

## Stabilní izotopy a bioarcheologie – výživa a sledování migrací v populacích minulosti (2)

V první části (Živa 2008, 1: 42–45) jsme se seznámili s tím, co jsou přirozené izotopy a ukázali jsme si použití některých z nich v bioarcheologii. V druhé a poslední části si představíme několik příkladů studia výživy i migrací ve vzdálené minulosti. Každý lékař specializovaný na problematiku výživy dokáže zjistit, zda vaše návyky či zlovyky v oblasti stravování jsou v souladu se zdravou výživou, může konstatovat, zda vaše hmotnost je přiměřená, jste-li příliš hubení, či naopak máte-li bohaté tukové rezervy. Bohužel, nedostane odpověď, zda zdrojem aminokyselin a ostatních látek nezbytných pro vaše tělo byly živočišné bílkoviny nebo rostlinná strava, pokud se to nedozví přímo od vás. Na otázku, jak si stojíte v trofickém řetězci, však odpoví analýza stabilních izotopů.

### Sledování výživy – jste tím, co jíte, aneb stabilní izotopy a výživa

Přestože dnešní svět je z hlediska zdrojů potravy značně globalizován, stále přetrvávají rozdíly ve složení stravy. Srovnáme-li hodnoty izotopů uhlíku a dusíku mezi USA a jihovýchodní Brazílií, budou se obě země lišit v hodnotách  $\delta^{13}\text{C}$  o 3 ‰ ( $\delta$  = množství sledovaného izotopu) a v hod-

notách  $\delta^{15}\text{N}$  o 1 až 2 ‰ (Nardoto a kol. 2006). Obdobný posun v obsahu izotopů byl zjištěn mezi Indií (-20 ‰  $\delta^{13}\text{C}$  a 8 ‰  $\delta^{15}\text{N}$ ) s vyšší konzumací rostlinné stravy a Koreou a Japonskem (-18 ‰  $\delta^{13}\text{C}$  a 10 ‰  $\delta^{15}\text{N}$ ) s preferencí konzumování mořských zdrojů. Již roční pobyt Japonce v USA snižuje jeho hodnotu  $\delta^{15}\text{N}$  o 1 ‰. Zcela extrémně vysoký obsah  $\delta^{15}\text{N}$  v rozsahu od 13

do 20 ‰ byl zjištěn u grónských Eskymáků Uummannaq, žijících se převážně mořskými produkty (Buchardt a kol. 2007), kdy interval jejich hodnot odpovídá hodnotám zjištěným u mořských savců. I když archeologie čerpá informace o výživě lidí v minulosti z různých zdrojů – od zbytků fauny a flóry, přes analýzu pylů či koprolitů až k jiným nepřímým indikátorům, jakými jsou stav chrupu nebo patologie skeletu člověka, nedokáže je nikterak kvantifikovat. Usvědčit zdroj potravy ve smyslu „jste tím, co jíte“ dokáží právě stabilní izotopy.

### Délka kojení v minulosti

Řada epidemiologických studií potvrdila, že délka kojení dítěte má vliv na rozvoj nadváhy nebo obezity v pozdějším období jeho života. Zdá se, že doba kojení delší než 6 měsíců snižuje riziko obezity, avšak nesnižuje riziko nadváhy. Obdobnou roli může hrát kojení při vzniku osteoporózy či rakoviny prsu u žen. Údaje o délce kojení dítěte zjistíme snadno, neboť ženy si tuto událost velmi dobře pamatují. Případně může být takový údaj zapsán s odkazem na dobrého pozorovatele, jak tomu bývá u historických a etnologických pramenů. Při studiu archeologických populací minulosti však taková svědectví chybějí. I přesto lze pomocí přirozených izotopů zjistit, zda byl jedinec kojen a kdy byl odstaven. Během kojení se dítě či mládě živí mateřským mlékem a chová se, nadneseně řečeno, jako kanibal, protože konzumuje svůj vlastní druh. Mladý savec se tak dostává z hlediska hodnot obsahu izotopů dusíku na vyšší stupeň trofického řetězce než matka, která mu mléko poskytuje.

