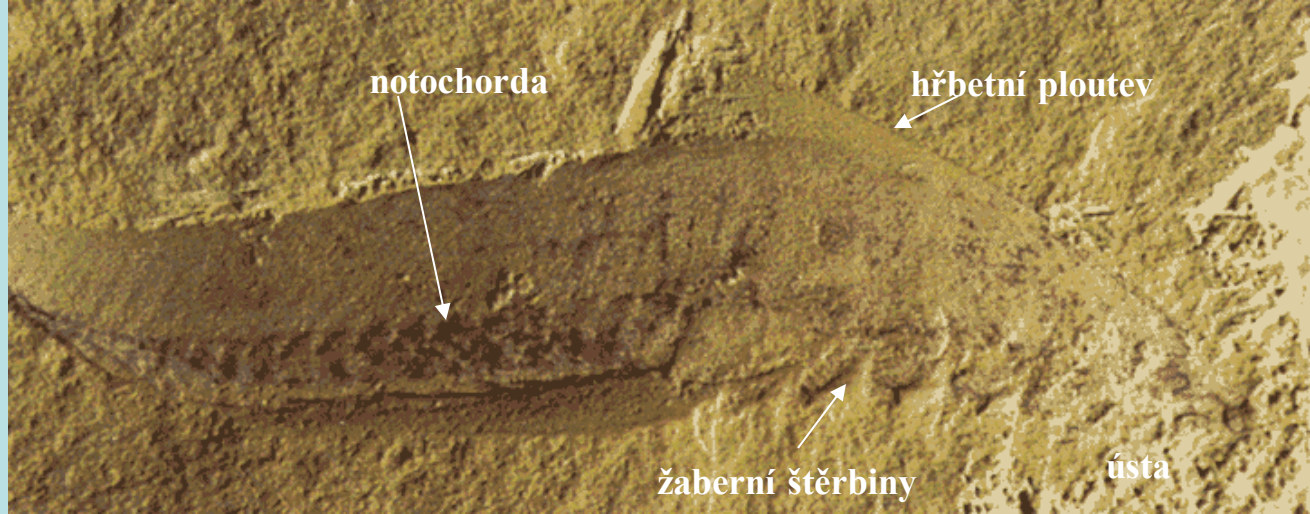
Cathaymyrus diadectus, sp. Cm, Jünan, Čína

Vertebrata

nastupují rovněž už ve
sp. Cm

Myllokunmingia jeví
podobnosti s recentními
sliznatkami

Haikouichthys pak spolu s
eukonodonty je řazena na
počátek nástupu
bezčelistnatců (Agnatha)



Myllokunmingia fengjiana, Haikou, Čína, sp. Cm



Haikouichthys ercaicuensis, Haikou, Čína, sp. Cm

rekonstrukce

otisk

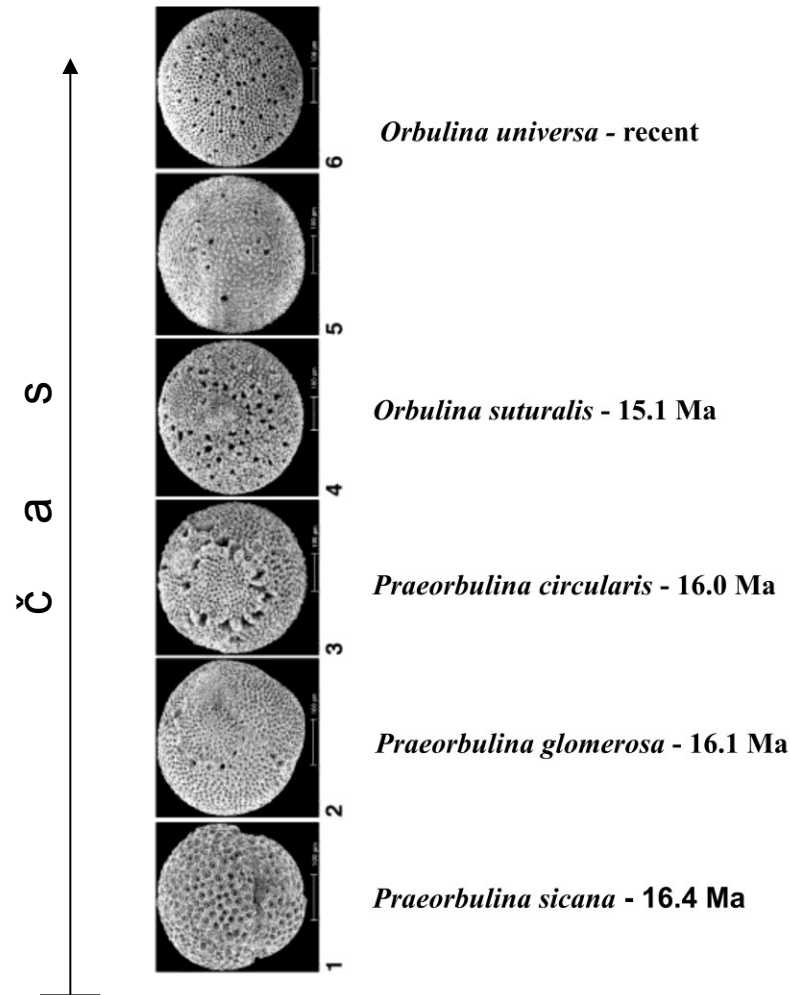


„Fakt, že fosílie každého souvrství nesou přechodné znaky mezi fosíliemi staršího (spodního) a mladšího (svrchního) souvrství, je jednoduše vysvětlitelný jejich pozicí ve vývojovém řetězci“ – D + -

Výběr četných dokladů této premisy a „chybějících článků“, které paleontologie přináší a které by Darwina jistě nesmírně potěšily:



Jednobuněční – příklad gradualismu



postupná změna schránek planktonních dírkovců (orbulin) v neogénu
za posledních 16 milionů let – příklad vývojové linie bez štěpení (anagenese)

Výstup obratlovců na suchou zemi (výběr dnešních dokladů)

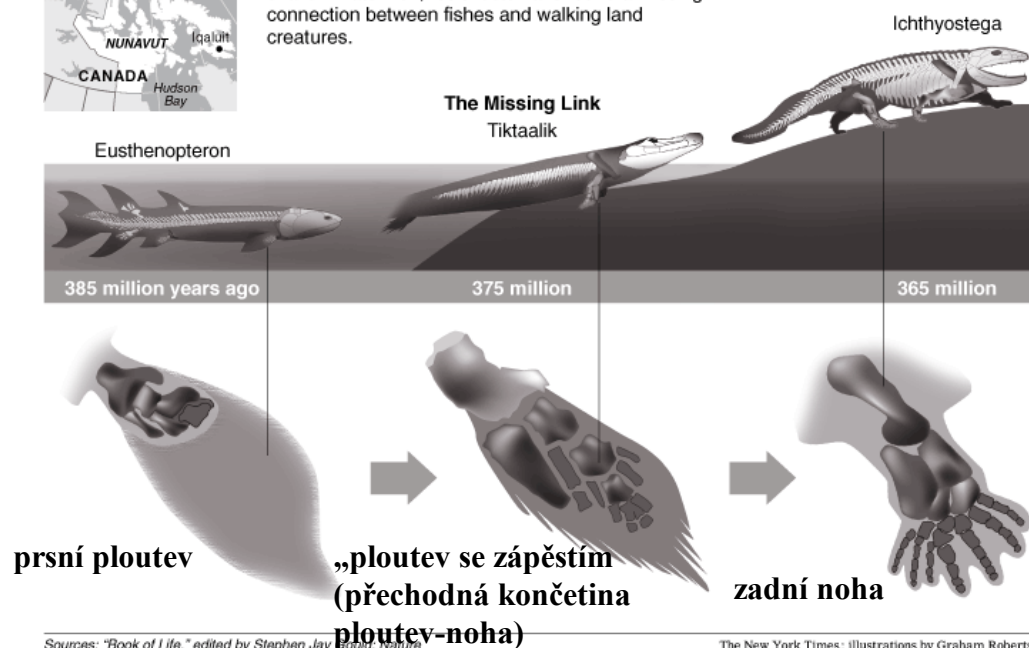
Tiktaalik roseae

Elesmere Island (Arkt. Kanada),
375 Ma, sv.devon,
ostré zuby, přední – „noha“,
zadní – ploutev, ~ 3m (?)



A 'Missing Link' Is Found

With the discovery of fossils of the Tiktaalik, or "large shallow water fish," scientists have found a missing connection between fishes and walking land creatures.



Sources: "Book of Life," edited by Stephen Jay Gould, Nature

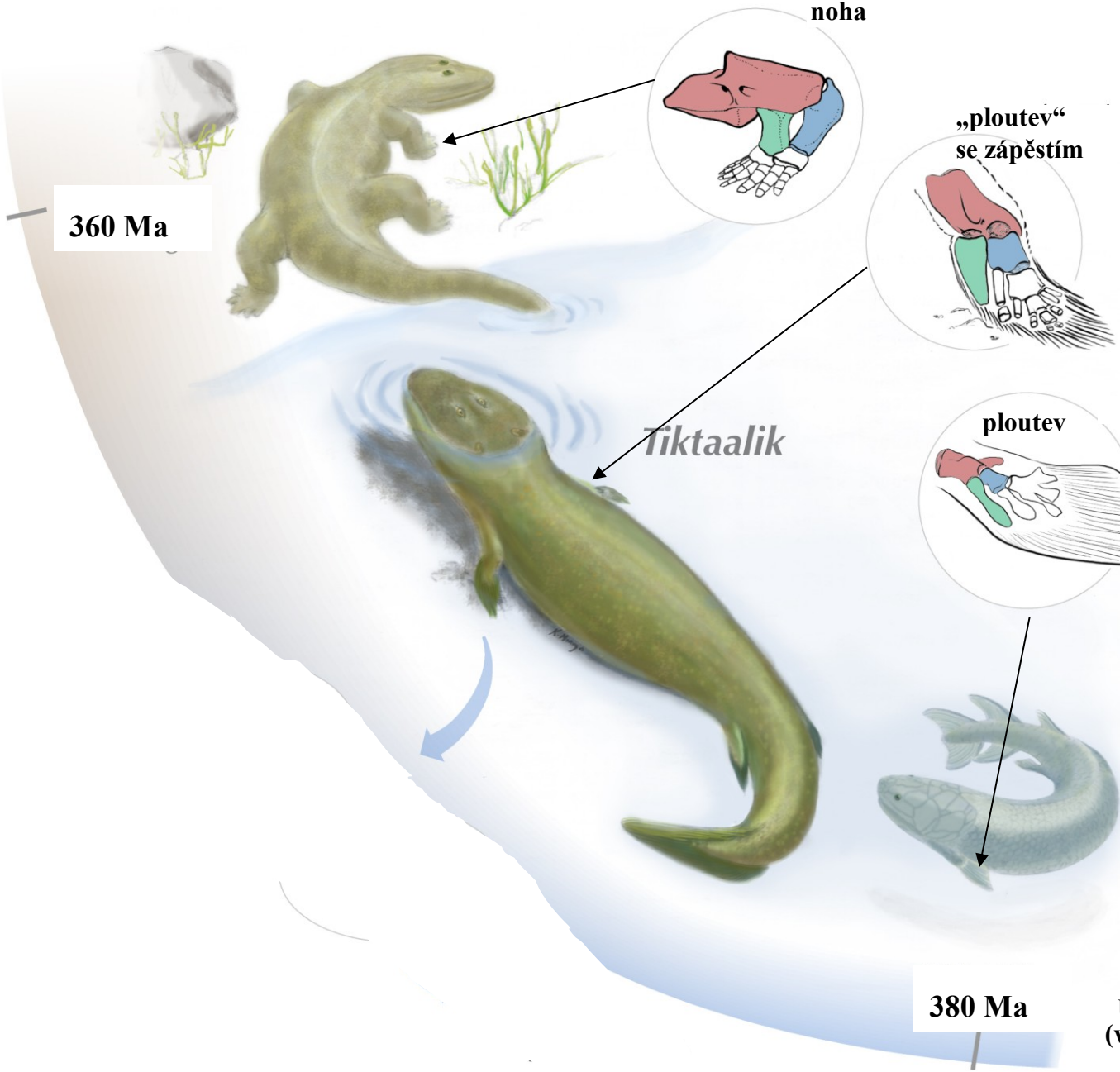
The New York Times; illustrations by Graham Roberts

(podle Nobel 2006)



model





360 Ma

Tiktaalik

380 Ma

noha

„ploutev“
se zápěstím

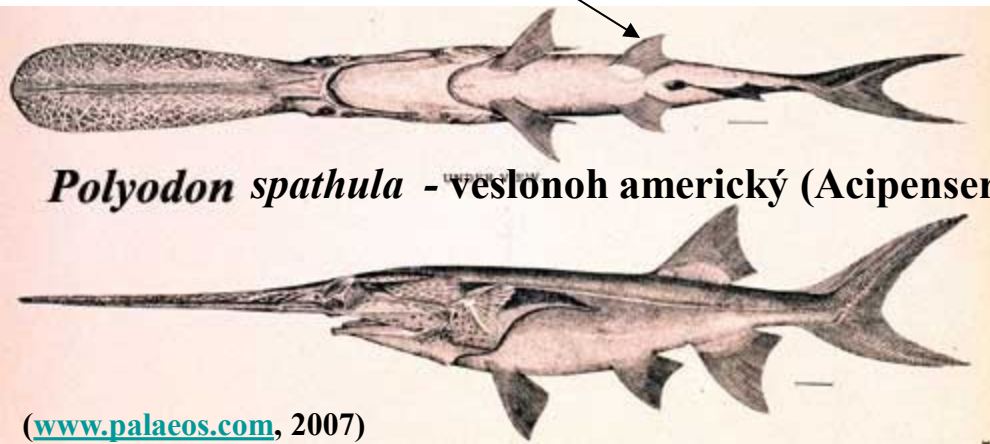
ploutev

**Ploutev s loketním a zápěstím kloubem a náznakem prstů
= pohyb po mělčině trčením předních končetin („klikáním“)**

Upraveno podle
(www-news.uchicago.edu, 2007)



zadní párové ploutve



Polyodon spathula - veslonoh americký (Acipenseriformes)

(www.palaeos.com, 2007)

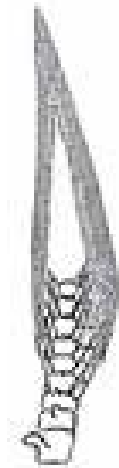
Co k tomu přináší genetika ?

Hox geny u veslonoha amerického (příbuzný jeseterů, „živoucí fosílie“) řídí vývoj zadních párových ploutví ve dvou etapách. Stejná skupina genů řídí stejným způsobem i tvorbu končetin suchozemských tetrapodů.



Některé skupiny ryb měly apriori nástroj („preadaptace“) pro využití párových ploutví k dalšímu vývoji – tento nástroj byl využit a modifikován při přechodu na souši.

