

## Migrace

Studium migrací je dnes velkou módou. Výzkumy migrací populací jsou se v dnešní době stávají součástí výzkumů etnogeneze vymřelých populací. Tyto výzkumy jsou úzce spjaty s výzkumem příbuznosti, protože migrace jednotlivých populací a jejich původ, lze vystopovat především na základě jejich vzájemné příbuznosti a homogenity. Z toho důvodu jsou v dnešní době k tomuto výzkumu užívány především genetické metody. I když existují i jiné přístupy.

Přezákladem pro takovéto výzkumy byly studie epigenetických znaků, které se snažily o určení příbuznosti na základě morfologických znaků, které měly anomální výskyt a které se považovaly za vysoce dědičné. První tuto problematiku z vědeckého hlediska rozpracoval Wood Jones již v roce 1931, když studoval epigenetické znaky na izolovaných populacích. Na jeho práce navázali manželé Berryovi v 60. letech 20. století., kteří studovali tyto znaky na myších – jejich dědičnost, frekvence výskytu. Podobné výzkumy se také uskutečnily na dvojčatech nebo v rámci rodin nebo izolovaných skupin. Termín epigenetický je defiován jako proces modifikace v průběhu ontogeneze. Předpokládá se, že u epigenetických znaků existuje vztah mezi genem a znakem a frekvence znaků je závislá na frekvenci genů, které je kódují. To znamená, že není závislá na změnách vnějšího prostředí. A to je kámen úrazu. Dodnes u některých epigenetických znaků není známa jejich dědivost, je známo, že jsou ovlivněny několika geny a nebo i vnějším prostředím. Proto epigenetické znaky nejsou v současné době považovány za vhodný prostředek pro studium příbuznosti. Vzhledem k tomu, že jsou zkoumány aspektivně a jejich výskyt se hodnotí většinou jako přítomen a nepřítomen, je tento výzkum poměrně levný. Proto jsou tyto znaky v dnešní době spíše užívány pro určení homogenity populací než pro výzkum příbuznosti nebo migrací. Informace o homogenitě populace je však důležitá, protože nám poskytuje informaci o tom jestli do populace přicházeli noví lidé nebo se populace rozmnožovala pouze ve svém rámci. Tyto informace potom mohou sloužit jako výchozí bod pro další výzkumy právě migrací a nebo příbuznosti.

Další metodou, která byla v minulosti využita pro odlišení původu dvou populací byla metrická charakteristika lebky. Příkladem může být délkošířkový index. Jako příklad mohu uvést rozdíl ve tvaru lebky lidu kultury zvoncových pohárů, který je jednoznačně brachykranní a populací šňůrové keramiky, která má jednoznačně dolichokranní tvar lebky. Tato disproporce ukazuje na to, že tyto populace nejsou příbuzné. U kultury zvoncových pohárů se předpokládá příchod na naše území z oblasti mediteránu. Ale opět délkošířkový index je pouhou indicií a nemůže nám nic říci o etnogenezi a původu zkoumané populace. Proto v současné době se předpokládá několik přístupů. Dva z nich jsou založeny na genetickém základě a jeden je původu chemického.

Abych se dostala k jádru věci.

Migrantní populace můžeme zkoumat jednak chemicky, kdy je možné analyzovat poměry izotopů stroncia 86 z kostní a zubní tkáně, kdy hladina stroncia se v zubní tkáni ustavuje v dětství (v době formace zubní tkáně), kdežto hladina stroncia v kostech se ustavuje nejdéle 10 let před smrtí. Tedy rozdíl hladin izotopu stroncia ve sklovině a v kostech nám ukáže zda zkoumaný člověk se narodil a zemřel na jednom místě a nebo se stěhoval.

Jedná se o destruktivní metodu, kdy pro analýzu zubní skloviny se bere molár, většinou druhá stolička a pro analýzu stroncia z těla femuru se odvrťává vzorek se středu těla kosti.

Kalibrace se děje prostřednictvím analýzy hladiny stroncia 86 v organismu zvířete, které má malý areál, tedy malý akční rádius. Nejlepší jsou ulity plžů, kosti myší nebo jiných drobných

hlodavců. V poslední době se začaly pro kalibraci užívat také kosti mladých hospodářských zvířat jako např. selat.