V průběhu či okamžiku odstavení a přechodu na jinou potravu se změní obsah izotopů. Rozdílu můžeme říkat mléčný signál. Ten zůstává uchován v zubních tkáních, které se vytvářejí v časném věku a později se již nemění, ale může i chybět a svědčit o tom, že mládě kojeno nebylo. V kostech tento mléčný signál postupně mizí tak, jak se kost obnovuje a jedinec mění složení potravy. Odstavení odpovídá změně výživy a je charakterizováno snížením  $\delta^{15}\text{N}$  v nově se tvořících tkáních (Schurr 1997). Tento princip využila řada studií, jejichž zásluhou máme informace o délce kojení u člověka v minulosti, která byla závislá na kulturních, sociálních i ekonomických rozdílech. Odhlédneme-li od těchto faktorů a užijeme-li zcela biologických kritérií, pak za přirozenou délku kojení a věk úplného odstavení bychom měli považovat u člověka věk dítěte mezi dvěma až šesti roky, kdy se objevuje první trvalý zub. Ve většině tradičních společností je však dítě odstaveno mezi dvěma až třemi lety života. Historické prameny se zmiňují, že v období 3 000 let př. n. l. ženy na Předním východě kojily do tří let věku dítěte. V Indii v prvním tisíciletí př. n. l. bylo dítě postupně odstavováno od dvou let. V druhém století naší éry byla doporučovaná délka kojení u Řeků, Římanů a Arabů 18 měsíců až tři roky. V historic-

1 Egypťská bohyně Hathor kojící svého syna. Význam kojení a jeho symbolika se projevují v mytologii řady kultur. Chrám v Edfu. Foto P. Onderka





kých obdobích Evropy se délka kojení pohybovala mezi 6 měsíci a třemi lety. Znalost délky kojení je důležitou informací i z hlediska paleodemografie. Kojení bývá považováno za přirozený regulátor reprodukce. Odstavení je rizikovým obdobím pro kojence z hlediska ochrany před infekcí. Je nepřímo úměrné riziku dětské nemoci a úmrtnosti. Rovněž se tradičně užívá argument, že obývání stálých sídlišť a produkce potravin v neolitu umožnily lidem snížení meziporodního intervalu a zvýšení plodnosti žen s důsledky populačního nárůstu. Zjištění délky kojení v archaických populacích umožňuje rovněž testovat platnost této hypotézy.

Analýza kosterních pozůstatků lovců-sběračů z jižní Afriky ukázala, že poměr stabilních izotopů uhlíku ( $\delta^{13}\text{C}$ ) a dusíku ( $\delta^{15}\text{N}$ ) odpovídá délce kojení do 1,5 roku a postupnému odstavení dítěte ve věku dvou až čtyř let. Tyto výsledky jsou zcela srovnatelné s délkou kojení praktikovanou populacemi lovců-sběračů v poušti Kalahari v historických obdobích (Clayton a kol. 2006). Srovnání délky kojení mezi předneolitickými a plně zemědělskými populacemi severoamerických indiánů nepotvrdilo předpoklad rozdílného věku odstavení dětí a populačního růstu. Obě skupiny, jak lovci-sběrači, tak zemědělci, odstavovaly děti v rozmezí od 9 měsíců do dvou let (Schurr a Powell 2005). U středoamerických Mayů před zhruba 1 000 až 1 500 lety bylo od 12 měsíců mateřské mléko postupně nahrazováno jinou stravou a plné odstavení odpovídalo věku tři až čtyři roky.

Z římské doby máme informace o délce kojení na základě stanovení obsahu izotopů v kostrách dětí i dospělých z Egypta (2. až 4. stol. n. l.). Děti zde byly v prvních 6 měsících života výhradně kojeny a odstavení probíhalo postupně s vrcholem ve třech letech. Tyto údaje potvrdily věrohodnost informace římských historiků. V pozdně římském období Anglie (4. až 6. stol. n. l.) se po druhém roce věku hodnoty  $\delta^{15}\text{N}$  postupně snižovaly a úplné odstavení se dělo v rozmezí tří až čtyř let dítěte (Fuller a kol. 2006). V raně středověké populaci Bavorska (500–700 n. l.) začala již od prvního roku mateřské mléko nahrazovat rostlinná strava a ve třech letech bylo dítě plně odstaveno. Od 18 měsíců byly častěji pozorovány známky podvýživy s vrcholem úmrtnosti kolem čtyř let u nekojených jedinců (Dittmann a Gruppe 2000). Ve středověké Anglii probíhalo odstavení kolem

