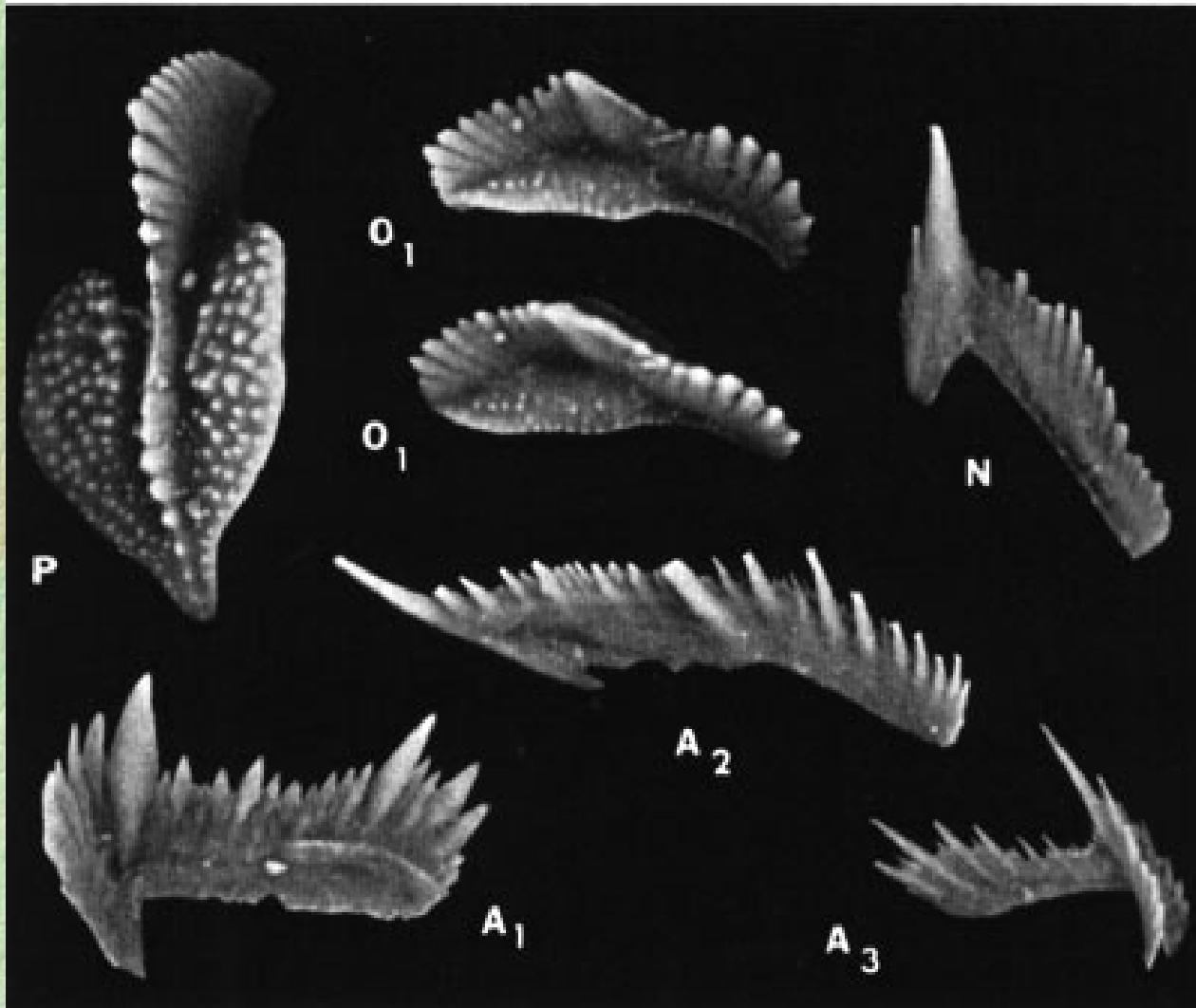


Konodonti

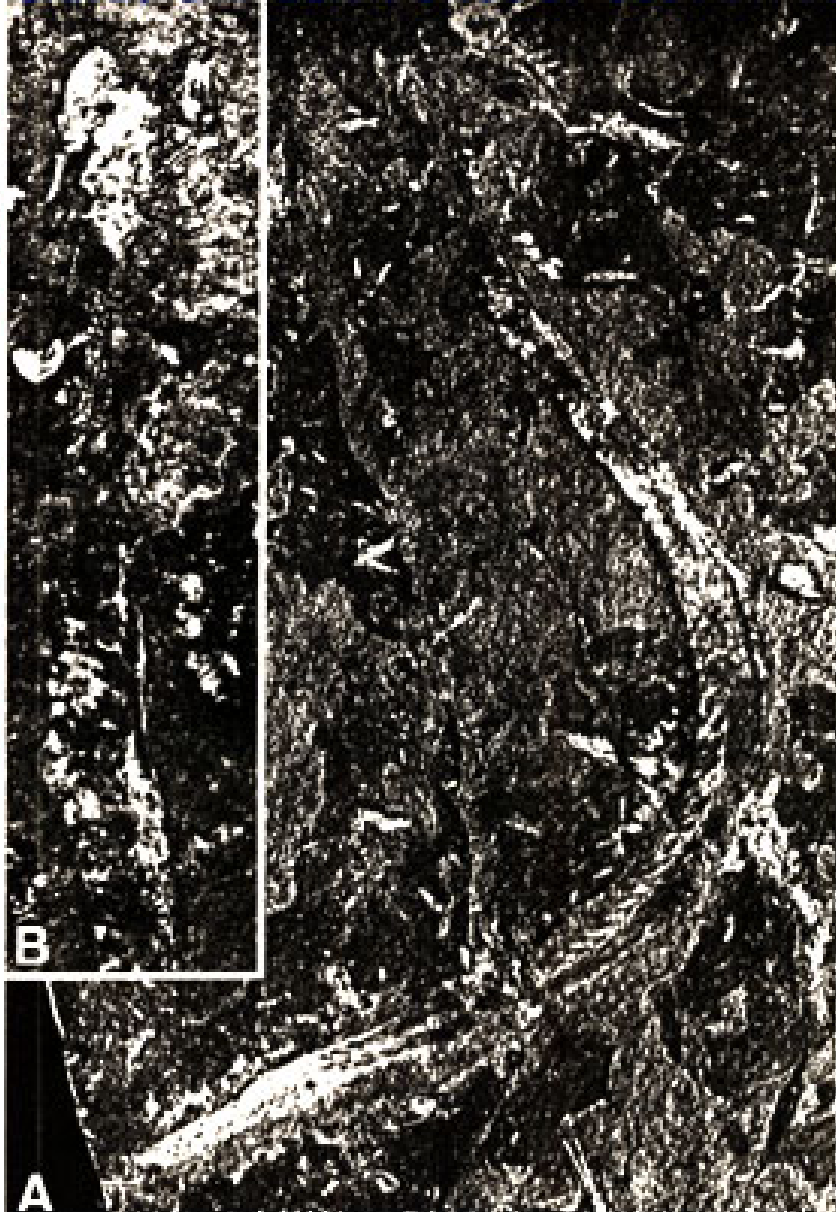


konodonti mají mimořádné využití ve stratigrafii (především ordovik, devon a karbon), sílí jejich použití pro paleobatymetrické a bioprovinciální interpretace, jejich zbarvení slouží k posouzení tepelné historie hornin

GILBERT KLAPPER AND GRAEME M. PHILIP



THE CONODONT ANIMAL:
THE FIRST SPECIMEN - IGSE 13821-2
D. E. G. Briggs, E. W. K. Clarkson and R. J. Aldridge
LETHAIA 16 (1983)
EARLY CARBONIFEROUS, SCOTLAND.



LETHAIA 16: 1-14 (1983).

40 mm long x 2 mm wide

Cl. CONODONTA (EUCONODONTA) (Cm-Tr)

Char.: původně skupina nejistého systematického postavení.

Elementy (součást trávicí soustavy, též „konodontí“)

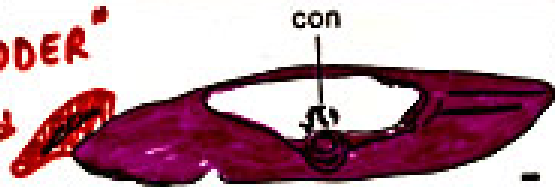
jsou známe od r. 1800, celá těla popsána až v r. 1983:

- protáhlý úhořovitý tvar s ocasní ploutvičkou,
- velké párové oči,
- trup rozdělen na sérii svalových bloků V-tvaru oddělených myosepty, notochorda,
- v hlavě symetrický „konodontový“ aparát (CaPO₄).



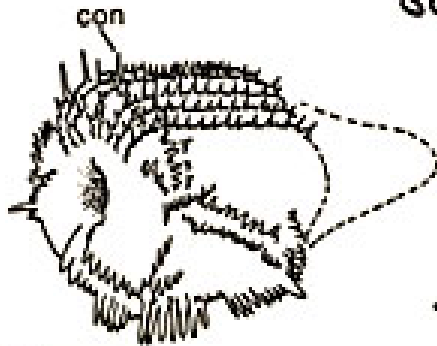
CONODONT ANIMALS

"RUDDER"



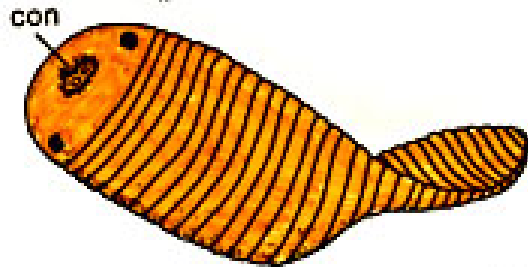
CARBONIFEROUS
MONTANA

SCOTT (1969)



LINDSTRÖM
(1974)

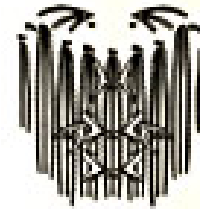
— HYPOTHETICAL



CAMBRIAN
BURGESS
SHALE

CARBONIFEROUS
SCOTLAND

BRIGGS
CLARKSON
AND
ALDRIDGE
(1983)

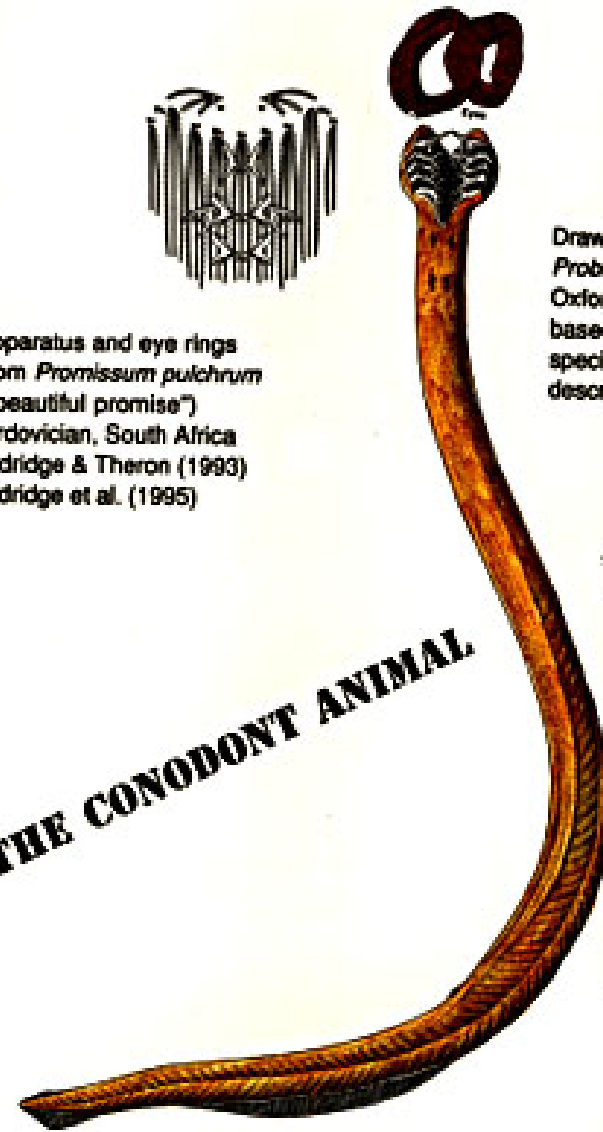


apparatus and eye rings
from *Promissum pulchrum*
("beautiful promise")
Ordovician, South Africa
Aldridge & Theron (1993)
Aldridge et al. (1995)

Drawing by Jerzy Dzik in
Problematic Fossil Taxa
Oxford Univ. Press (1986)
based on Carboniferous
specimens from Scotland
described by Briggs et al. (1983)

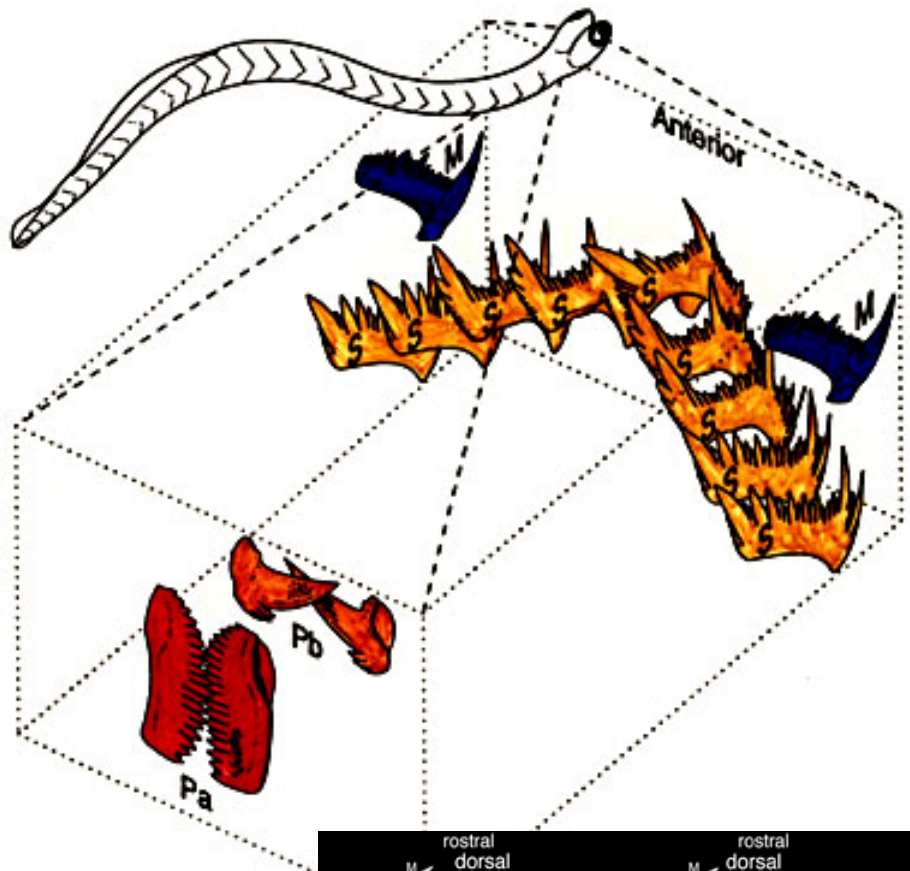
THE CONODONT ANIMAL

AT LAST!

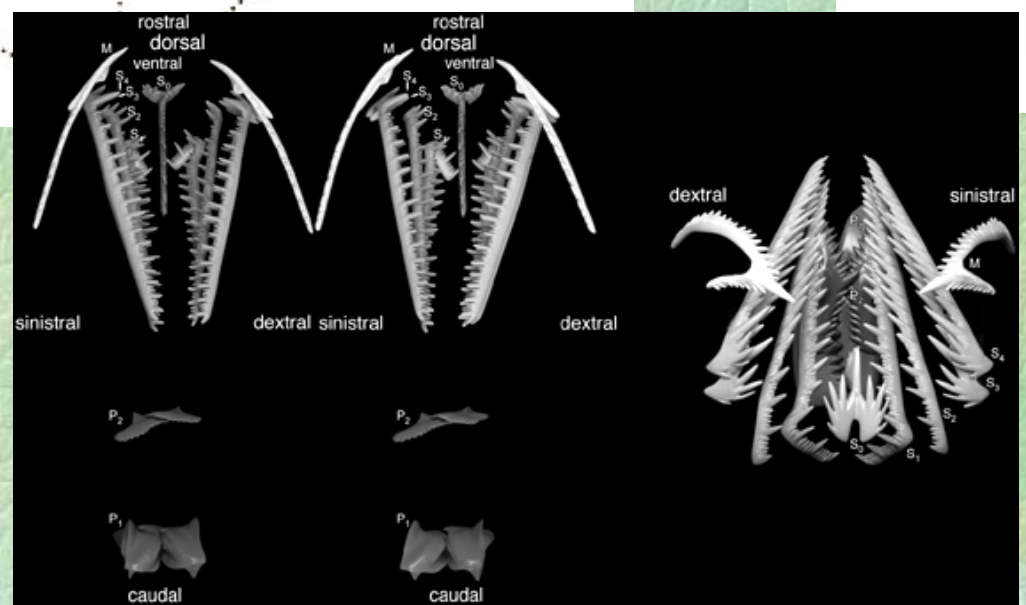
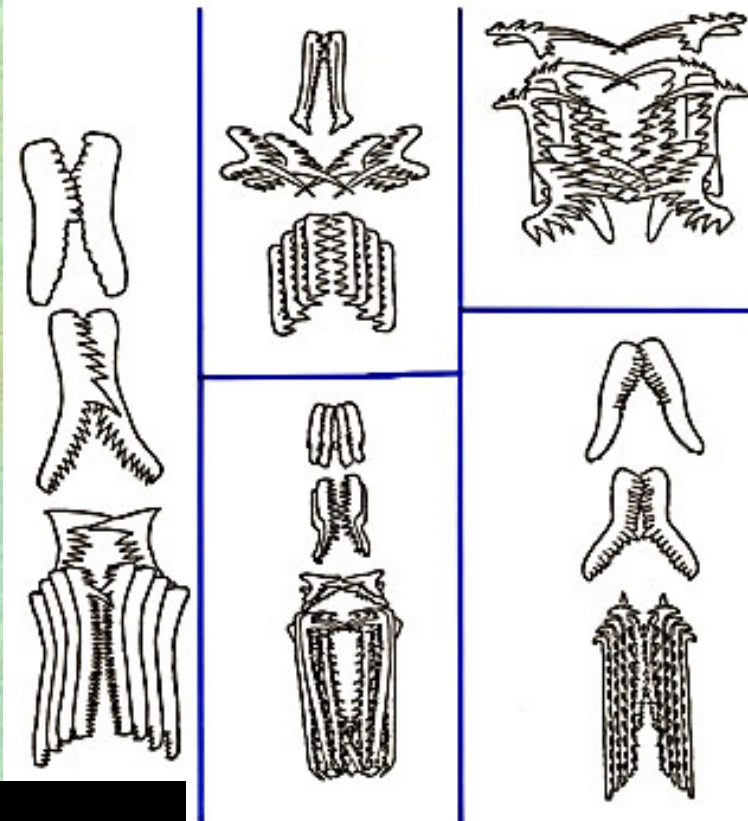


