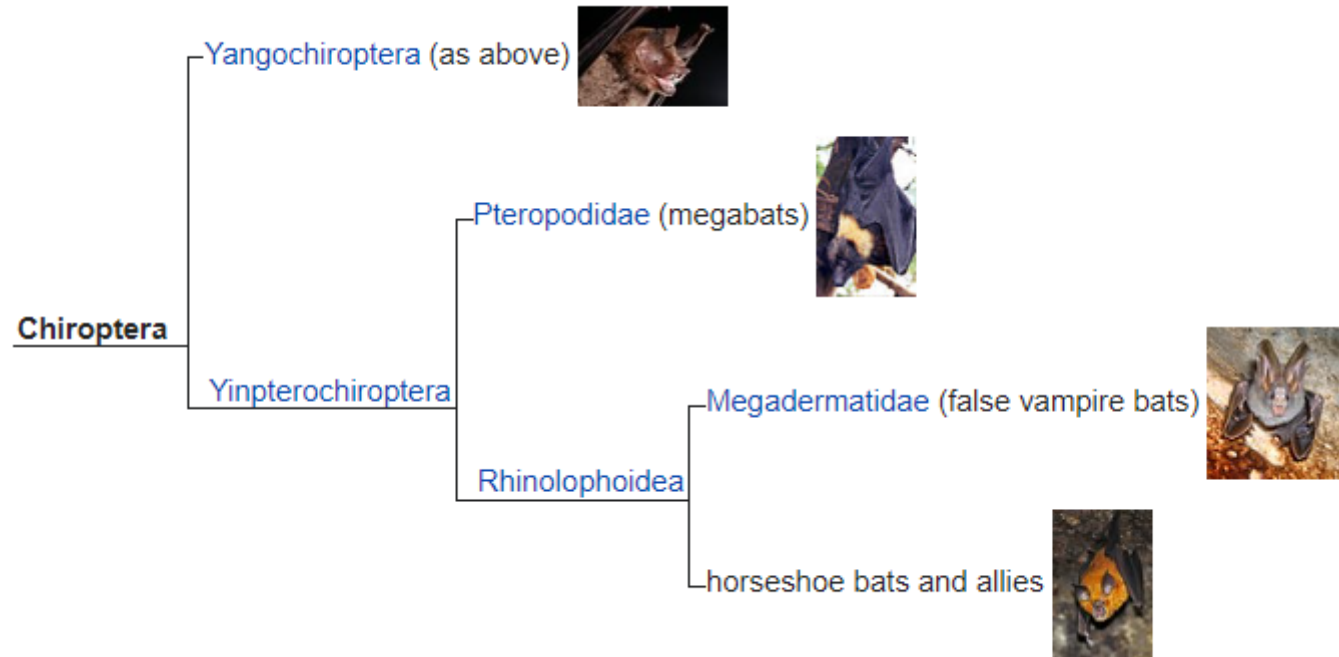


Anatomie vnitřního ucha letounů a její role v evoluci echolokace

Hana Koryčánková

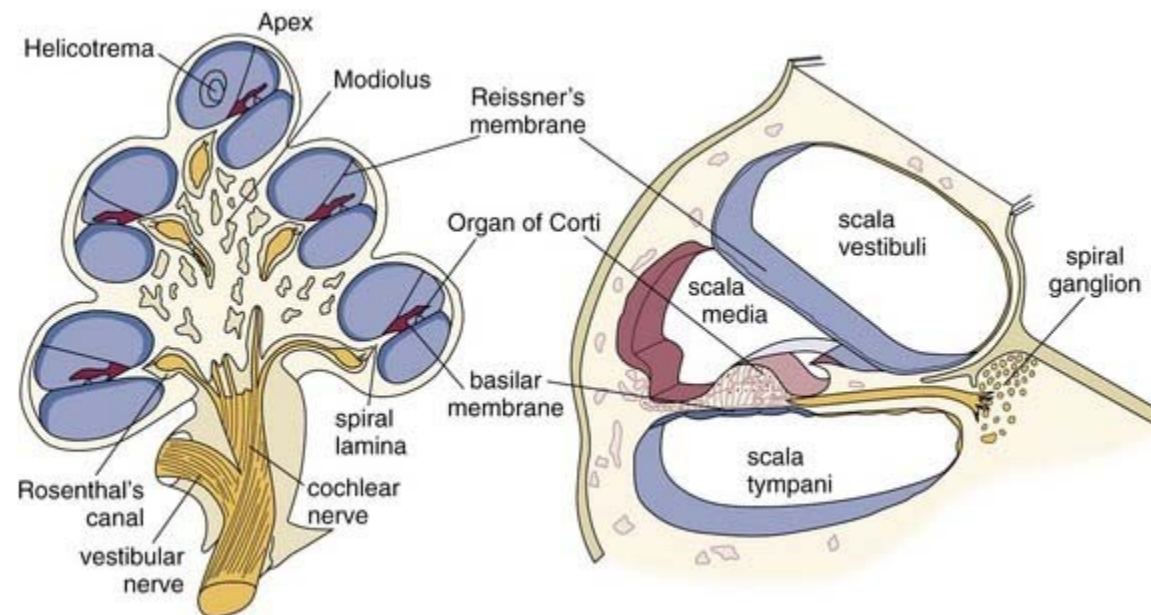
System

- Původně Microchiroptera a Megachiroptera
- 2 monofyletické skupiny:
 - Yangochiroptera (netopýři)
 - Yinpterochiroptera (kaloni, vrápenci aj.)



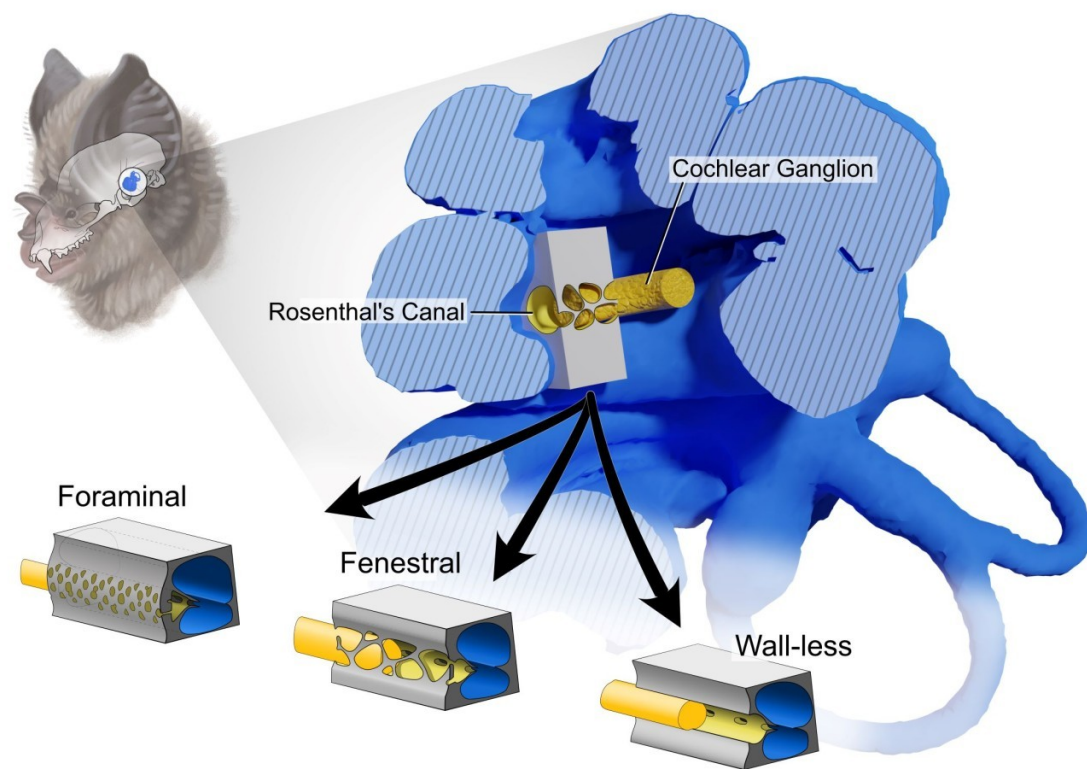
Vnitřní ucho

- Schopnost vnímání echolokačních signálů je závislá na anatomii vnitřního ucha
- Spirální ganglion v hlemýždi obklopený spirálovým kanálem
- Neurony vedoucí sluchové vjemy do mozku
- 3 typy stěny kanálu – variabilita v gangliu (míra inervace, počet neuronů, shlukování nervových svazků)



Variace spirálního kanálu

- Spirální ganglion koreluje s typem stěny kanálu
- S malými otvory – velmi konzervativní řešení (vačnatci a placentálních savci)
- S fenestracemi
- Bez stěny (zcela chybí oddělení ganglia)



