

Vzhled člověka často slouží k zařazení do skupin a pro charakteristiku takovýchto skupin. Znaky jako barva kůže, tvar obličeje, velikost těla a tvar hlavy byly užívány k tvorbě ras. Ovšem když se lidé podobají barvou kůže, velikostí a tvarem těla ještě to neznamena, že mají společný původ nebo, že přísluší ke společné vývojové linii. Je velmi obtížné, často nemožné, definovat hranice mezi populacemi jen na základě jednoho nebo kombinace více z těchto fenotypických projevů.

Tyto znaky jsou výsledkem současného působení mnoha vlivů životního prostředí a genetické složky organismu. Tyto znaky označujeme jako polygenní nebo také složitě děděné, protože kromě mnoha genů má také vliv na vzhled fenotypu člověka jeho životní prostředí.

Klasickým příkladem je barva kůže člověka. Složitě děděné znaky mají v populacích velmi širokou variabilitu a velmi často se mezi populacemi překrývají. Na jejich projevy má vliv velké množství faktorů z vnějšího prostředí. Např. výška postavy je dobrým příkladem vlivu okolního prostředí na organismus člověka. I když člověk může zdědit genetickou výbavu, která by za normálních okolností dala vzniknout vysoké postavě, špatná výživa, nebo nemoci, ve fázi zrychleného růstu jeho růstový potenciál snižují a tak jedinec doroste mnohem menší výšky než ke které zdědil od rodičů predispozice.

### Tvar těla a variabilita

Určité skupiny světové populace jsou často definovány na základě výšky těla, jeho tvaru a barvy kůže a každá z nich má své typické znaky. Předpokládá se, že variabilita tvaru lidského těla se projevuje ve světovém měřítku graduálním způsobem. Variabilita lidského těla dosáhla velkého rozpětí a skutečně existují mezi současnými populacemi velké rozdíly. Od Pygmejů po vysoké, štíhlé Nilotidy ve východní Africe, od Eskymáků po Jihoevropany můžeme pozorovat jiné poměry mezi výškou postavy a váhou jedince. Tyto rozdíly odrážejí podmínky životního prostředí, které je jim domovem. Jsou to rozdíly v podnebí, výživě a nemocech, které je postihují.

### Výška těla

Výška normálního dospělého člověka se pohybuje v rozmezí asi od 120 do více než 180 cm. Tyto hranice mohou být tu a tam překročeny, ale v současnosti jsou považovány za normu pro výšku postavy recentního člověka. Nesmíme zapomenout na existenci sexuálního dimorfismu a tak ženy bývají o 5 – 10% menší než muži. Variabilita výšky postavy je rozložena po celém světě velmi zajímavým způsobem. I když můžeme pozorovat tendenci k výskytu vyšších postav dále od rovníku, a směrem k rovníku snižování postavy, existuje mnoho výjimek. Např. Pygmejové z kmene Mbuti z Iturského pralesa v Kongu žijí nedaleko nejvyšších lidí světa, příslušníků kmene Watusů.

Když se pokusíme rozebrat rozdělení výšky postavy po světě, vidíme, že Evropany bychom mohli považovat v průměru za vysoké (to znamená vyšší než 170 cm). Ovšem vysoké i malé postavy (do 160 cm) jsou v Evropě soustředěny na severu a jihu kontinentu. Vysoké postavy se na severu vyskytují ve Skandinávii, Pobaltí, severním Německu a východní Anglii. Na jihu žijí vysokí lidé v Srbsku a Černé hoře. Malé postavy můžeme v severní části Evropy nalézt v Laponsku. Na jihu pak ve Španělsku a Portugalsku, v Itálii a jižní Francii. Zbylé oblasti Evropy obývají lidé se středně vysokou postavou (v průměru od 164 – 168 cm). Jak jsem se zmínila na začátku můžeme v Evropě zde pozorovat severojižní gradient.

Nejnižší je obyvatelstvo Asie (mongolského původu) v porovnání s obyvateli ostatních kontinentů. Nejvyšší postavy nacházíme v populacích západoasijských a směrem na východ se výška těla snižuje. V Asii proto hovoříme o západoasijském gradientu.

Nejzajímavější je rozložení výšky postavy v Africe, kde nacházíme nejvyšší postavy spolu s nejnižšími. Oboje postavy se nacházejí v pásu ohraničeném rovníkem a 10° severní šířky. Na jihu a severu této oblasti se postavy zvyšují.

V Oceánii se výška postavy zvyšuje od západu k východu. Nejvyšší lidé žijí na ostrovech Samoa, Tahiti, Havaj a Markézách a nejmenší postavy najdeme na Nové Guinei. V Americe žijí z původního obyvatelstva Eskymáci a Indiáni. Nejnížší indiáni žijí v oblasti okolo rovníku v pásu ohraničeném z obou stran 10° severní a jižní šířky. Od tohoto pásu pozorujeme dva gradienty severní a jižní. Tedy severním a jižním směrem se postavy zvyšují. Úplně nejvyšší jsou pak Patagonci. Výjimku mezi americkým obyvatelstvem tvoří Eskymáci, kteří mají na rozdíl od arktických indiánů malé a zavalité postavy. Důležité je si povšimnout, že Eskymáci zapadají do variační šíře asijského obyvatelstva ne amerického.