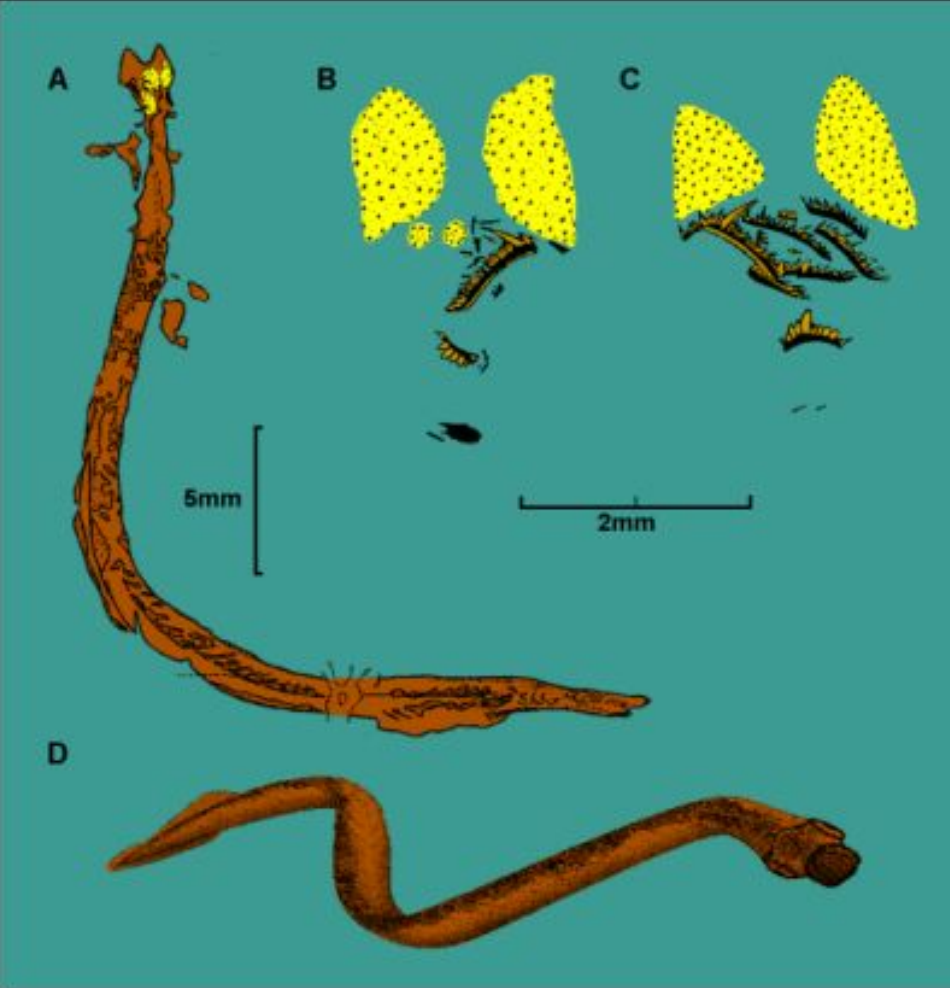
V-shaped muscle blocks
as in *Amphioxus* and fish

rays in fins imply derivation from
neural crest (Peterson, 1994)



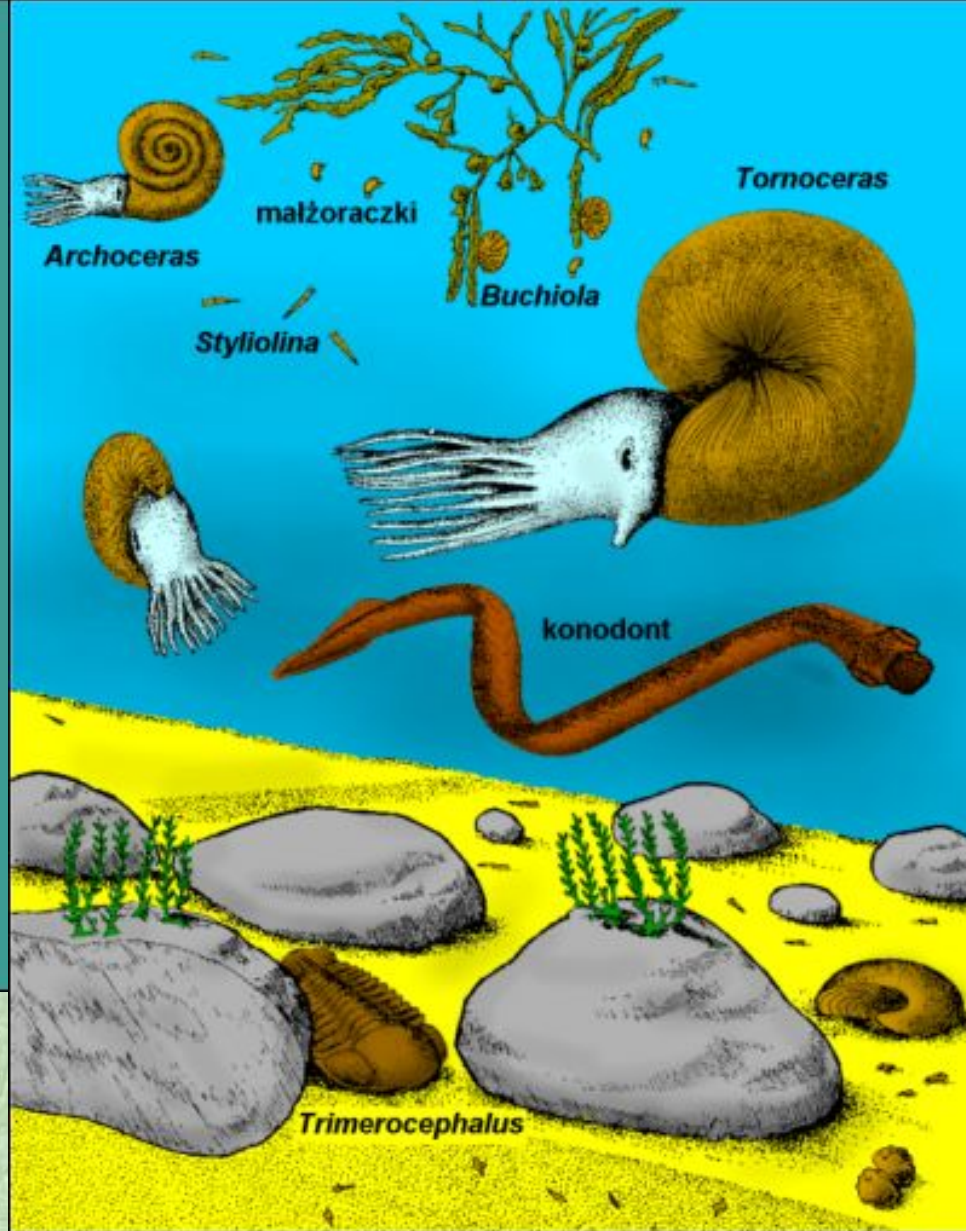
NATURAL ASSEMBLAGES

















Otisk živočicha
Clydagnathus ? cf. cavusformis
 délka asi 40 mm, šířka 2 mm.

Ekologie: Horniny, v nichž se konodonti nacházejí svědčí pro mořské, převážně stenohalinní prostředí, geografické rozšíření mluví pro kosmopolitní sklony. Tvar těla a zubní aparát svědčí o volně plovoucích karnivorních organizmech predátorského typu.



faunistické společenstvo

indeks zmian koloru		kolory uzyskane w warunkach laboratoryjnych	kolory konodontów z próbek terenowych	temperatura w °C
	1			<50-80°
	1 1/2			50-90°
	2			60-140°
	3			110-200°
	4			190-300°
5			300-400°	

Barevné variace konodontů v závislosti na teplotě

laminovaná struktura konodontů



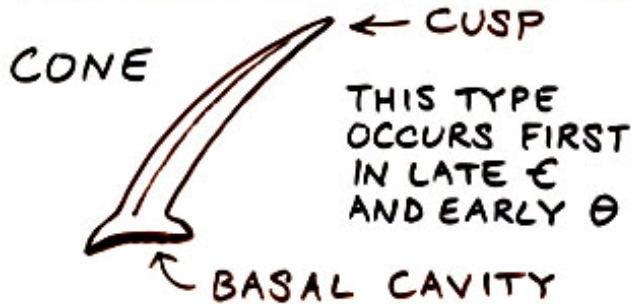
Poznámka k sytematickému zařazení:

- Pro příbuznost s obratlovci svědčí histologie elementů:
 - struktura krystalů v lamelární tkáni typická pro email vertebrat,
 - opákní bílá hmota v korunkách má znaky identické s některými prvky kostní tkáně,
 - struktura bazálního tělesa je podobná kalcifikované chrupavce obratlovců.
- Proti zařazení k obratlovcům mluví
 - V-tvar svalových bloků,
 - notochorda a žádné obratle.

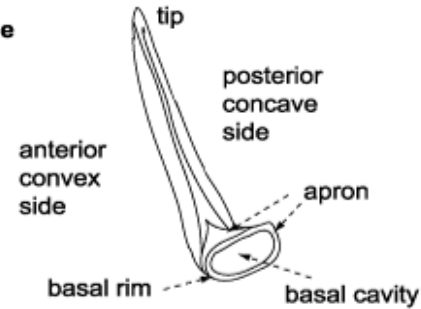
V poslední době upozorňuje genetika na existenci obecné genové regulační sítě mezi kopinatci a obratlovci (ranná exprese homeoboxových genů *Otx* je shodná – exprese těchto genů je konzervativní u všech obratlovců). Situace konodontů se již ustálila do těsné blízkosti tohoto okruhu, tj. Acrania-Vertebrata.

morfologická terminologie

BASIC TYPES OF CONODONTS:



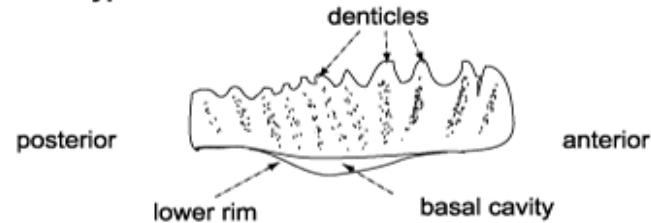
Single cone type



Typy

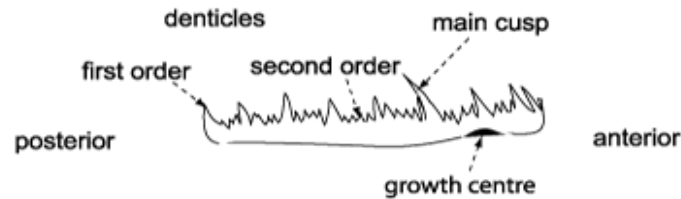
← kuželovité

Blade type

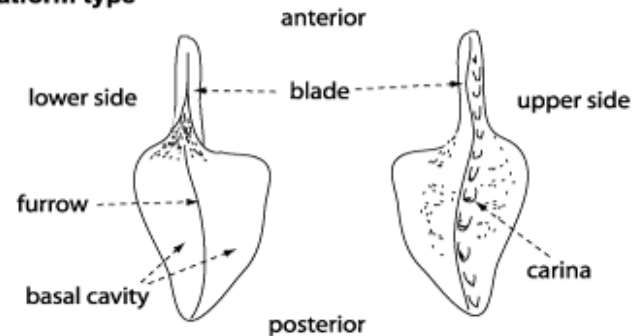


← čepelovité

Bar type

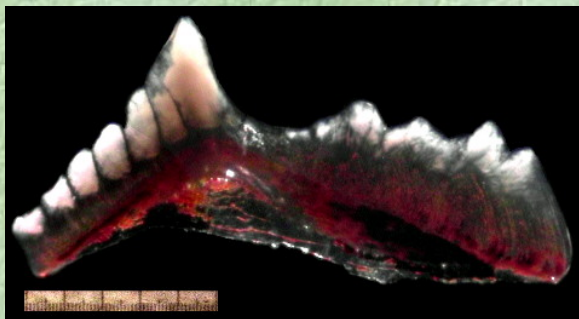


Platform type



← ploténkovité

větvnaté a čepelovité



kuželovité



ploténkovité



Aulacognathus kuehni
Silurian

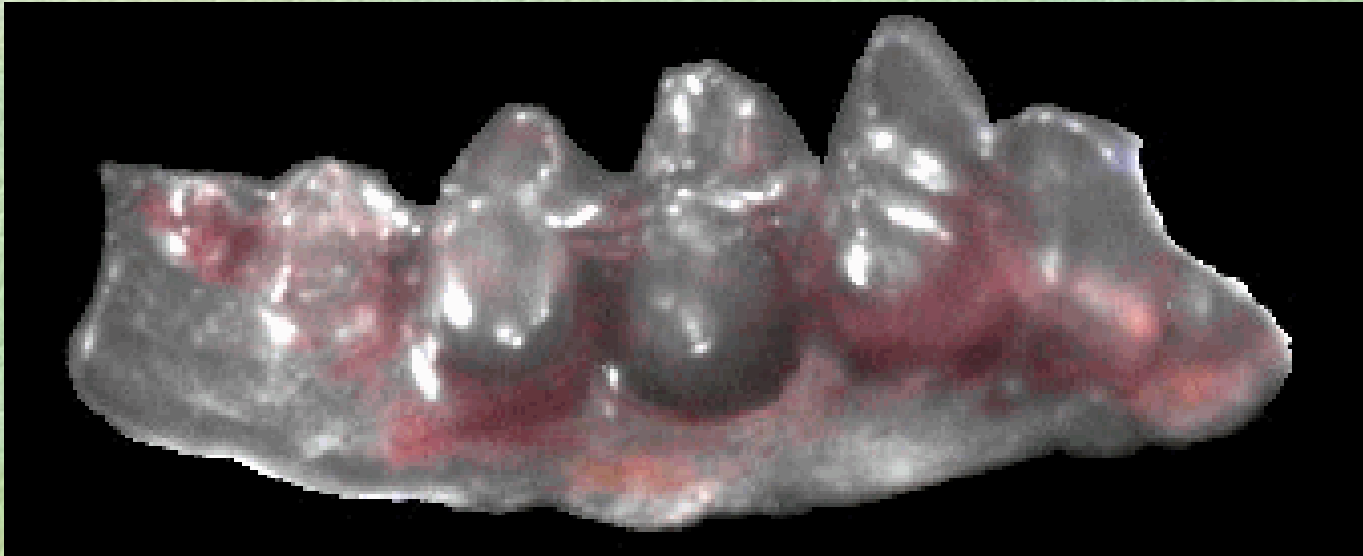


Apsidognathus tuberculatus
Silurian

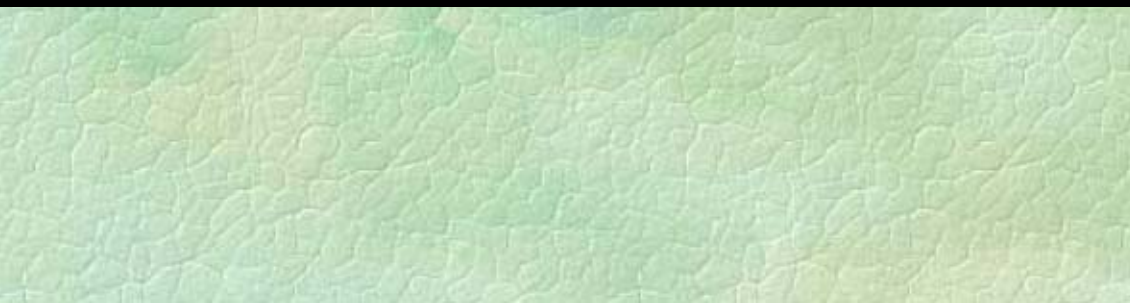
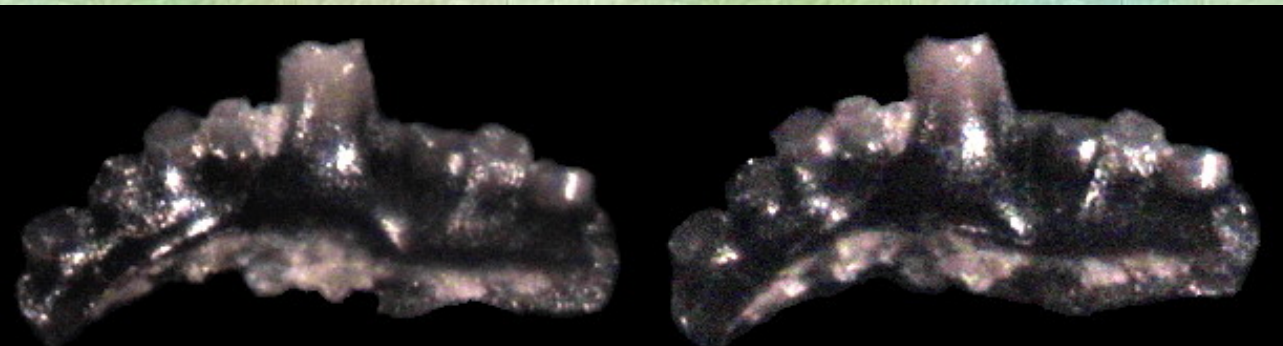


Mesotaxis? dengler

platformovité



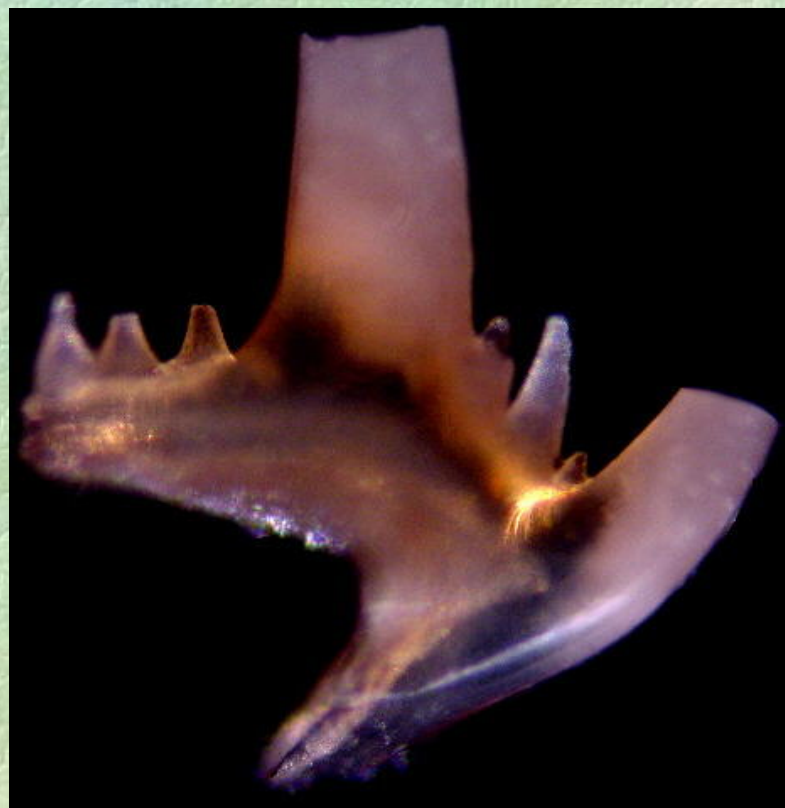
Rastrates



digitigrádní



dolabrátní





Nepatrné změny ve struktuře a velikosti nám mohou poskytnout informace o způsobu růstu – dospívání konodontů

Studium vzorů opotřebení jednotlivých elementů vypovídá o prostředí, ve kterém žili.