druhého roku věku, což bylo v souladu s dobovým doporučením (Richards a kol. 2002). V 19. stol. kojily anglikánské ženy v Kanadě plně do pěti měsíců věku dětí. Stabilní izotop dusíku ukázal, že přibližně ve 14 měsících děti přestávaly dostávat proteiny z mateřského mléka, které bylo nahrazeno kravským (Herring a kol. 1998). Kratší délka kojení je průvodním jevem v industriální společnosti a souvisí zřejmě s mnoha faktory, z nichž nezanedbatelnou roli hrála práce žen mimo domov.

Stejně zajímavé je sledování mléčné produkce u některých domestikovaných zvířat v minulosti, kdy získat mléko nebylo tak snadné jako u dnešních moderních plemen, ať již z pohledu délky dojení či objemu. Pro to, aby tehdejší kráva mohla být dojena, bylo nezbytné ponechat ji v kontaktu s teletem. Mládě bylo tedy nuceno se po dobu 6–7 měsíců dělit o mateřské mléko s človkem. Po odstavu telete laktace záhy ustala. Znalost doby odstavy a vlastního průběhu laktace rozpoznatelná z hodnot  $\delta^{15}\text{N}$  může napovědět více o hospodářské produkci a strategiích chovu zvířat u našich předků od neolitu po současnost. Detailní popis by byl ale již jiný příběh.

### Kukuřice a její vliv na kultury Ameriky

Rozšíření pěstování kukuřice a její konzumace jsou klíčovými problémy, kterým se zabývá americká archeologie již téměř století. Užítí stabilních izotopů umožňuje nalézt odpověď na míru spotřeby a sociální důsledky její produkce v indiánských kulturách před příchodem Evropanů.

Jednou z méně obvyklých, leč nápaditých cest, jak poznat, co dříve lidé jedli, je určit obsah  $\delta^{13}\text{C}$  v mastných kyselinách, které v minulosti ulpěly na dnech nebo stěnách keramických nádob, jež se ocitly v přímém kontaktu s potravou. Tímto postupem bylo odhaleno složení stravy kultur západní a jižní části Severní Ameriky žijících v období mezi lety 975–1 100. Pozornost archeologů se soustředila především na význam kukuřice, konkrétně na kukuřičné lipidy C4 n-dotriacontanoly, které tato obilnina obsahuje a v nichž byl stanoven  $\delta^{13}\text{C}$  (Reber a Evershed 2004). Vlastní izotopové analýze předcházela evidence všech mastných kyselin pomocí chromatografie. Navazující rozbor se soustředil již jen na vytipovanou kyselinu, která indikovala specifickou plodinu – kukuřici. Výsledky vedly k závěrům, že se míra konzumace kukuřice na sídlišťích

v blízkosti řeky Mississippi měnila. Kolem r. 1000 n. l. tvořila u populací žijících v záplavovém území nedaleko soutoku Mississippi a Missouri sice nemalou složku jejich jídelníčku, ta však uvnitř těchto populací kolísala v závislosti na pohlaví, postavení ve společnosti, geografickém původu a dalších faktorech. V pozdějším období (1000–1175) více směrem do vnitrozemí od soutoku obou řek byla kukuřice jako potravina mnohem rozšířenější. Skutečnost, že kukuřici více konzumovali lidé žijící v méně rituálně významných sídlišťích regionu Mississippské nížiny, dokládají hodnoty  $\delta^{13}\text{C}$  v kolagenu lidských kostí ze sídliště Cahokia (obr. 2), kde se kukuřice nepěstovala skoro vůbec a tamní obyvatelé si zcela vystačili s jinou stravou. Navíc, z obecného pohledu, si výše sociálně situovaní lidé pokrmu z kukuřice skoro nedopřávali. Zatímco ve stěnách běžných kuchyňských nádob byla zjištěna nízká přítomnost organických reziduí udávajících „kukuřičný“ interval, v kostech byla jejich stopa prokazatelně vyšší. Jedním z vysvětlení je, že se k úpravě kukuřice používalo zcela jiné, zvláštní nádobí.