### Proporce těla

Většina populací má některý znak, specifický jen pro ni. Třeba výška postavy. Tato ovšem je tak silně variabilní, že nebylo možné ji použít pro rasové systémy. Poměrně jednoduché je porovnat výšku stojícího člověka s výškou v sedě. Poměr mezi těmito dvěma mírami (kormický index výška v sedě dělená výškou ve stoje) nám udává proporce některých částí těla jako jsou nohy nebo trup. V populacích s relativně krátkým trupem a dlouhými dolními končetinami jako Australci a mnoho Afričanů kormický index dosahuje méně než 50 (hodnota 50 udává stejně dlouhé nohy a trup s hlavou). Vysokorostlí lidé jako Nilotidi z východní Afriky ze severního břehu Viktoriina jezera, meny Dika, Shilluk a Nuer) mají vysokou postavu díky velmi dlouhým nohám, zatímco Pygmejové mají prodloužený trup s dlouhými rukama a krátké nohy. Mnoho populací obývajících území Číny, taktéž američtí indiáni a Eskymáci mají kormický index vyšší než 54 procent, což ukazuje na dlouhý trup a krátké nohy (obr. 3 – 2).

### Váha

Také váha lidského těla se pohybuje v širokých hranicích stejně jako výška postavy a proporce těla. Nemusí ovšem být v korelaci s výškou postavy. Někteří vysocí lidé jsou mnohem lehčí než lidé menší postavy. Váha dospělého člověka je velmi variabilní závisí na genetických faktorech a na druhu výživy. Variabilita ve váze těla člověka je poměrně malá pokud ovšem populace přijímají svou tradiční stravu. Ale u některých kmenů amerických indiánů, obyvatel tichomořských ostrovů a Australců, byla zjištěna dispozice k extrémní obezitě, pokud tito lidé přešli na stravu vysoce tučnou a bohatou na bílkoviny, typickou pro dnešní americkou populaci.

Také existují interpopulační rozdíly v ukládání tuku na těle. Klasickým příkladem je steatopygie vyskytující se u křováčkových žen, u kterých se při dostatku potravy ukládá tuk na hýždích směrem dozadu a ne do stran jak je tomu třeba u evropských žen. V hýžděvé oblasti se vyskytuje velké množství tukových buněk spolu s pojivovou tkání. Jedná se o zásobárnu energie na období nedostatku potravy. A také umožňuje, protože se nachází jen na hýždích snadnější vyzařování tělního tepla do okolí a tak lepší ochlazování organismu. Normálně se tuková vrstva nachází pod kůží a je rozprostřena po celém těle, je zásobárnou energie pro tělo a chrání ho před chladem. To je na poušti Kalahari s jejím horkým klimatem nevýhodné a proto byla pravděpodobně vytvořena tato adaptace.

Kvalita a kvantita přijímané stravy ovlivňuje váhu a samozřejmě i tělesné proporce. Váha má úzký vztah k průměrné roční teplotě. Obecně v chladnějších oblastech jsou lidé těžší vzhledem ke své tělesné výšce než v teplejších oblastech a poměr mezi výškou postavy a váhou by měl být významnějším faktorem než poměr délky trupu a končetin. (tab. 3 – 1) V následující tabulce jsou uvedeny některé populace (schválně vybrané tak aby se mezi sebou lišily výškou postavy a průměrnou roční teplotou oblasti, kde žijí). Všechny tyto populace se skládají z skupin, které mají vysoké poměry výšky k váze (což ukazuje na vysoko hubeného člověka) a ze skupin s nízkou hodnotou tohoto indexu (malí a tlustí). Ve skupinách z teplejších oblastí, jedná se např. o křováky z pouště Kalahari a australské domorodce

existuje sklon ke gracilnější postavě; zatím co populace z chladnějších oblastí nebo přímo z arktického pásu jsou robustnější a těžší např. Eskymáci, obyvatelé severní Číny a Islandané.

### Adaptace a proporce těla

Je třeba vysvětlit proč existují různé proporce těla a výška postavy jako adaptace na podnebí a stravu.

