

CZ.1.07/2.3.00/20.0148 NANOLABSYS

Mezinárodní spolupráce v oblasti „in vivo“ zobrazovacích technik

Laboratoř Metalomiky a Nanotechnologií



Vás zve na seminář::

**Detekce pohlaví pomocí měření vnitřního ucha antropologických vzorků lidských skalních kostí**

**Veronika Vlahová**

**pátek 17. 1. 2014, 12:00 h**



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# Detekce pohlaví pomocí měření vnitřního ucha antropologických vzorků skalních kostí

Veronika Vlahová



# Determinace pohlaví

- Určení pohlaví patří mezi základní otázky při identifikaci kosterních pozůstatků.
- **Determinace pohlaví pomocí analýzy DNA**
- Determinace pohlaví se může provádět pomocí analýzy DNA, nicméně tuto metodu není možné provádět vždy.
  - Archaická DNA je velice fragmentární – je to způsobeno vnějšími vlivy, jako je například vlhkost, teplota, pH půdy, její salinita atd.
  - Archaická DNA prochází chemickými modifikacemi, které mění její samotnou strukturu a ztěžují její analýzu.
  - Kostra bývá napadena půdními mikroorganismy, kteří degradují DNA a navíc způsobují kontaminace a zkreslení výsledků.
  - Největším problémem je ovšem kontaminace recentní DNA, ke které dochází už na nalezištích při špatné manipulaci.

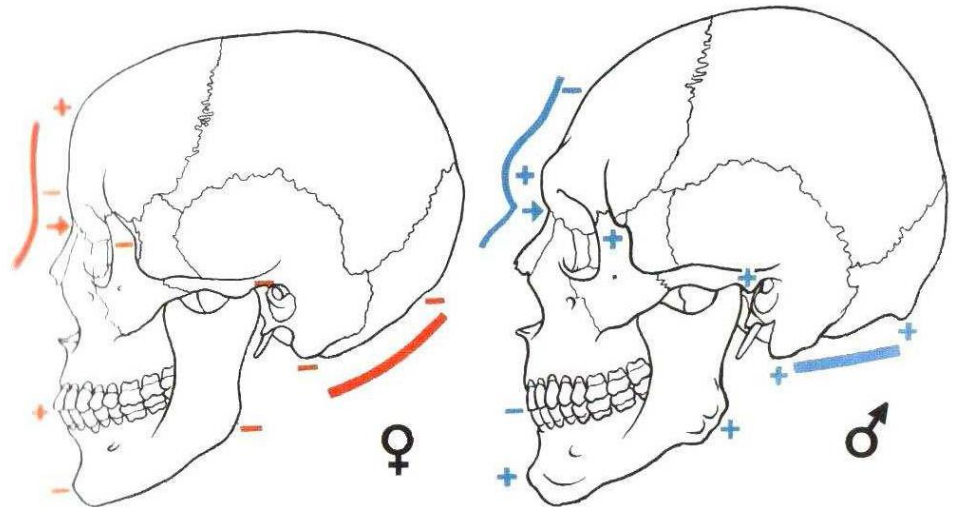
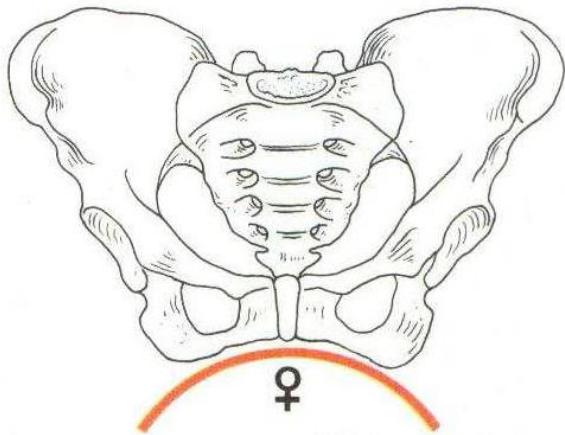
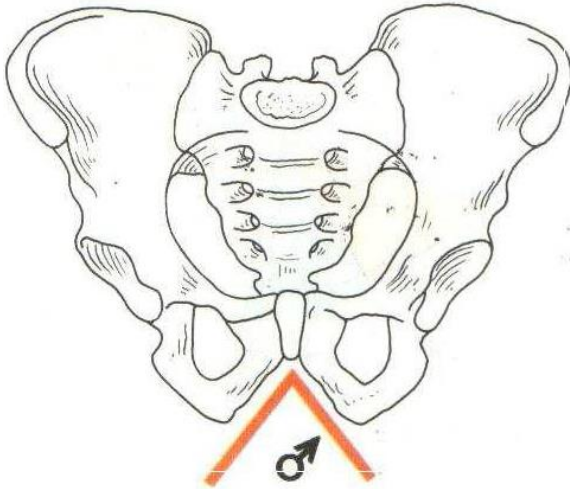
- **Determinace pohlaví pomocí způsobu pohřbívání a analýzy kostry**
- Každá kultura má své způsoby pohřbívání. Jedná se o různé předměty, které jsou vkládány do hrobů spolu s těly a většinou označují postavení a pohlaví dané osoby. Jsou to například šperky u žen a zbraně u mužů. Tyto předměty vztahující se k pohlaví se ovšem nenacházejí v dětských hrobech.
- Dalším způsobem určení pohlaví je zhodnocení kostry jako celku.
  - Během ontogenetického vývoje dochází k rozvoji sekundárních pohlavních znaků, jejichž diverzita vrcholí s dosažením dospělosti.
  - Tímto způsobem však dochází k identifikaci pouze somatického pohlaví.
  - Po menopauze se u žen feminní sekundární pohlavní znaky ztrácejí.
  - V dětském věku jsou sekundární pohlavní znaky málo rozlišené, navíc kosti jsou měkké a velmi často bývají až na lebku zničené, a proto je identifikace velice složitá až nemožná.