### Stopy migrací v kostech

#### ● Pohyb obyvatel v pozdní době římské na území Bavorska

Jak již bylo uvedeno v předchozí části, geologické prostředí v Bavorsku je výhodné pro sledování rezidenční mobility pomocí stabilních izotopů stroncia. Poměr  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  s dlouhým poločasem rozpadu odpovídá přibližně geologickému substrátu a lze jej nalézt nezměněný i v tkáních rostlin a živočichů, kteří na území daného stronciového profilu žili. Rozdílný gradient stroncia mezi tkáněmi, které se utvářejí v dětství (jako jsou zuby) a kostrou v posledním období života, svědčí o změně území. Je zřejmé, že mezi dvěma lokalitami musí existovat významný rozdíl v poměru izotopů stroncia, jelikož existují i území o značné rozloze, kde geologické podmínky nejsou pro sledování pohybu obyvatel vhodné.

Populační vývoj v jižním Německu během a zvláště pak po ukončení římské nadvlády na tomto území není dostatečně vysvětlen ani písemnými, ani archeologickými prameny. Situace v regionu, jako ostatně i na jiných místech střední Evropy, byla komplikovaná pohybem různých etnik v průběhu stěhování národů a utvářením etnik nových. Po rozpadu říše římské se množí dotazy o původu bavorského etnika. Řada názorů vychází z lingvistických teorií odvozujících původ Bavorů od jména baiovarii podobného starému názvu Bohemia pro Čechy a podporujících názor, že Bavoři přišli do oblasti mezi Alpami a Dunajem z území dnešních Čech jako jednotný kmen. Současné archeologické teorie uvádějí, že bavorské etnikum

2 Izotopový záznam kukuřice (*Zea mays*) jako součásti jídelníčku předkolumbovských indiánských kultur v oblasti Mississippské nížiny nám může napovědět více nejen o šíření této plodiny na severoamerickém kontinentu, ale také o tom, jaké skupiny obyvatel ji pěstovaly a konzumovaly. Pro ilustraci bylo zvoleno sídliště Cahokia



kukuřice (*Zea mays*)

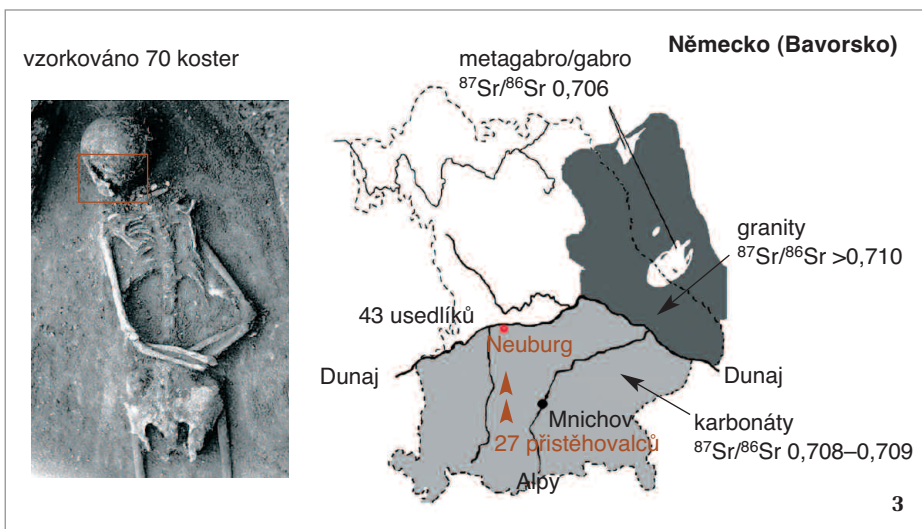
2

**3** Gradient poměru izotopů stroncia ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) v různorodém geologickém substrátu území Bavorska. Schéma upraveno podle M. M. Schweissing a G. Gruppe (2003). Blíže v textu