Více než před 100 lety vytvořil britský zoolog Carl Bergmann pravidlo o proporcích těla a ztrátě tepla savců obývajících chladné oblasti. Zjistil, že zástupci celosvětově rozšířených druhů savců, žijící v chladných oblastech mají větší a zavalitější tělo. Naproti tomu jedinci, toho samého druhu, žijící v teplejších oblastech jsou menší a gracilnější. Velikost a proporce těla by tedy měly být rozloženy tak aby umožňovaly svým nositelům co nejvýhodnější termoregulaci. Protože 75% metabolické energie savců se ztrácí v důsledku termoregulace (ztráty tepla) je změna tvaru a velikosti těla důležitá. Jednoduchým geometrickým vzorcem porovnáním ploch a objemu koule dokážeme, že objem se zvětšuje s kvadraticky, zatím co povrch se čtvercem poloměru (objem koule  $\frac{4}{3}\pi r^3$ , plocha  $4\pi r^2$ ) Živočich proto může být těžší bez rizika že by měl větší tepelné ztráty a tvar těla zůstává stejný.

O několik let po Bergmannovi učinil obdobný objev americký zoolog Allen, který zjistil, že prominující části těla (uši, ocas, nos, končetiny) opět u druhů s širokou geografickou distribucí jsou menší a kratší u jedinců žijících v chladném prostředí. Tak zní tzv. Allenovo pravidlo. Spolu s Bergmannovým pravidlem vysvětluje proč se populace od sebe liší ve velikosti a proporcích těla s ohledem na ztráty tepla. Podobně menší, gracilnější tělo je výhodnější v tropických oblastech. Lidé s dlouhýma nohama a štíhlým tělem mají výhodu v tropickém prostředí (rychleji se ochlazují), a jedinci s krátkými končetinami a tělem zavalitým pak zase v arktickém prostředí (pomaleji ztrácejí teplo).

Samozřejmě, že tato pravidla mají nespočet výjimek. Existuje více způsobů jak se přizpůsobit chladnému prostředí. Zvířata mohou mít hustší srst nebo silnější tukovou tkáň v důsledku většího příjmu potravy. Lidé taktéž mohou měnit své potravní návyky, šít si teplé oblečení nebo stavět si teplá obydlí. Právě tyto kulturní adaptace si Eskymáci a arktičtí indiáni vytvořili. Mají oděvy speciálně chránící před velkým mrazem, snadno vytopitelná obydlí a stravu bohatou na tuk.

Nehledě na množství kulturních adaptací, kterými se lidé dokážou chránit před nepřízní podnebí, klima má velký podíl na proporce a velikosti těla člověka. Např. studie zkoumající rozložení výšky těla a jeho proporcí u australských domorodců ukázaly že tyto jsou opravdu úzce spojeny s podnebím. Studium váhy těla zástupců různých populací z několika kontinentů ukázalo negativní korelaci mezi teplotou a váhou člověka. to znamená že v teplejších oblastech žijí menší a štíhlejší lidé.

Tyto příklady variability těla člověka žijícího v různých přírodních podmínkách opět demonstrují velkou plasticitu našeho druhu. Tyto charakteristické odpovědi na různá prostředí byly dokumentovány mnoha studiemi migrujících populací. Např. práce Damonova (1965) zkoumající zvýšení postavy ve druhé generaci italoameričanů z oblasti Bostonu. Výška vzrůstala od nejstaršího k nejmladšímu členu zkoumané skupiny. Nejvyšší postava u nejmladších členů skupiny se dala očekávat, protože jakmile dojde ke zlepšení životních podmínek začne se zvyšovat postava a váha jedince.

Velmi zajímavými lidmi jsou Pygmejové. Tato populace nízkorostlých lidí je pravděpodobně výjimkou z pravidel o vztahu proporcí lidského těla a podnebí. Jsou velmi malé postavy, mnohem menší než ostatní populace, ale mají dlouhá těla s krátkými končetinami a jsou vzhledem ke své výšce těžcí. Existuje několik pygmejských populací, všechny obývají tropické oblasti.

V tropickém deštném pralese centrální Afriky dnes žije v roztroušených skupinách asi 150 000 Pygmejů. Převážně žijí v oblasti ohraničené jezerem Tanganika na východě a Gabunem a

Camerunem na západě. Byli považováni za pozůstatky prehistorických obyvatel pralesů, kteří byli téměř vyhubeni před 2000 lety, kdy zemědělci začali kácet prales a měnit jej v pole. Pygmejové byli zemědělci tlačeni dále a dále do zemědělsky obtížně využitelných oblastí a děje se tak dodnes. Nejvíce jich žije ve střední Africe v údolích řeky Kongo. Nejznámějšími kmeny jsou Efe, Batwa a Bakanga, které žijí v oblastech východně od Kisangani v Zaire. Několik málo skupin žije také na západě centrální Afriky, je to např. kmen Babinza. Jeho příslušníků je méně a jsou mnohem více roztroušeni.