Glyptolepis



Glyptolepis

Sauripterus



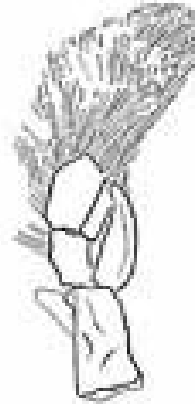
Sauripterus

Eusthenopteron



Eusthenopteron

Panderichthys



Panderichthys

Tiktaalik



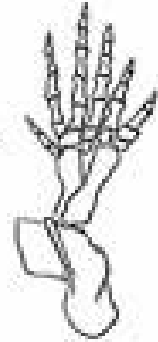
Tiktaalik

Acanthostega

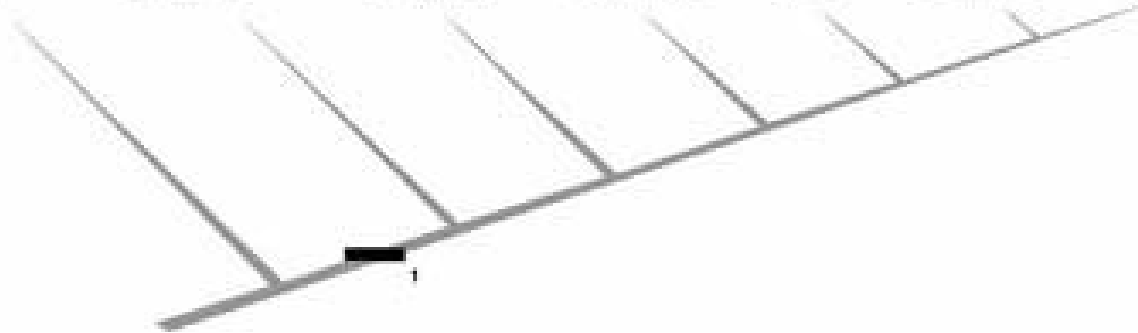


Acanthostega

Tulerpeton

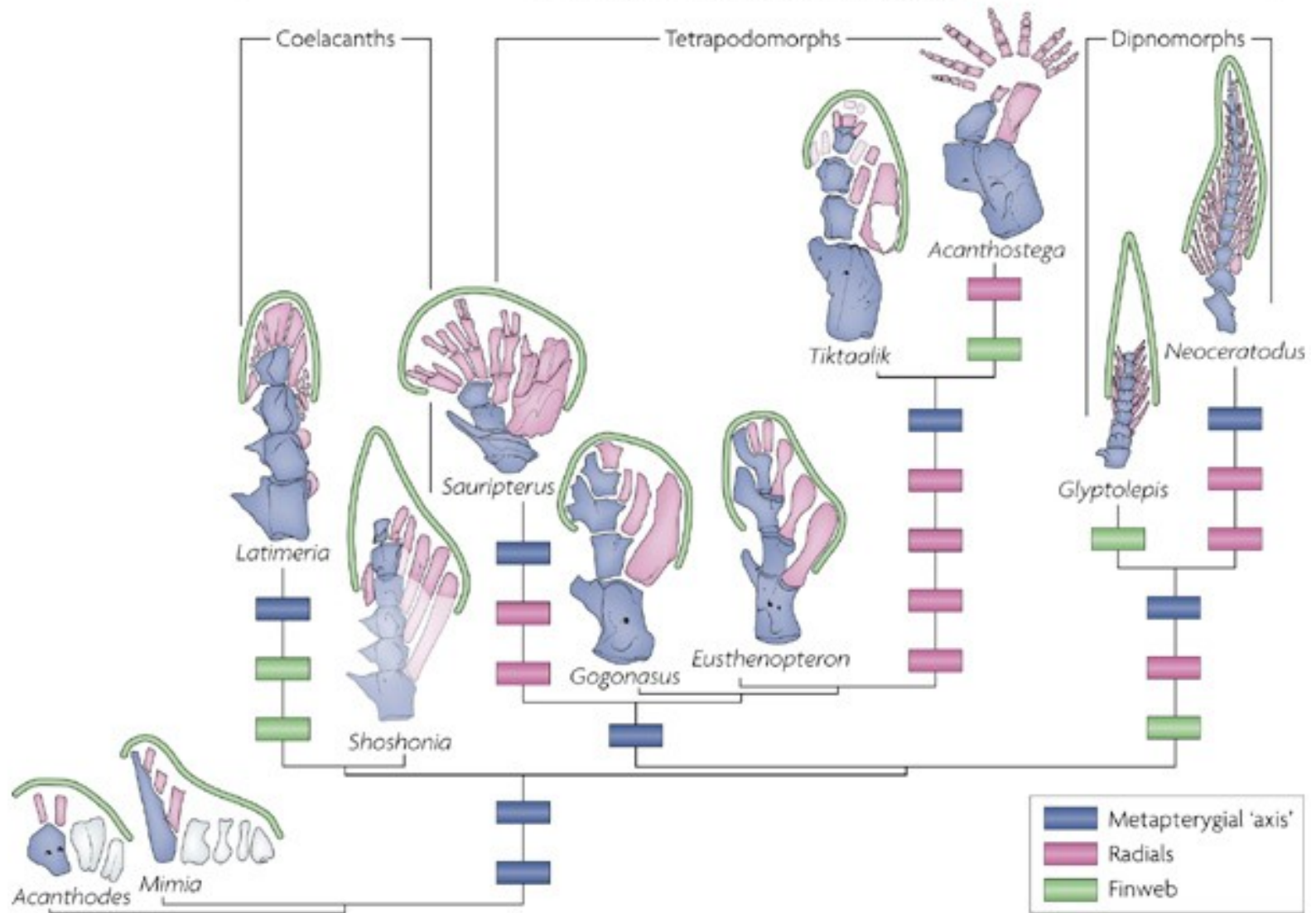


Tulerpeton

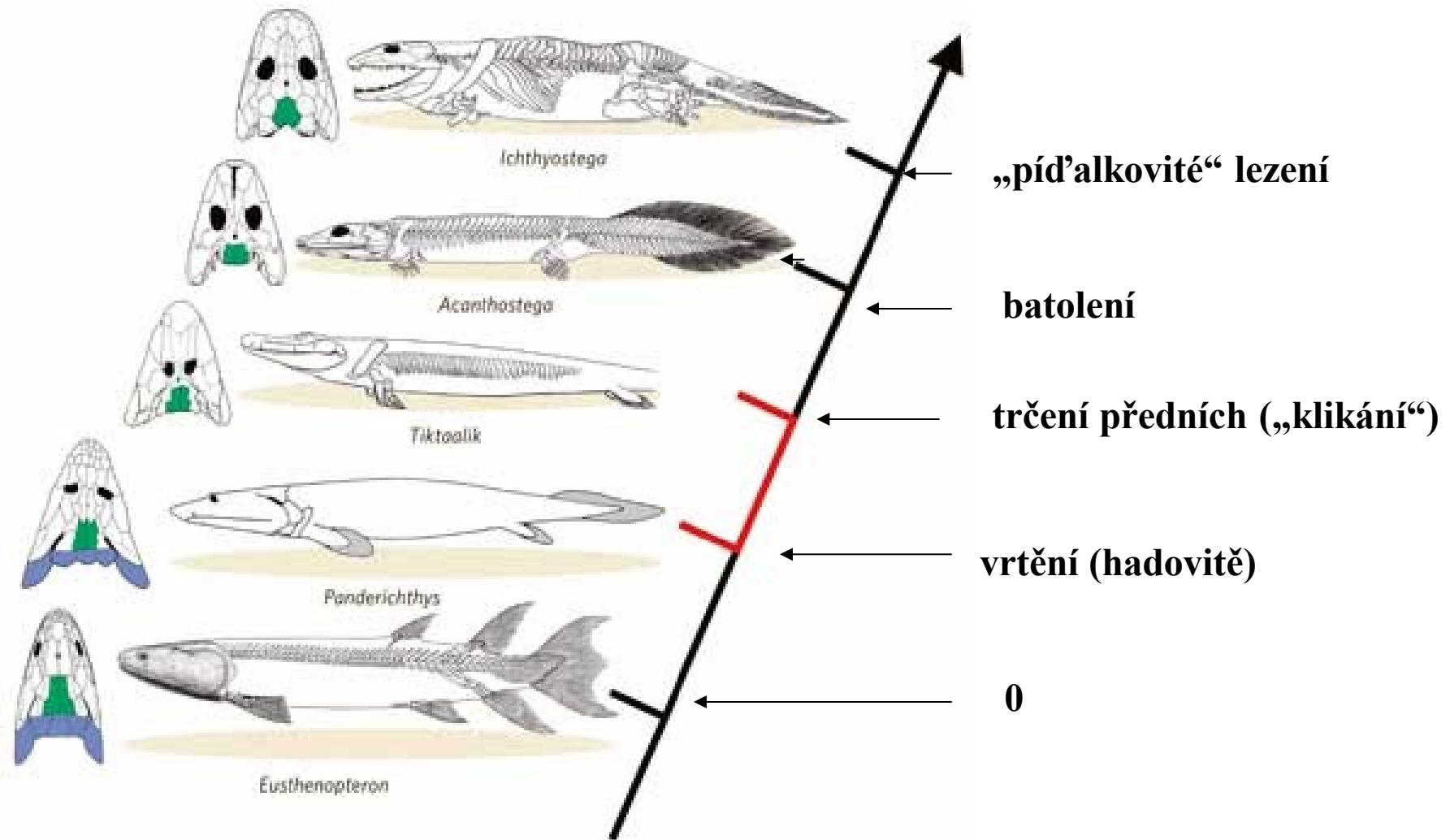


Kladogram ukazující změny předních končetin od ripidistií (ryb) k ichtyostegaliím (obojživelníkům)

Sarcopterygians (lobe-finned vertebrates)



Pohyb na souši:

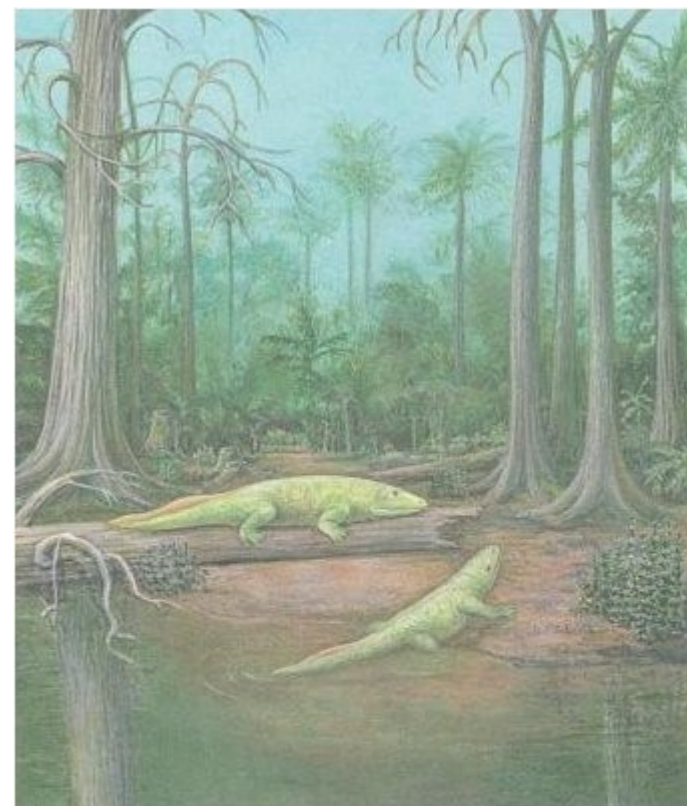


Vývojová sukcese od ripidistií k ichtyostegaliím - pohyb

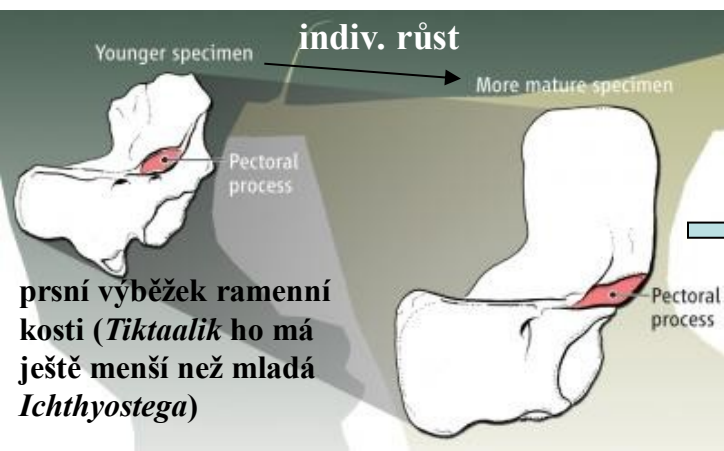
Ichthyostega, svrchní devon



zadní končetina



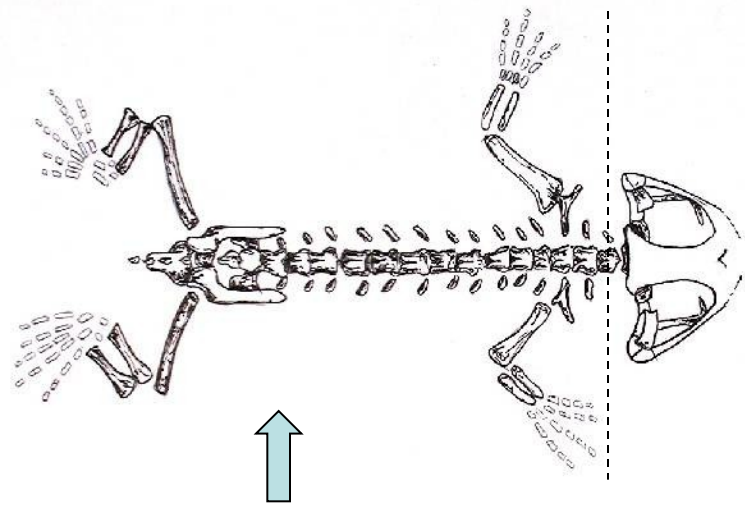
Two Versions of the Ichthyostega



„dobrý“ pohyb
na souši

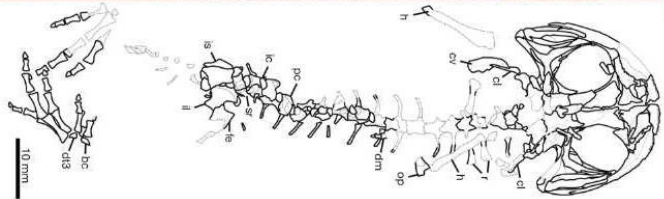
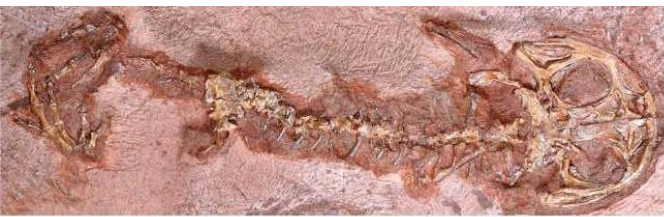
prsni výběžek ramenní
kosti (*Tiktaalik* ho má
ještě menší než mladá
Ichthyostega)