bylo směsicí obyvatel původních římských a germánských žoldněřů s obyvatelstvem, které přišlo do této oblasti po Římanech. Pokusem o řešení této sporné otázky je analýza obsahu poměru stabilních izotopů stroncia v kostech jedinců pohřbených v Neuburgu při Dunaji (obr. 3). Toto místo lze považovat za určité mocenské či administrativní centrum tehdejší římské provincie. Vzorkováno bylo 70 koster (dospělých, adolescentů i dětí), u kterých se zachovaly jak zuby, tak kosti. Po speciální kontrole půdních vzorků na obsah stabilních izotopů Sr byla prokázána autentičnost zjištěného poměru obou izotopů a stanoven standard pro lokální původ jedince. Standard pro bavorské území odpovídá relativní změně poměru o méně než 0,001 ‰ a vyjadřuje rozdíl mezi poměrem obou izotopů stroncia v zubech a kostech. U 43 jedinců byla hodnota poměru  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ve studovaných zubech a stehenních kostech nižší než uvedený rozdíl 0,001. Lze tedy potvrdit, že tito jedinci svůj život prožili na stejném území, kde se jim utvářely trvalé zuby. Naopak u 27 jedinců byly hodnoty poměru stroncia vyšší a potvrdily, že jde o migranty z oblastí mezi Dunajem a Alpami. Je zajímavé pohlédnout na věk a pohlaví „izotopových“ přistěhovalců. Mladí nedospělí jedinci skoro vůbec nepatřili k těm, u kterých byla prokázána rezidenční mobilita. Naopak více než polovina dospělých žen a třetina dospělých mužů se k Dunaji, místu posledního odpočinku, dostala odjinud. Rovněž lze říci, že někteří starší lidé změnili během svého života místo bydliště několikrát, jak potvrzuje obsah izotopů stroncia v různých zubech, lišících se podle věku jejich utváření.

Podle poměru  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  v zubní sklovině byli přistěhovalci, až na jednu výjimku, původem z oblastí žulového substrátu, který z geografického pohledu vyplňuje větší část území dnešních Čech. Místo dětství zmíněné výjimky (muže), lze lokalizovat přesněji, a to do západních Čech, ostrůvků, jejichž geologickou matricí je vyvřelina metagabro, pro kterou jsou typické odlišné hodnoty izotopů stroncia. Archeologická výbava většiny přistěhovalců ale již odpovídala ryze germánským tradicím.

Poměr izotopů a stanovení rezidenční mobility lidí odhaluje fakta, která nelze vyčíst z kulturních artefaktů. Přestože jde o rozbor lokálního a nelokálního původu lidí z jednoho pohřebiště, autoři studie neprokázali přítomnost „pravých“ Římanů, tedy jedinců narozených jižně od Alp. Vzhledem k širokému spektru izotopického poměru stroncia na Apeninském poloostrově ji však nemohli vyloučit. Značná rezidenční mobilita zřejmě potvrzuje atraktivnost života i pracovních příležitostí na bavorské, tedy i římské straně hranice Limes romanus. Studie je i prvním krokem k zodpovězení otázky o původu obyvatelstva Bavorska, které s největší pravděpodobností nebylo homogenní jednotkou.