- Největší pohlavní dimorfismus se projevuje na kostech lebky a kostech pánevních.

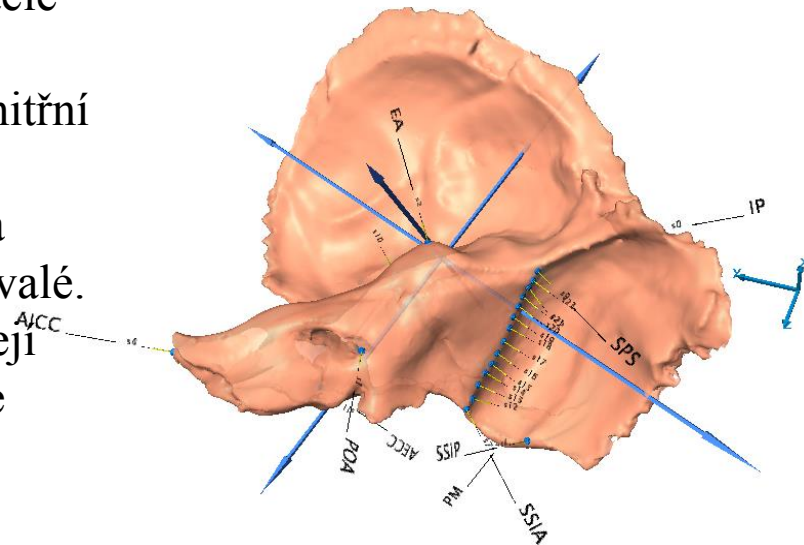
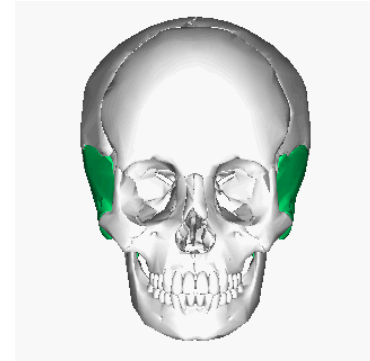
- Používají se metody morfoskopické nebo metody morfometrické.

- Morfoskopické metody - subjektivní posuzování robusticity kostí (mužské kosti jsou robustnější, oproti ženským - mohutnější svalové úpony)
- Morfometrické metody - měření skutečných rozměrů kostí a srovnání s hraničními hodnotami a mezní hodnotou stanovenou pro dané pohlaví.