Úsvit žab



Triadobatrachus massinoti

spodní trias, Madagaskar, 248 Ma, první žába, lebka žabí, ale ostatní skelet (větší počet předkřížových obratlů, krátký ocas, stejně dlouhé přední a zadní končetiny, nesrostlá tibia a fibula) byl ještě stejný jako u výchozí vymřelé skupiny obojživelníků Temnospondyli



Gerobatrachus hottoni,

sp. perm, Texas,
(Temnospondyli), „frogmander“

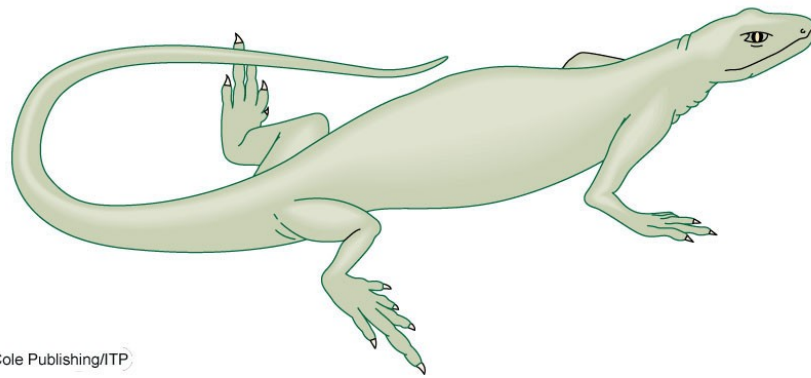
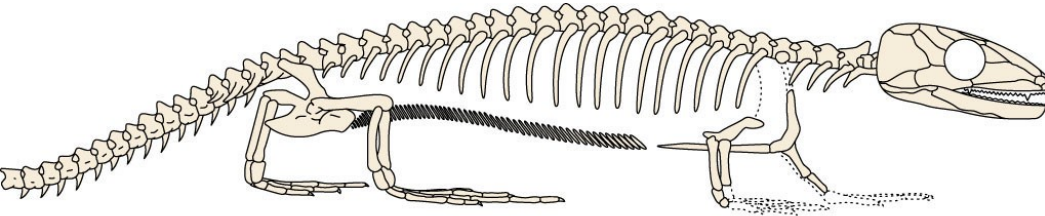
T. massinoti nebyl schopen skákání, impulsem k evoluci žab nebyl skákavý pohyb, ale **neotenie** (lebka připomíná lebku larválních stadií předků)
=> nikoliv klasicky darwinistický způsob

Teprve počátkem jury dosáhly žáby „žabí stavby“ těla a poté téměř 200 mil. let morfologicky stagnují (evoluční rozrůznění se projevilo v chování etc. (pulci)

(podle Ročka 2002)

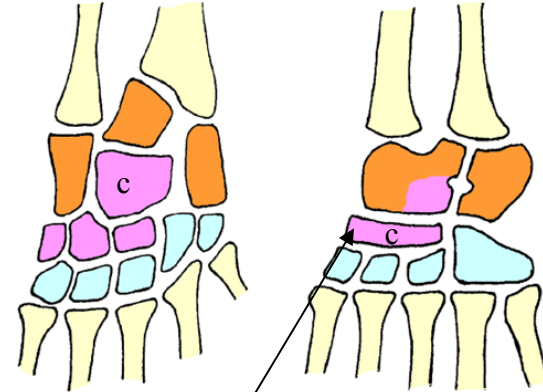
Úsvit plazů

- *Hylonomus lyelli* – cca 30 cm.



noha obojživelníků

noha hylonoma



© 2001 Brooks/Cole Publishing/ITP

Nova Scotia (Kanada), 312 Ma, sv. karbon,

předchůdce všech skupin plazů, kosti v kotníku jsou stejné jako u plazů (2 centralia), zuby podobné synapsidům (výchozí skupiny k savcům)

Odvozuje se od Microsaurií (mají ještě 4 centralia – pohyb ve vodě ale kompaktní centrum obratlů)

Microbrachis (Microsauria)
- rekonstrukce



**u nás Nýřany,
karbon**

Hylonomus – jeden z prvních známých amniotů
(rozmnožování mimo vodní prostředí),
zbytky nalézány v dutinách strom.
plavuní (*Sigillaria*),
místy až 17
exemplářů pohromadě



Želvy



ventrální pohled (plastron)



dorsální pohled

Odontochelys semitestacea – ozubená želva s polovičním krunýřem, svrchní trias, Jz Čína, ~ 220 Ma, krunýř vzniká expanzí páteře a žeber, nejprve plastron kryjící tělo zespodu (vodní život – obrana před predátory zespodu) – později i dorsální část krunýře

Tyranosauři



kostra (bílé místa chybí)



rekonstrukce
(v pohybu)

rekonstrukce



lebka



dokonalé zachování

Raptorex kriegsteini,

Souvrství I-sien Fm., sp. křída, Liao-ning provincie, sv. Čína, 125 Ma,

60 kg, 2.7 m, 5-6 let, stavba těla dtto *T.rex*, ale 100x menší hmotnost;

Závěr: zmenšení předních končetin v tyranosauří linii umožnilo hbitost a rychlost, a nebylo spojeno s potřebou kompenzovat váhu těla (starší hypotéza).

Velká tyranosauria nastupují cca 35 Ma po raptorech a drží si suverenitu

v potravním řetězci až do katastrofy v závěru křída.

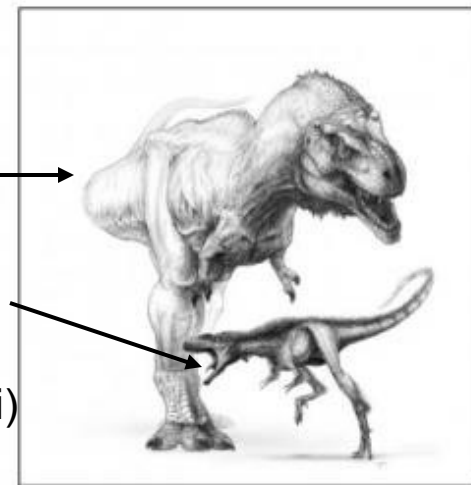


PAUL SERENO

T.rex
versus

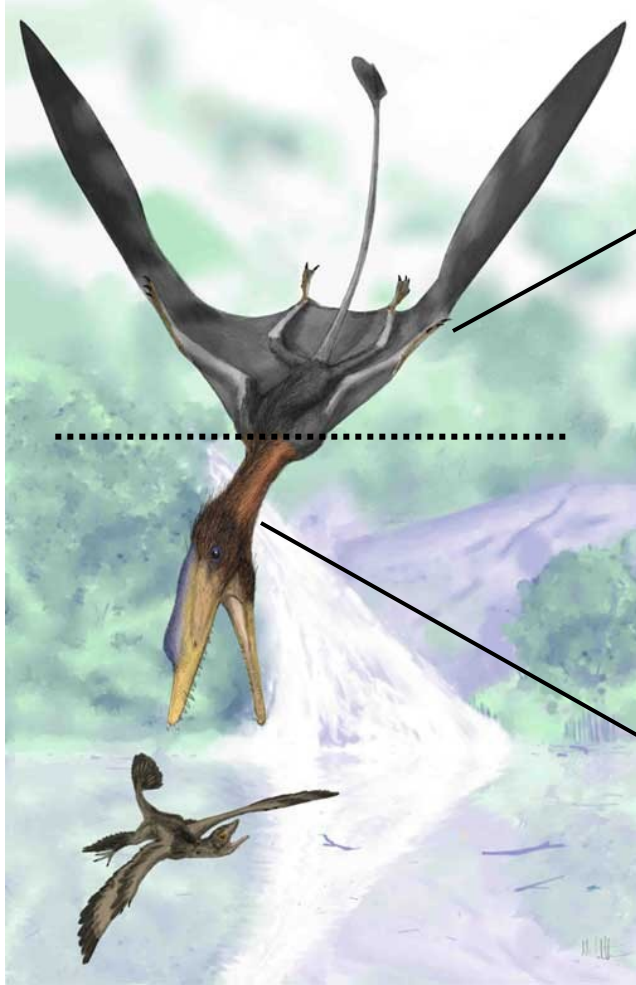
R. kriegsteini

(srovnání velikosti)



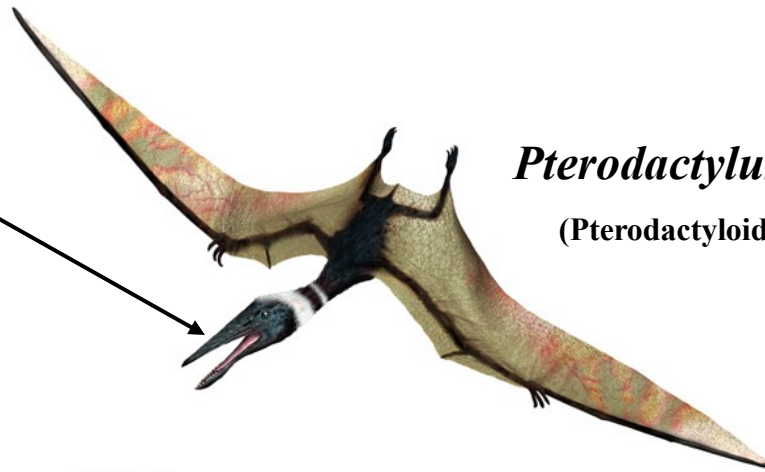
(Sereno, P. et al., Science, září 2009)

Pterosauři



Rhamphorhynchus

(Rhamphorhynchoidea = sv. trias-sv. jura)



Pterodactylus

(Pterodactyloidea = sv. jura- sv. křída)

Darwinopterus modularis

© DK 2003

Sv. jura, 160 Ma, souvrství Tiaojishan (Liaoning prov.), ~ vrána.

Pokročilé znaky: dlouhé čelisti, špičaté zuby, ohebný protáhlý krk a lebka (=> pterodaktylové)

Starobylé znaky: tělo, ocas, křídla (=> rhamphorhynchové)

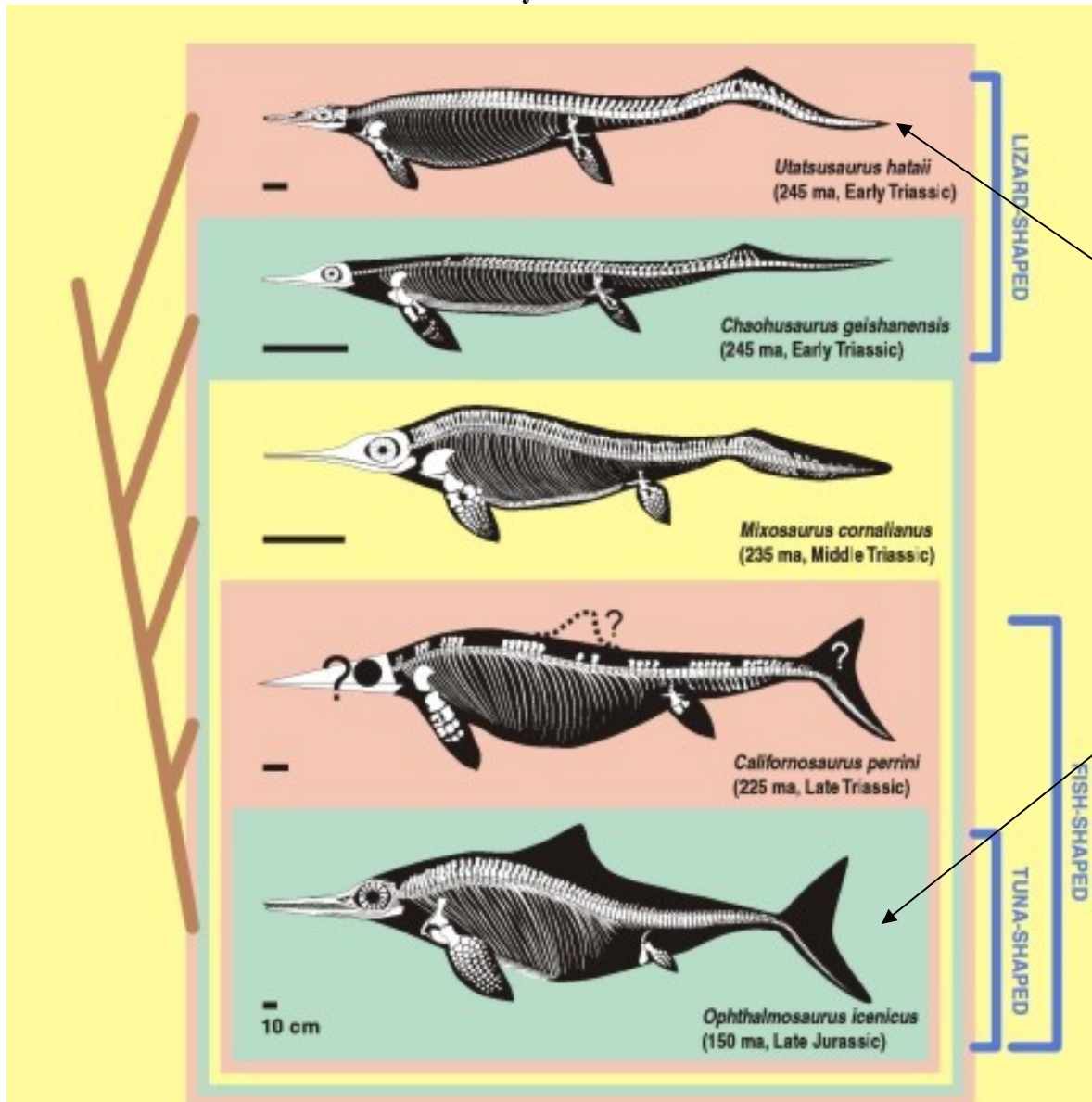
⇒ „podivný hybrid“, příklad mozaikové evoluce – nejprve se vyvíjela část (hlava a krk) a poté zbytek

Návrat plazů do vody

Ichthyosauria

sp. trias

sv. jura

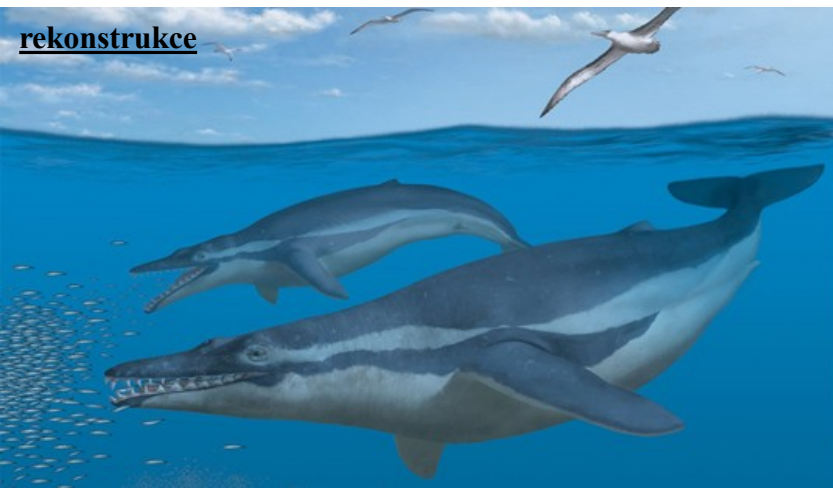


od ještěrovitého tvaru

k

rybovitému tvaru těla

Mysticeti



lebka



**Coronodon havensteini, Jižní Karolína, USA, oligocén (cca 30 Ma),
bazální článek kytovců vedoucí k Mysticeti**

**Coronodon differs from other toothed mysticetes in having
anterior lower molars labially overlapping posterior lower molars
(Geisler J. et al. 2017)**

The classification and evolutionary history of whales has been a source of fascination for many scientists. It was the famous Swedish biologist, Carl Linnaeus, who in 1758, defined whales as mammals and not fish. Charles Darwin speculated on the origins of whales (Cetacea), if we at Everything Dinosaur recall correctly, Darwin proposed that whales and their smaller cousins, the dolphins and porpoises had a terrestrial ancestor, but the exact evolutionary history of this diverse group of vertebrates has yet to be fully unravelled. Step forward, the newly described *Coronodon havensteini*, the premolars and molars of this Oligocene-aged toothed whale have provided tantalising evidence suggesting how filter feeding in whales evolved.