**• Migrace v údolí Nilu ve starém Egyptě**

Starověký Egypt je asi nejintenzivněji sledovanou lidskou kulturou minulosti. I přes tuto skutečnost mohou přírodní vědy a v našem případě studium stabilních izotopů vnést nové světlo do problematiky migrací a pohybu obyvatel v dávné minulosti. První studii využívající izotopy stroncia pro monitorování pohybu obyvatel Staré říše před 1 000–1 500 let př. n. l. je práce odhalující první generaci imigrantů do Nubie, kteří byli pohřbeni na lokalitě Tombos v úrovni Třetího kataraktu (Buzon a kol. 2006). Toto pohřebiště nalézající se v dnešním Súdánu umožnilo srovnání dobových textových zpráv s biologickou realitou. Z historického hlediska byly vztahy mezi Nubií a Egyptem dlouhodobé a plně vzájemné ovlivňování, diplomacií počínaje, obchodem a armádou konče. Složitá interpretace hodnot izotopového signálu stroncia v údolí Nilu mezi severem a jihem donutila autory využít jako lokálního referenčního materiálu kosti zvířat s předpokládanou krátkou délkou života a omezeným územím pohybu. Tomuto účelu posloužily kosti ovcí a koz nalezené v 9 hrobech, jakož i kosti recentního hovězího dobytka z Tombosu. Ačkoli soubor vyšetřených koster byl poměrně velký – zahrnoval téměř 60 jedinců – bylo zjištěno pouze několik jedinců nelokálního původu. Podle poměru izotopů  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ve sklovině zubů se klade původ těchto lidí do oblasti Théb. Výsledky studia izotopů prokázaly podíl migrací na složení obyvatel. Dříve, než bude možno techniku aplikovat ve větším rozsahu, je nutno stanovit lokální standard a variabilitu poměru  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  v různých oblastech Egypta i Nubie.

Tento úkol je společný pro všechny geografické oblasti, kde je důvod rezidenční mobility sledovat. Předpokladem je dobrá znalost poměru izotopů stroncia. Pro území České republiky geografická mapa stroncia zřejmě není a tuto absenci je třeba obejít stanovením místních standardů z archeozoologického materiálu.

**Izotopy síry a pastevní areály v neolitu**

Sledování stabilních izotopů síry je vhodné např. pro získávání informací o výživě a pohybu zvířat. Docházelo již v období staršího neolitu ke specializovanému pastevnímu způsobu chovu dobytka? Na tuto otázku lze hledat odpověď až tehdy, odha-

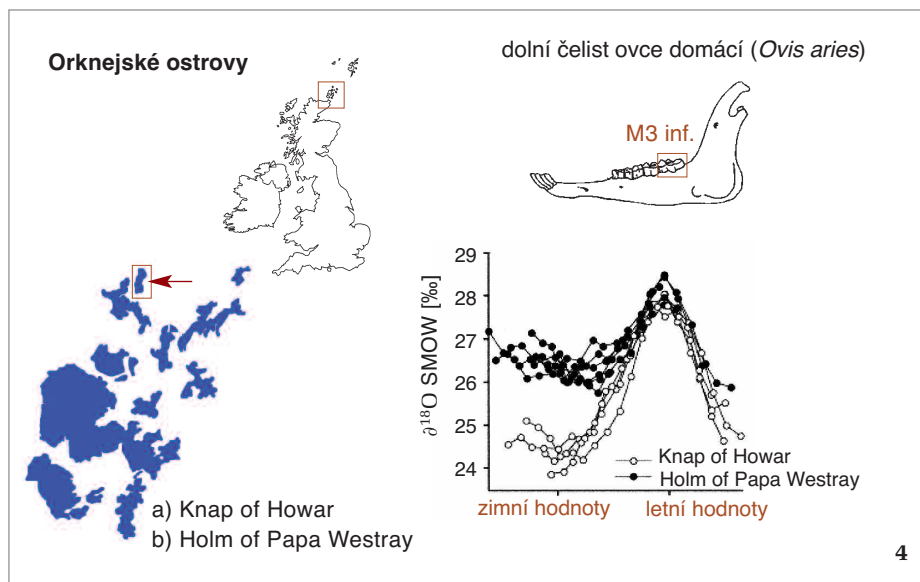
líme-li zřetelnější změny v obsahu izotopů síry v geologickém podloží jak místa sídliště, tak jeho okolí. Podle hodnot  $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  totiž lze prokázat, zda zvířata během svého růstu pobývala spíše v areálu sídliště, nebo zda byla vyháněna na pastvu do vzdálenějších míst. Vhodným příkladem využívajícím tento druh analýzy se stalo sídliště Vaihingen nedaleko Stuttgartu v jihozápadní části Německa v blízkosti Rýna (Bentley a Knipper 2005). Rovinu lemující tok Rýna tvoří sedimentární horniny mladšího stáří ( $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  = 0,7086 až 0,7103), navíc nížinné území obklopují geologicky starší pohoří Černý les a Vogézy, vytvořené pro změnu na hlubinně vyvřelých a metamorfovaných horninách s průkazně vyšším poměrem  $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$  (0,710 až 0,722). Laboratorní vzorky odebrané ze sklovin zubů prasat, skotu, ovcí a koz nalezených při archeologickém šetření ve Vaihingenu prokázaly, že prasata žila neustále v blízkosti člověka, neboť jejich interval hodnot izotopů síry se shodoval s intervalem specifickým pro nížinný areál sídliště. Opačně tomu bylo u přežvýkavců, kteří se pásli v letních měsících na území Černého lesa a poté se vraceli zpět do místa sídliště v údolí. Dostává se nám tedy potvrzení toho, že sezonní migrace – transhumace (jakožto management chovu domácích zvířat a zároveň způsob využívání krajiny založený na sezonním chovu stád domestikovaných zvířat ve výškově rozdílných nebo alternativních pastvinách, Smrčka 2005) nebyla v časných fázích neolitu neobvyklá, že některá zvířata se narodila prokazatelně mimo areál Vaihingen a pastevní (zemědělské) areály se nevázaly výhradně na spráše.