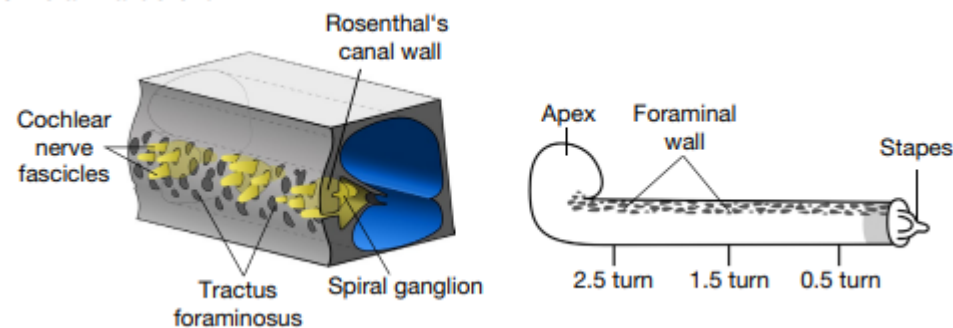
Evolutionary Patterns of Ganglion Canal Wall in the Inner Ear of Bats

Graphics for Public Outreach by April I. Neander of UChicago
For Sulser et al. Nature 2021-03-051188 publication (rsulser@amnh.org; zxluo@uchicago.edu)

Yinpterochiroptera (kaloni, vrápenci aj.)

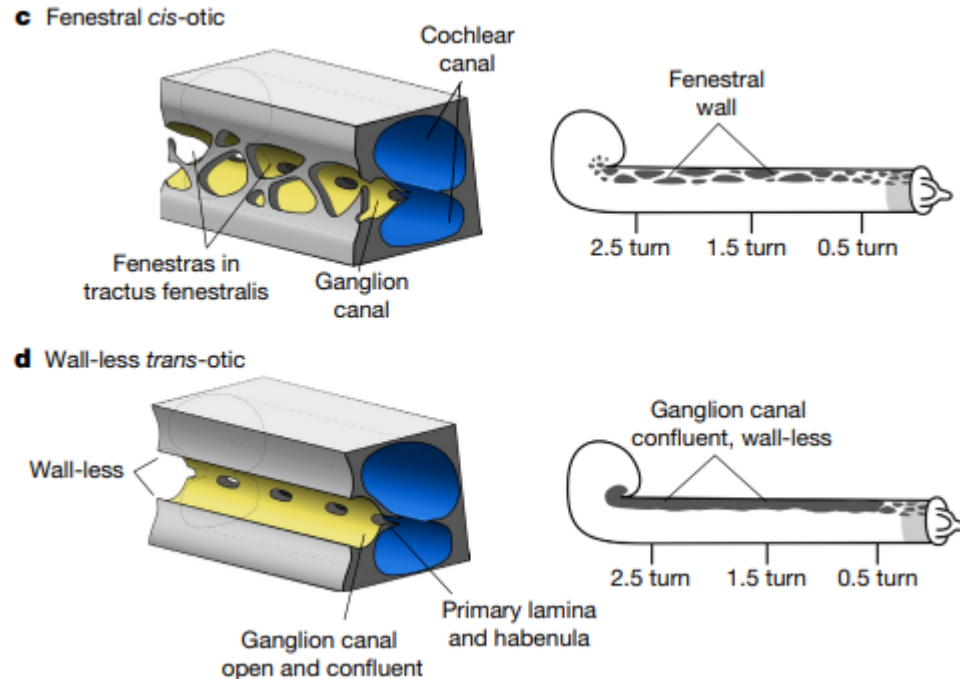
- Kostěný kanál s malými otvory (prostorové omezení)
- Malá variabilita v osifikaci stěny kanálu
- Počet otáček hlemýždě je variabilní