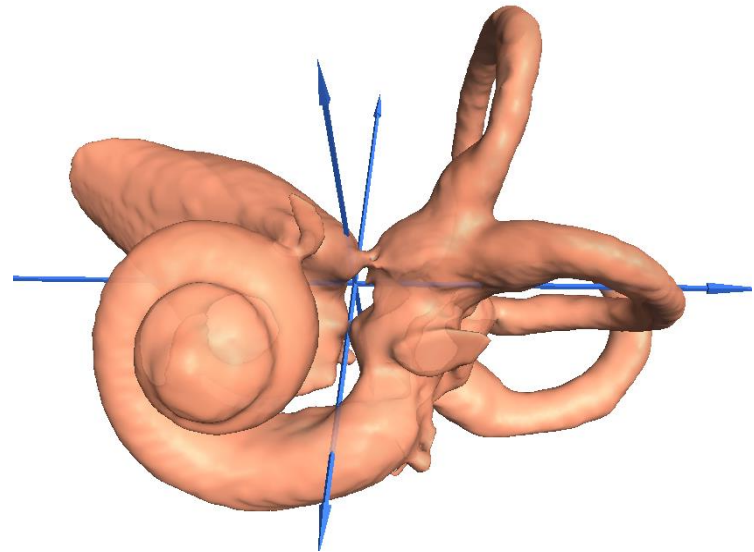


# Cíle práce

- Cílem práce bylo vytvoření jednoduché a spolehlivé metody determinace pohlaví u dětí na základě měření proporcí sluchově-rovnovážného orgánu.
- **Kost skalní**
- Tento orgán se nachází v kosti skalní, která je jednou z nejtvrděších kostí v těle savců. Kost skalní je součástí kosti spánkové a chrání v sobě střední a vnitřní ucho. Díky své tvrdosti je schopná odolávat fosilizaci a je jednou z mála dětských kostí, které zůstávají zachovalé. Navíc se v dětských hrobech nacházejí samostatně, což značně zjednodušuje jejich další analýzu..

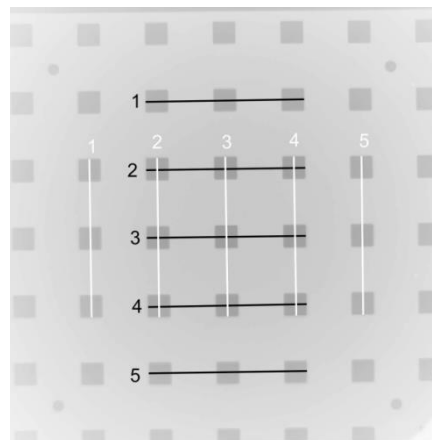


- **Vnitřní ucho**
- Vnitřní ucho obsahuje kostěný labyrint a 3 polokruhové kanálky. Kostěný labyrint chrání blanitý labyrint, v kterém se nachází sluchové ústrojí. Polokruhové kanálky jsou součástí rovnovážného ústrojí.
- Tento aparát se vyvíjí již prenatálně a během postnatálního vývoje se již nemění.
- Podle několika studií vykazuje stavba vnitřního ucha sexuální dimorfismus.
- Díky těmto vlastnostem je možné využít tento aparát jako determinační znak v určování pohlaví u dospělých jedinců a následně tyto poznatky aplikovat na dětské vzorky.



# Kalibrace RTG snímků

- Byly pořizovány rentgenové snímky úlomků skalních kostí archeologických vzorků z naleziště Dětkovice z poloviny 11. až poloviny 12. století na In-Vivo Xtreme.
- Nejdříve se musela provést kalibrace RTG snímku vzhledem k vzdálenosti snímaného předmětu od podložky.
- Snímán byl hliníkový plech se čtvercovými otvory (strana 10 mm) a rozestupy 20 mm v pravoúhlém uspořádání. Byly naměřeny vzdálenosti ve směru šířek (černé linie) i výšek (světlé linie) na sebe kolmé, vždy ve stejném pořadí zleva doprava a shora dolů. Každá linie představuje ve skutečnosti délku 70 mm. Měření byla provedena při různých výškách nad rovinou podložky (0, 10, 20, 30, 40 a 50 mm). Počítalo se množství pixelů odpovídajících 1 mm skutečné délky.
- **V 0 mm nad podložkou:**
- 1 mm = 29,2252 pixelů
- **V 50 mm nad podložkou:**
- 1 mm = 32.3933 pixelů