K Pygmejům jsou také někdy řazeny populace Negritů z Oceánie. Někdy se jim říká oceánští Pygmejové. Negritové žijí roztroušeni po mnoha oblastech jihovýchodní Asie. Můžeme je najít v džungli malajského poloostrova nebo na Sumatře. Jsou to kmeny Semangů a Senoi (Sakalové). Jsou trochu vyšší než Pygmejové s průměrnou výškou postavy 152 cm. Západně od Malajského poloostrova, na Andamanských ostrovech žijí tři odlišné skupiny Negritů: Minicopiové (Minicopies), Ongové (Onge) a Garawové (Garawa). Jsou velmi podobní i když trochu menší (149 cm) než Sémangové. Ongové jsou docela tlustí a jejich ženy mají podobně stavěné hýždě jako je steatopygie u Křováků. Na Filipínách žijí Mindanaové (Mindanao), Palawanové (Palawan) a severní části ostrova Luzon také zůstalo několik populací Pygmejů. Mezi nejznámější patří Aetové (Aeta), jejichž postava dosahuje v průměru 147 cm. Zbytek negritských populací žije v nejdlehlších oblastech hor na západě Nové Guiney; kmen Tapiro s průměrnou výškou 144 cm je jeden z nich.

Obecně lze Negrity charakterizovat kromě toho, že mají malou postavu, že mají velmi tmavou pleť, kudrnaté vlasy, ochlupené tělo a vousy, široký nos a slabě až středně vyvinuté nadobčnicové oblouky. Všechny skupiny tyto znaky nemají vyvinuté stejnou měrou, mezi populacemi Negritů existuje široká variabilita. Někteří z Negritů (Filipínští) mají světle hnědou pleť až nažloutlou, zatímco Andamanci mají pleť velmi tmavě hnědou až černou. Také ve znacích obličejů se velmi liší. Od hladkého zaobleného čela k silným nadobčnicovým obloukům (novoguinejské skupiny), kteří se velmi podobají australským domorodcům. Jsou tyto dvě velké skupiny afrických Pygmejů a jihoasijských Negritů spolu příbuzné? Mají společného předka nebo jsou členy pygmejské rasy? Pouhé vizuální srovnání ukazuje, že by mohli být potomky společného předka (velikost, barva kůže, vlasy). Minulosti byli Negritové a Pygmejové řazeni do samostatných skupin, později někteří antropologové vymysleli teorie o migračních vlnách ve kterých se dostali předkové Negritů z Afriky do jihovýchodní Asie. Jiné práce však říkají, že afričtí Pygmejové i asijské negritové jsou dvě nezávislé skupiny, které mají společný jen jeden znak a to je malá postava. Každá ze studovaných pygmoidních populací nesla znaky shodné se znaky jako krevní a sérové sousedních populací. Ve skutečnosti by se nemělo jednat o lokální izolované populace. Ale důvod jejich malého vzrůstu zatím neznáme. Výzkumy afrických Pygmejů ukázaly, že jejich dlouhé kosti nereagují na růstové hormony normálním způsobem. Pygmejové mají růstového hormonu, stimulačního obvykle růstové chrupavky, stejné množství jako ostatní lidské populace, ale jejich kosti na něj reagují mnohem méně než kosti příslušníků normálně rostlých populací.

#### Velikost a tvar hlavy

Velikost a tvar hlavy studují antropologové po generace a bylo na ní popsáno obrovské množství znaků a rozměrů. Lebky byly v centru pozornosti také proto, že se zachovalo mnoho nepoškozených lebek vymřelých populací. Lebky našich vymřelých předků nesou často znaky používané k ustavení příbuzenských vztahů mezi nimi a recentními populacemi.

Mezi nejčastěji sledované znaky, dříve užívané k řazení do etnických a rasových skupin patří index cephalicus (délkošířkový index lebky) jak jsme si říkali minule. tento index vyjadřuje poměr šířky k délce lebky, to znamená, že vyjadřuje tvar lebky pozorovatelný v norma horizontalis (shora). Lebky našeho druhu nabývají tvarů od dlouhých a úzkých po krátké a široké. Hodnota cephalického indexu se pohybuje od 70 do 90 jednotek.

Nakonec byl tento index jako kritérium pro řazení do skupin zavržen, protože má velkou variabilitu a chybí mu gradienty. Podobnou hodnotu tohoto indexu mají tak vzdálené skupiny jako obyvatelé And a obyvatelé střední Evropy, Noři a indiáni z kmene Otomi, Afričané a australští domorodci (tab. 3-2).