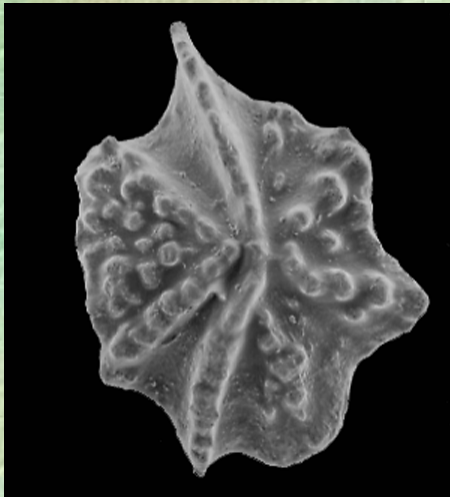


System

1. umělý - morfologický



Aulacognathus kuehni - silúr



Apsidognathus tuberculatus - silúr

2. přirozený - biologický



Model rozmístnění elementů v aparátu konodonta *Manticolepis subrecta*

Řád Conodontophorida

A. Umělý systém – klasifikace izolovaných prvků:

Čeľad' **Distacodontidae** (vrchné kambrium – vrchný silúr, ?devón, ? spodný karbón)

Napr.: *Distacodus*, *Oistodus*, *Drepanodus*

Čeľad' **Belodontidae** (sp. ordovik – sv. silur, ?devon)

Napr.: *Belodus*, *Cordylodus*.

Čeľad' **Coleodontidae** (sp. ordovik – sv. trias)

Napr.: *Branmehla*, *Tripodellus*, *Synprioniodina*, *Chirognathus*.

Čeľad' **Prioniodinidae** (sp. ordovik – sv. trias)

Napr.: *Prioniodina*, *Palmatodella*.

Čeľad' **Prionodontidae** (s. ordovik – sv. trias)

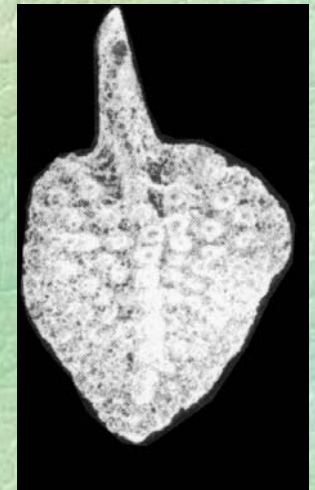
Napr.: *Prioniodus*, *Ozarkodina*, *Falcodus*.

Čeľad' **Polygnathidae** (str. ordovik – vr. trias)

Napr.: *Polygnathus*, *Ancyrodella*, *Polylophodonta*, *Siphonodlla*.



Ozarkodina gulletensis
Silurian



Polygnathus

Skupina konodontů nejisté klasifikace:

Formy této skupiny není možné přiřadit k žádné z uvedených čeledí.

Např.: *Neocoleodus*, *Saggittodontus*.

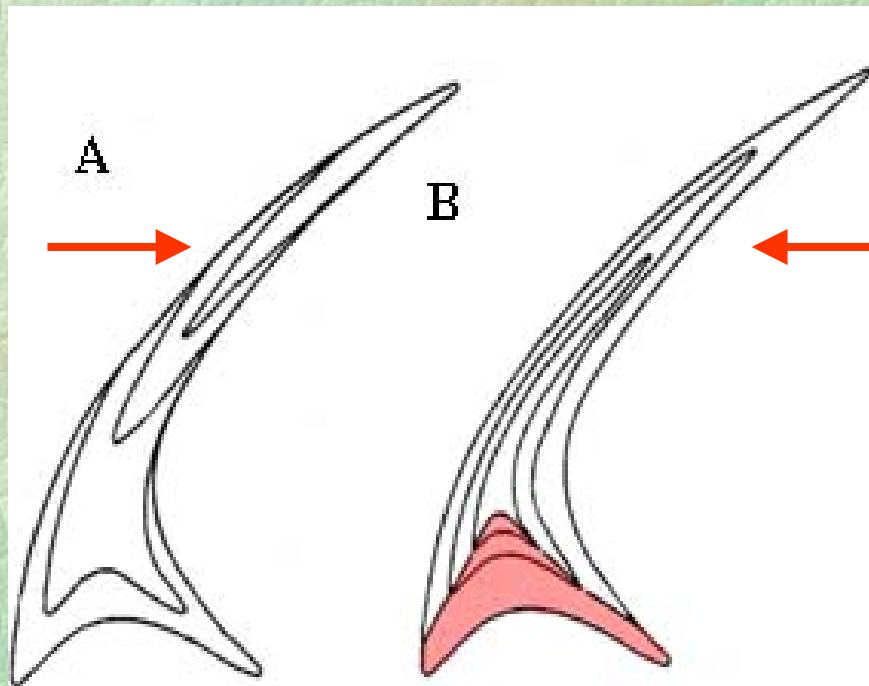
B. Přirozený systém:

Rody zahrnuté v tomto systému nejsou seskupené taxonomicky. Jsou považované za představitele přirozených asociací některých druhů jednotlivých konodontů.

Řád Paraconodontida (kambrium – str. ordovik) – mikrofosílie podobající sa konodontom (mají stejné látkové složení, rozměry, podobný celkový vzhled), avšak dorůstají na spodnom okraji jedince, tedy způsobem odlišným od konodontů.

Např.: *Problematoconites*, *Pygodus*.

paraconodont



eukonodont

Schematic cross- sections of (A) paraconodont and (B) euconodont elements, showing growth pattern. Red shading indicates portions of euconodont element believed to be homologous to paraconodont element. From Donoghue et al. (2000).



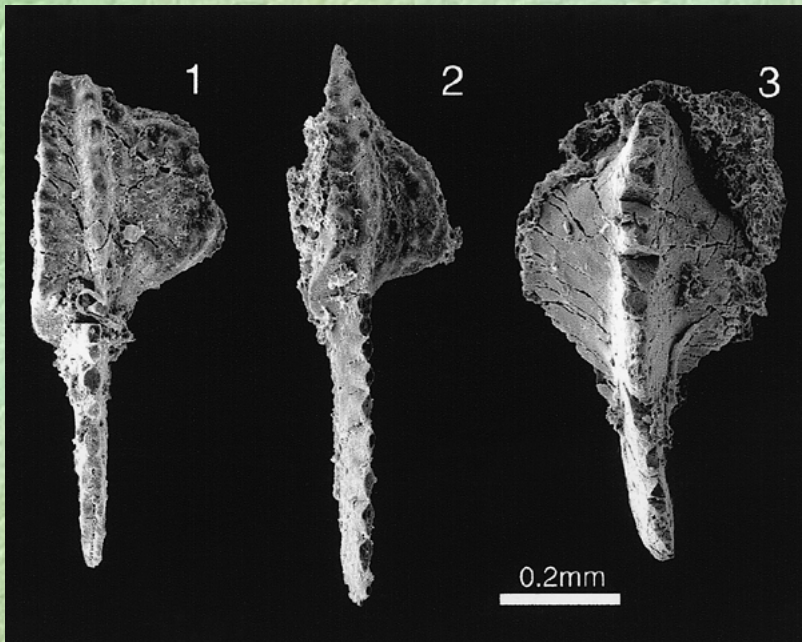
Aulacognathus kuehni
Silurian



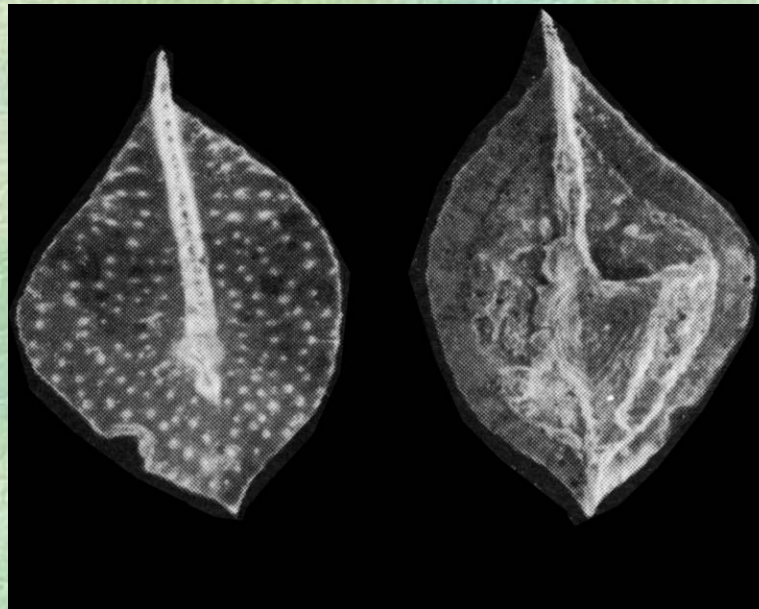
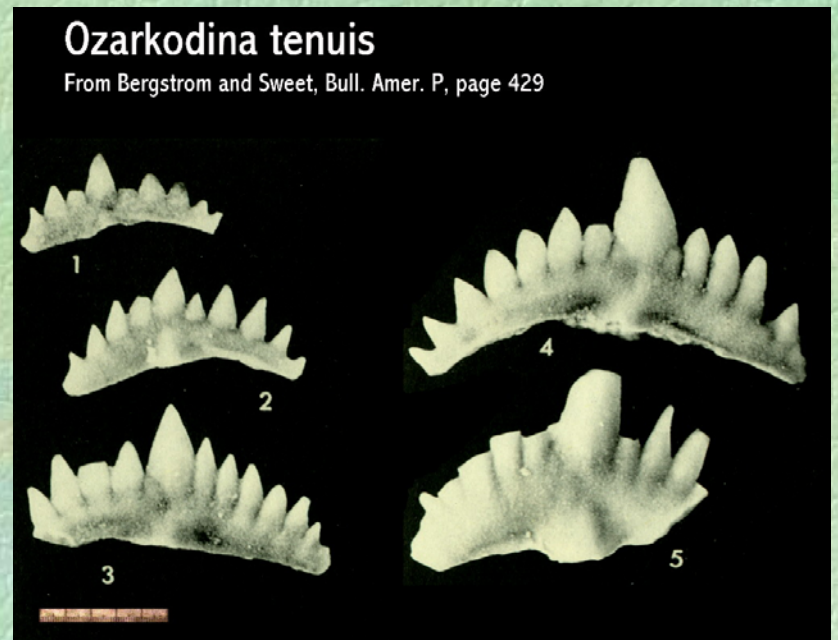
Apsidognathus tuberculatus
Silurian



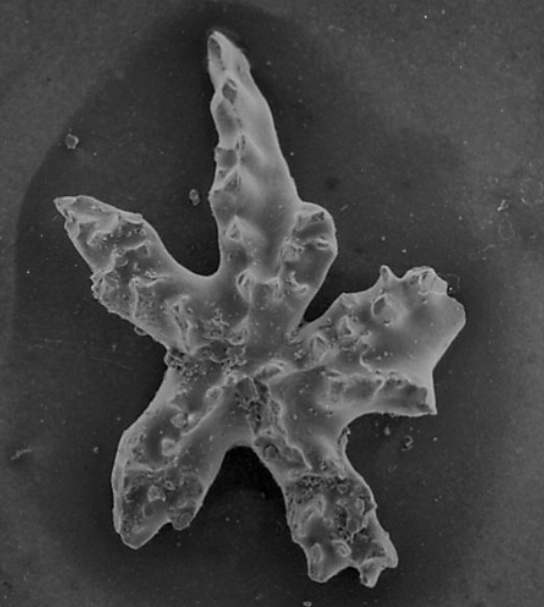
Mesotaxis? dengler



Gnathodus



Klapperina disparilis



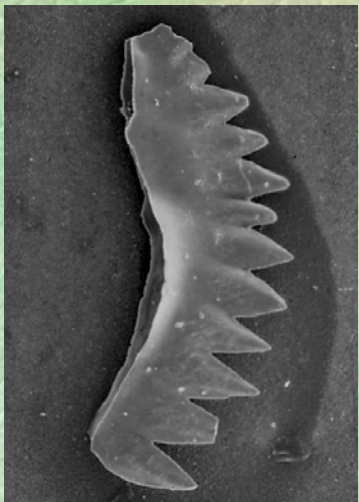
Distomodus
Silurian



Eoplacognathus sp.
Middle Ordovician



Eoplacognathus sp.
Middle Ordovician



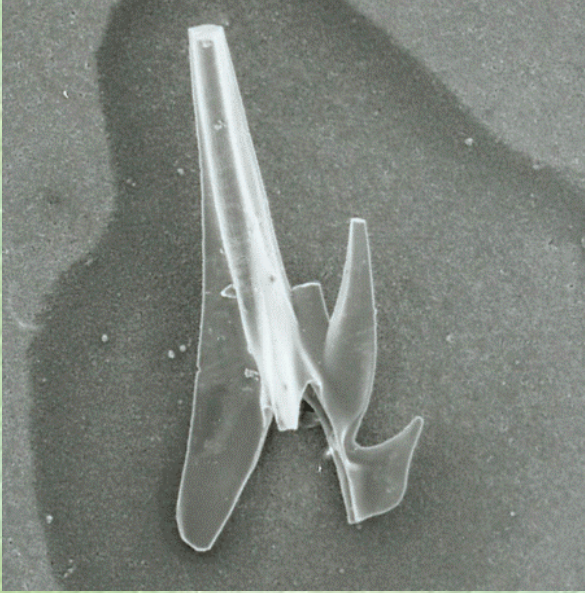
Gamachignathus
Silurian



Gamachignathus
Silurian



Gamachignathus
Silurian



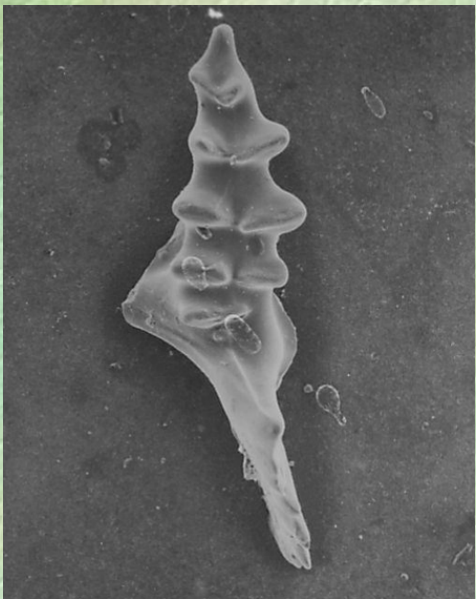
Gamachignathus macroexcavatus

Silurian



Gamachignathus macroexcavatus

Silurian



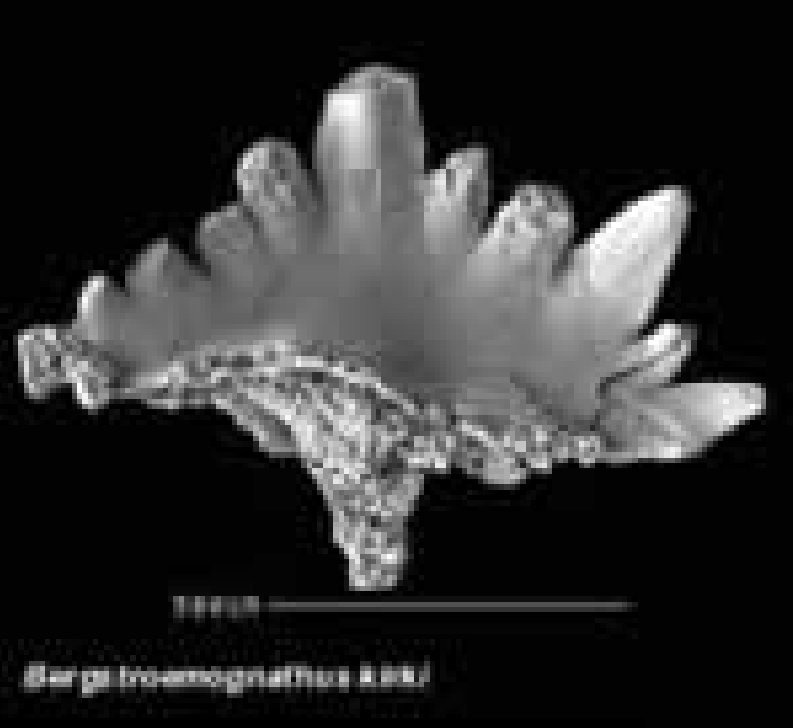
Icriodella inconstans

Silurian

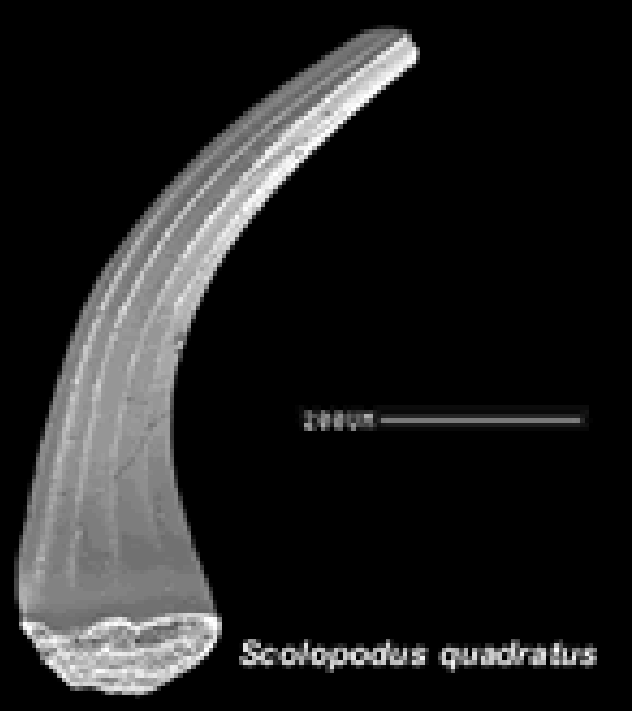


Pseudooneotodus tricornis

Silurian



Jamudontus gananda

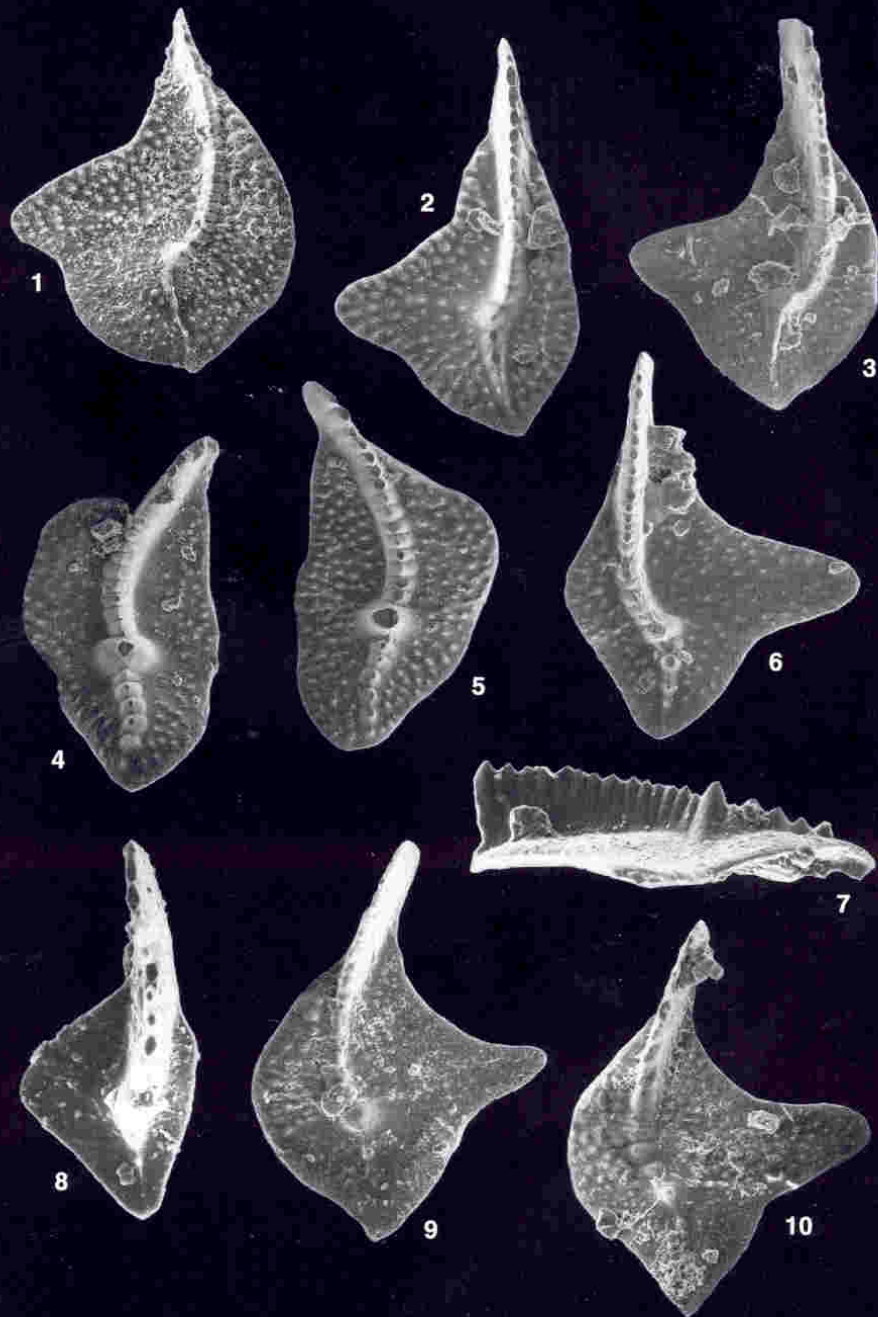


Scolopodus quadratus

**Spodno ordovičtí
konodonti**



Erraticodon patu



Late Frasnian microfossil
conodont species of the pelagic
genus *Palmatolepis*, central Great Basin,
Nevada and Utah.
These specimens are 0.25-0.75 mm
across.