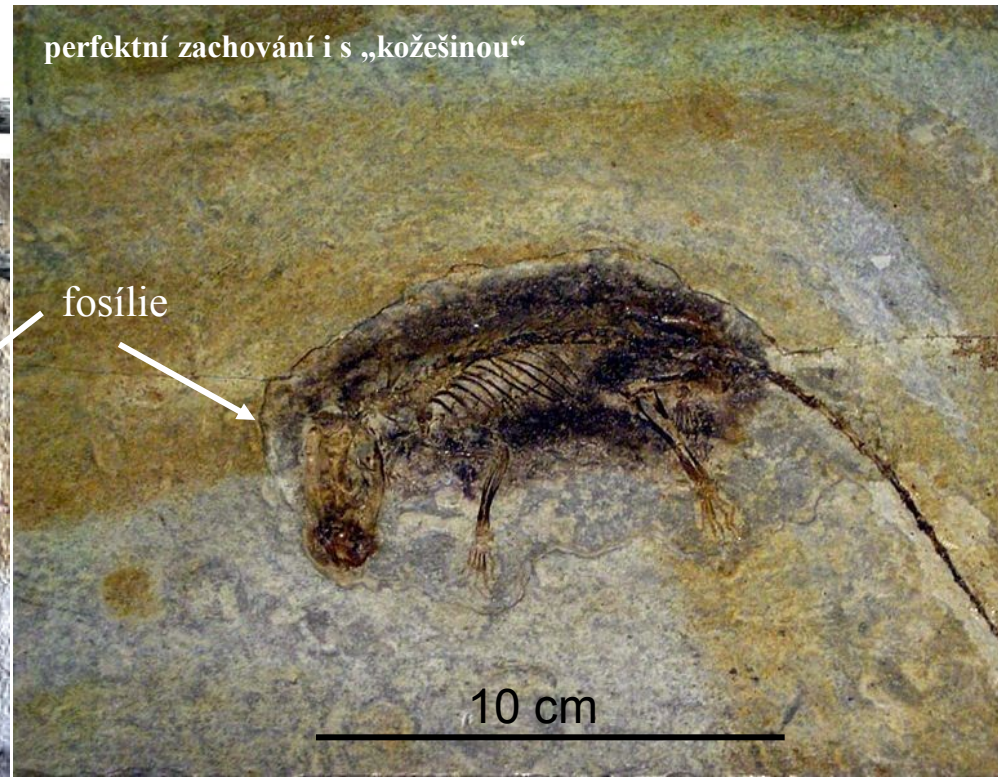
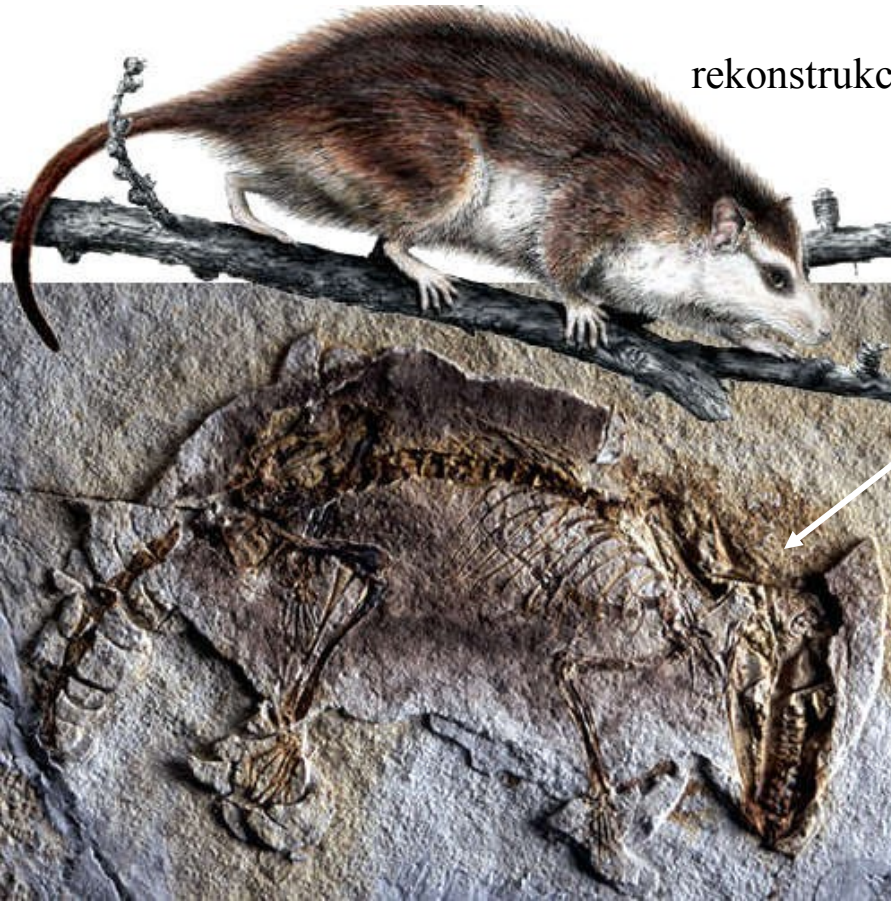
Co nového u savců ?

Eomaia scansoria Ji et al. 2002

(Eutheria - ? Placentalia), Čína, sp. křída (~125 Ma), „down mother“ má mimo jiné:

- 5 svrchních a 4 dolní řezáky, epipubické kosti (podpírají stydkou oblast, vak),
tj. znaky **typické např. pro vačnatce**

- 5 premolárů a 3 moláry, široce otevřenou pánev, tj. **znaky typické pro placentalia** => cesta k placentálům, stáří nálezů je zhruba stejně staré jak údaje o odštěpení placentálů podle molekulární fylogenetiky.



Mammalia
Theriiformes
?Allotheria
Euharamiyida

The three species likely looked like small squirrels, with slim bodies and elongated fingers and toes, indicating they were dedicated tree dwellers

They had long and probably prehensile, or grasping, tails, another feature that helped them stay in the tree branches.

"I would predict that they spent even more time in the trees than squirrels," said Jin Meng,

The remains were so well preserved that they showed more than just the hard parts such as teeth and bones that commonly fossilize, but also soft parts such as fur and the animal's guts, he added.

Based on the shape of their teeth, they probably were omnivorous, eating insects, nuts and fruit, Meng said.

The three species had an estimated weight ranging from about that of a mouse, 28 grams, to that of a small squirrel, about 280 grams.

While they may have looked and acted like today's squirrels, they were only very distantly related to them.

The researchers said these fossils, along with other evidence, suggest that the first true mammals that evolved from mammallike ancestors appeared perhaps 208 million years ago. Some scientists have contended that mammals entered the picture millions of years later than that.



Shenshou lui,
Prov. Liao-ning,
160 Ma

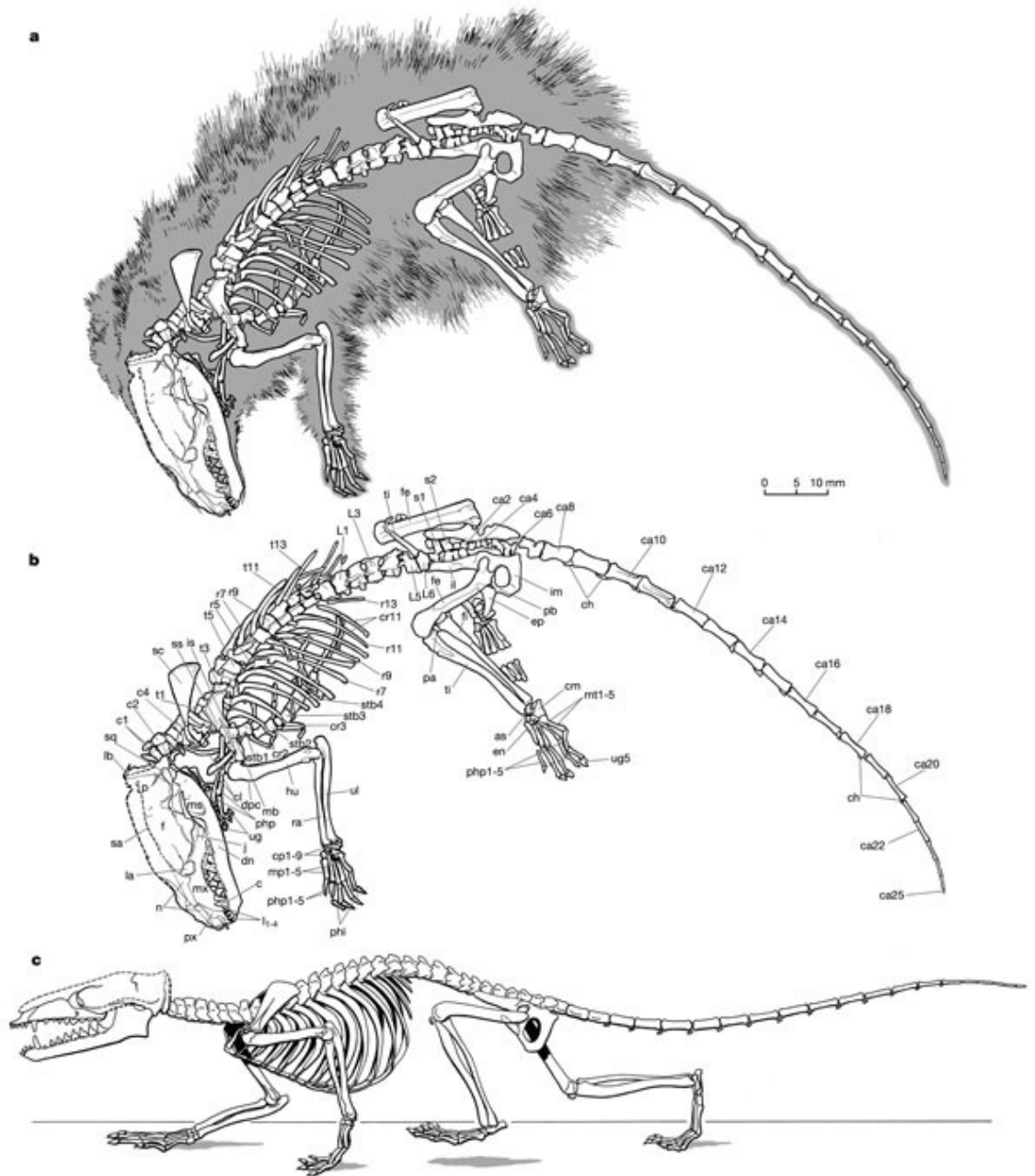
Xianshou lingiong
Prov. Liao-ning,
160 Ma

Xianshou songae
Prov. Liao-ning
160 Ma

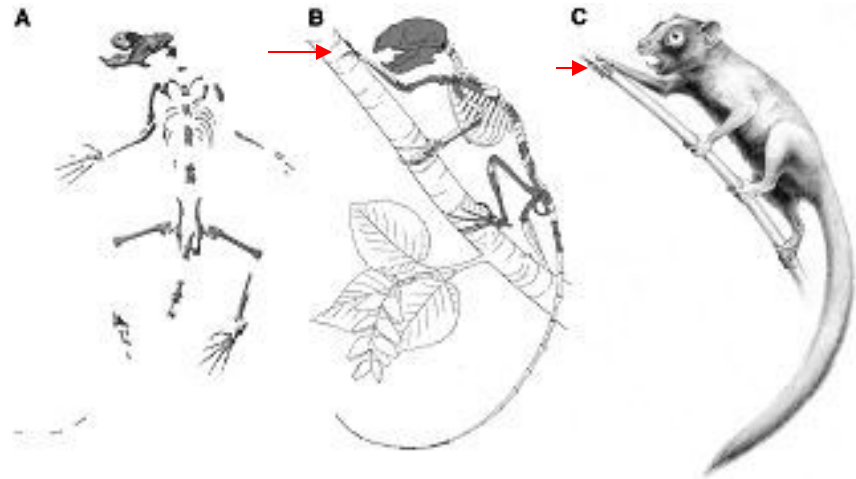
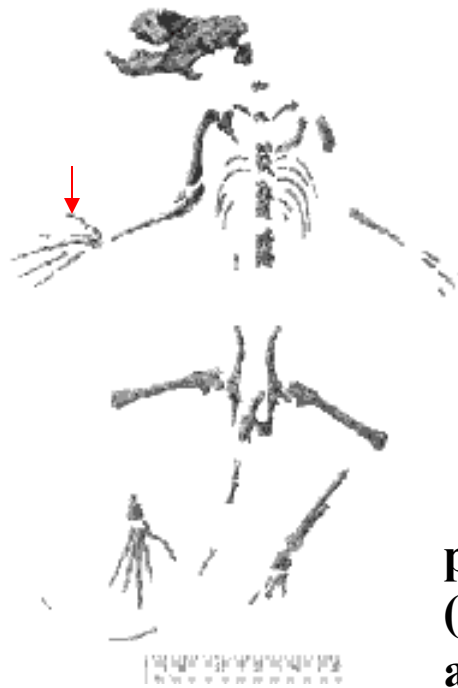
By studying Euharamiyida, Bi *et al.* (2014) came to the conclusion that mammals evolved during the late [Triassic](#), with [allotherians](#) diverging into Euharamiyids and Multituberculates around 208 million years ago from a common -like ancestor

Eomaia scansoria:

- a) pérovka fosílie
- b) podrobná osteologie
- c) rekonstrukce



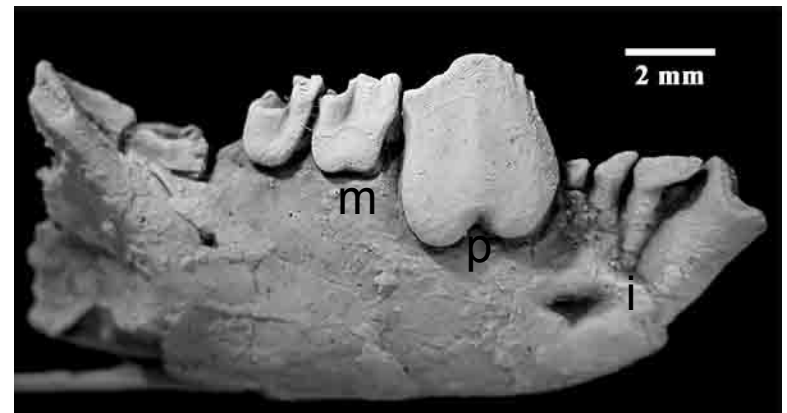
Cesta k primátům

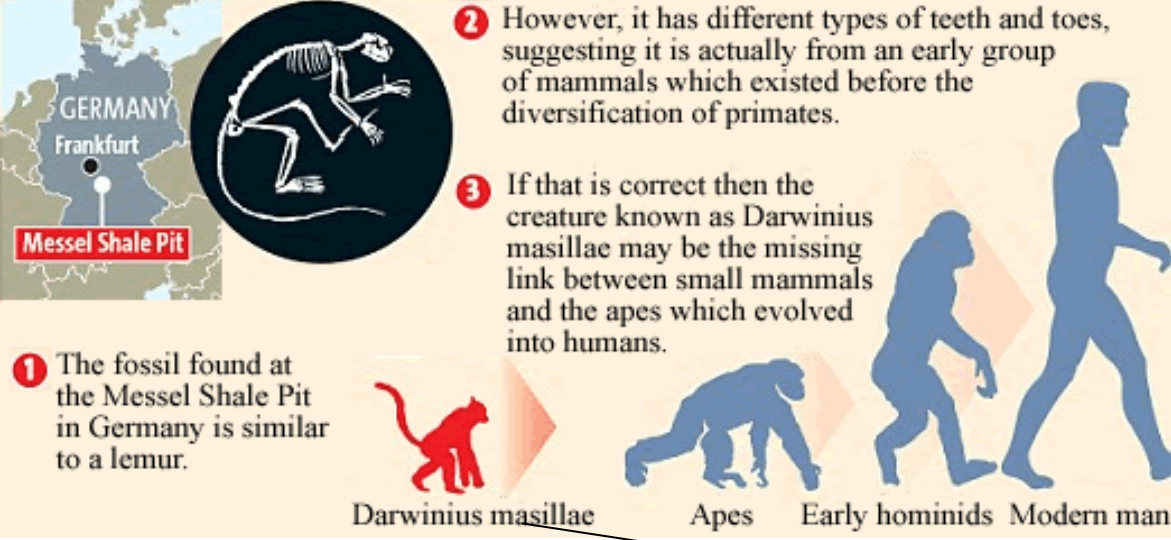


Carpolestes simpsoni

paleocén (S. Amerika), ~57 Ma, měl už **opozitní palec** (uchopování) = nástup primátů (Prosimii), ale starobylé (plesiomorfní) znaky (oči na boku hlavy, neuměl skákat), potrava – plody, listí => ne dravec

Carpolestes dubius
dentale se zuby





Darwinius masillae, eocén, Messel, ~47 Ma, samička, obsah žaludku = ovoce, anatomie zachována perfektně (i ochlupení).

Nemá:

- osteologické znaky sdílené lemury a tarsidy (např. čistící dráp na druhém prstu),

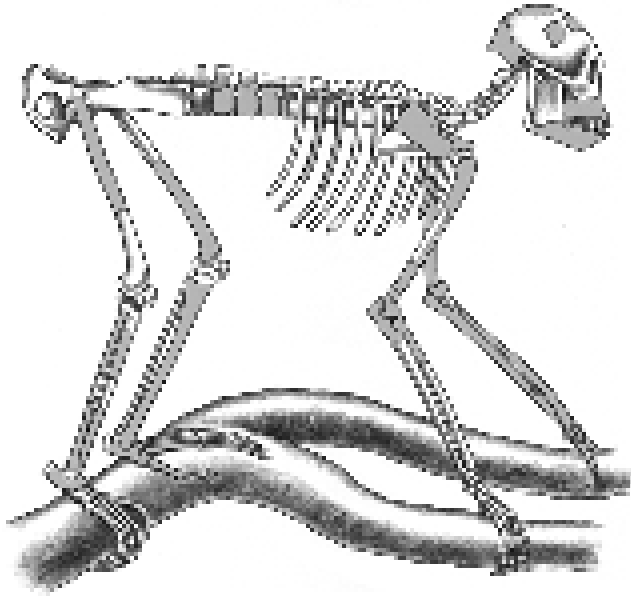
Má:

- dlátovité přední zuby s vloženými špičáky a hlezenní kost v kotníku = vztahy k vyšším primátům.

Jde podle většiny autorů o přímého předka anthropoidů. Chybí však kostní prepážka v oční jamce, kterou většina antropoidů má.



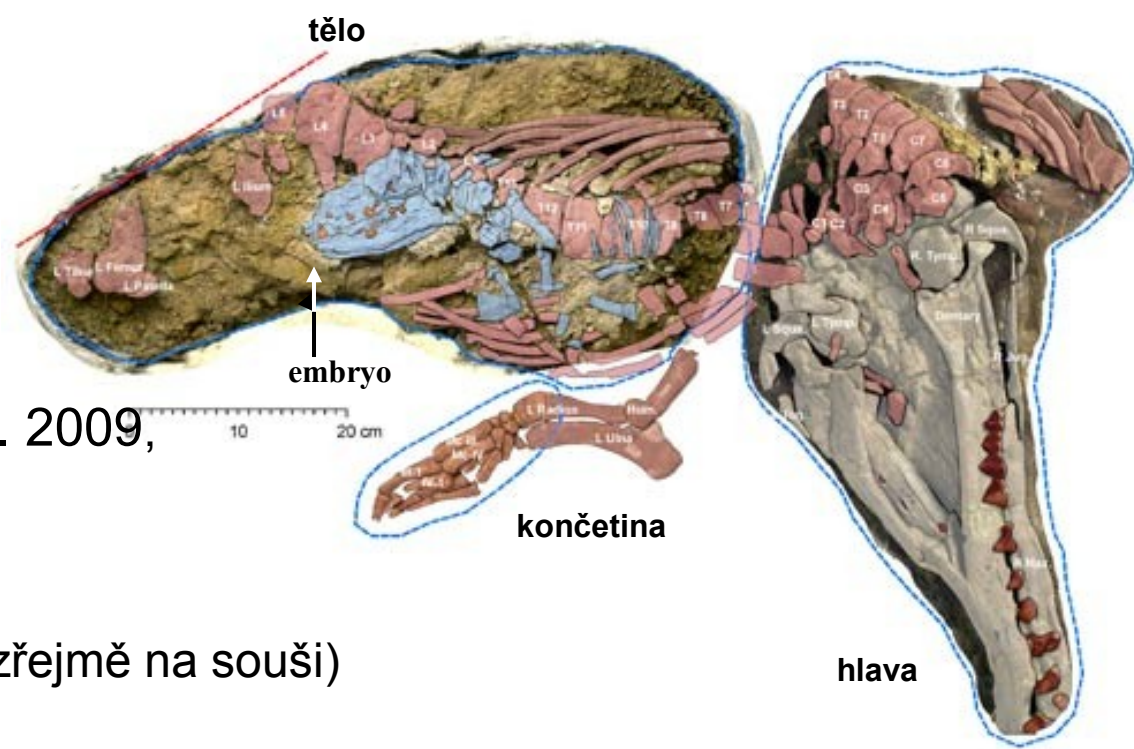
Anthropoidea



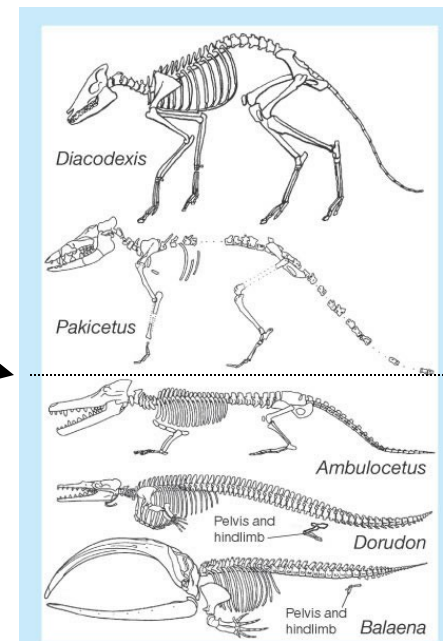
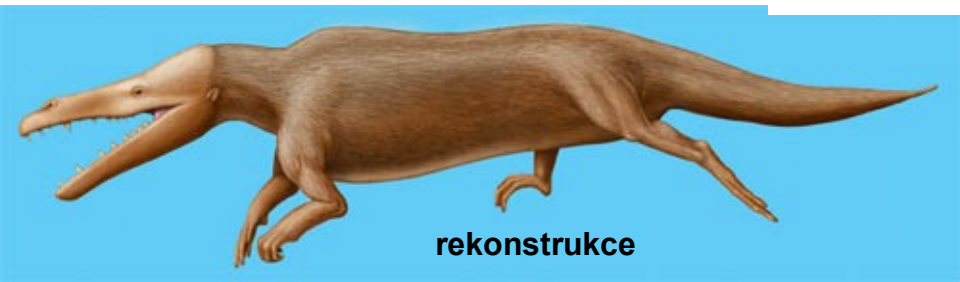
Catopithecus brownii, antropoid, sv. eocén, Egypt (Fajum), ~37 Ma, má už **postorbitální septum** jako všichni primáti se žlutou skvrnou na sítnici (septum drží oční, ž. skvrna = koncentrace fotorecepčních buněk) => výrazné zlepšení zraku, ostrý (nerozmazaný) asi dichromatický.

Vazby (?) na čel. Eosimiidae (stř. eocén jv. Asie – Čína , Thajsko) => antropoidi pocházejí z Asie (?)

Cesta savců do vody:



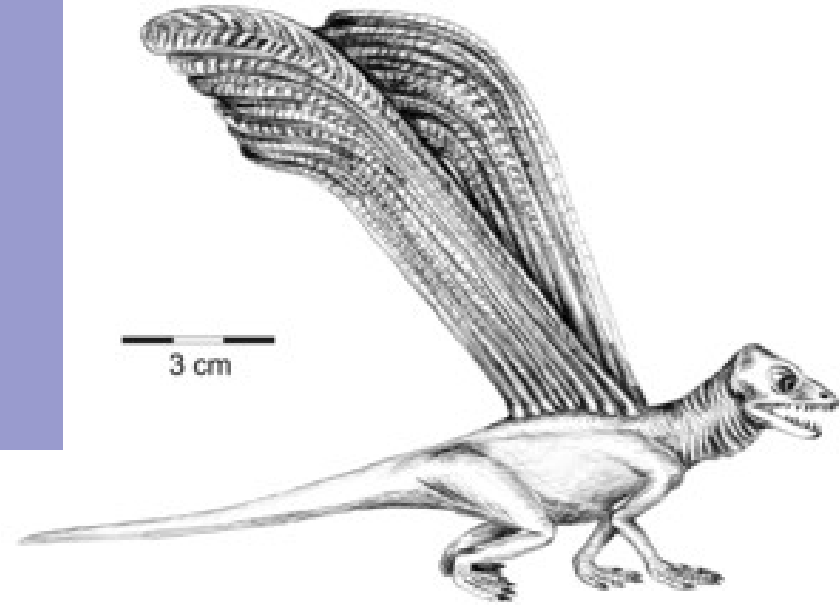
Maiacetus inuus Gingerich et al. 2009, střední eocén (47,5 Ma), Pakistán, samice s embryem v těle (modře) v pozici „hlava jde první“ => typické pro souše (porod ještě zřejmě na souši)



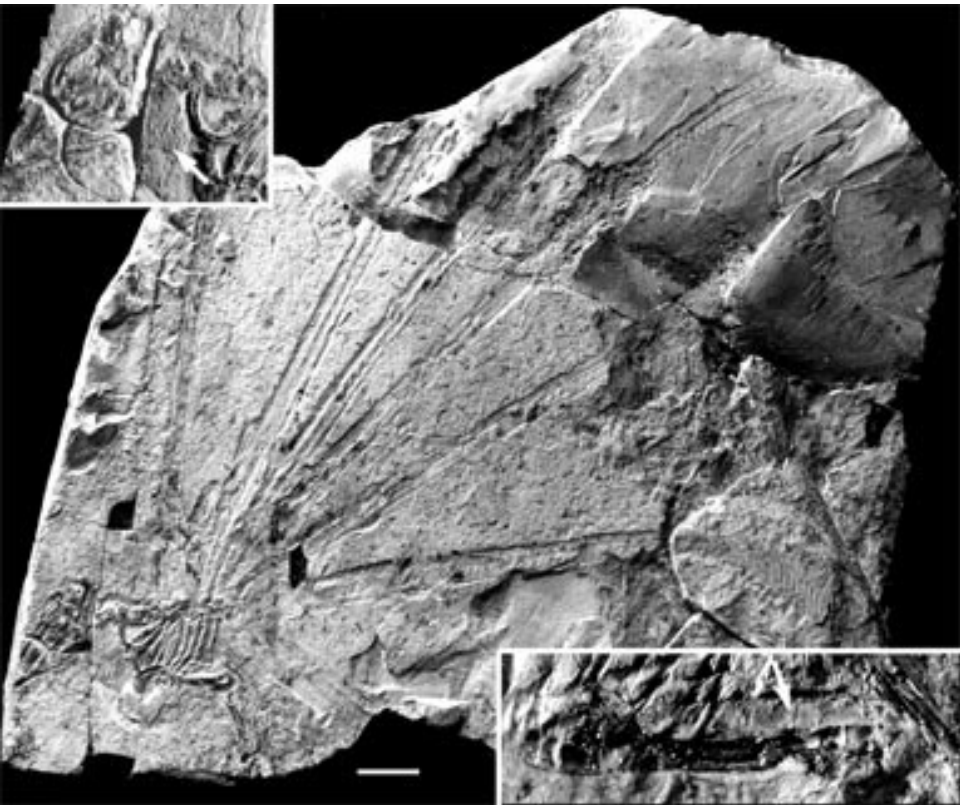
Archaeoceti (prakytovcí, paleocén-oligocén) – bazální skupina kytovců, dokumentující přechod ze suchozemského způsobu života (od sudokopytníků-genetika) k vodnímu. Na rozdíl od moderních kytovců mají ještě stoličky s hřebeny, volné loketní spojení a velmi dobře utvářenou zadní končetinu s chodidlem a prsty

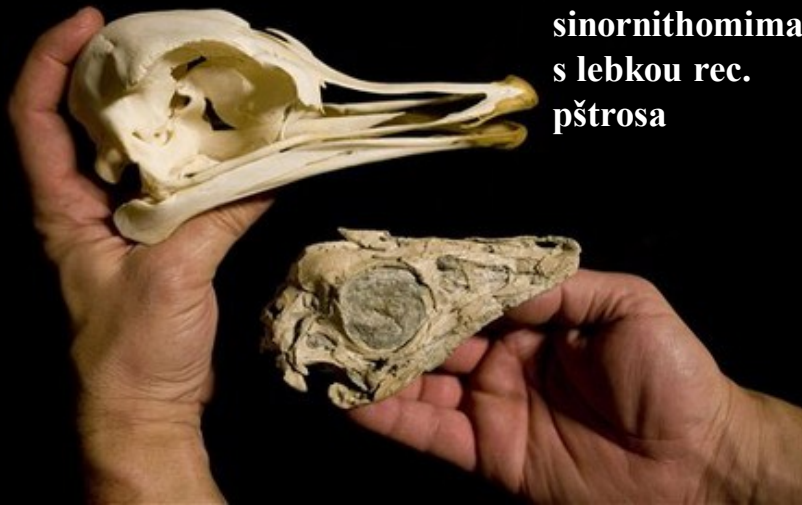
Ne vše co má peří je pták

Šupiny nebo peří ?
? padákový let ?