Tvar hlavy není jednoduchý znak, který je kódován jen jedním genem, na jeho vzniku se podílí celý soubor vlivů zahrnujících jak složku genetickou tak silné vlivy životního prostředí. Dědičná složka tvaru hlavy byla objevena Osbornem a DeGeorgem (1959). Tito badatelé studovali tvar hlavy jednovaječných a dvojevaječných dvojčat. Růst těla také tvar hlavy ovlivňuje, byla objevena pozitivní korelace mezi výškou postavy a tvarem hlavy; čím vyšší má člověk postavu, tím má delší mozkovnu. Protože tyto faktory spolu s geografickou distribucí tvaru mozkovny a délkošířkovým indexem lebky jsou stále ve středu zájmu při studiu proporcí lidského těla, měly by být považovány za součást obecného schématu růstu a vývoje. Vlivy prostředí také ovlivňují růst lebky. Např. Beals (1972) v rozsáhlé srovnávací studii tvaru hlavy zjistil úzký vztah mezi tvarem hlavy a teplotou vzduchu. Populace v chladnějších oblastech měly v průměru hlavy kulatější než lidé žijící v tropech. Beals se ale nespokojil s tímto závěrem, a rozdělil Zemi do čtyř podnebních oblastí: oblast suchého chladu, oblast vlhkého chladu, oblast suchého tepla a oblast vlhkého tepla. Do těchto oblastí rozřadil všechny studované populace. Ukázalo se, že obyvatelé horkých a suchých oblastí měli lebku nedelší a nejužší (dolichocefalní) – Australci, poušť Kalahari, Střední východ. Kratší a širší lebky měli lidé z vlhkých a horkých oblastí – obyvatelé pásu deštých pralesů okolo rovníku. Ještě širší a kratší (meso až brachycefalní) lebky se vyskytovaly v oblastech vlhkého chladu (Evropa a Labrador).

Měli bychom si tedy říci podrobněji, jak je tvar hlavy geograficky rozložen po světě.

V Evropě se nacházejí dolichocefalní populace ve Skandinávii, Finsku, Pobaltí a Irsku. Někdy se to označuje za severní nordický pás. Na jihu Evropy pak můžeme dlouholebé jedince nalézt ve Španělsku a Portugalsku a na ostrovech ve středozemním moři. To je tzv. mediteránní pás. Mezi těmito dvěma pásy se nacházejí lidé s lebkou brachycefalní to znamená v celé střední Evropě. Kromě toho se na severu Evropy nacházejí lidé s extrémně krátkou hlavou a to jsou Laponci.

Nejužší hlavy na světě mají obyvatelé Afriky. V Africe také nalézáme nejproměnlivější hodnoty cefalického indexu. Je zde patrný západo východní gradient, kdy se lebky od západu k východu postupně zužují to je spojeno se zvyšováním postavy. Čím užší lebka, tím vyšší postava.

V Asii pak se hlava zkracuje ve směru západ východ. Korelace mezi výškou postavy a tvarem lebky je negativní, to znamená, že čím je postava nižší, tím je hlava kratší. Na tichomořských ostrovech můžeme pozorovat východo západní gradient, kdy se lebka od východu na západ rozšiřuje a zkracuje. Tady byla zjištěna pozitivní korelace mezi cefalickým indexem a výškou postavy. Čím je postava vyšší, tím je hlava kratší. Tímto znakem se liší od Afriky i Asie.

V Americe mají z domorodého obyvatelstva nejdelší hlavu Eskymáci a nejkratší obyvatelé And. Rozložení je zde velmi nerovnoměrné, a nelze tedy pozorovat žádný gradient a ni jiné zákonitosti. Zajímavé je, že Eskymáci mají úzké mozkovny a široké tváře a tím se podobají Asijským mongoloidním populacím.

Neměli bychom zapomenout, že na tvar hlavy mají také vliv kulturní faktory jako je výživa, umělé deformace, způsob porodu.

Prizpůsobování tvaru hlavy teplotním tlakům je dlouhodobý proces, ještě ovlivněný místními okolnostmi. Také nelze dost dobře vysvětlit změny tvaru hlavy u populací, které žijí po dlouhou dobu ve stejných podmínkách.

## Kapacita lebky a velikost mozku

O žádném jiném tématu nikdy nebylo napsáno více nesmyslů než o vztahu velikosti mozku a inteligence člověka. Asi se tak stalo proto, že velikost mozkovny se v průběhu vývoje člověka zvětšovala. Kapacity mozku současného Homo sapiens sapiens dosáhl člověk asi před 100 000 lety někdy v neandertálské fázi vývoje. Víte, že neandertálci měli kapacitu mozku vyšší než my.