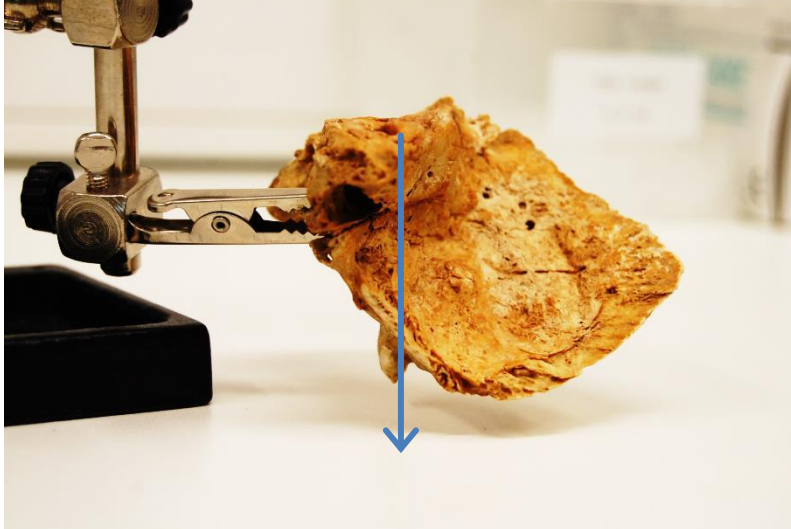




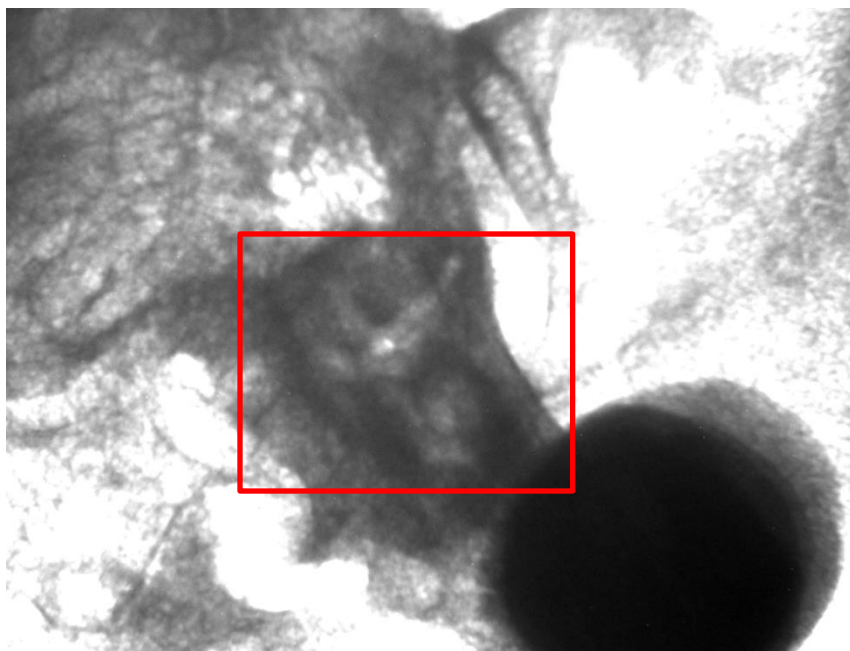
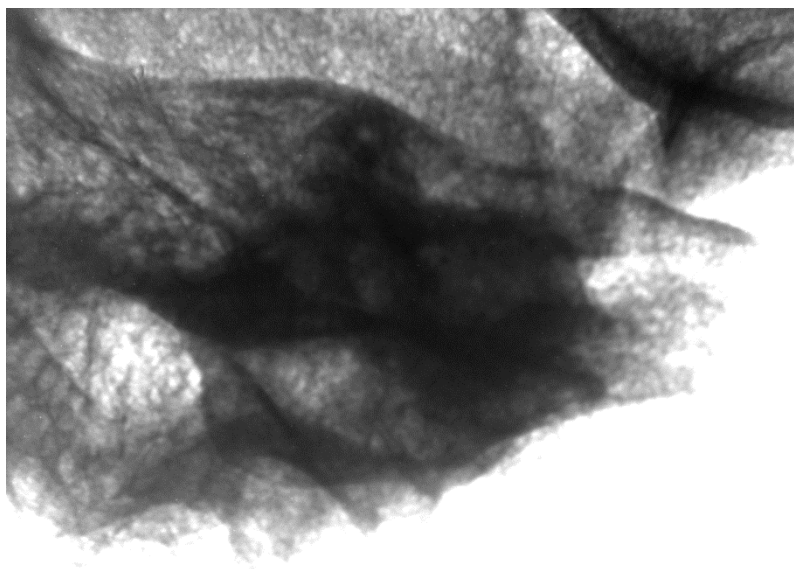
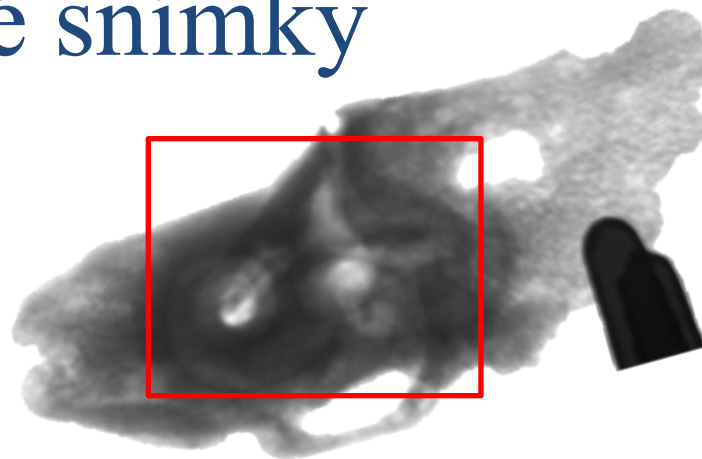
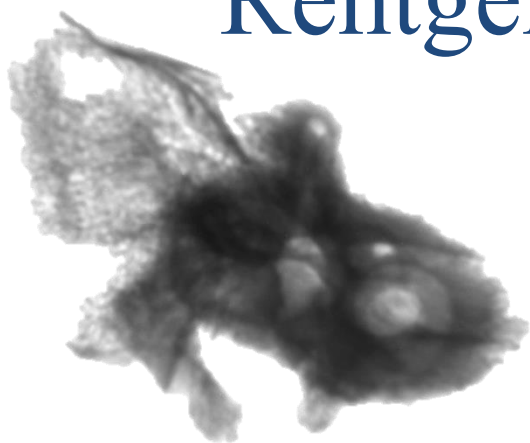
# Pořizování snímků