S transhumací souvisí i jiné způsoby hospodaření v minulosti, které mohou izotopy vysvětlit. Jde o sezonnost a netypické pastevní potravní zdroje. Analýza izotopů podává informace i o využití potravních zdrojů pro zemědělskou produkci v minulosti zcela neobvyklou. Ve vyšších nadmořských výškách se mění zastoupení izotopu kyslíku ve srážkách podle okolní teploty. Nejvyšších hodnot  $\delta^{18}\text{O}$  je dosažováno v teplých měsících, nejnižší v chladné části roku. Podle vzorků odebraných např. ze sklovin korunky třetí stoličky ovcí, tedy zubu, který se vytváří zhruba dva roky, lze rozpoznat tv část roku, kdy se jehně přibližně narodilo, jak



4 Ukázka využití izotopů kyslíku stanoveného v bioapatitu zubní skloviny 3. stoličky ovce domácí (*Ovis aries*) např. při stanovení sezonnosti rození mláďat v období neolitu (3 600–3 000 př. n. l.) na Orknejských ostrovech v Severním moři. SMOW (Standard Mean Ocean Water) – standard pro  $^{18}\text{O}$ . Podle M. Balasse a kol. (2006), upraveno. Všechny orig. L. Kovačikové a J. Brůžka

byl růst zubu časově naprogramován. Naměřené hodnoty  $\delta^{18}\text{O}$  odpovídají místu korunky, kde byl vzorek odebrán. Bioapatit zubní skloviny zde spolehlivě eviduje sezonní změny až do té doby, kdy stolička svůj růst zcela ukončí. Jestliže se propojí informace týkající se sezonnosti ( $\delta^{18}\text{O}$ ) s izotopem uhlíku ( $\delta^{13}\text{C}$ ) směřujícím více k výživě, jako tomu bylo v případě sledování možností pastvy v zimních obdobích na území Skotska (neolitické lokality Knap of Howar z období 3 600 př. n. l. a Holm of Papa Westray 3 000 př. n. l., obr. 4), dozvíme se např., že dobytek se kromě běžné pastvy na zatrávněných plochách uchýlval v chladných obdobích, kdy byly pastevní možnosti kvůli nepříznivému klimatu omezené, k požívání chaluh a mořských řas (Balasse a kol. 2006). O této alternativě jsme se poprvé dočetli až v písemných pramenech z 19. stol. Rozdíl  $\delta^{13}\text{C}$  je evidentní, hodnoty pro běžné C3 rostliny se pohybují v intervalu od -23 do -34 ‰, mořské rostliny (zde sebrané na anglickém a skotském pobřeží) vyplňují interval od -18,5 do -13,1 ‰.