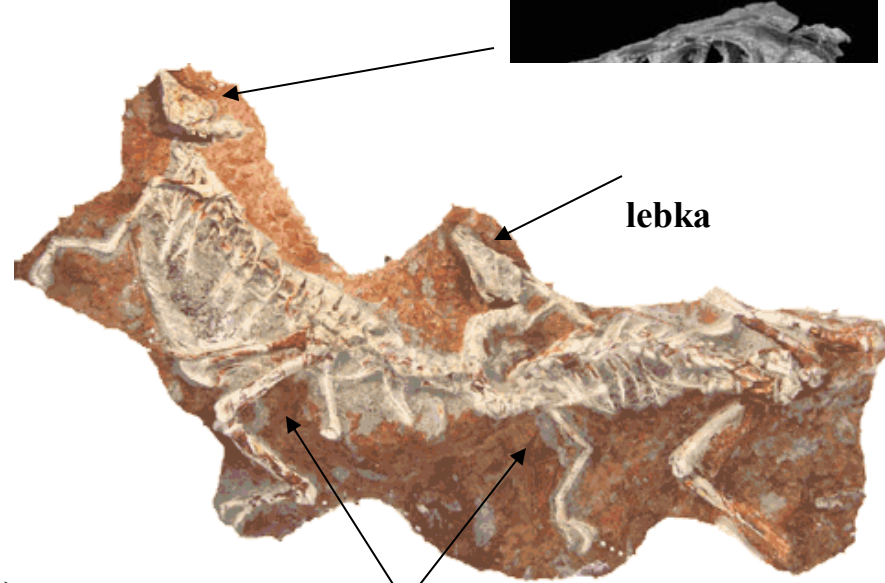


Longisquama insignis
sv. trias, Kirgizie



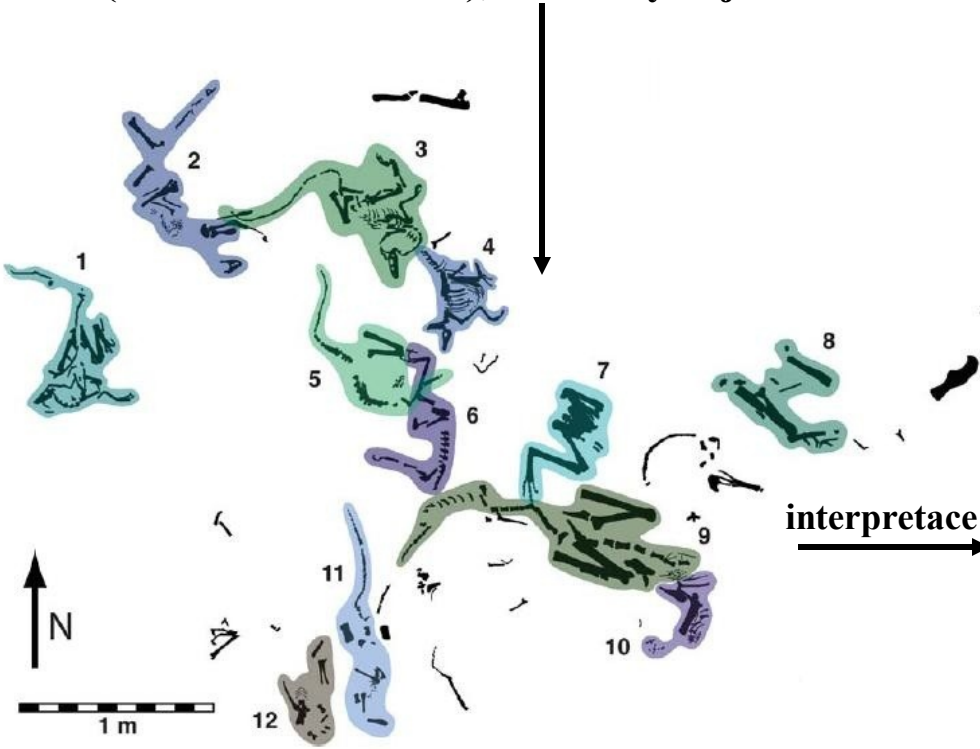


srovnání lebky
sinornithomima
s lebkou rec.
pštrosa



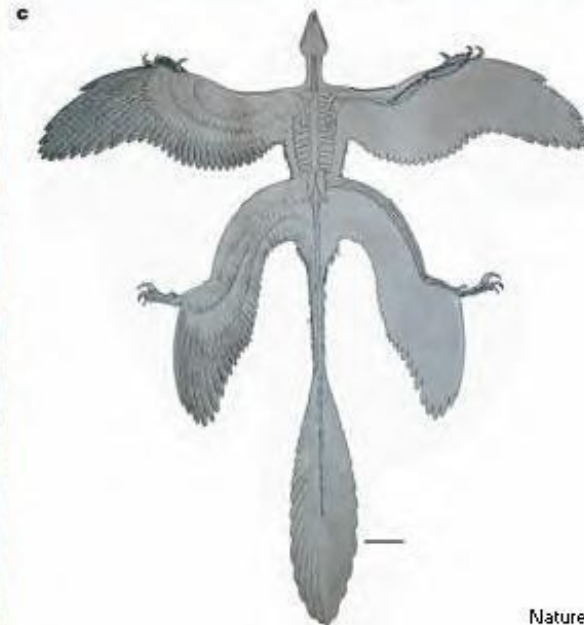
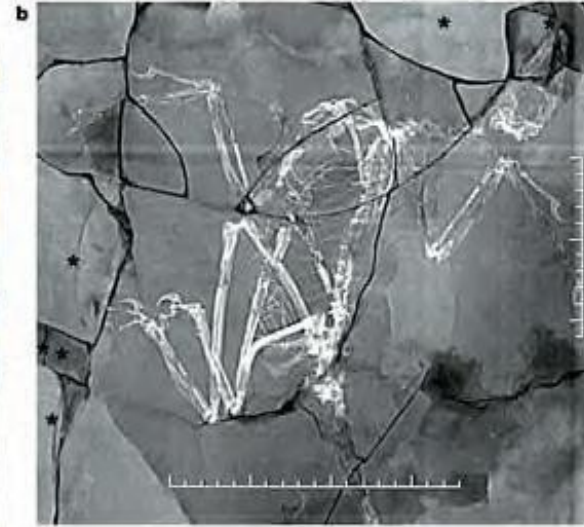
lebka
dva nejlépe zachovaní jedinci

Sinornithomimus dongi, opeřený dino, stř. křída (90 Ma),
Gobi (kontextová lokalita), 25 mladých jedinců –**stádní život**



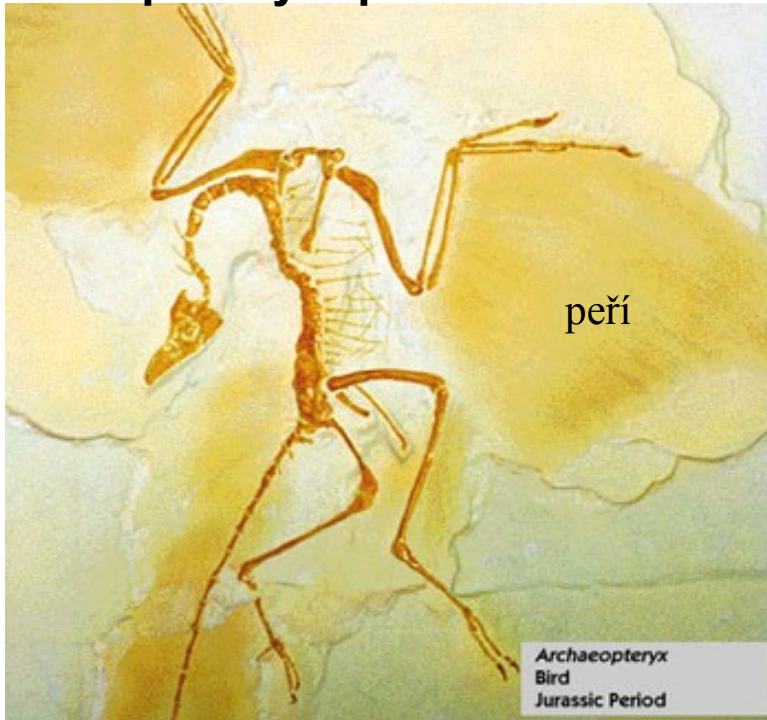
Pokusy o létání

peří →



Microraptor guyi, sp. křída, Liaoning, Čína

Opeřený reptil ?



Pták ?

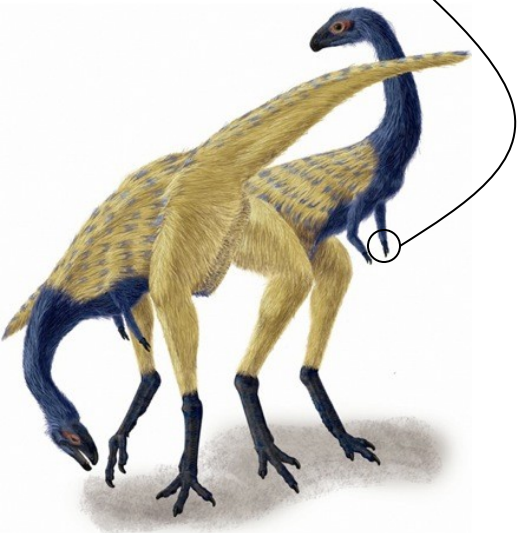
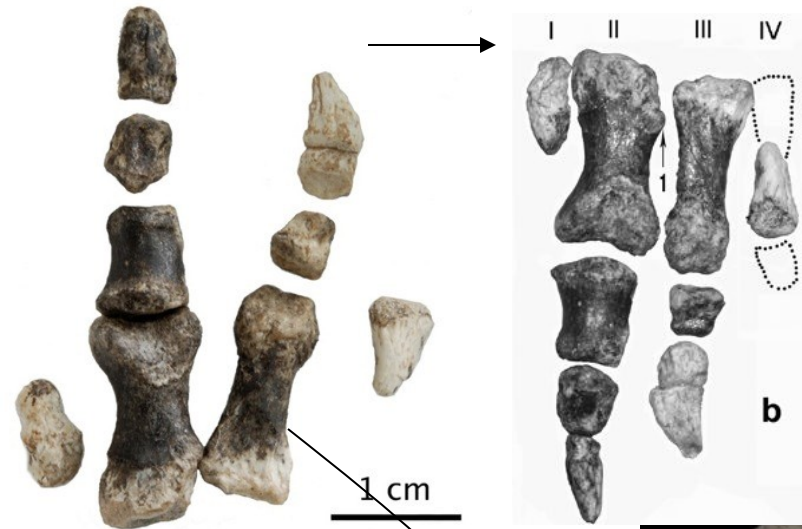


Archaeopteryx, svrchní jura, ~150 Ma, Eichstätt, Bavorsko

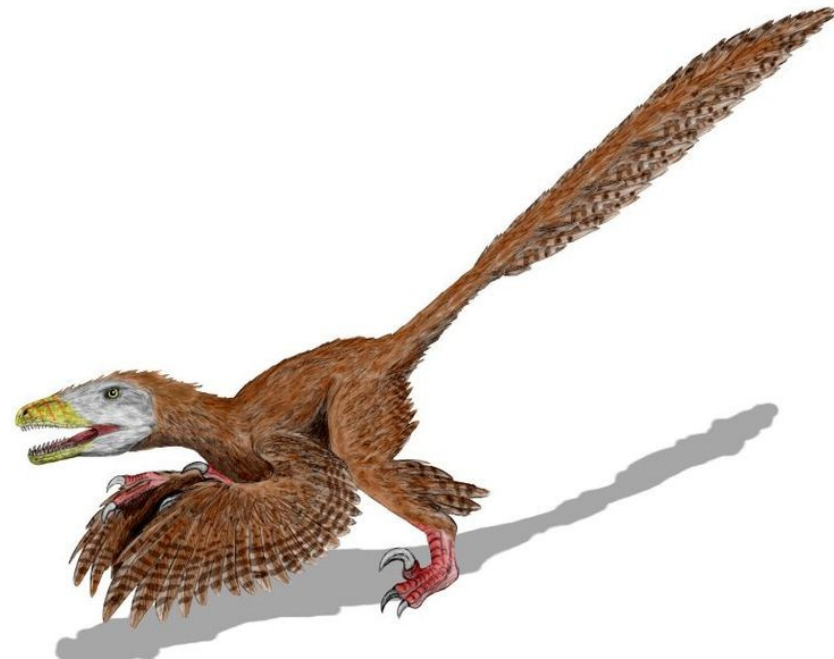
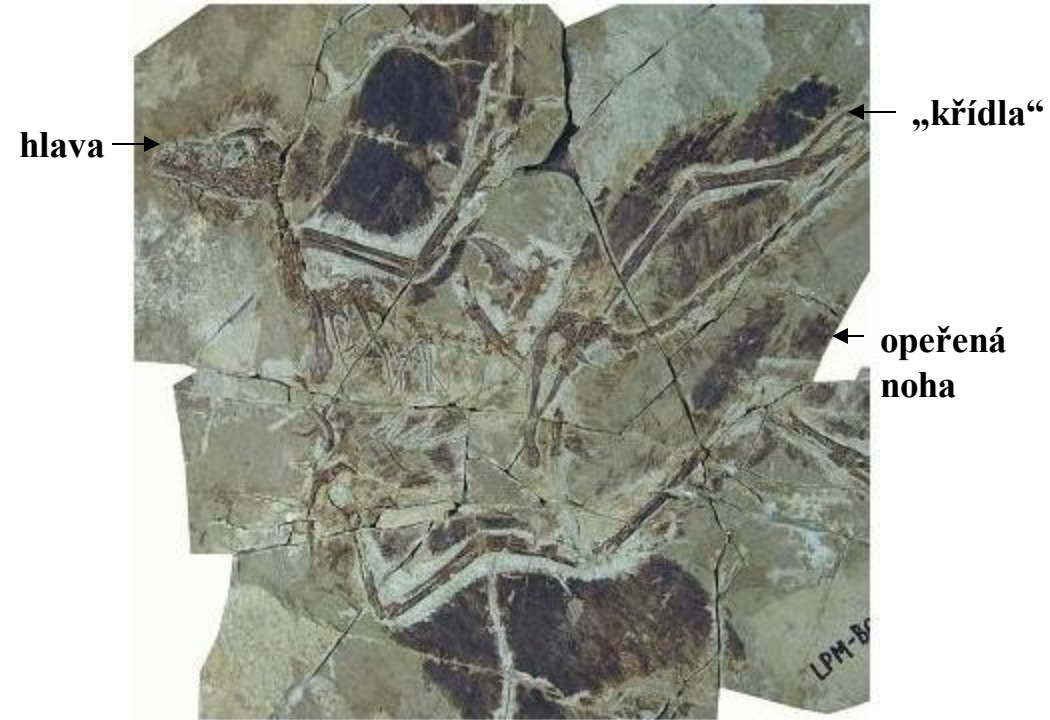
Soupeřící hypotézy vzniku ptáků: - z teropodních dinosaurů (Saurischia)
- ze společných předků dinosaurů a ptáků