Zvětšení mozku za poslední 2 miliony let je velmi důležitým znakem užívaným paleoantropology, kteří porovnávají mozkovou kapacitu různých nálezů. Ovšem v současné populaci podléhá velikost mozku rozsáhlé variabilitě. Dolní hranice variační šíře se nachází pod kapacitou lebky některých našich předků, ale nemáme důkazy o tom, že tito lidé by byli méně inteligentní než lidé s vyšší kapacitou mozku. Je nepravděpodobné, že rozdíly ve velikosti mozku u recentních populací se nějak vztahují k jejich mentálním schopnostem. Jak napsal neuroanatom von Bonin (1963) korelace mezi velikostí mozku a mentálními schopnostmi člověka je u moderního člověka velmi nízká (neexistuje, je nedůležitá). Příkladem může být žena, která má v průměru o 10% menší mozkovou kapacitu než muž a nikoho ani nenapadlo, že by tudíž byla méně inteligentní. Také mnoho slavných lidí, se svojí mozkovou kapacitou vymykalo z obvyklé variační šíře. Např. Anatol France měl kapacitu mozku asi 1100 ccm nebo opačný extrém Oliver Cromwell a Lord Byron měli mozek velký 2200 ccm. Ovšem někteří autoři stále považují velikost mozku za důležitý faktor při studiu moderního člověka. Tab. 3-4 uvádí kraniální kapacitu některých skupin, než ovšem si utvoříme nějaké závěry na jejím základě, je třeba vědět, že např. evropské populace se liší v kapacitě lebky o 100 ccm. Lidé s větším či menším mozkem jsou normální, inteligentní lidé, jejichž mozek funguje, můžeme říci normálním způsobem. Je mnoho lidí, kteří mají kapacitu mozku okolo 700 – 800 cmm.

Největší evoluční změny mozku byly spíše povahy kvalitativní než kvantitativní. Lépe než se zabývat samotnou velikostí mozku je vztažení jeho velikosti k velikosti těla, abychom pochopili skutečnost, že na základě velikosti mozku nelze určovat inteligenční schopnosti. Váha lidského mozku činí přibližně 2% celkové váhy těla poměr je 1:45, zatím co u gorily je tento poměr 1:400. I když lidé se nacházejí téměř na špici pokud jde o poměr váhy mozku k váze těla, přece jen je některé opice předčí. Např. Kosmani, drápkaté opičky nového světa mají tento poměr 1:19. A nikoho nenapadlo, že jejich mozek je kvalitativně srovnatelný s lidským.

Variabilita člověka ve váze mozku byla často používána k podpoře teorií o tom, že mezi jednotlivými lidskými skupinami existují rozdíly mentální úrovně. Je ovšem jednoznačné, že váha mozku nemá vzhledem k míře inteligence větší vypovídající schopnost než délkošírkový index lebky. Velikost mozku totiž také ovlivňují faktory, které jsou málo kdy zmiňovány.

Jsou to faktory ovlivňující růst a vývoj.

V průběhu prvních pěti let života člověka probíhá zrychlený růst mozku a v této době dosáhne mozek 90% své váhy v dospělosti. 50% váhy v dospělosti dosáhne za prvních 6 měsíců života. Pokud člověk v tomto období hladověje dojde k snížení váhy asi o 20%. Zatím co se tělo dokáže z podvýživy v tomto období vzpamatovat a dohnat co zameškalo (např. výška postavy), mozek s největší pravděpodobností těmto reparačním změnám nepodléhá a ztráta jeho váhy je tudíž trvalá. Jiným faktorem ovlivňujícím váhu mozku je proces stárnutí, v jehož průběhu mozek ztrácí až 10% své váhy. Každé studium váhy mozku musí být činěno v souvislosti s ohledem na věk studovaného a kvalitu výživy v kritickém růstovém období v raném dětství.

Tyto a jiné vlivy, které ovlivňují váhu mozku, k tomu ještě problémy s technikou jakým způsobem váhu mozku měřit, činí interpopulační srovnání velmi nesnadným. Konečně se zdá, že úroveň našich znalostí o velikosti mozku, jeho váze a kvalitě nemůžeme říci téměř nic o inteligenci člověka. Je nesmyslné ji studovat na základě rozměrů mozku a takovéto

srovnávací studie, které se snaží na základě těchto znaků nalézt rozdíly mezi etnickými skupinami jsou naprosto zavádějící a špatné.

### Tvar obličeje

Obličej člověka je vysoce variabilní jak co do tvaru tak do velikosti. Podle obličeje poznáváme známé lidi a automaticky je třídíme podle výrazu a proporcí jejich obličeje. Ovšem každé schéma, podle kterého bychom chtěli popsat obecně znaky obličeje některé populace je pouhou aproximací, která zahrne jen málo znaků z této skupiny. Jeden badatel šel tak daleko, že rozdělil obličeje na 10 typů a kategorií od eliptické ke kulaté, včetně takových jako je čtvercová a pětihranná. I když toto dělení obsahovalo tolik kategorií bylo obtížné je aplikovat na všechny členy studované populace.

Možný vztah mezi tvarem obličeje a nízkými teplotami prostředí je neustále předmětem diskuse. Široké tváře a plochý obličej mnoha asiátů jsou považovány za adaptace k arktickému chladu. Ve skutečnosti nejplošší obličeje nacházíme u původních obyvatel Sibíře. I když je obličej část těla nejvíce vystavená mrazu, pravděpodobná ochrana prostřednictvím epikantu, sníženého profilu nosu a plochých lícních kostí je stále diskutována. Steegman (1967) studoval tyto znaky a jejich možný adaptivní vliv na tvar obličeje v chladném prostředí. Provedl sérii experimentů na Evropanech, Japoncích a míšencích. Na kůži svým probandům připevnil teploměry a na obličej jim pouštěl proud chladného vzduchu. Výsledky ukázaly významné rozdíly v odpovědi na tento stres mezi Evropany a Mongoloidy. Mongoloidé byli schopni si udržet vyšší teplotu kůže, a to v důsledku kombinace dvou faktorů: tvaru obličeje a rychlejší cirkulace krve vlasečnicemi v kůži.