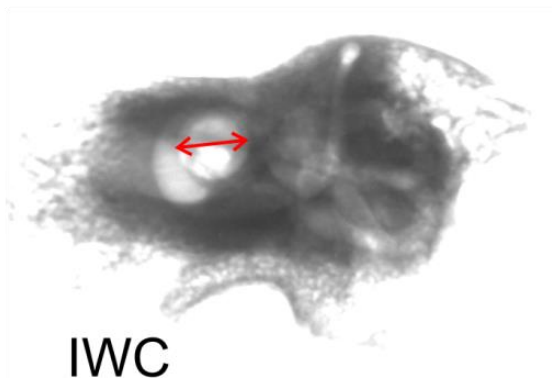
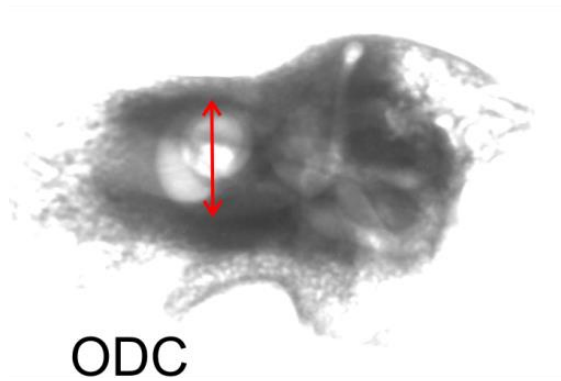
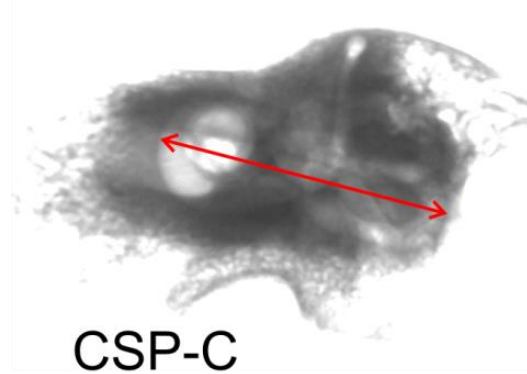
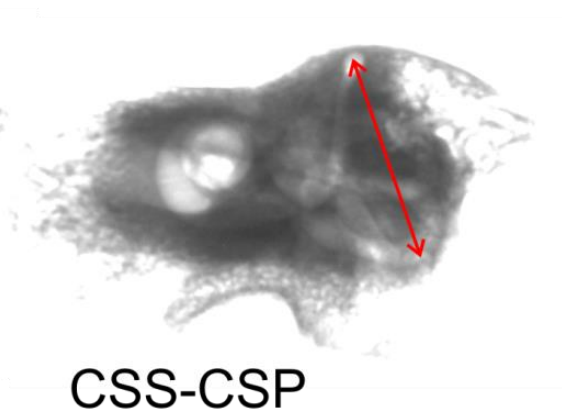
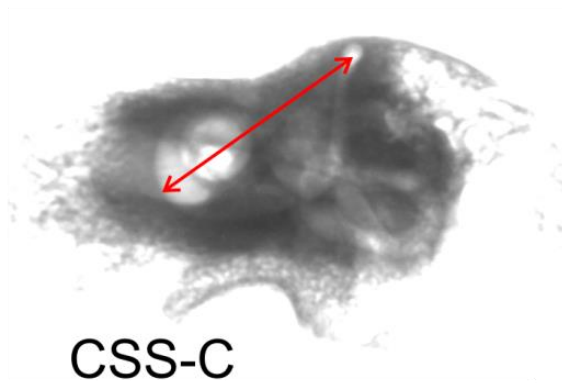
Skální kosti byly umístěny tak, aby snímek ukazoval labyrint vnitřního ucha ve vodorovné poloze. Zaznamenávala se poloha vzorku-její vzdálenost od podložky, a pořadové číslo vzorku. Snímky byly zesvětlovány pomocí funkcí In-Vivo Xtreme . Pokud byly vzorky přítomny, tak bylo foceno pravé i levé ústrojí.