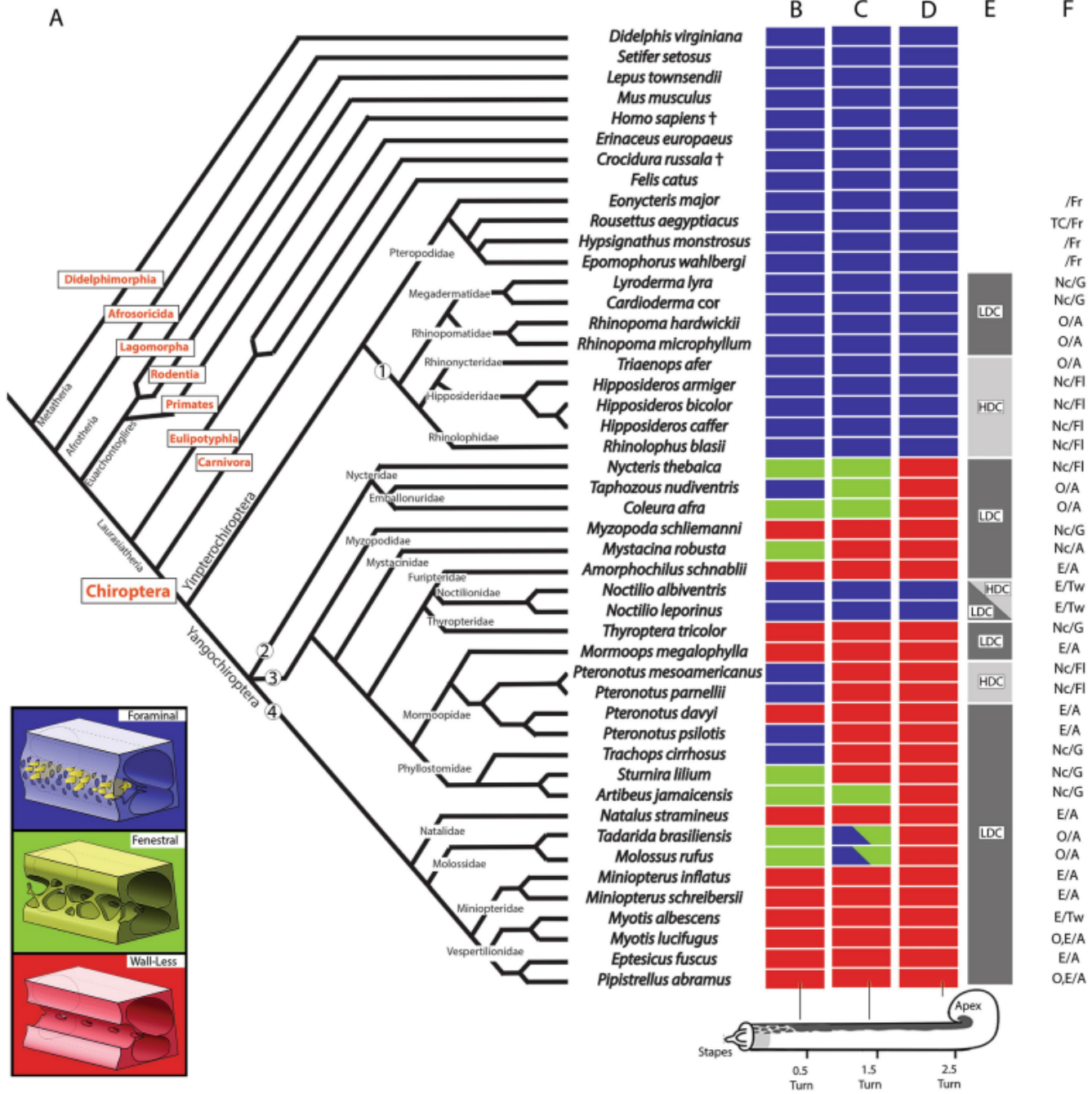
b Foraminal *cis*-otic



Yangochiroptera (netopýři)

- Velká disparita spirálního kanálu
- Různý stupeň osifikace stěny kanálu
- Kanál s fenestracemi ve stěně
- Kanál bez stěny
- Menší omezení pro shlukování neuronů
- Více prostoru pro spirální ganglion





Echolokace

- Vývoj dvakrát, zvlášť u Yinpterochiroptera a Yangochiroptera, nebo jeden původ u předka letounů

Yinpterochiroptera: signály o stálé frekvenci

- Mnoho za sebou jdoucích signálů

Yangochiroptera: signály o různé frekvenci i výšce

- dlouhé intervaly ticha mezi krátkými signály

Neuroanatomie a evoluce echolokace

- Fyzický důkaz podporující genetické analýzy
- Divergence anatomie vnitřního ucha Yangochiroptera od Yinpterochiroptera (konvegentní vývoj echolokace)
- Charakteristiky neuroanatomie Yangochiroptera se podílely na diverzifikaci jejich echolokačních strategií
- Změny lebky podmíněny více echolokací (adaptivní radiace)

Použité zdroje

- Zhe-Xi Luo, Evolution of inner ear neuroanatomy of bats and implications for echolocation, *Nature* (2022). DOI: 10.1038/s41586-021-04335-z
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Bat>
- <https://entokey.com/anatomy-of-the-auditory-system/>
- <https://phys.org/news/2022-01-microscopic-ear-reveal-major-groups.html>