I tak existuje ve tvaru obličeje ohromná variabilita. Tvar lidského obličeje se změnil z extrémně prognátního jak ho měli naši vymřelí předkové na redukovanou obličejovou část moderního Homo sapiens, která je ve srovnání s poměrně velkou mozkovnou malá. K této změně došlo prostřednictvím evolučních procesů, jak naši předkové postupně přestávali užívat čelisti a zuby ke kousání velmi tvrdé stravy a přestali je používat jako nástroje. Protože základní funkcí obličeje je podpora žvýkacího aparátu, zmenšil se. Jedná se především o oblasti nadočnicových oblouků, lícní kosti a samozřejmě o horní a dolní čelist. Redukcí těchto částí se obličej člověka začal měnit a drasticky se zmenšily jeho rozměry. Ovšem ne všechny lidské populace prošly tímto vývojem stejnou měrou a tudíž se jejich obličej nezmenšil tolik. U mnoha populací jako třeba Eskymáci nebo Australci zůstaly některé části obličeje velké.

Jedním z výrazných znaků, který jednoznačně byl ovlivněn evolučními změnami je alveolární prognathismus. Pokud srovnáme recentního H. sapiens s neandertálcem, můžeme pozorovat výraznou redukci horní poloviny obličeje. Samozřejmě i mnoho současných populací má prognátní obličej, ale u nich tento znak neukazuje na příbuznost s těmito našimi předchůdci, ale spíše na veliké zuby. Protože hlavním úkolem čelistí je nést a držet zuby musí být maxilla a mandibula dostatečně vyvinuté, a jejich rozměry musí odpovídat rozměrům zubů.

Zuby jsou často při studiu variability člověka opomíjeny. I když hrály velkou roli v evoluci člověka a vypovídají mnohé o přírodních podmínkách ve kterých jejich nositel žil a o adaptaci na prostředí. Zuby člověku v minulosti sloužily jako řezací a drtící nástroje, což dokládají fosilní nálezy našich předků. Právě na silném chrupu a robustní odolné kostře závisel život našich vymřelých předků a také v současnosti se bez těchto znaků některé populace neobejdou. Ovšem s rozvojem techniky klesala potřeba zpracovávat surovou stravu a suroviny vůbec a tak se snížil tlak na zubní oblouky a zuby nebyly používány jako nástroje. Zuby také nesou znaky ukazující, že byly v minulosti užívány ke žvýkání. V průběhu evoluce se tyto znaky lišily od populace k populaci, a to tak že dnes všechny lidské skupiny na světě mají vysokou variabilitu v zubních znacích v závislosti na selekčních silách působících na

každou skupinu. Rozměry zubů jsou jedním z vysoce variabilních znaků. Zvláště průměr korunky stoliček. Od velkých korunek stoliček australopitéků (asi 15 mm v buccolinguálním směru) až po malé stoličky recentních Evropanů (11,5 mm – první stolička), je tedy jasné, že chrup současného člověka i jeho vymřelých předků pomalu a postupně procházel redukcí velikosti. Tato redukce ovšem opět neproběhla u všech populací stejně a proto některé populace jako Australci mají velké stoličky dodnes. (tab. 3-6)

Dalším dentálním znakem který se poměrně často vyskytuje v některých populacích jsou lopatkovité řezáky. Takovéto zuby mají linguální okraje ztlustělé a zahnuté do dutiny ústní. Mají v porovnání s normálními řezáky větší žvýkací plochu a jsou také pevnější a odolnější proti zlomení. Někdy se tento tvar může vyskytnout také u sousedních špičáků. U některých indiánských populací jako jsou Pimové nebo Navahové nebo Hopiové se může srolování okrajů řezáků vyvinout do té míry, že se srolují téměř do trubičky (Garn 1971). Jedná se o fylogeneticky velmi starý znak. Lze je nalézt už u fosilních lidoopů. Dnes je v recentní populaci jeho rozšíření omezeno. Často se vyskytuje u indiánů (tubulární forma), dále Polynézanů, některých asijských populací a v Evropě u Finů.