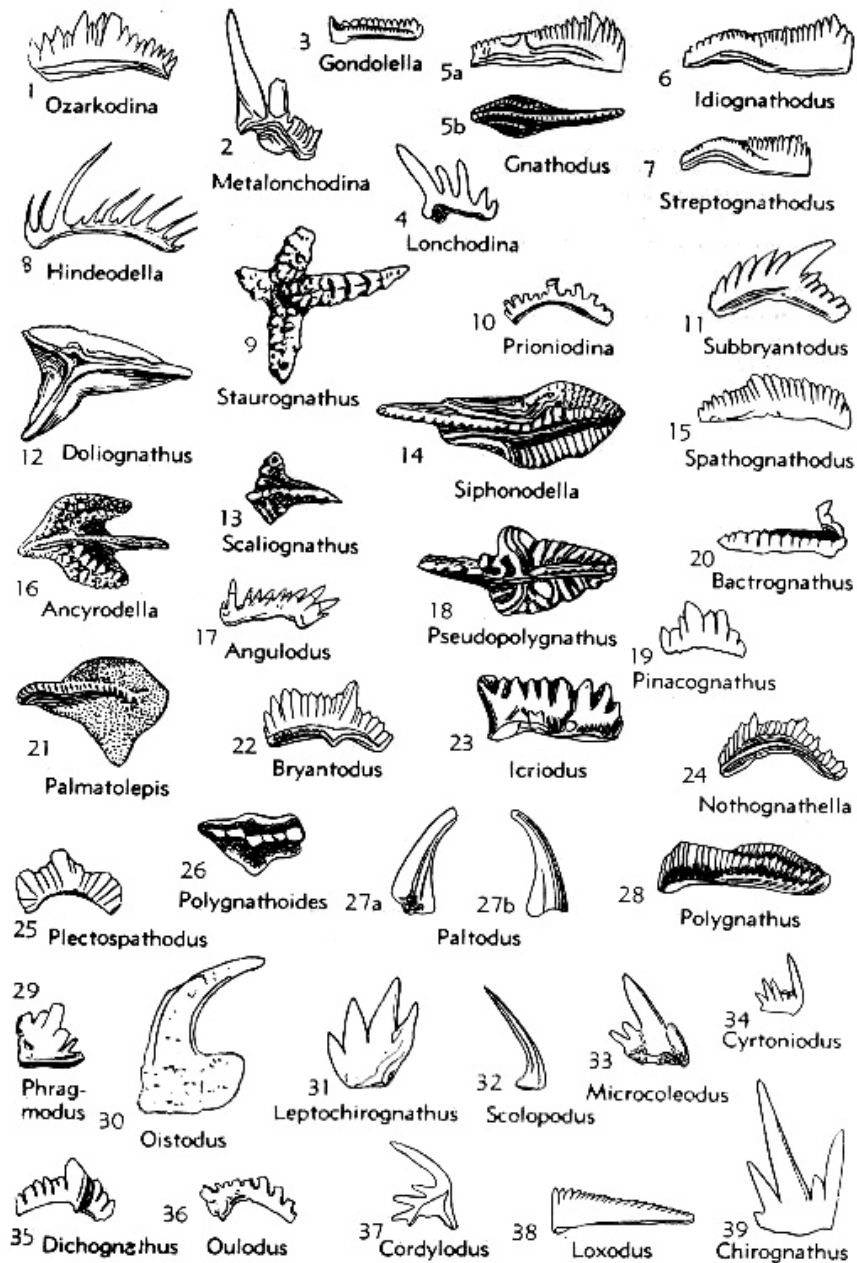


FIG. 23-2. (See next page.)

Ve stratigrafii slouží řada druhů konodontů jako indexové fosilie.

V ordoviku, devonu a spodním karbonu je vypracována konodontová biozonace (např. v devonu Moravského krasu ji aplikoval J. Kalvoda).

Vlevo jsou uvedeny příklady rodů typických pro

ordovik = 29-39

silur = 25-27

devon = 16, 17, 21-24, 28

sp. karbon = 4, 8-15, 18-20

sv. karbon = 1-3, 5-7

Scolecodonta – skolekodonti

Zbytky čelistí mnohoštětinatých červů – hojněji zejména v paleozoických sedimentech

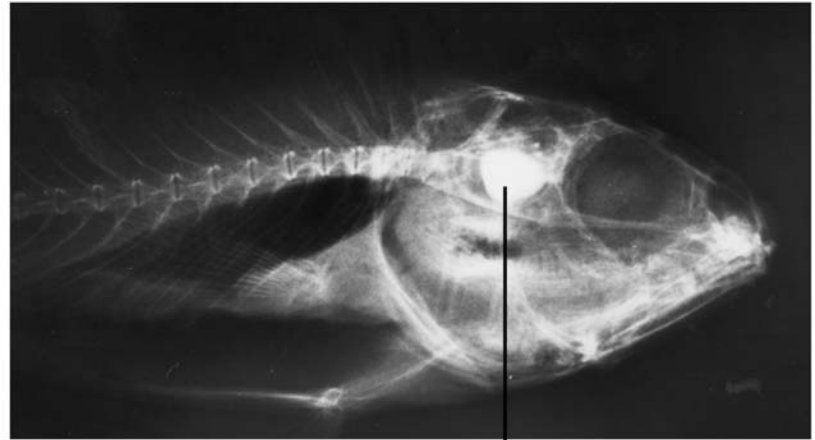


Otolithi - otolity

= vápnité útvary
statického ústrojí ryb

Funkce:

statokinetická - ne sluchová
(lepší označení - statolity)



Otolith (sagittae) in lateral view

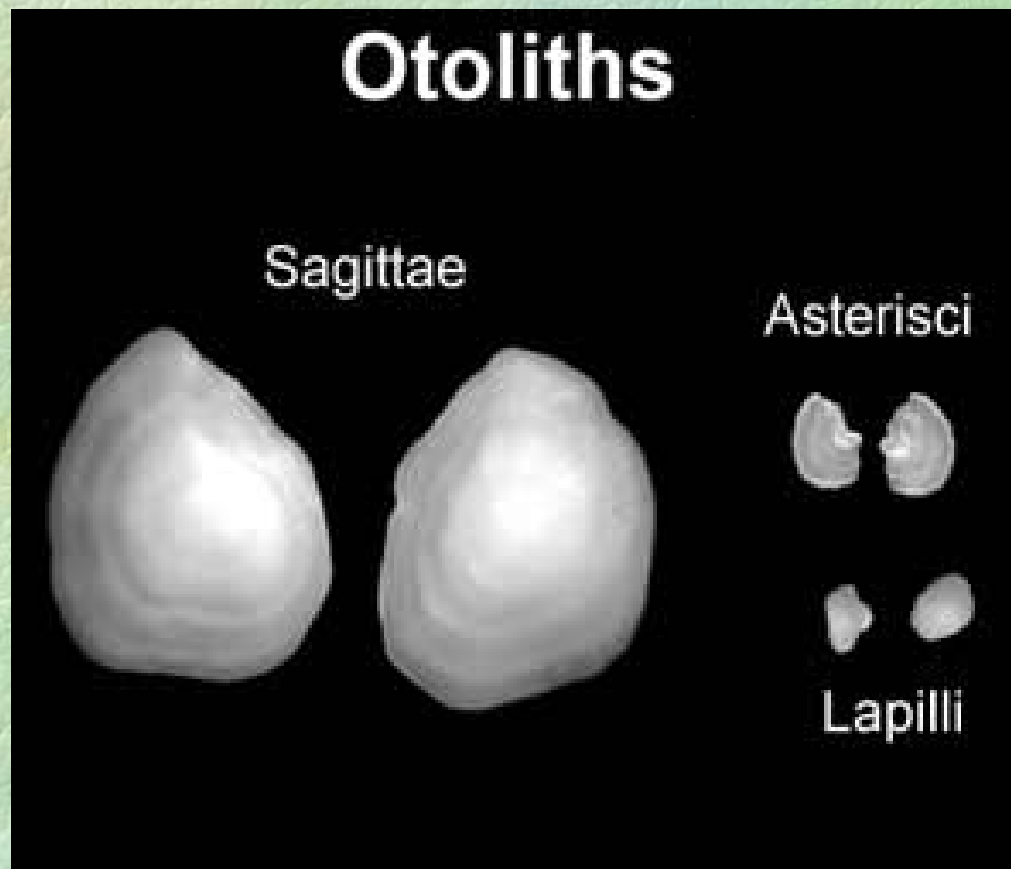


Otolith (sagittae) in ventral view

Radiograph of *Protosciaena bathytatos*

Kruhoústí, žraloci a chiméry mají jen drobné konkrementy otokonie-statokonie – pro mikropaleontologii nemají význam

Vyšší – kostnaté ryby mají blanitý váček - labyrint - z každé strany jsou 3 otolity, které přiléhají ke smyslovým skvrnám. Při změně polohy těla na ně různě tlačí. Jeden z otolitů je největší a označuje se jako sagitta – nejčastěji ve fosilním stavu.



Morfologie otolitů

Strana obrácená dovnitř je plošší, ale konvexní, zatímco strana vnější je konkávní.
Systematika je založená na morfologických znacích hlavně na vnitřní straně – sluchová
brázda – v ní různé ostrůvky..., typy okrajů

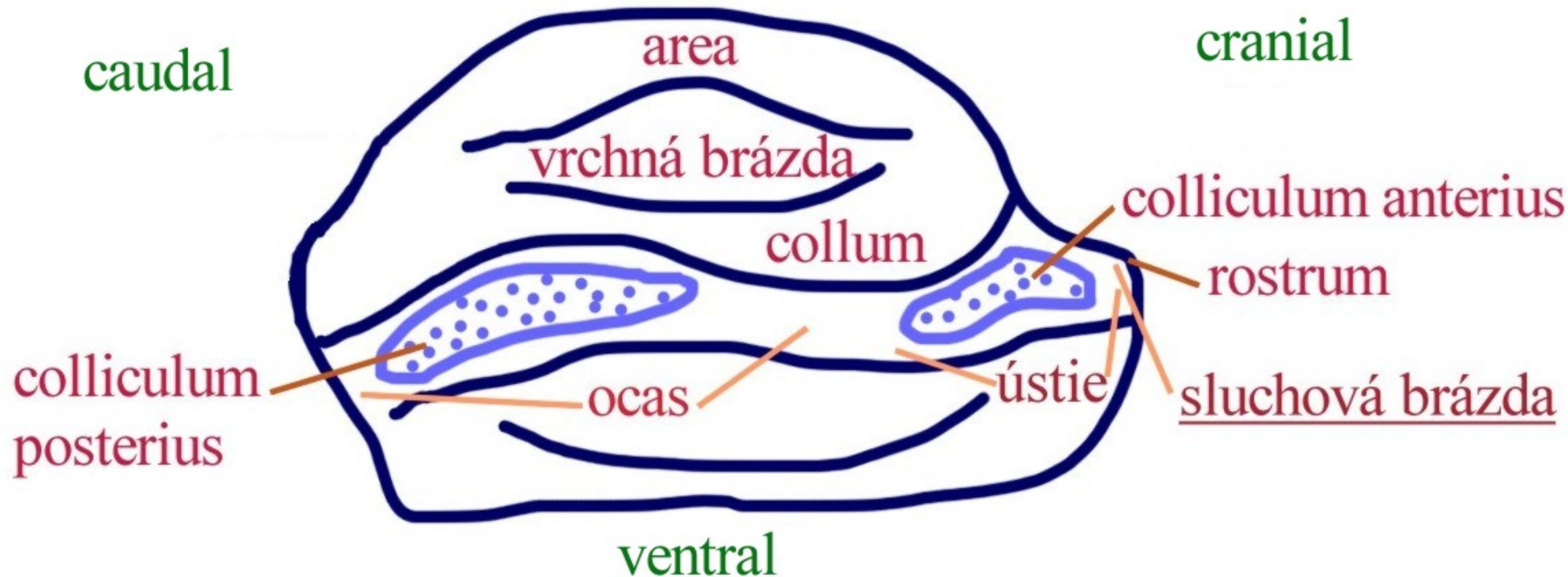
SAGITTA

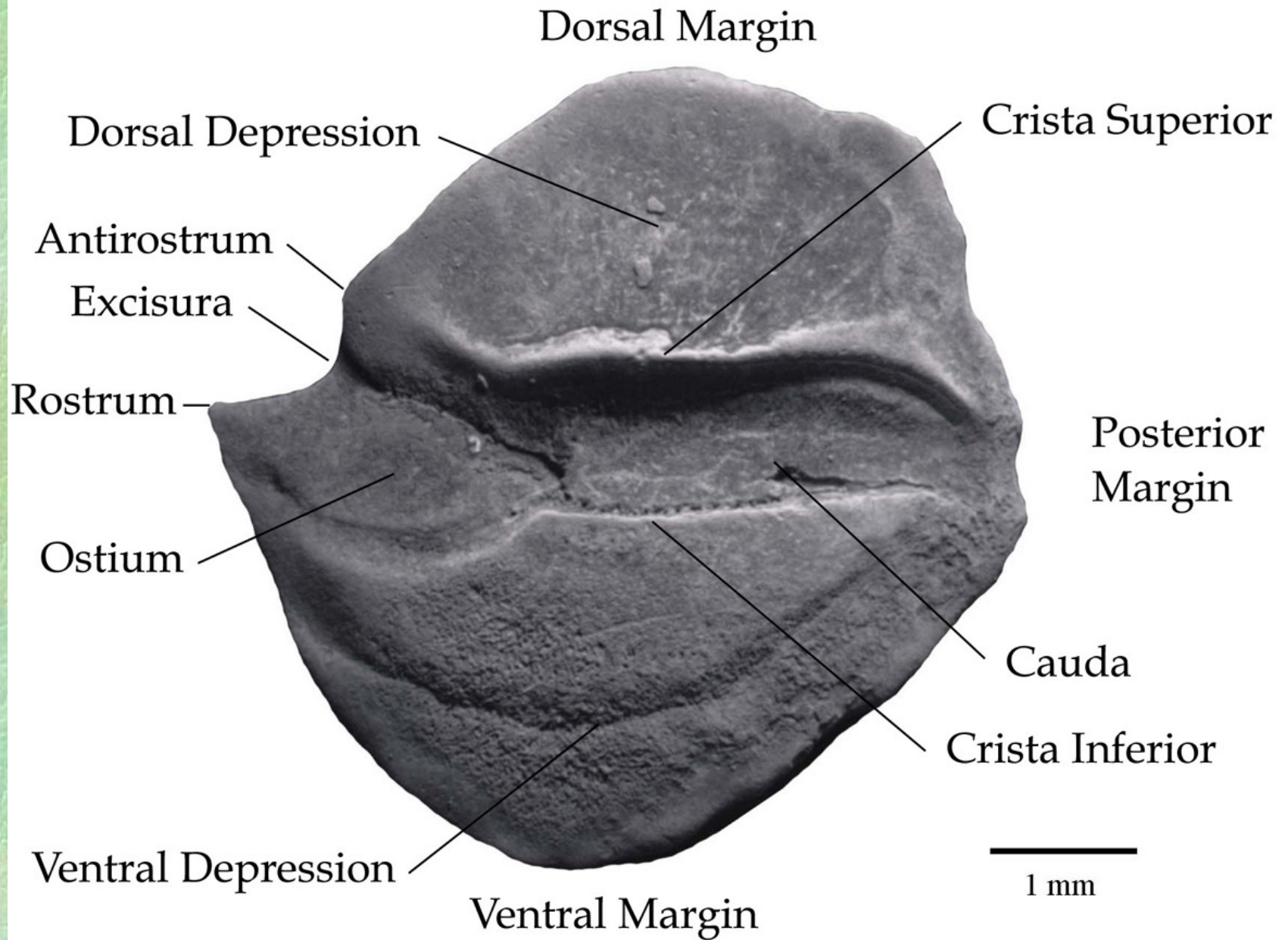
= vnitřní strana

dorsal

caudal

cranial





Epigonus denticulatus

Geologické rozšíření a význam otolitů

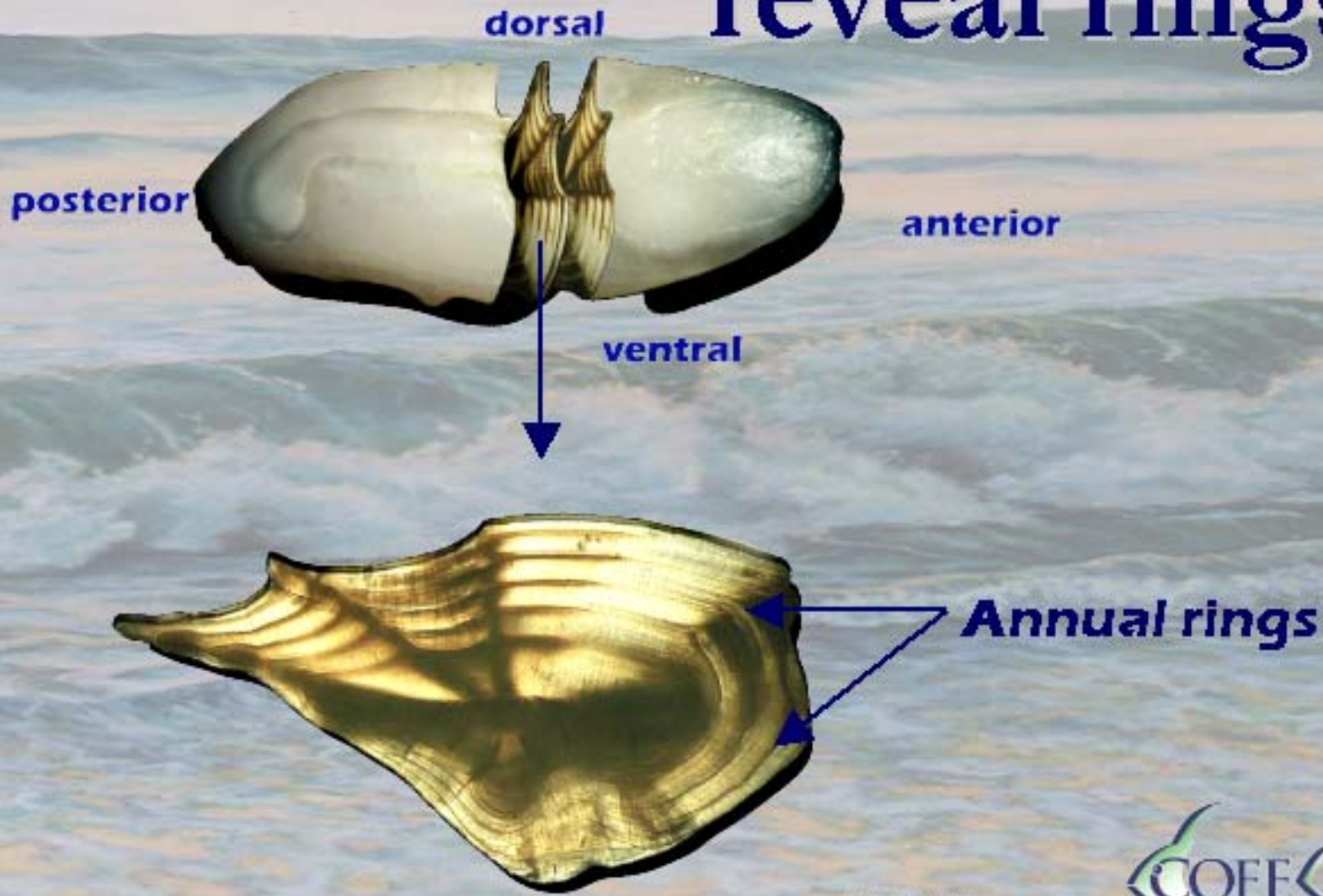
Nejstarší otolity patří rybám čeledi *Paleoniscidae*.

