

# CONODONTA - konodonty

## 1. Všeobecná charakteristika

Názov „**konodonty**“ sa používal na označenie drobných, zúbkovitých, väčšinou párových fosílií, zložených z fosforečnanu vápenatého a z organickej prímеси a tak isto pre označenie týchto dávnovymretých živočíchov. V súčasnosti sa používa pre jednotlivé fosílie názov „**konodontové elementy**“, pre zoskupenia, tvoriace celý skeletný súbor - „**konodontové aparáty**“ a termín **Conodonta** – konodonty pre označenie taxonu živočíšnej ríše. Hoci sú konodontové elementy známe už viac ako 130 rokov, ich systematická príslušnosť nebola donedávna jednotne interpretovaná. Boli považované za zuby rýb, čeľustné aparáty červov, ba dokonca aj za zvyšky rias. Žiadna hypotéza však nemala dôkazové opodstatnenie a táto skupina fosílií bola zaraďovaná ako **incertae sedis** (neisté systematické zaradenie).

V r. 1983 bol nájdený v škótskom kambriu odtlačok (obr.3) červovitého živočícha, dlhého 40 mm a širokého 2 mm, s výraznou hlavovou časťou, so znakmi bilaterálnej symetrie a so zachovaným konodontovým aparátom. Nakoľko stavba jeho mäkkého tela poukazuje na príslušnosť k bezčeľustným stavovcom predpokladajú sa blízke vzťahy konodontov k najstarším chordátom (kmeň Chordata – strunovce).

Konodontové elementy sa nachádzajú výlučne v morských sedimentoch od spodného kambria do vrchného triasu. Ich biostratigrafický význam je daný ich celosvetovým rozšírením, ako aj ich fosfátovým zložením, ktoré im zaručuje odolnosť voči diagenézi, tektonickým vplyvom a v neposlednej miere aj kyselinám pri extrahovaní.

## 2. Konodontové elementy

Svojím zložením sa najviac približujú minerálu dahlitu zo skupiny apatitových minerálov. Organická prímесь tvorí niekoľko percent. Ich veľkosť sa pohybuje od desiatin milimetra až po 4 – 5 mm, farba kolíše od bezfarebnosti cez bielu, jantárovo žltú, hnedú až po čiernu, priehľadnosť od sklovitej čírosti až po nepriehľadnosť. Sýtejšie zafarbenie, charakteristické pre jedince z tektonicky postihnutých hornín je spôsobené termálnou degradáciou organickej prímеси. Stupeň ich zafarbenia sa používa pre stanovenie stupňa tektonickej premeny horniny.

Konodontové elementy sú súčasťou **konodontového aparátu**, v ktorom sú uložené v pároch alebo aj nepárne pozdĺž roviny bilaterálnej súmernosti. Konodontový aparát reprezentuje skelet jedného konodontového jedinca a tým aj jeden konodontový druh. Môže byť zložený z jedného alebo z viacerých typov elementov. Konodontové aparáty slúžili pravdepodobne na zachytávanie a rozmelňovanie potravy.

Charakteristickým znakom konodontových elementov je **lamelácia**. Lamely tvoria vrchnú vrstvu elementu a sú zložené z prizmatických, vláknitých kryštálikov apatitu, orientovaných pozdĺž osovej línie zuba. Jadro pod lamelami môže tvoriť nelamelovaný, nepriehľadný tzv. **biely materiál**, pripomínajúci zubnú sklovinu stavovcov. Niekedy je z neho zložená prevažná časť konodontového elementu.

Lamely majú podľa spôsobu rastu rôzne usporiadanie. Spôsob rastu odráža evolučné zmeny a je dôležitým systematickým znakom konodontov.

Odlišujú sa tri spôsoby rastu, ktoré rozdeľujú konodonty na **protokonodonty**, **parakonodonty** a **eukonodonty** (obr. 2).

**Protokonodonty** (obr. 2/1), charakteristické pre kambrium sa vyznačujú konodontovými elementami s primitívnym spôsobom rastu, pri ktorom lamely narastali len na vnútornej strane (zo strany bazálnej dutiny). Predpokladá sa, že boli v priebehu rastu v kontakte s mäkkým tkanivom len v spodnej časti.