Pozn.: **peří je multifunkční znak, je doloženo jak u saurischii tak u ornithischii (viz nově *Tianyulong*)
Může být např. charakteristickým znakem pro společné předky všech dinosaurů nebo se objevovalo (?)
ve vývoji vícekrát (iterativně). Nemusí být vztahováno jen ke vzletu (viz např. pouze brka bez praporu
uspořádaná do hřbetních vějířů etc.)**

Limusaurus inextricabilis – dino, jura, ~ 159 Ma, SZ Čína (Džungarská pánev, Sin-tiang)
bezzubý zobák, býložravec, má redukován palec a malíček stejně jako ptáci v embryogenezi, křídlo se pak vyvíjí ze tří prostředních prstů, interpretace
=> „chybějící doklad“ ke vzniku křídel z dinosauří linie (Coelurosauria, Ceratopsia)



Podle Su-Singa (Nature 2009)



(a)



(b)



Anchiornis huxleyi

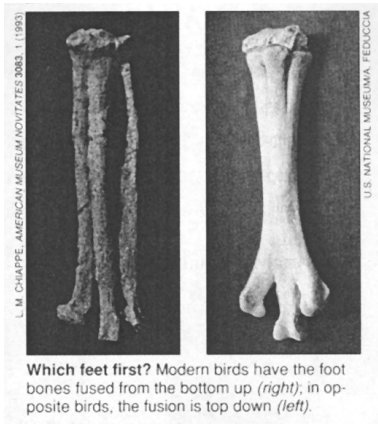
Provincie Liao-ning (sv. Čína), sv. jura, 151-160 Ma,
délka cca 34 cm, váha cca 110 g,
peří i na nohou, ještě dlouhé přední končetiny
(cca 80 % zadních),



bazální zástupce Avialae, sesterské skupiny k ptákům

Počátek křídý: praví ptáci

srůst shora dolů



Confuciusornis sanctus
spodní křída, Čína
(opozitní, zobák bez
zubů)



samec

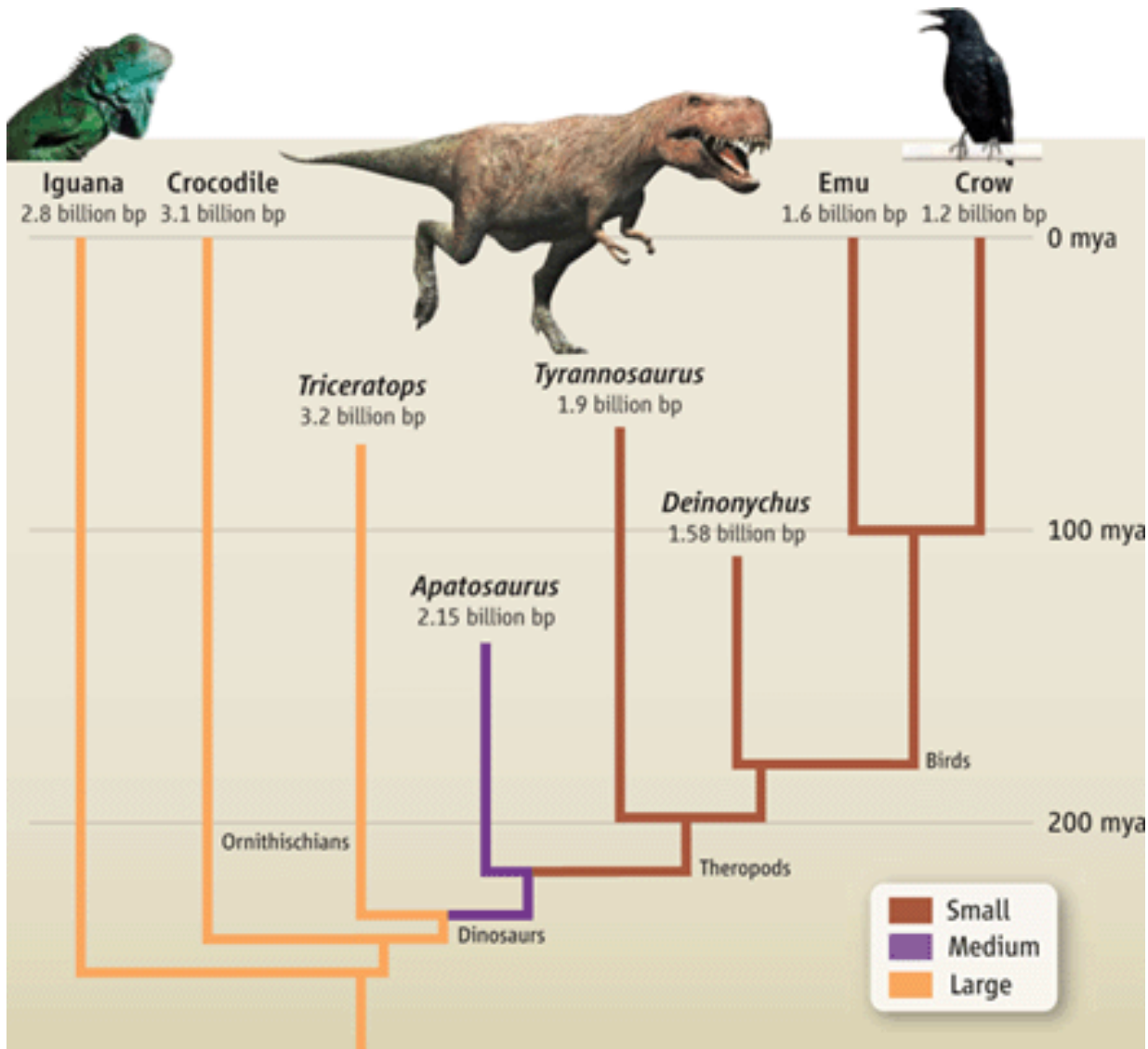
samička

rýdovací pera

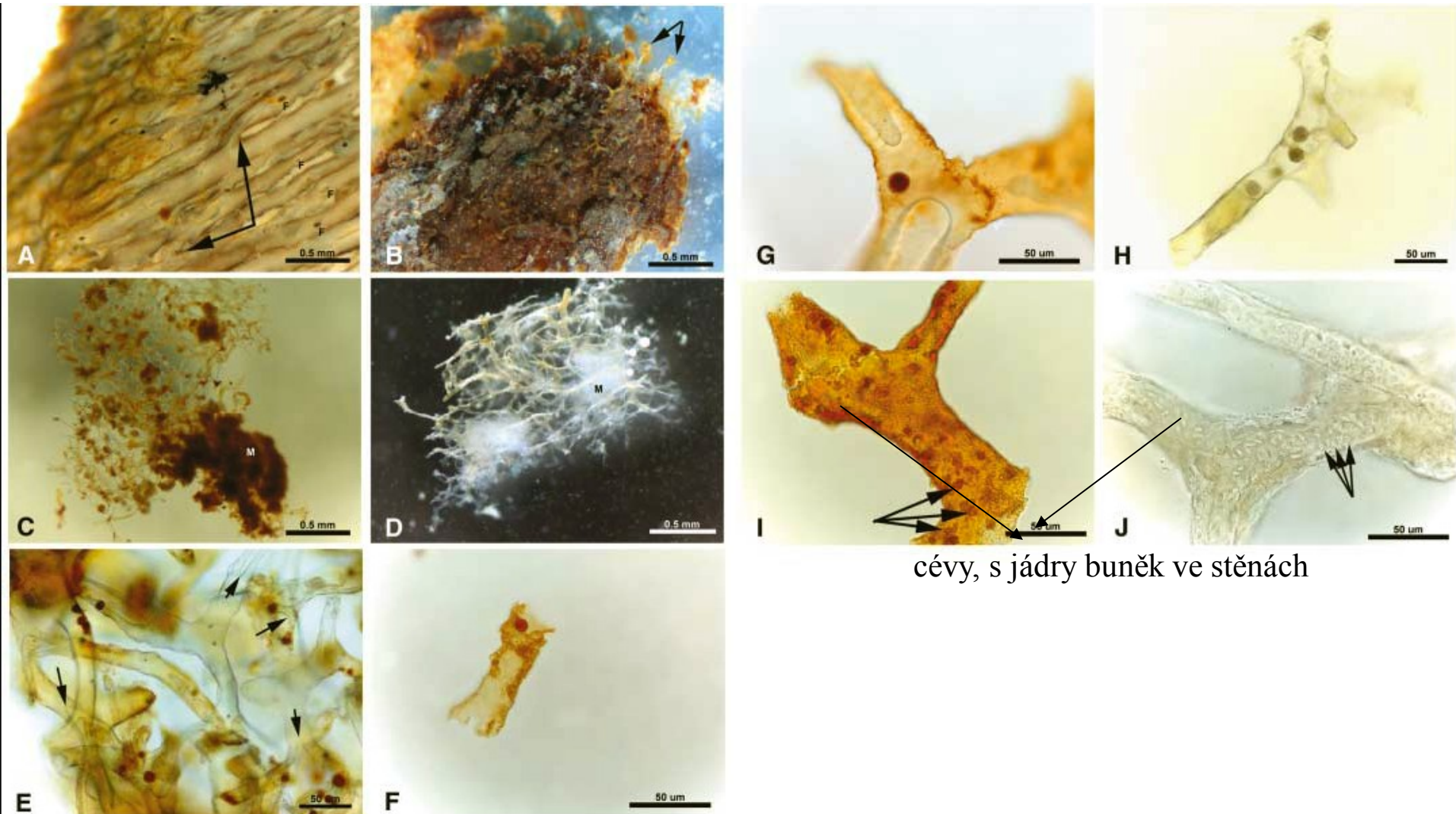
Confuciusornis sanctus

An aura of feathers surrounds a male, at left, and a female bird that lived more than 120 million years ago. Their size difference and the male's long tail feathers show that sexual dimorphism may have existed in birds at least since that time.

Velikost genomu (páry bazí) – svědčí též o blízkosti teropodních dinosaurů a ptáků



Co na to histologie ?



cévy, s jádry buněk ve stěnách

A-C, F, G, I = *T. rex*

D, H, J - pštros



Zpět k Darwinovi – ten dále uvažoval:

- vznik nových forem a zánik starých forem je intimně spojen,



- vymírání je též pozvolně postupné (gradualistické, některé výjimky, amoniti na konci křídý, etika) – **D -**

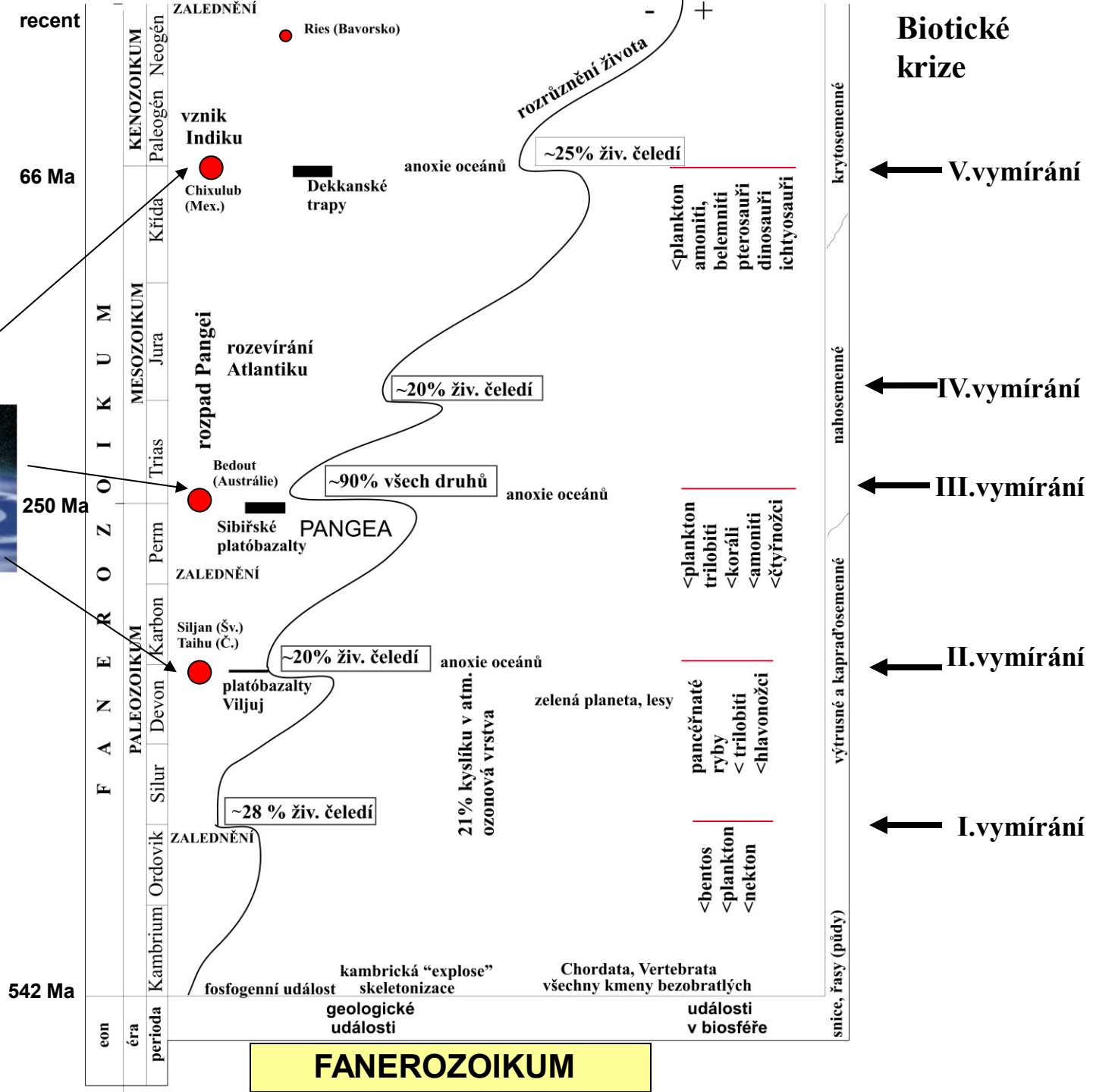
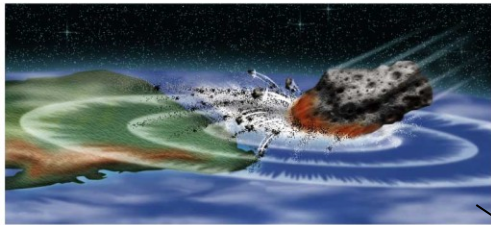
- úplné vymizení skupin je obecně pomalejší proces než nástup nových skupin - **D -**

- druh, který vymřel se již nikdy identicky neobjeví, dtto vyšší skupiny (vymírání jako definitivní proces) – **D +**

- posloupnost generací nebyla nikdy přerušena – **D ±** (posloupnost života)

- žádné kataklyzma nezničilo celý svět – **D +**

Darwin thought evolution was too slow to change the environment on observable timescales. Ecologists are discovering that he was wrong.