Díky úrovni izotopu v zubní sklovině lze nalézt místo odkud dotyčný pocházel. Existují geologické mapy rozšíření izotopu stroncia 86 v přírodě např. na našem území a tedy je možné porovnat úroveň hladiny Sr v těle femuru a přiřadit ji určité geografické oblasti. Problém je v tom, že hladina tohoto izotopu může být shodná v mnoha oblastech. Potom je nutné zúžit oblast prostřednictvím hladiny stopových prvků v kostní tkáni, pokud je to možné – pokud se obsahem těchto prvků v biosféře tyto dvě oblasti liší.

Příkladem je výzkum migrací v populaci Hoštice 1 za Hanou, kde byla hladina Sr zjišťována u 4 jedinců.

Další metodou je výzkum haplotypů mitochondriální DNA v současné populaci.

Pro úspěšnou izolaci historické DNA z kosterního materiálu je nutné, aby byly v kostní tkáni zachovány buňky, ze kterých by bylo možné vyizolovat autentickou genetickou informaci a to buď z mitochondrií, buněčných organel, které se nacházejí v cytoplasmě a nesou tzv. vedlejší genom lidské buňky o délce pouze 16 569 bp a nebo z jádra buňky, kde se nachází vlastní genetická informace organismu, tvořená 46 molekulami DNA, které nazýváme chromozomy. Jeho velikost je  $3,3 \times 10^9$  bp (Brdička 2001).

Mitochondriální DNA je kruhového charakteru. Obsahuje 37 genů. Na mt DNA je důležité, že je děděna striktně po mateřské linii. Bylo zjištěno, že lidská populace je pro mt DNA polymorfní. Proto byla lidská populace rozdělena do haploskupin. Tyto byly vytvořeny v 80. a 90. letech 20. století. Haploskupiny A?B?C?D?E?F?G a M jsou typické pro asijské populace a také pro americké indiány kteří spadají do skupin A,B,C,D. Haploskupiny L1,L2,L3 patří afričanům a skupiny H,I,J,K,T,U,V,W a X jsou typické pro Evropany.

Příkladem jsou výzkumy evropské neolitické populace, kde autoři Burger Alt a další např. zjistili, že haplotyp mitochondriální DNA, který se našel u 25% zkoumaných neolitických zemědělců se v současné evropské populaci vyskytuje pouze v 0,2%, tedy 150x méně. Z toho usoudili, že neolitičtí zemědělci (tedy ženy) nepřispěli do genetické informace recentní populace téměř vůbec a populace a předpokládají, že původ moderní evropské populace má kořeny v paleolitu. Jedná se o skupinu N1.

Migrantní populace lze zkoumat několika způsoby: Druhou, v současnosti velmi populární metodou je metoda analýzy mitochondriální DNA. Tato nukleová kyselina se nachází v buněčných organelách mitochondriích, je kruhového charakteru a na rozdíl od jaderné DNA (obsahuje  $3,3 \times 10^9$  bp) obsahuje pouze 16 569 bp a proto se snadněji zkoumá než jaderná DNA. Mitochondriální DNA nese v sobě několik haplotypů (variant), které jsou charakteristické vždy pro některou část světa a je známo jak se asi navzájem vyvinuly. U recentní populace existuje databáze mt DNA celosvětové populace.

*Science* 11 November 2005:  
Vol. 310, no. 5750, pp. 1016 - 1018  
DOI: 10.1126/science.1118725

[Prev](#) | [Table of Contents](#) | [Next](#)

#### REPORTS

### **Ancient DNA from the First European Farmers in 7500-Year-Old Neolithic Sites**

**Wolfgang Haak,<sup>1\*</sup> Peter Forster,<sup>2</sup> Barbara Bramanti,<sup>1</sup> Shuichi Matsumura,<sup>2</sup> Guido Brandt,<sup>1</sup> Marc Tänzer,<sup>1</sup> Richard Villems,<sup>3</sup> Colin Renfrew,<sup>2</sup> Detlef Gronenborn,<sup>4</sup> Kurt Werner Alt,<sup>1</sup> Joachim Burger<sup>1</sup>**