**Parakonodonty** (obr. 2/2) majú pokročilejší spôsob rastu, typický pre kambrické a čiastočne ordovické elementy. Lamely narastali na vnútornej a čiastočne aj na vonkajšej strane elementu (po okrajoch bazálnej dutiny). Elementy boli v priebehu rastu čiastočne pokryté mäkkým tkanivom.

**Eukonodonty** (obr. 2/3) sa vyskytujú od vrchného kambria. Pri nich lamely narastali tak, že každá nová lamela pokrývala z vonkajšej strany lamelu predchádzajúcu. Predpokladá sa, že boli celkom uložené v mäkkom tkanive.

Či v priebehu ontogenézy konodontové elementy rástli postupným pridávaním nových vrstvičiek alebo sa živočích pred vznikom nových foriem zbavil predchádzajúceho skeletu nie je, podobne ako mnoho iných problémov, týkajúcich sa tejto skupiny, vyriešené a je cieľom pokračujúceho výskumu.

Podľa tvaru možno konodontové elementy rozdeliť na:

- 1/ **koniformné** - jednoduché
- 2/ **ramiformné** - zložené
- 3/ **pektiniformné** – platničkovité

1/ **koniformné** (obr. 1a) majú tvar ohnutého, roh pripomínajúceho zuba, ktorý na **orálnom** konci ústi do špičky a na **aborálnom** sa rozširuje. Konvexná časť predstavuje **prednú stranu** a konkávna časť - **zadnú stranu** zuba. Na aborálnom konci sa nachádza priehlbeň - **bazálna dutina**.

2/ **ramiformné** (obr. 1b) sa vytvorili formovaním nových prídavných zúbkov, ktoré sa nachádzajú na laterálnych **výčnelkoch** od bázy zuba po jeho zadnej alebo prednej strane, po obidvoch stranách, alebo aj laterálne od predozadnej osi. **Hlavný zub** sa odlišuje alebo svojou veľkosťou, alebo, v prípade rovnakých veľkostí, svojou polohou nad vrcholom bazálnej dutiny.

3/ / **pektiniformné** (obr. 1c/1-3) sú charakteristické laterálnym rozšírením bázy, ktoré vedie k vzniku platničky (platformy) (obr. 1c/1-2). Ak sú tieto formy asymetrické, platnička vypuklejšia sa nazýva vonkajšia, menej vypuklá – vnútorná (obr. 1c/2). Z platničky vybieha na prednej strane vysoká, úzka **čepeľ** (obr. 1c/1-2). Hlavný zub u týchto konodontov je väčšinou malý, preto poloha čepele určuje prednú stranu jedinca. Úzky hrebeňovitý výstupok ako pokračovanie čepele na orálnej strane sa nazýva **carina** (obr. 1c/1-2). Na orálnej strane môžu byť elementy skulptúrované hrebeňovitými vyvýšeninami alebo hrbolčekmi. Bazálna dutina je prevažne rozšírená, môže však mať aj celkom zanedbateľné rozmery. K pektiniformným však patria aj tie elementy (obr. 1c/3), ktoré majú hlavný zub výrazný a platničku vytvárajú len ojedinele. Po stranách zuba majú **prednú a zadnú čepeľ**.

### 3. Systematika

V dnešnej dobe sa konodonty prevažne zaraďujú do kmeňa **Chordata** (strunovce), podkmeňa **Vertebrata** (stavovce) ako trieda **Conodonta**. V niektorých prácach však sú samostatným kmeňom živočíšnej ríše alebo sú združované do nesystematickej jednotky „skupina“.

Do počiatku 70-tych rokov klasifikácia týchto fosílií bola založená len na morfológii jednotlivých konodontových elementov. Rekonštrukcie konodontových aparátov však poukazovali na to, že obsahujú elementy rôznej morfológie a že táto taxonomická koncepcia neodráža biologickú realitu. V priebehu času však nahromadenie veľkého množstva materiálu umožnilo logickými alebo aj zložitými matematickými postupmi rekonštruovať stavbu konodontových aparátov rôznych druhov a na ich základe založiť systematiku.