Také další zubní znaky jsou velmi variabilní a často se podle nich lidé třídili do skupin. Ovšem existuje ve skutečnosti pouze variabilita ve frekvenci výskytu znaku v populaci. Většina velkých lidských skupin tyto znaky má vyvinuté na stejném stupni. Příkladem mohou být hrbolky stoliček, jejichž počet a tvar uspořádání byly také naprosto chybně užity k zjišťování rasové příslušnosti. Ve všech skupinách převažuje určitá modifikace znaku; např. pět hrbolků na stoličkách dolního prvního moláru u Australských domorodců, zatím co u většiny Evropanů jsou tyto zuby velikostně redukovány a mají jen 4 hrbolky. Ale studujeme – li australce podrobněji, zjistíme, že také mnoho z nich se od tohoto typického znaku liší a často mají i šest hrbolků. Tak je to také s ostatními rasovými znaky chrupu; ačkoli u některých skupin se jeden nebo více znaků vyskytuje ve vysoké frekvenci téměř nikdy nejsou typické jen pro tuto jednu skupinu a vyskytují se také u jiných lidských skupin.

#### Tvar nosu

Tvar lidského obličeje je dán dvěma hlavními strukturami: žvýkacím aparátem a nosem. Nos je dominantou ve středu obličeje a výška apertura piriformis tvoří 60% výšky celého obličeje. Nos je do velikosti a tvaru enormně variabilní. Neexistuje jediný tvar typický pro nějakou lidskou skupinu.

Nosní index (poměr šířky k délce nosu) je nejfrekventovanějším způsobem jak zachytit tvar nosu. Index dosahující hodnoty 104 ukazuje na nos širší než delší. Můžeme takový nos nalézt u Pygmejů z Iturského pralesa v centrální Africe a u některých australských domorodců. Rovnější nosy u nichž index dosahuje hodnoty asi 85 a méně se nacházejí rozprostřené po celém světě a to u mnoha populací Amerických indiánů, obyvatel severní Afriky, Evropanů i Eskymáků. Dlouhý nebo široký nos ještě není znakem řadicím člověka k nějaké skupině. Např. dlouhé, úzké nosy můžeme nalézt mezi černochoy žijícími na východoafrické vysočině a kontrastují se širokými nosy obyvatel údolí řeky Kongo.

Tvar nosu je závislý převážně na klimatických faktorech jako teplota a vlhkost vzduchu, než na nějaké rasové příslušnosti. Nos slouží ke zvlhčování vdechnutého vzduchu, tak že v sušších oblastech mají lidé nosy s větším vnitřním povrchem hlenité výstelky. Tento znak je spojen s delším a rovnějším nosem a právě mezi lidmi z pouštních a horských oblastí takovéto nosy převažují. Ovšem v chladnějších a sušších podnebních oblastech mají Eskymáci také úzký a dlouhý nosní otvor, který slouží k ohřívání vzduchu a také zvlhčování vzduchu. Je to jednoduché, dlouhá a úzká apertura piriformis zvlhčí a ohřeje vdechnutý vzduch lépe než krátká a široká a v oblastech s nízkou vlhkostí vzduchu, přírodní výběr zvýhodnil právě tento typ nosu. Je jedno jestli se jedná o oblasti teplé nebo studené.



Protože tvar obličeje vzniká souhrou růstových procesů několika kostí obličeje, každý z jednotlivých znaků je vzniká kombinací jejich vlivů. Tohle zvláště platí pro tvar nosu, jehož šířka je závislá na podnebí, ale také na velikosti a rozměrech zubního oblouku. Čím je patro širší, tím se nosní otvor rozšiřuje. Zase zde můžeme uvést příklad australských domorodců, kteří i když žijí v nejsušší oblasti světa mají extrémně široké nosy; rozměr jejich nosu je spojen rozvojem patra, které je široké v důsledku přizpůsobení se silným žvýkacím svalům. To znamená, že prognathismus je většinou spojen s krátkým a širokýmnosem. Byla objevena závislost mezi délkou lebky a šířkou nosu.

Faktory jako klimatické vlivy a vztahy mezi vývojem patra, žvýkacího aparátu a nosu ukazují, že tvar lidského obličeje velmi složitý a jeho růst a vývoj ovlivňuje mnoho různých faktorů. Proto nelze hledat příbuznost mezi dvěma skupinami na základě podobnosti v této struktuře, protože tvar nosu se vyvíjí vlivem přírodního výběru, který působí v každé oblasti jinak. Není třeba zde zdůrazňovat význam migrace a křížení mezi populacemi, abychom vysvětlili právě tyto podobnosti v tvaru např. nosu. Taková studie byla v minulosti provedena na lidech z populací kmenů Nuer, Watusi a dalších nilotických populací z východní Afriky. Jejich dlouhé úzké nosy byly považovány za důsledek kontaktu s kavkazoidními populacemi západní Asie. Následná genetická studie tuto teorii nepotvrdila. Ovšem po tisíce let zde ke kontaktu se západoasijskou populací docházelo a také jistě docházelo ke křížení. Ale lidé s Nilotickým obličejem vznikli jako důsledek působení místních selekčních tlaků, rozhodně se nejedná o výsledek křížení mezi etnickými skupinami.