# Rentgenové snímky



# Měřené rozměry



# Výsledky

- Naleziště obsahovalo 132 hrobů s 135 skelety, přičemž pohlaví u dospělých bylo určeno standardními osteologickými metodami.
- Celkem bylo přítomno cca 60% všech teoreticky možných kostí (vyplývajících z počtu skeletů).
- Alespoň jeden rozměr na obraze kostěného labyrintu byl měřitelný u cca 45 % skeletů dospělých osob a u cca 65 % skeletů dětí (tj. cca o 20 % více dětských skeletů).
- Viditelnost a ostrost hranic dutin kostěného labyrintu u dětí (zejména u nejmladších dětí do 5 let) je výrazně lepší než u dospělých.

# Shrnutí

- Je tedy možno říci, že dětské kosti skalní jsou díky své stavbě a zachovalosti dobrým vzorkem pro analýzu. Také jejich sluchově-rovnovážné ústrojí je snadno viditelné a dobře měřitelné.
- Oproti tomu kosti skalní u dospělých jsou příliš hutné a často zůstávají součástí lebky, což znemožňuje vizualizaci ústrojí.
- Je tedy nutné nejprve provést CT řezy všech vzorků ve 3D provedení a tyto řezy převést do 2D (s ohledem na horizontální rovinu hlemýždě). Takto upravené snímky se naměří stejným způsobem, jak RTG snímky.
- Provede se analýza dospělých labyrintů a vytvoří se metrická diskriminační metoda pro odhad pohlaví.
- Metoda se poté aplikuje dětské rozměry, získané z RTG snímků.

# Poděkování

- Mgr. Markétě Vaculovičové, Ph.D.
- Doc. RNDr. Miroslavovi Králíkovi, Ph.D.

A celému kolektivu Laboratoře



**Laboratoř  
metalomiky a  
nanotechnologií**

Centrum excelentní vědy

Metalomiky a Nanotechnologií...



CZ.1.07/2.3.00/20.0148



GAČR NanoBioTECell P102/11/1068



Děkuji za pozornost



CZ.1.07/2.3.00/20.0148