Systematika, publikovaná v r. 1983 (Treatise on Invertebrate Paleontology) rozdeľuje konodonty do dvoch radov: Paraconodontida a Conodontophorida. Táto systematika však už neodpovedá nahromadeným novým poznatkom a v súčasnosti je trieda Conodonta rozdelená na dve podtriedy: **Paraconodontata** a **Conodontata**.

**Paraconodontata** zahrňujú konodonty s aparátom, zloženým z jednoduchých, koniformných elementov, na bočných stranách alebo báze často s doplnkovou ornamentáciou (rebrami, brázdami, hrbolčekmi). Známe sú od kambria do stredného devónu.

**Conodontata** majú konodontový aparát zložený z morfologicky pestrých ramiformných a pectiniformných elementov. Nachádzajú sa od vrchného kambria do vrchného triasu.

#### 4. Ekológia

Konodonty boli morské, voľne plávajúce, pelagické živočíchy. Konodontové elementy rovnakého veku sa môžu nachádzať v rôznych horninách, reprezentujúcich rôzne enviromentálne podmienky vzniku, ale môžu byť aj charakteristické pre určitý typ morského prostredia. V plytkovodných a extrémne hlbokovodných faciách sa však nachádzajú zriedkavo. Najhojnejší výskyt zaznamenávajú v hlavonožcových vápencoch. Analýzami jednotlivých nálezov z rôznych typov hornín sa stanovilo niekoľko biofacií konodontov, ktoré umožňujú biofaciálnu a paleoekologickú rekonštrukciu sedimentačných panví.

#### 5. Evolúcia

Nálezy sú známe od spodného kambria po vrchný trias. Najstaršie nálezy patria k jednoduchým, koniformným elementom. Tieto majú najvýraznejšie zastúpenie vo vrchnom kambriu – spodnom-strednom ordoviku. Do devónu prežilo len niekoľko druhov a v karbóne - triase sa už nevyskytujú. Ramiformné a pectiniformné elementy sa prvý raz objavujú vo vrchnom kambriu a vyskytujú sa až do vrchného triasu. Hranicu perm - trias prekvapivo prežívajú, ale stávajú sa menšími. Posledné nálezy konodontových elementov pochádzajú z vrchného triasu, mladšie ako vrchný trias možno považovať za redepozity (pochádzajúce zo starších hornín). Či konodonty vo vrchnom triase vymreli, alebo len stratili schopnosť vytvárať apatitové skelety a preživali ďalej, nemožno preukázateľne zodpovedať. V súčasnej faune sa však nenachádzajú žiadne živočíchy, svojou stavbou tela blízko príbuzné konodontom. (Rodovú diverzitu jednotlivých morfologických typov eukonodontov v závislosti na veku zobrazuje obr. 4).

#### 6. Geologický význam

Skupina má veľký stratigrafický význam pre biozonáciu morských sedimentov v stratigrafickom rozpätí - vrchné kambrium - vrchný trias. Pre tento interval bolo vypracovaných vyše 150 konodontových biozón. Okrem ich významu v biostratigrafii a pri biofaciálnych a paleoekologických rekonštrukciách slúžia aj pri štúdiu paleotektoniky. (pozri kap. 2).

### Obrázky:

Obr. 1 Morfológické termíny hlavných typov konodontových elementov: a/ koniformných, b/ ramiformných, c/ pektinimorfných (podľa M.D.Brasiera 1980)

Obr.3 a/ Odtlačok konodontového živočícha *Clydagnathus* (?) cf. *cavusformis* Rhodes, Austin et Druce, spodný karbón Škótska b/ Rekonštrukcia hlavovej časti konodontového živočícha (podľa R.Nicolu). Uloženie elementov v spodnej časti potravového žliabka (pohľad z boku) (podľa D.J.G.Briggsa et al. 1983 z I.S.Barskova 1995)

Obr.2 Schéma spôsobu rastu konodontových elementov: 1 – protokonodony, 2 – parakonodony, 3 – eukonodony, 4 – poloha konodontového elementu pri činnosti (podľa Bengstona 1976 a I.S.Barskova 1995)

Obr.4 Diverzita rodov eukonodontov v závislosti na veku. Šírka stĺpčekov vyjadruje počet rodov (podľa M.D.Brasiera 1980)