Výskyt: hojně od svrchní jury

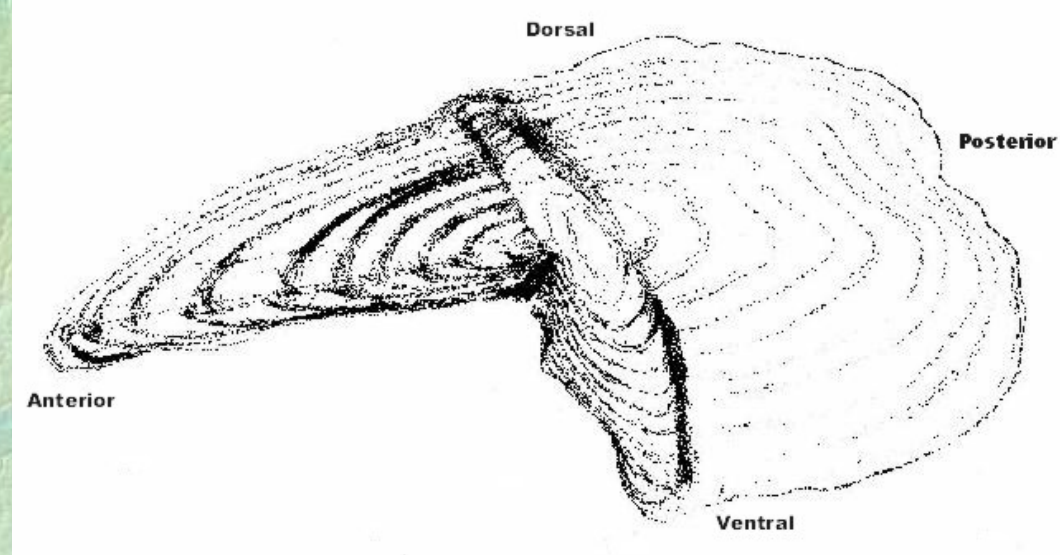
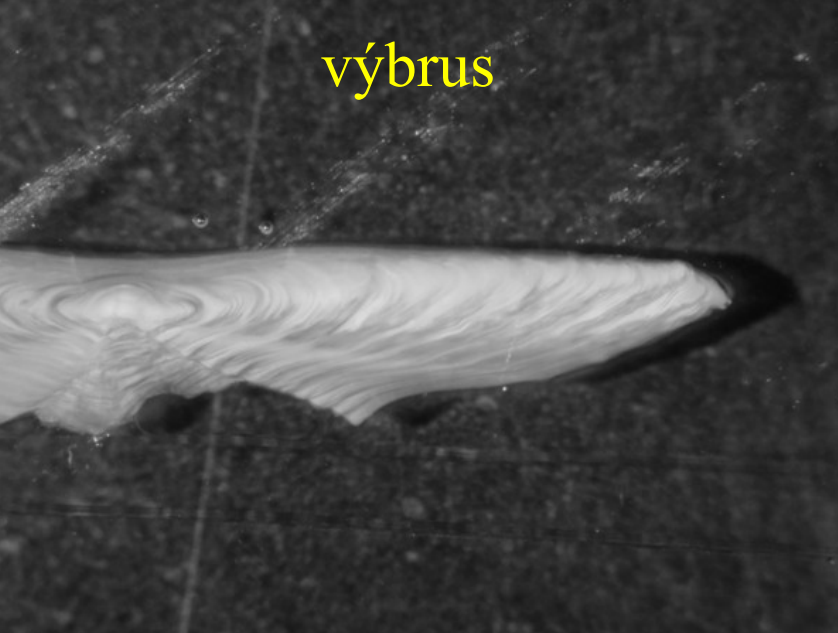
Význam: paleogeografické, faciální a paleoklimatické závěry
stratigrafický význam je menší



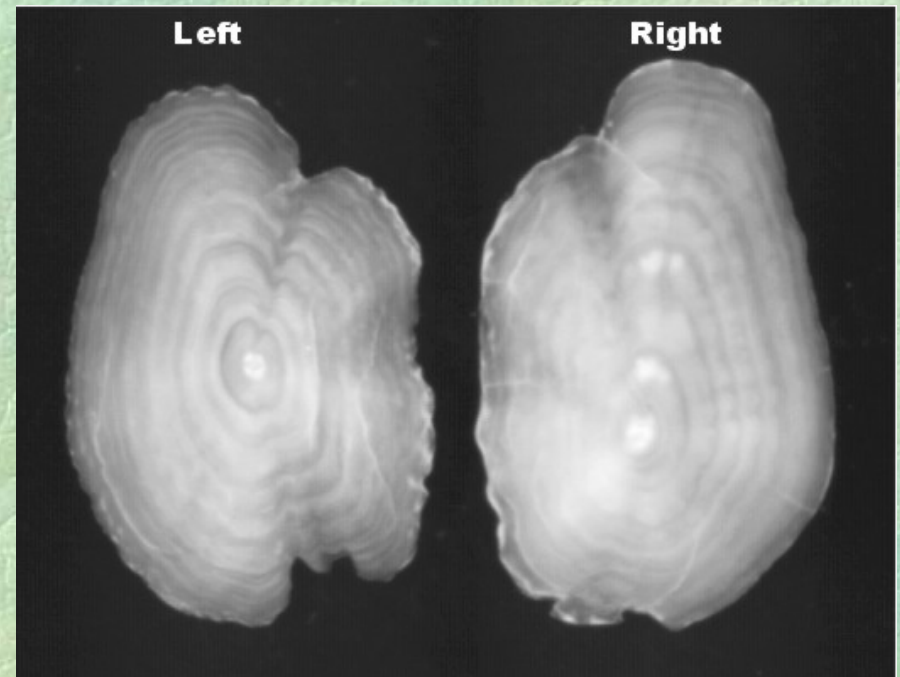
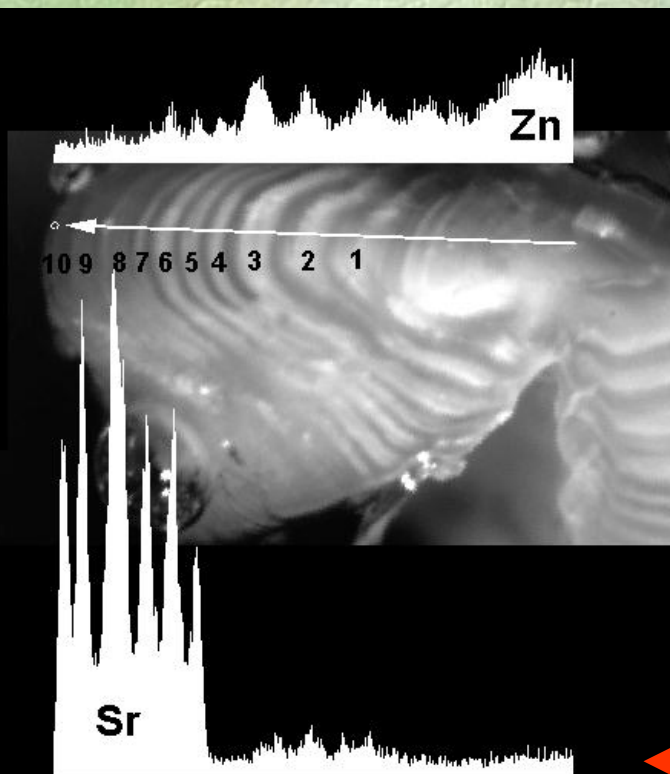
Sectioning otoliths to reveal rings



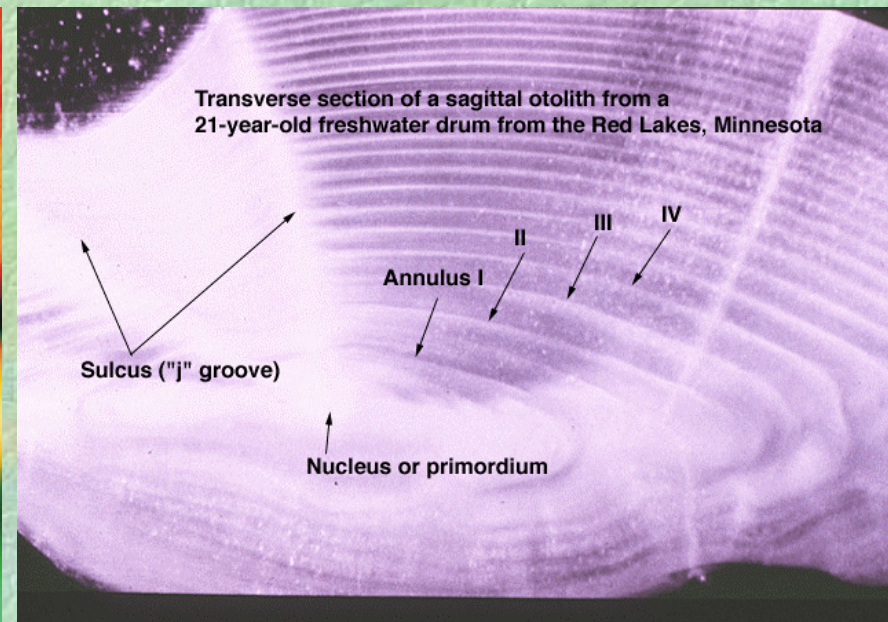
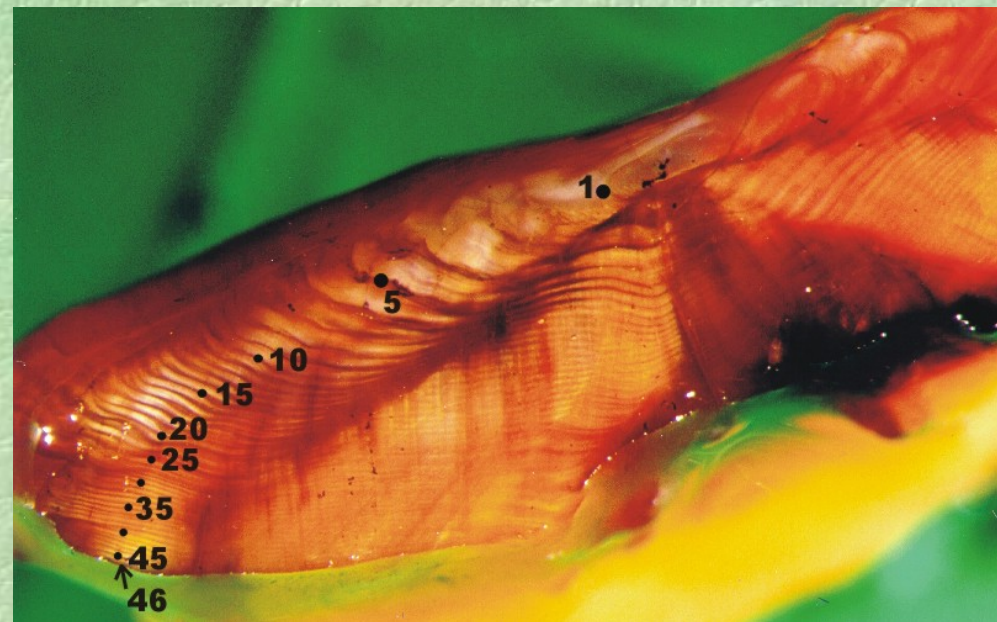
výbrus



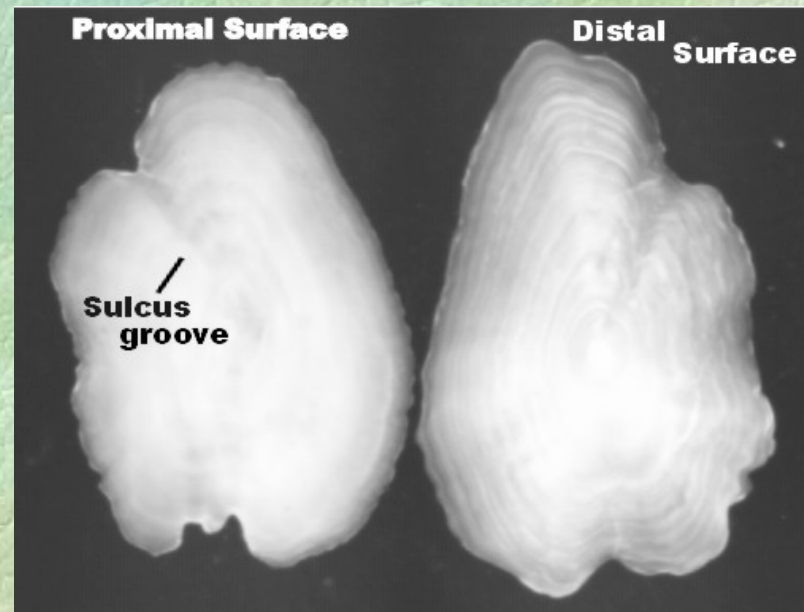
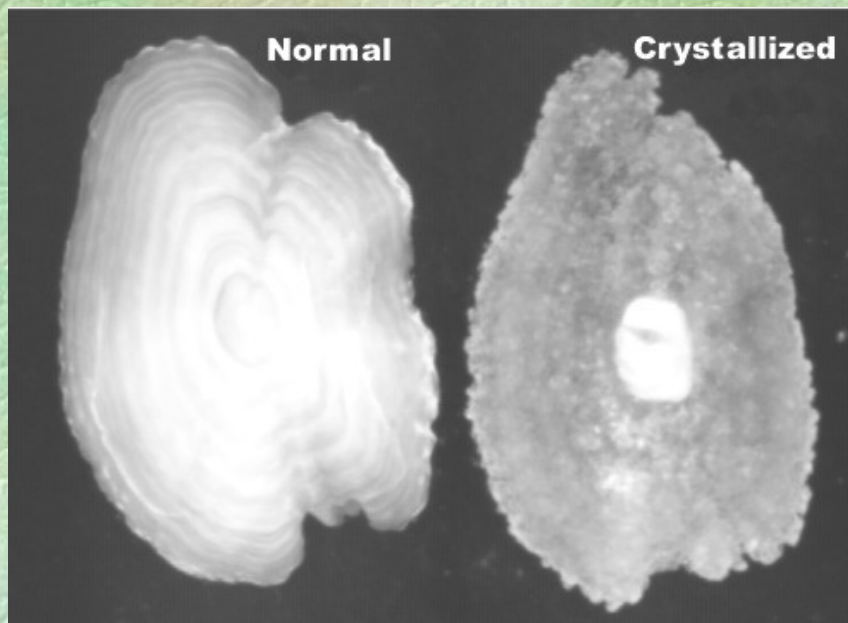
3 -D ilustrace otolitu v řezech



← obsahy Zn a Sr v rámci jednoho otolitu

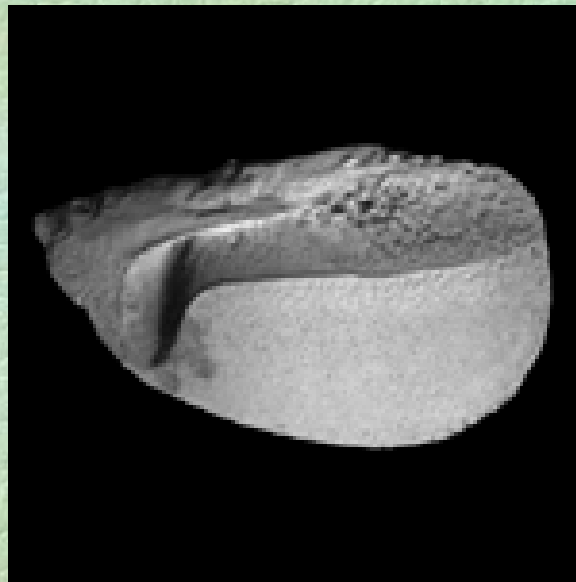


Tento otolit je zo 46 ročné samice platýze

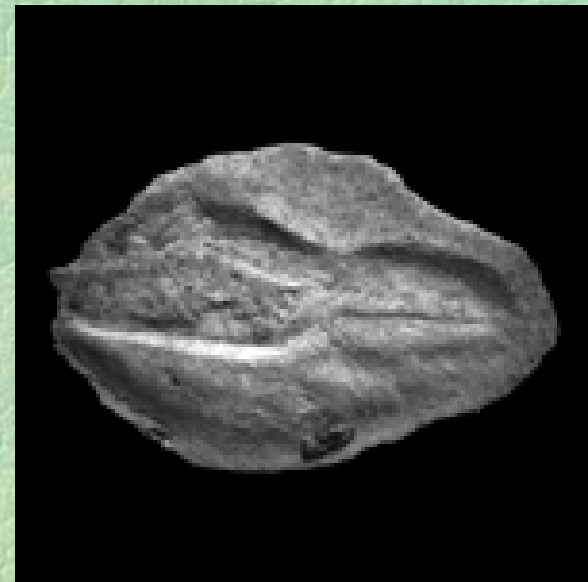




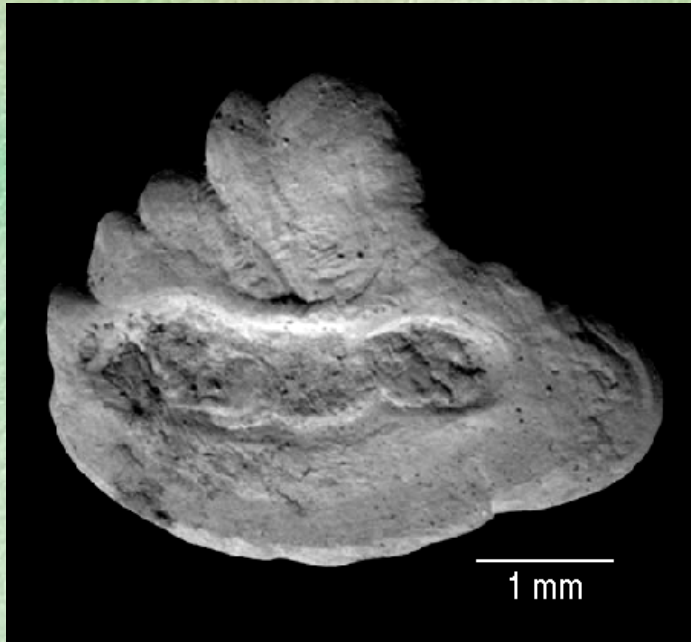
Achirus



Albula



Apogon



Specimen details:

Orientation: mesial

Locality: Paraguana, Paraguana, Venezuela

Early Miocene: Cantaure Fm., Paraguana, Venezuela

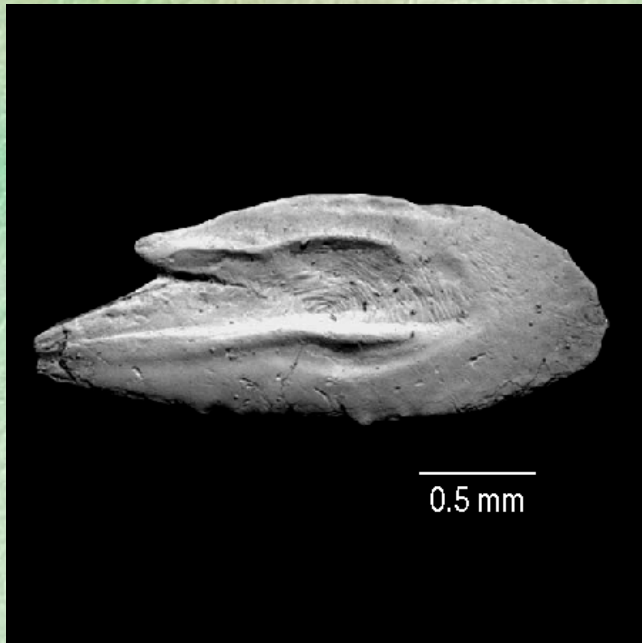


Specimen details:

Orientation: mesial

Locality: Darien, Darien, Panama

Late Miocene: Tuirá Fm., Darien, Panama;



Specimen details:

Orientation: mesial

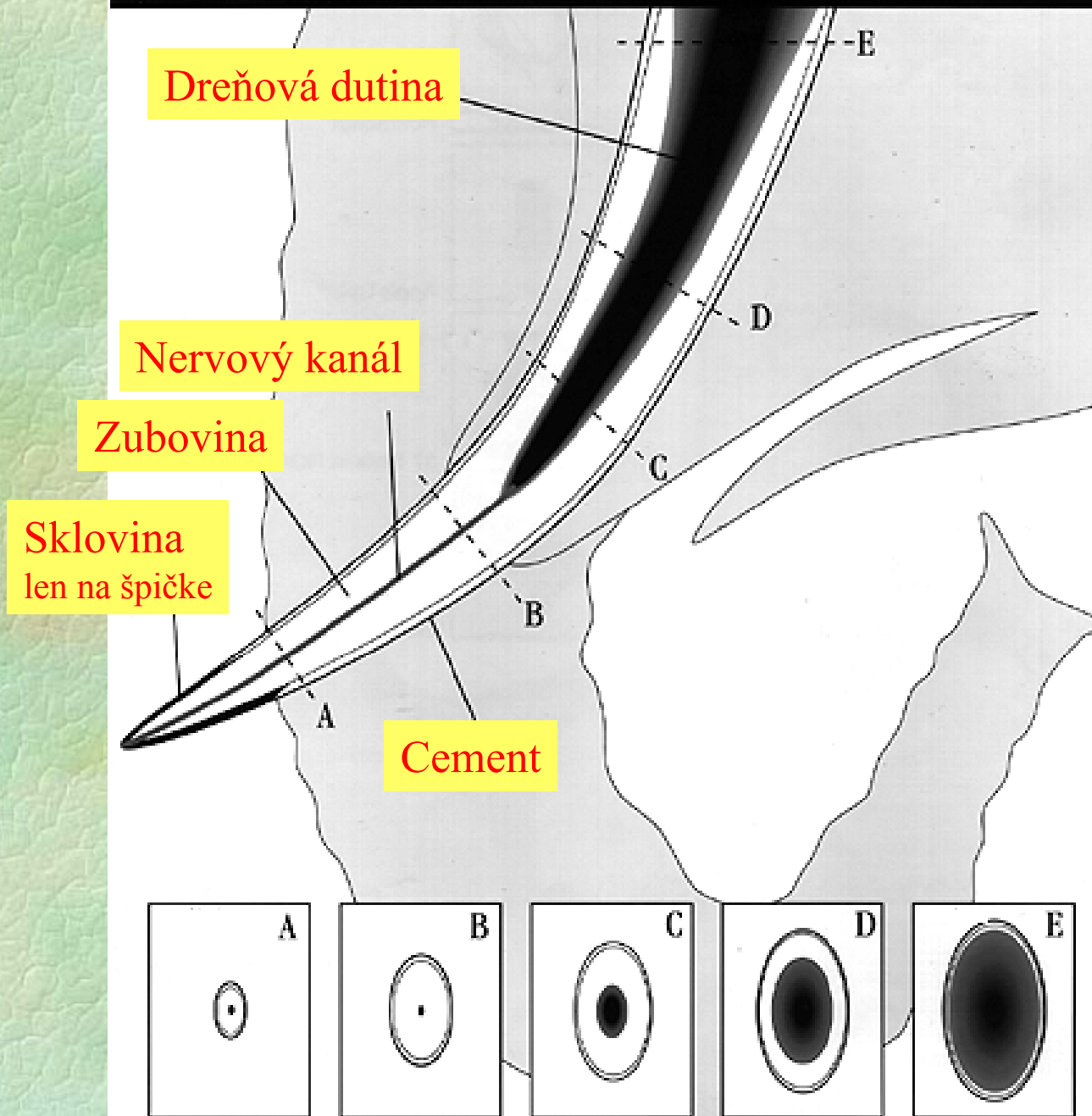
Locality: Araya, Araya, Venezuela

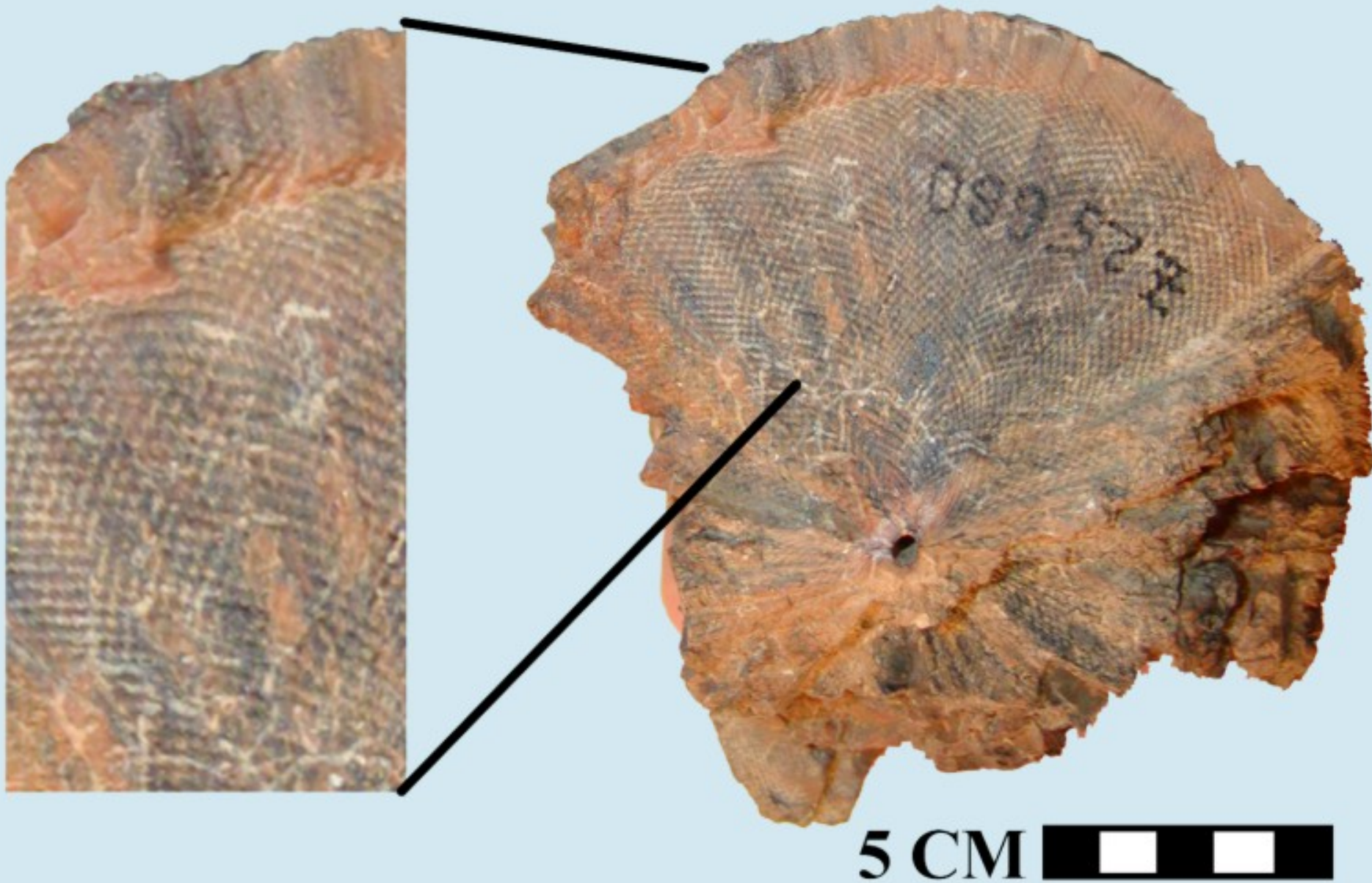
Early Pliocene: Cubagua Fm., Araya,
Venezuela

Mikroštruktúry klov a molárov chobotnatcov (Proboscidea)



Mammoth Tusk Morphology





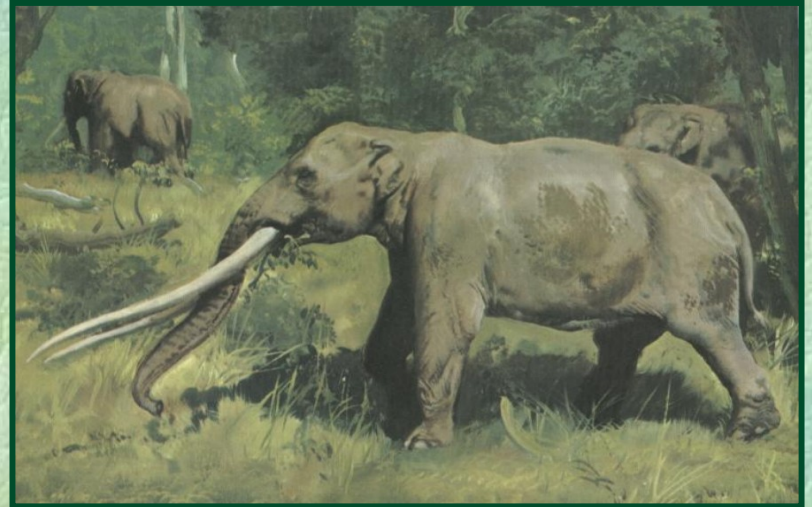
Znázornenie **Schregerových línií** v priečnom priereze kla.
Vzorka pochádzajúca zo Slovenského národného múzea (Bratislava)



Mammuthus primigenius

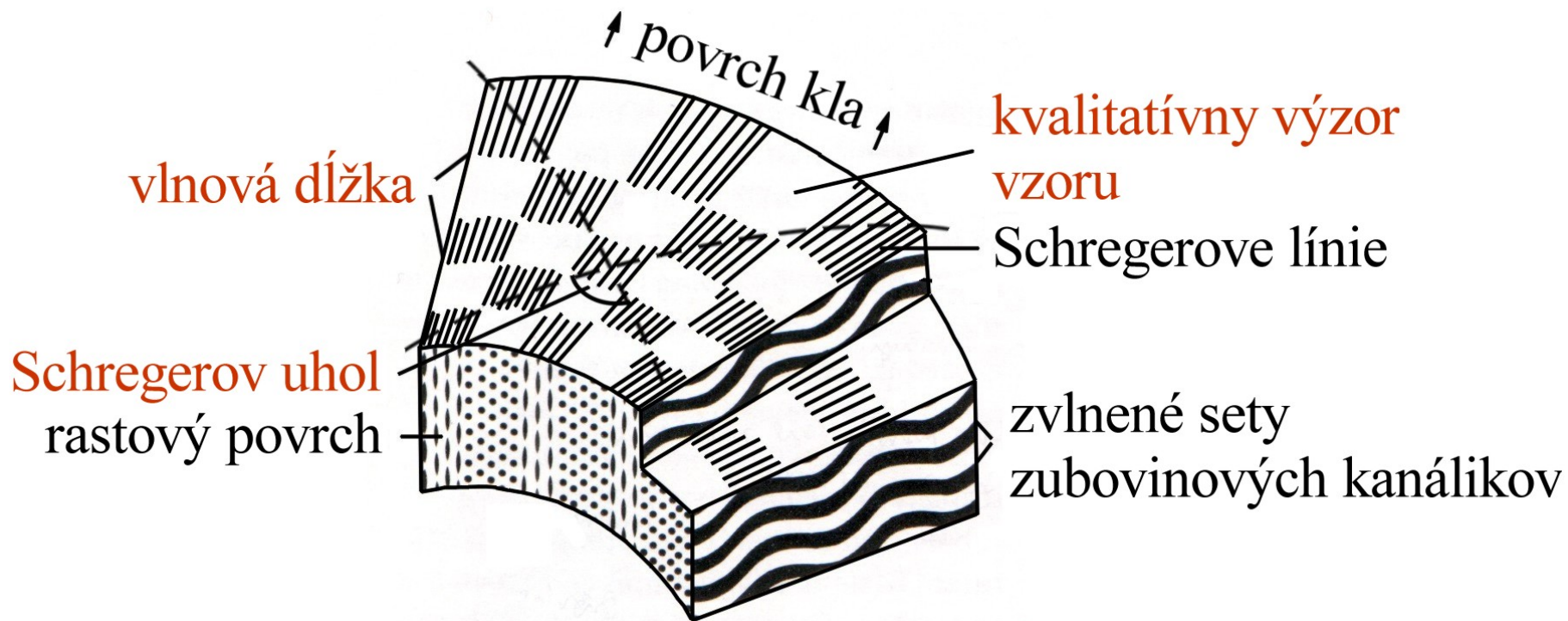


Mammut borsoni



Anancus arvernensis

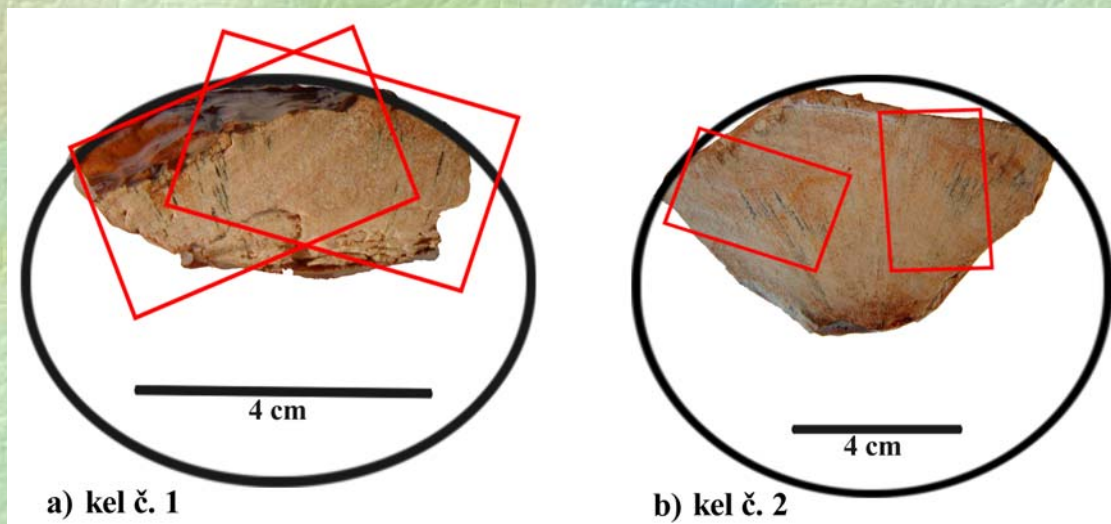
Priečny prierez klom



Ukážka vzoriek klov použitých pre výbrusy

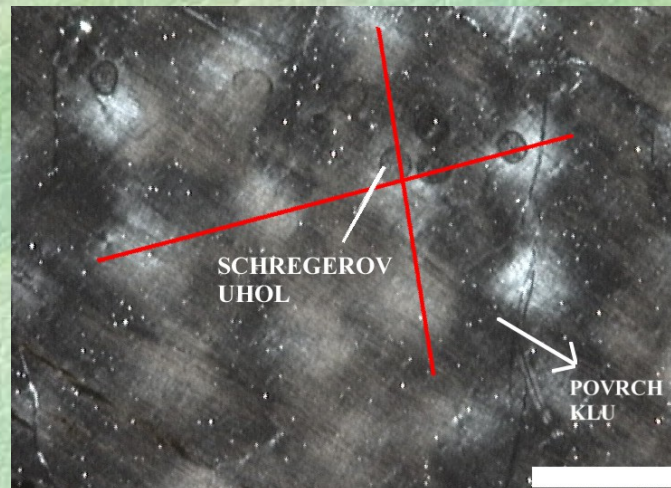
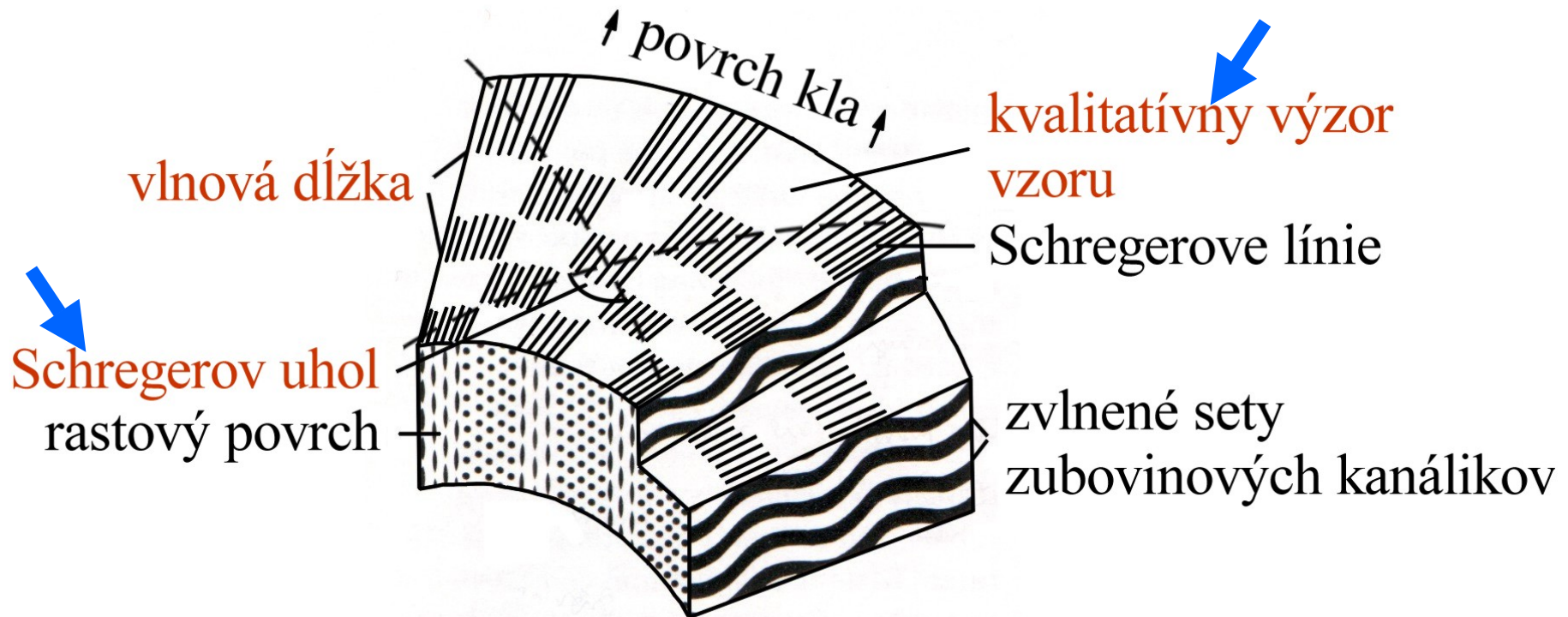