A jedno „kdyby“



Repenomamus giganticus
(Triconodonta, Mammalia),
obří savec (~1m), sp. křída
(139 Ma), Liaoning
provincie, Čína, živil se
mláďaty dinosaurů
rodu *Psittacosaurus* (dino s hřbetním lemem, kolagen, ne peří),
→ někteří savci = velcí predátoři a denní zvířata



zbytky natrávených kostí
mláďěte psittacosaura v
žaludku repenomama



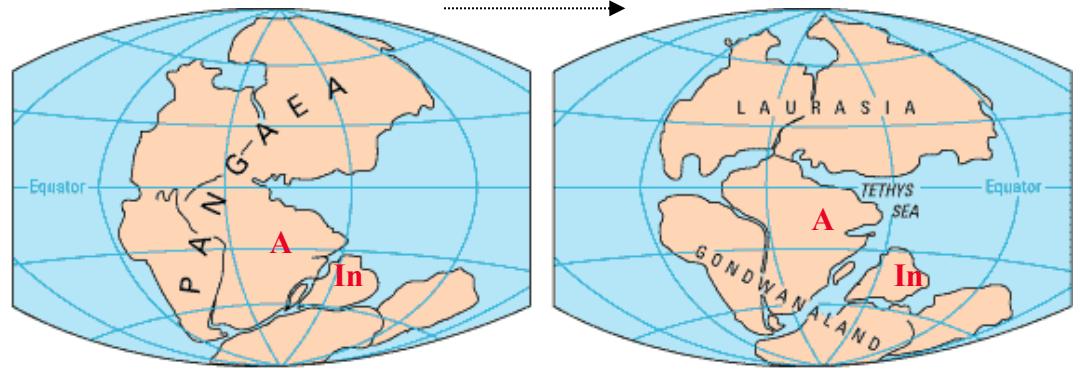
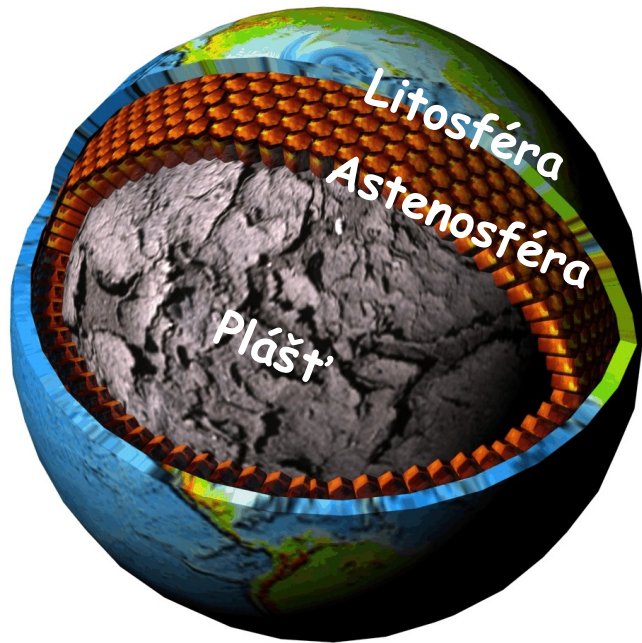


Darwin: „Podobnost faun Indie a Afriky byla v minulosti větší než v přítomnosti“

Velmi správný postřeh – D +

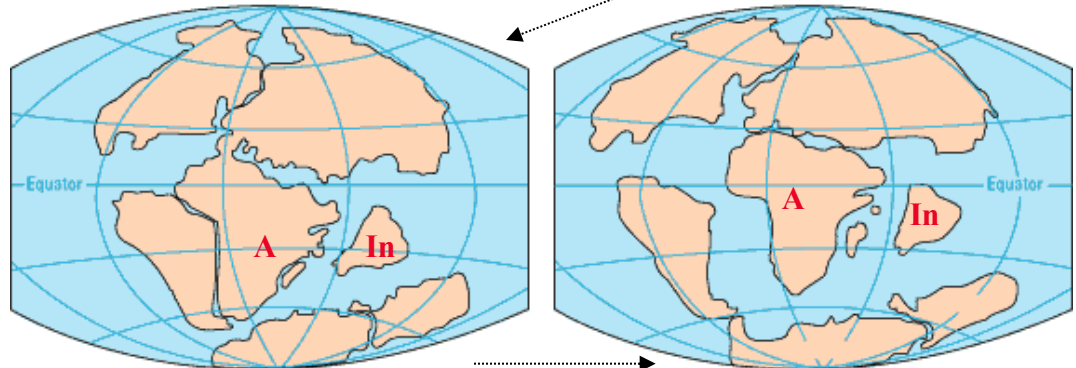


Dnešní poznatky o Zemi:



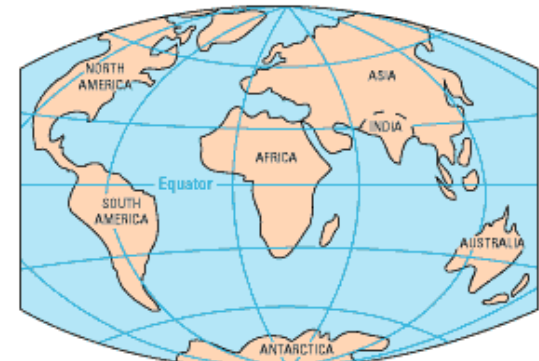
Perm - 250 Ma

Trias - 200 Ma



Jura - 145 Ma

Křída - 66 Ma



recent



Astenosféra = plastická, horká => konvekce, konvekční buňky tvoří polštář, po němž kloužou zemské desky (shlukují se/oddalují se)



Obecné Darwinovy premisy

- „naše teorie“ nemá žádný fixní zákon vývoje – platí o evoluci obecně – **D +**
- *přírodní výběr sám pracuje pro dobro všech tvorů a všechny tělesné a mentální vlastnosti směřují k pokroku a perfekci –*
antropomorfní (ale logický z Darwinova hlediska) pohled (z hlediska filosofického jde o historicismus – viz K. R. Popper) – **D -**

PEDIGREE OF MAN.

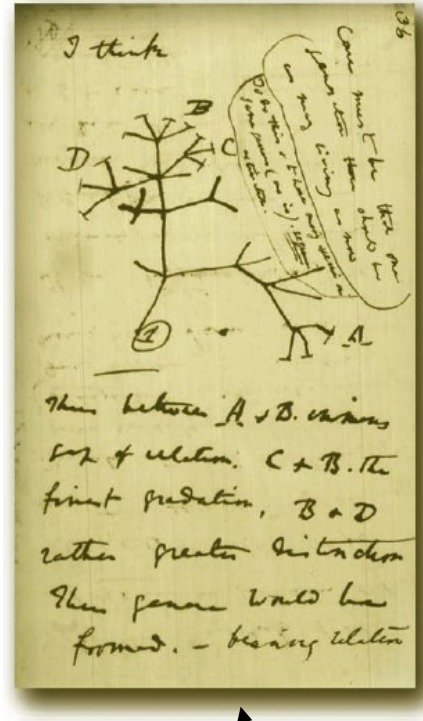
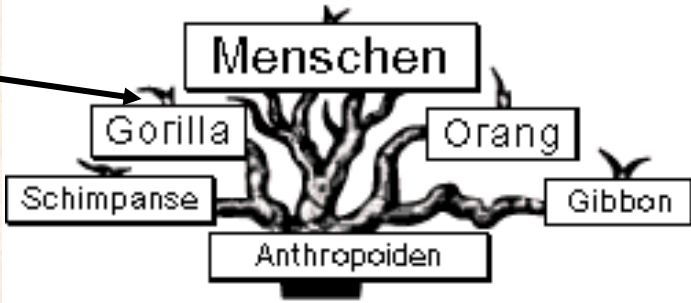
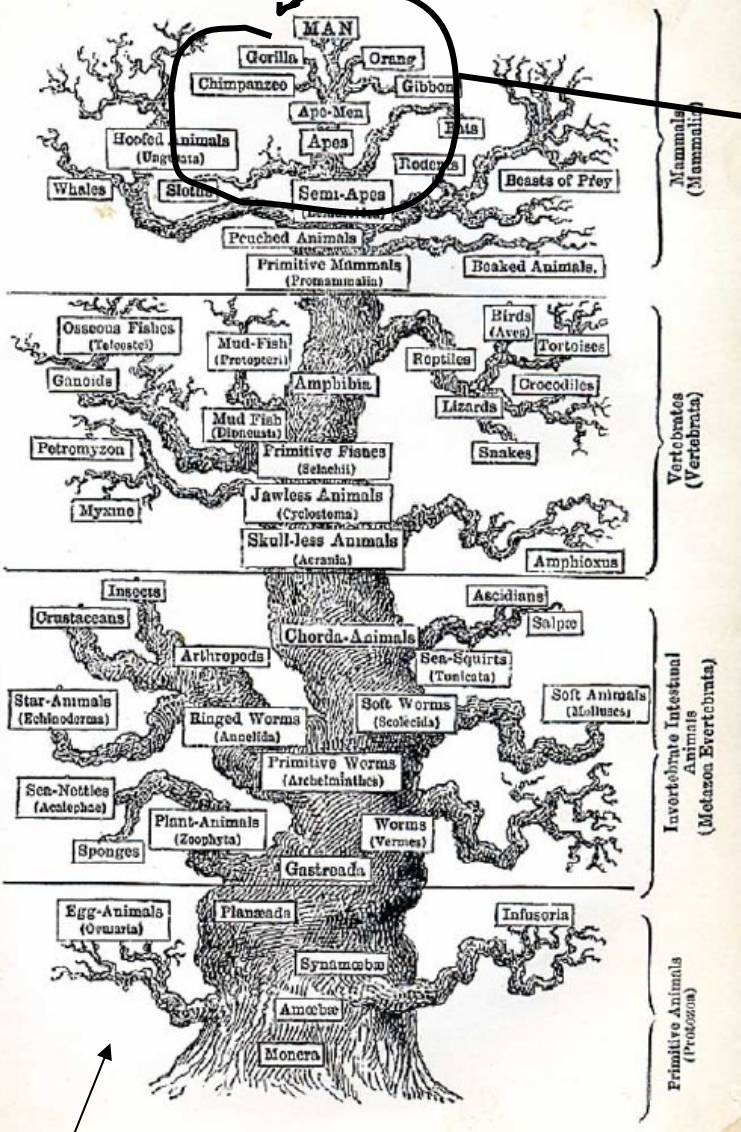


Fig. 2. Tree of Life, from Darwin's notebooks (22).

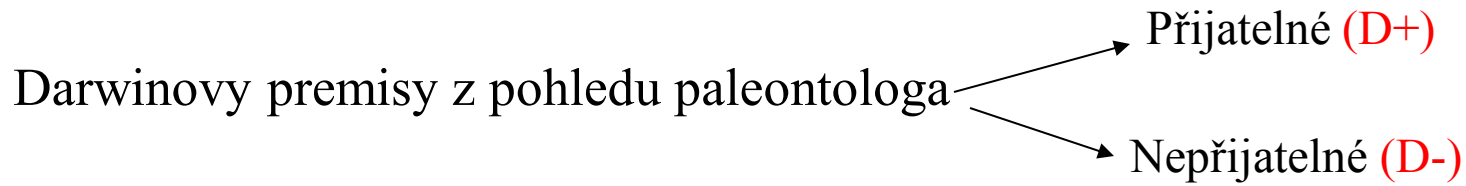
dnešní kladistické schema

Haeckelův „strom“ – rozvoj darwinizmu, ovšem sám Darwin

Odras darwinizmu v paleontologii (viz Rádl, 1909 (2006)):

- Významní paleontologové 19. století darwinismus odmítali (např. E. de Beaumont, J. Barrande, O. Pictet, R. Owen a další),
- namítali že:
 - proměnlivost organismů není gradualistická (plynulá), ale novinky se objevují náhle, po vymizení předcházejících forem,
 - fosilní formy nevyplňují mezery v systému jako přechodné, ale představují samostatné skupiny systému.
- darwinisté (včetně Darwina samého) však zdůrazňovali neúplnost paleontologických dokladů, neúplnost geologického a paleontologického záznamu a vycházeli i z Lyellova gradualizmu v geologii,
- paleontologie v tomto smyslu měla jen malou roli pro objasnění kmenového vývoje.

Facit:

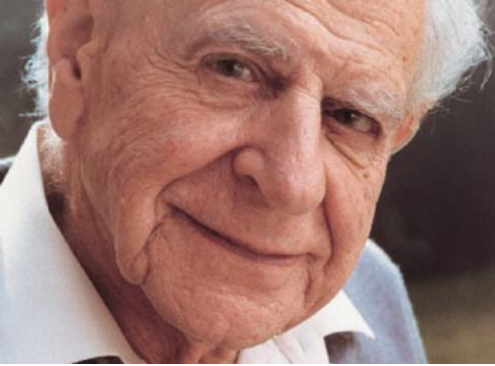


Darwinův hlavní přínos:

Interpretace všech faktů a vztahů týkajících se života v evolučním smyslu



uchopení jeho rozmanitosti v proudu geologického času



K. R. Popper: **Darwinismus jako myšlenkový koncept**

-V různých E výkladech se zrcadlí vztah *selekce* (a role vnějšího prostředí = D) a *intuitivních aspektů* E (= L). Popper k tomu říká:

*„Darwinismus (na rozdíl od lamarckismu) na první pohled nepřikládá žádný evoluční vliv adaptivním inovacím v chování (preferenci, přání, volbě) individuálního organismu. Takový dojem je však povrchní. Každá inovace chování u individuálních organismů mění vztah mezi organismem a jeho prostředím: vede organismus k přijetí nebo vytvoření nového ekologického prostředí. Nové ekologické zázemí však obsahuje novou množinu selekčních tlaků příznačných pro toto zvolené prostředí. Organismus si proto svým jednáním a svými preferencemi částečně volí selekční tlaky, které na něj a na jeho potomky budou působit. Může takto **aktivně ovlivnit směr** (zdūr. Brz.), kterým se adaptace bude ubírat. Přijmout nový způsob jednání nebo nové očekávání (nebo „teorii“) je jako připravit novou evoluční cestu.“*

Pozn.: pokus vyložit jednotu obou složek v evolučním procesu