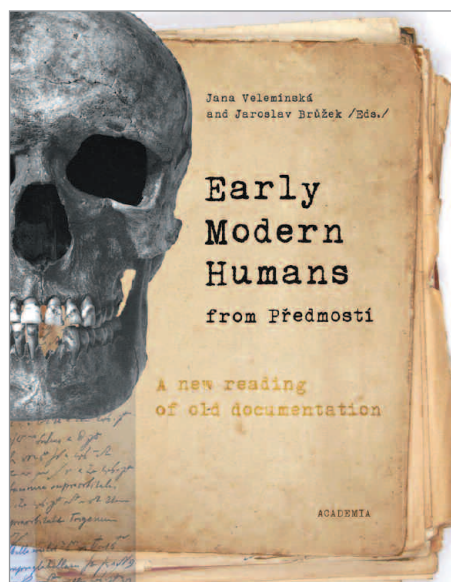
#### Závěrem

Každý den přináší nové informace o problematice archeologie a bioarcheologie, které jsou výsledkem užití obsahu stabilních izotopů. V našem přehledu jsme nevyčerpali všechny možnosti, které jejich studium nabízí, a nevyhnuli jsme se ani řadě zjednodušení, která pro zpracování textu byla nutná. A tak čtenář nenalezne poučení o využití stabilních izotopů např. vodíku či olova. Nezapomínáme se rekonstrukcí klimatu během holocénu a stravy býložravců v tomto období, ke které studium stabilních izotopů rovněž přispívá, neřešili jsme archeologické otázky půvo-

du mramoru pro antické sochařství a řadu dalších. Příští období zajisté obohatí naše poznatky i o archeologii střední Evropy „přečtené z kostí“ pomocí stabilních izotopů. Ohlášené projekty jako Migrační fenomény v časném laténském období střední Evropy rakouských kolegů (Ramsl 2004), Rekonstrukce lidských migrací v raně středověké střední Evropě anglického týmu (Muller a kol. 2006) nebo projekt Biologická a kulturní identita prvních zemědělců: smíšená bio-archeologická analýza středoevropského pohřebiště (Vedrovice) vedený M. Zvevilem z univerzity v Sheffieldu, jsou toho příslibem.

Jana Velemínská, Jaroslav Brůžek (Eds)

## Early Modern Humans from Předmostí: A new reading of old documentation – Gravettienští lidé z Předmostí: nové interpretace původní dokumentace



Autorský kolektiv: J. Brůžek, D. Frayer, S. Katina, R. Musil, P. Scheufler, J. Svoboda, A. Šefčáková, P. Trefný, J. Velemínská, P. Velemínský, +E. Vlček, M. Wolpoff

V nakladatelství Academia vyšla v březnu zajímavá publikace, jejímž cílem je zpřístupnit odborníkům i zájemcům o antropologii a prehistorii nedávno objevenou dokumentaci kosterních pozůstatků významných středoevropských svrchněpaleolitických nálezů fosilního člověka z Předmostí na Moravě. Faksimile části deníku s poznámkami o nálezových okolnostech objevu a reprodukce všech dochovaných skleněných fotografických desek představují nejen příspěvek k zachování světového kulturního dědictví, ale i zdroj informací pro badatele současné a příští. Řada fotografií dosud nebyla publikována.

Kosterní pozůstatky několika desítek lidí z Předmostí u Přerova patří k nejvýznamnějším světovým nálezům anatomicky moderního člověka gravettienké kultury. Bohužel, koncem 2. světové války byl téměř celý soubor nenávratně zničen při požáru mikulovského zámku.

Textová část publikace představuje historické souvislosti a obsahuje i detailní pohled na rekonstrukci a interpretaci pohřebního celku a některé nové údaje o biologických charakteristikách kosterních pozůstatků lidí z Předmostí. Důraz je kladen na možnosti využití fotografií v kraniometrické analýze, geometrické morfometrii nebo při odečtu frekvence výskytu některých morfologických diskrétních znaků lebky. Poskytuje tak rovněž cenný materiál k dalšímu použití při řešení specifických otázek variability prvních anatomicky moderních lidí evropského kontinentu, kteří žili na našem území před necelými 30 000 lety. Kniha psaná v angličtině obsahuje i rozsáhlý souhrn všech kapitol v češtině. Může tak poskytnout řadu informací pro výuku vývoje člověka na středních školách a zároveň být poučným pro zájemce z řad veřejnosti.

Realizaci projektu a vydání knihy podpořila Grantová agentura České republiky (GA ČR 206/04/1498).

Academia Praha 2008, 400 str., doporučená cena 800 Kč