Kel druhu *Mammuthus primigenius* - táto vzorka nie je vhodná na výrobu výbrusov, lebo je príliš rozpadnutá

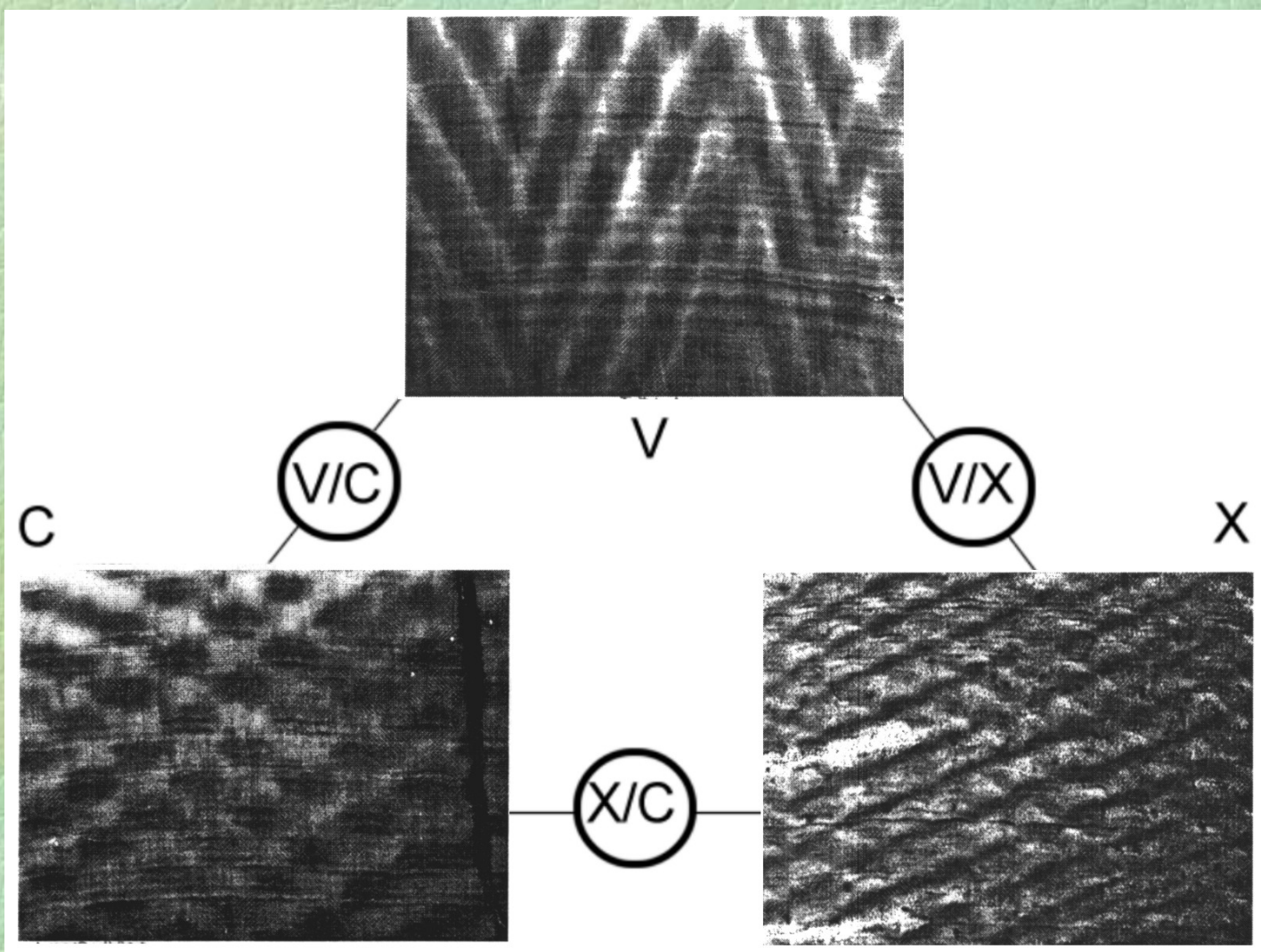


Dve vzorky vhodné na spracovanie - sú kompaktné a dobre zachované
(*Anancus arvernensis*/*Mammut borsoni*)

Priečny prierez kľom

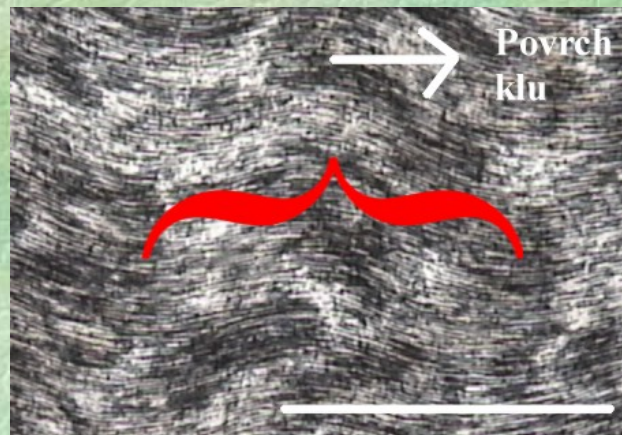
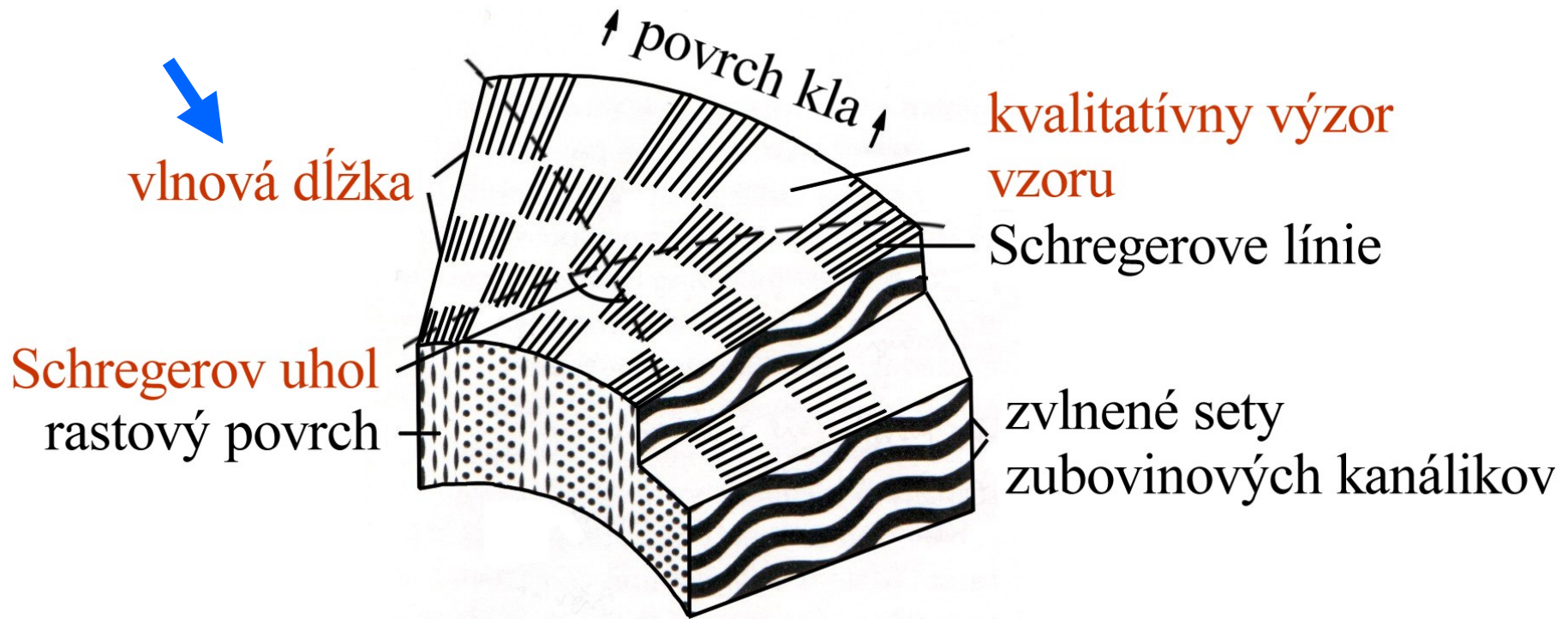


znázornenie merania schregerovho uhlu vo výbruse



Kategórie kvalitatívneho výzoru vzoru používané pre klasifikáciu Schregerovho vzoru. každý obrázok predstavuje priečny prierez kolmý na rastový povrch. jemné, približne horizontálne svetlotmavé dvojice sú prírastkové línie označujúce niekdajšiu pozíciu rastového povrchu. Vzor "V" pochádza z pozície blízko osi kla druhu *Mammuthus primigenius*. Vzor "C" je z oblasti maximálneho Schregerovho uhla druhu *Mammut americanum* a "C" je takisto z kla amerického mastodona, ale z oblasti blízko rozhrania cement-zubovina

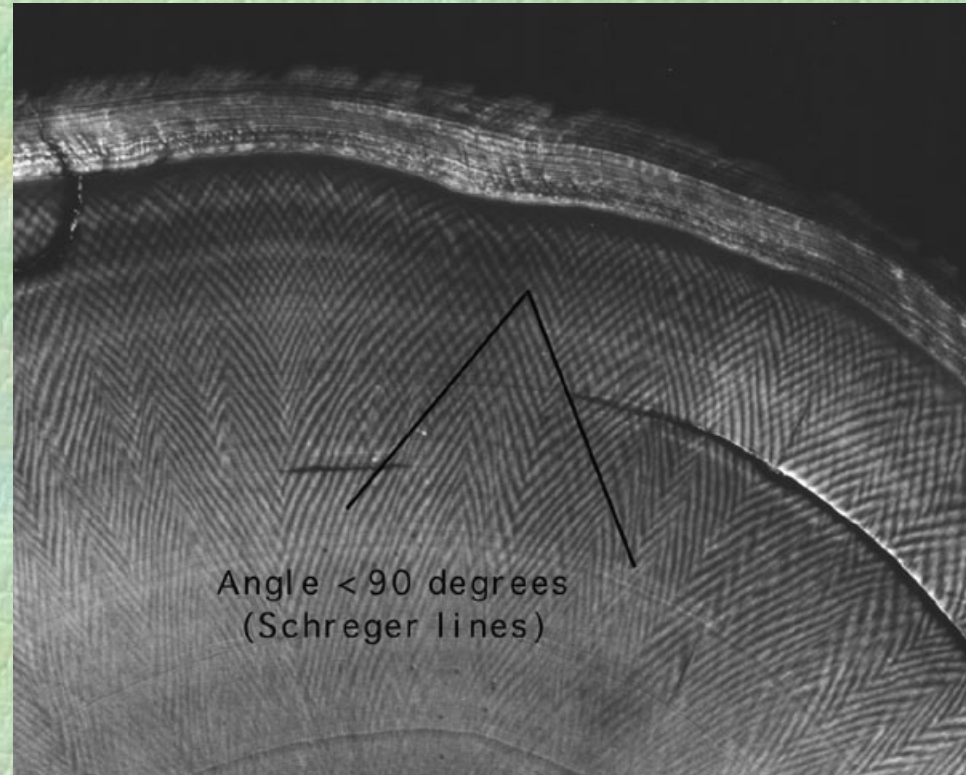
Priečný prierez kľom



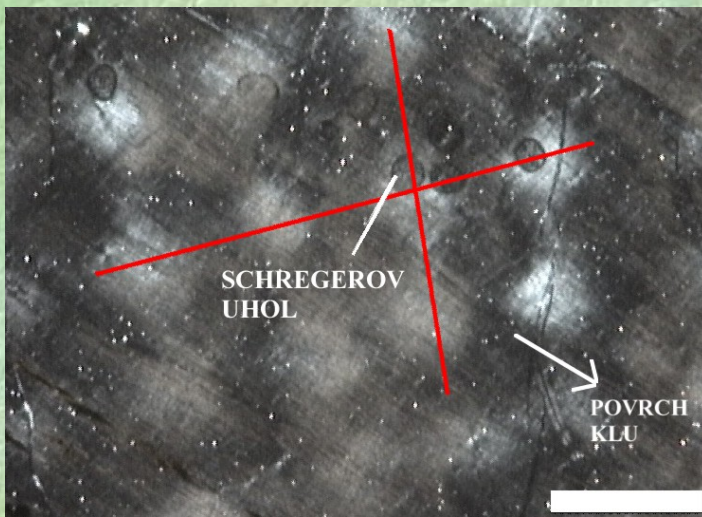
znázornenie merania vlnovej dĺžky vo výbruse



a) priečny prierez kľom
recentného slona
uhol > 115°



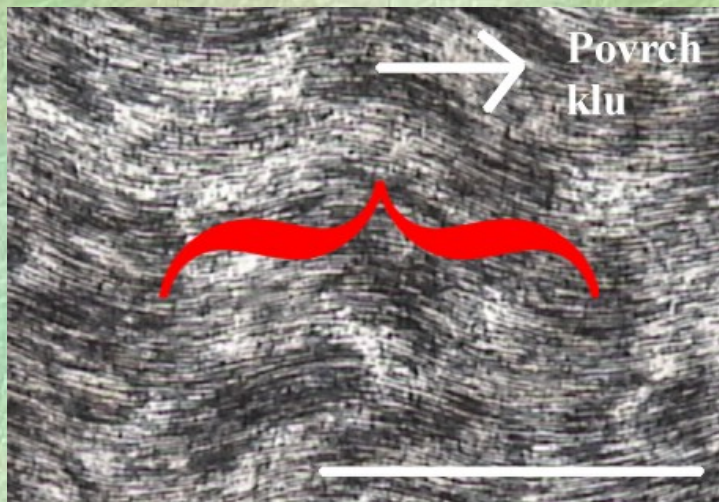
a) priečny prierez kľom
mamuta
uhol < 90°



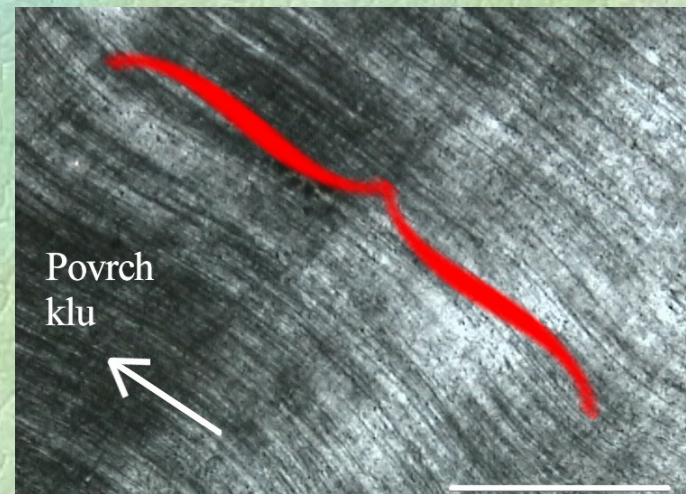
Schregerov uhol: 82 - 97
 výzor vzoru: „C“



Schregerov uhol: 40 - 66
 výzor vzoru: „X“



vlnová dĺžka: 392 - 650 μm



vlnová dĺžka: 1125 - 1225 μm

(mierka: 500 μm)

Schopnosť rozlíšiť kly a fragmenty klov rôznych taxónov chobotnatcov je veľmi dôležité z mnohých ohľadov:

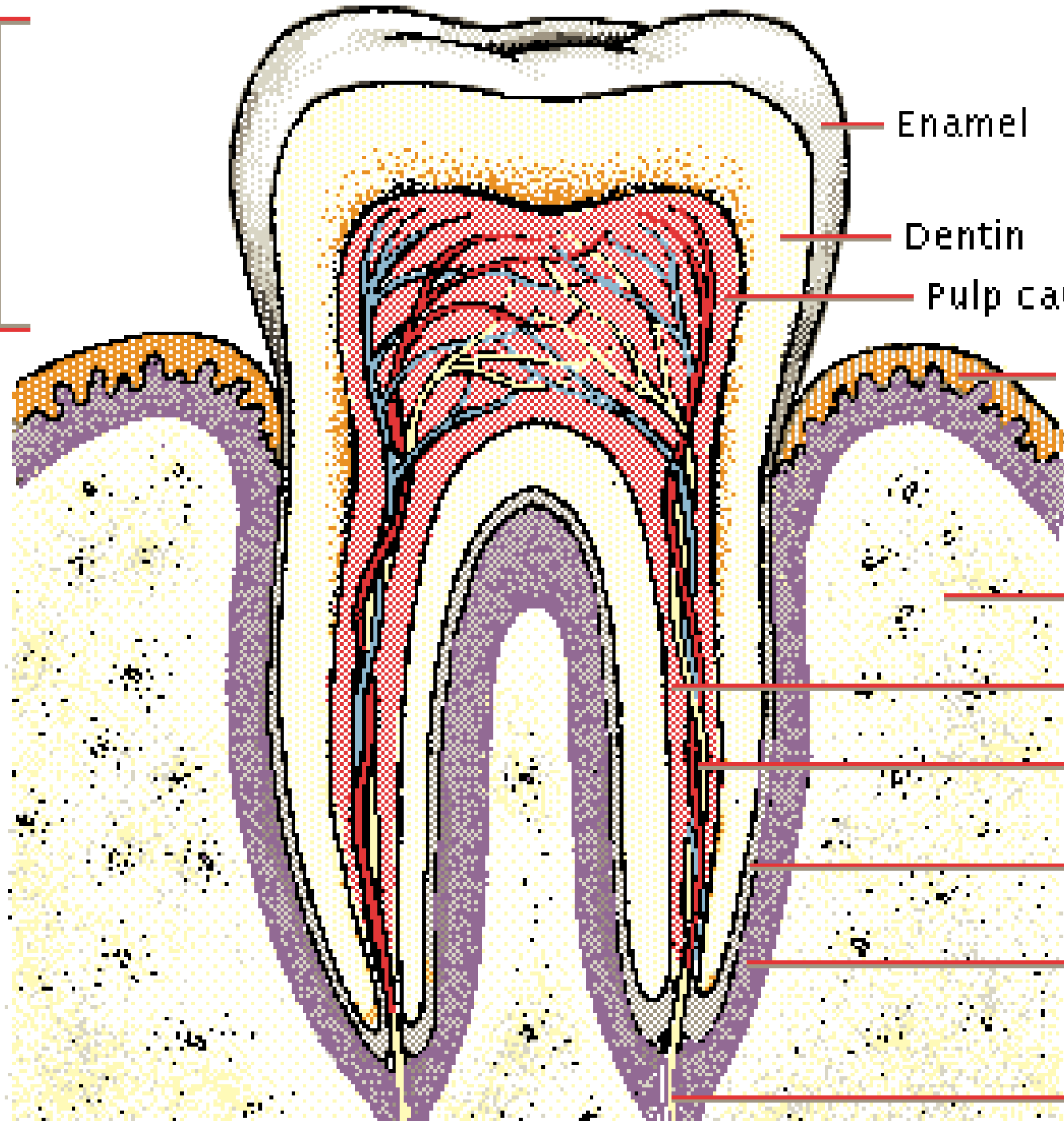
- dáva nám informáciu pri osvetľovaní pôvodu artefaktov vyrobených zo slonoviny,
- schopnosť rozlíšiť kly chobotnatcov môže byť tiež užitočné pri regulovaní súčasného nezákonného lovenia a obchodu so slonovinou, čím pomáha chrániť populácie slonov. Pretože obchodovanie napríklad so slonovinou mamuta (*Mammuthus primigenius*) je legálne a tvorí veľkú časť súčasného obchodu. A preto odlišenie súčasných druhov od fosílnych je nevyhnutné,
- tam kde nie je prítomný iný fosílny materiál ako kly, odlišenie a rozpoznanie rôznych taxónov je možné len na základe slonovinových charakteristík,
- môže byť užitočným indikátorom predpokladaných klimatických zmien,
- políčka prírastkových hrúbok môžu byť použité na skúmanie periodicity a
- zmien v rýchlosti rastu klov počas života.

Mikroštruktúry zubného cementu medved'ov (Ursidae)





CROWN



Enamel

Dentin

Pulp cavity

Gum

Jawbone

Root

Blood vessels

Cementum

Peridontal
ligament

Nerve

**a) Vnútorná
časť zubu**



**Špiciak
medveďa**

**b) Vonkajšia
časť zubu**

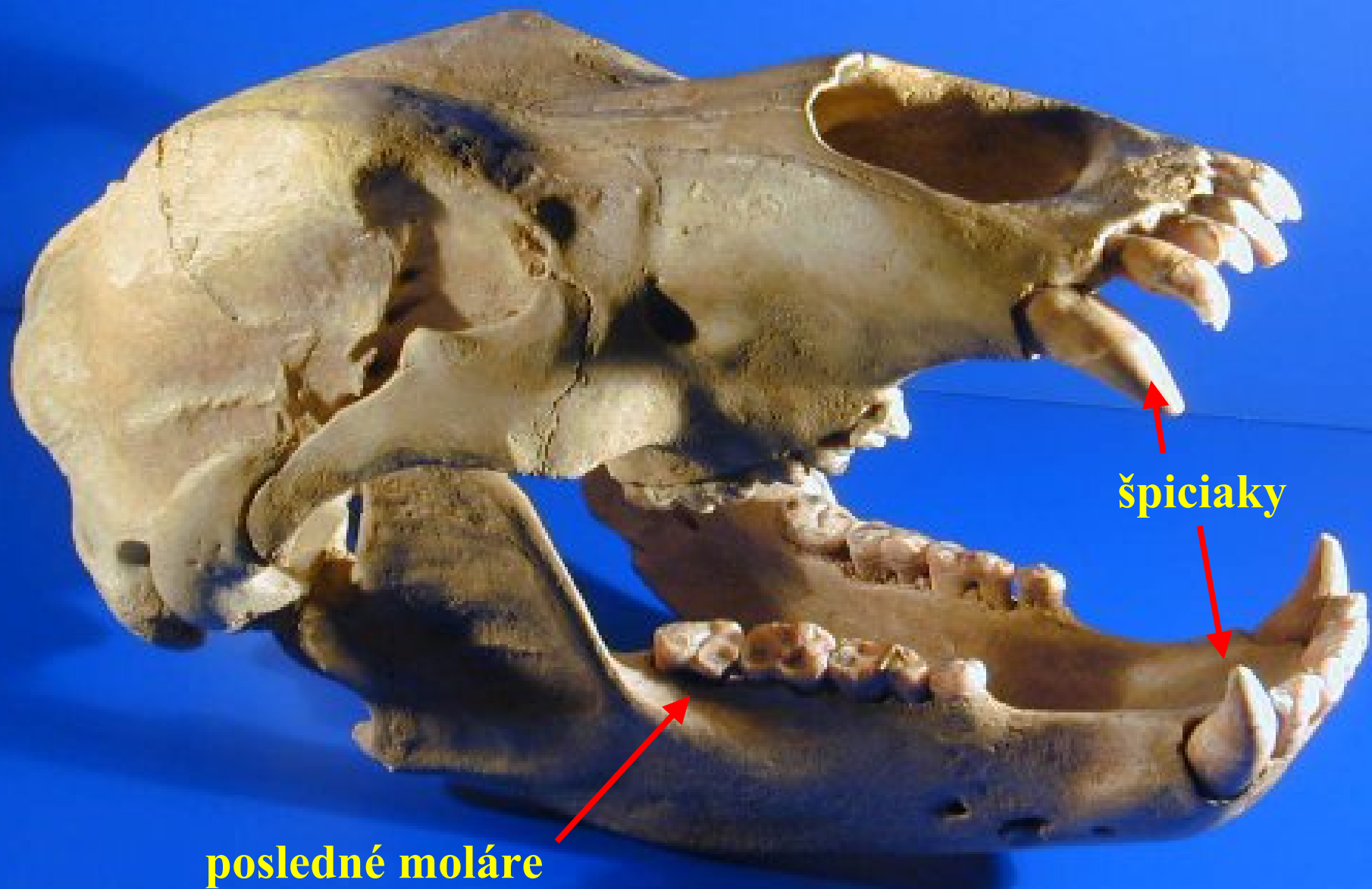


zubný cement

korunka

koreň





posledné moláre

špiciaky

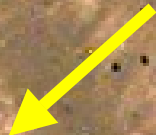
Ursus speleaus

Priečny výbrus špiciakom medveďa
zachytávajúci rozhranie
dentín/cement
(zväčšenie 50 x)

zimné prírastky

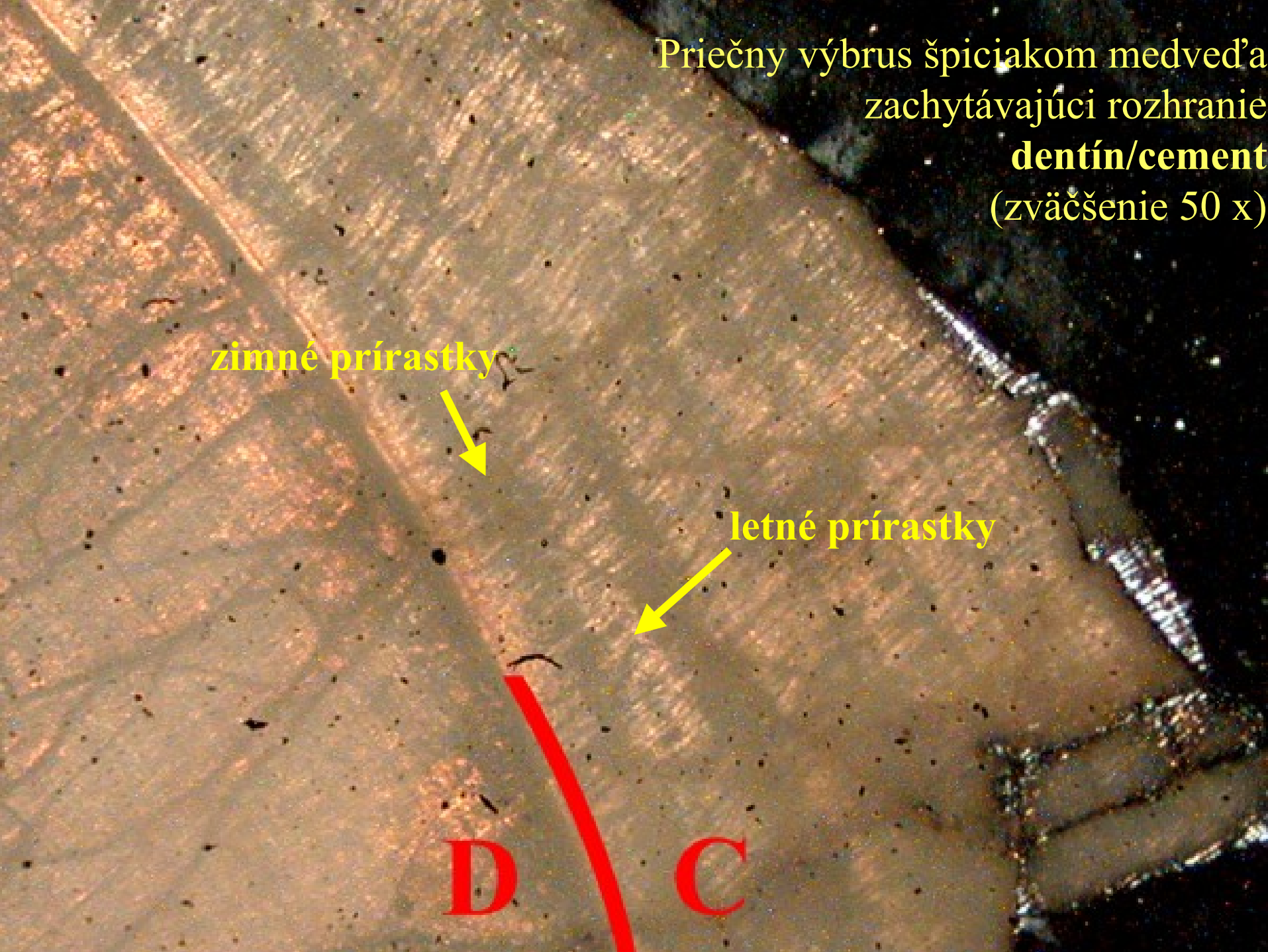


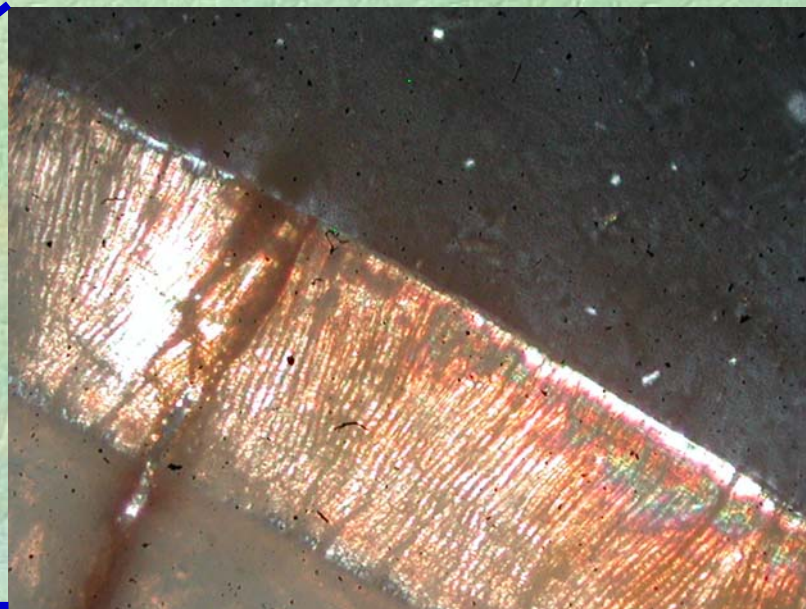
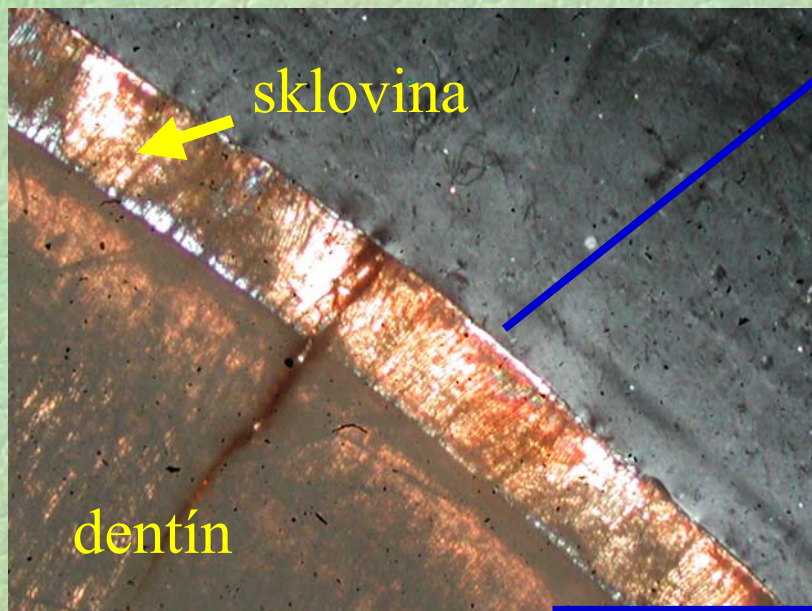
letné prírastky



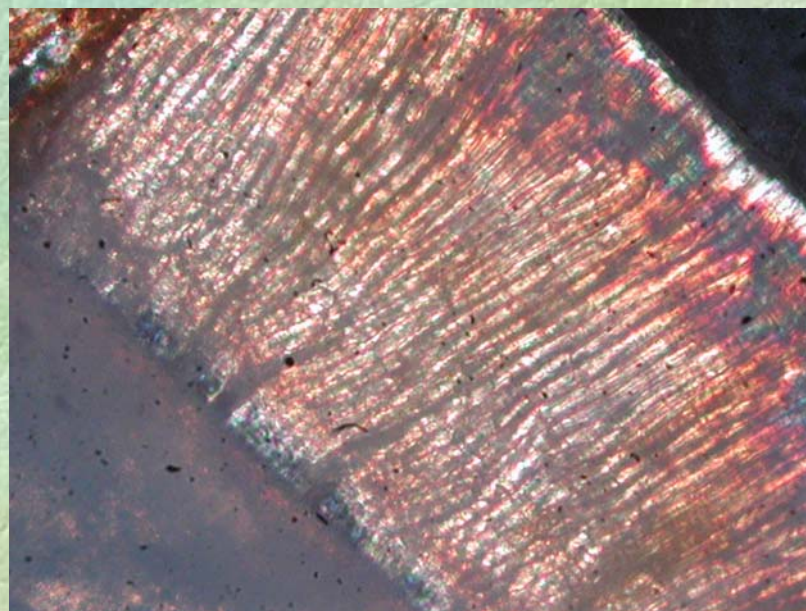
D

C

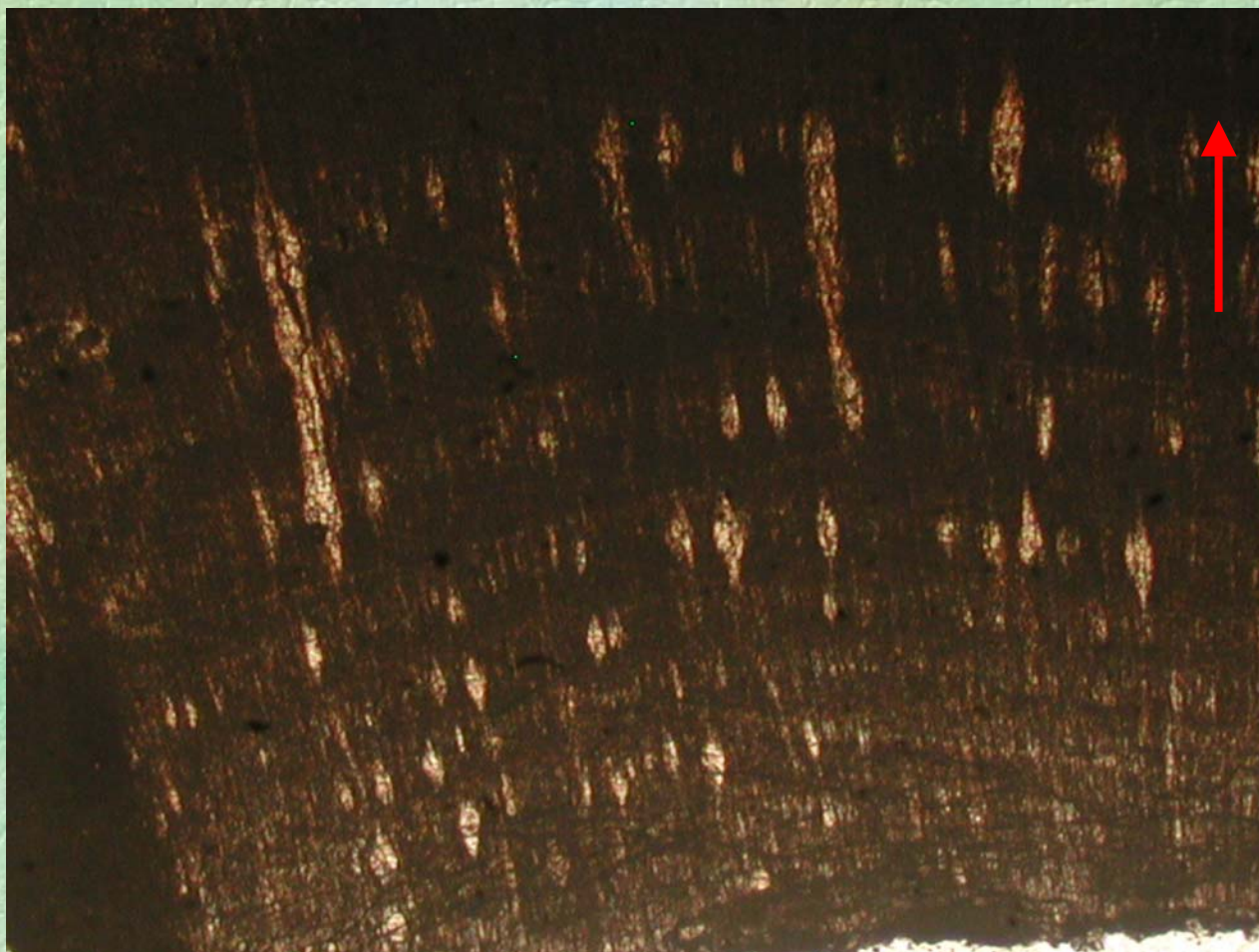




výbrus zubu medveďa,
hranica dentín/sklovina
skřížené nikoly



Priečny výbrus zachytávajúci strednú časť zuby



smer k povrchu
koreňa zuby

↑
zubný kanálik v strede zuby,
kde sa nachádza dreňová dutina