

Bi8352 Metody antropologie II

jaro 2023

Mgr. Mikoláš Jurda, Ph.D.



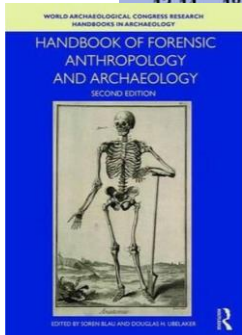
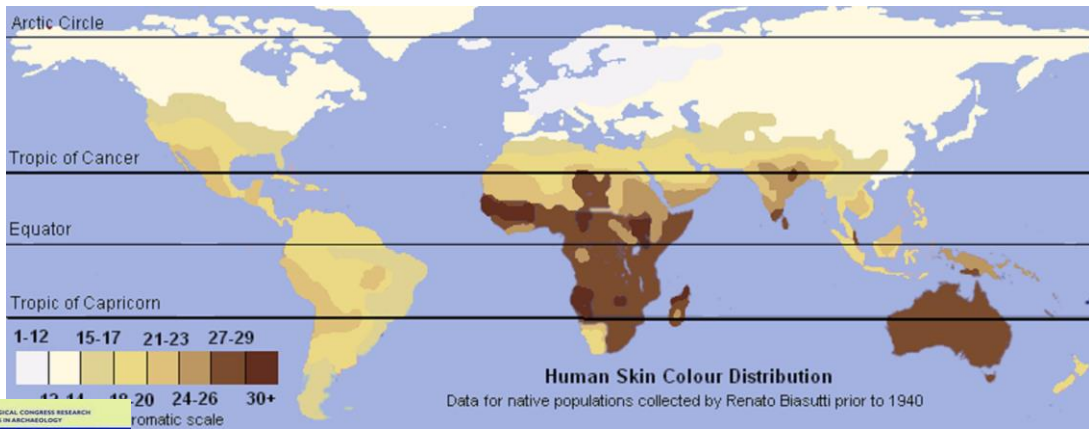
Odhad etnické příslušnosti

Základní východiska

Moderní koncept – všichni jsou příslušníky jednoho polytypického druhu – *Homo sapiens*

Rasa jako jednotka neexistuje

Tradiční rasové znaky mají kontinuální fenotypovou variabilitu (**klinální**) a není možné stanovit ostré a jednoznačné genotypové nebo fenotypové hranice



“ancestry estimation is fraught with misunderstanding, misuse and controversy”

Sauer a Wankmiller 2009



“there are no races, only clines”

Livingstone a Dobzhansky 1962

Základní východiska

Určení populační afinity nebo geografického původu (v angličtině se používají také termíny *ancestry, ethnicity, social race, bureaucratic race, biorace*) se přesto provádí (ve forenzním kontextu) a s **určitou mírou nejistoty** se také daří,

“ancestry identification is never a question of inventing a more refined classification of humankind on the basis of selected biological characters, but is a justifiable scientific endeavour established upon a reality of clinal, noncordant and independent phenotypic features...which are geographically diffused **so that a tally of trait frequencies can serve as powerful indicators of the gene pools of individuals** we seek to identify in a forensic anthropological investigation.”

Kennedy 1995

Pro další akademickou argumentaci



Special Issue: Race Reconciled: How Biological Anthropologists View Human Variation

American journal of physical anthropology

Volume 139, issue 1

Problémy

Neexistence ras vede k nutnosti dělit populace na základě jiných měřítek – **geografické, sociální, jazykové** – které z biologického hlediska často nedávají smysl

→ v základu se používá rozdělení na evropský (kavkazoidní), africký (negoridní) a asijský (mongoloidní) původ, metody se ale podle místního kontextu výrazně liší (určení geografického původu se nerovná rasovému zařazení)



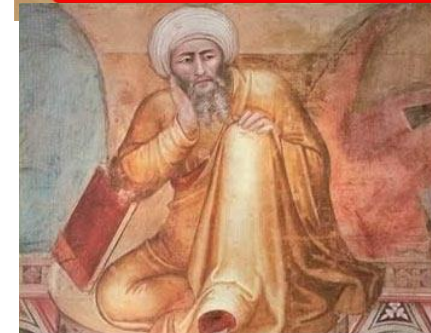
rozdělení Asiatů a původního obyvatelstva

vyčlenění přistěhovalců ze španělsky a portugalsky mluvících zemí – tzv. *latino/hispanic*

Další státy

často reagují na přítomnost osob s komplexním etnickým původem

US kontext



Obecně

Nejvíce metod odhaduje z lebky,
ale existují i metody na postkraniální skelet

pánev – metrické metody (Patriquin et al. 2002, İşcan a Cotton 1985)

stehenní kost – zakřivení diafýzy, torze proximální části, obsah povrchu mezi kondyly

- platymerie (oploštění proximální části)



FIG. 1—Left femora of two adult White males (left) and two adult American Indian males (right) viewed medially in order to contrast the thick subtrochanteric anteroposterior diameter of the Whites to the thin diameter characteristic of the American Indians.

(Gill 2001)

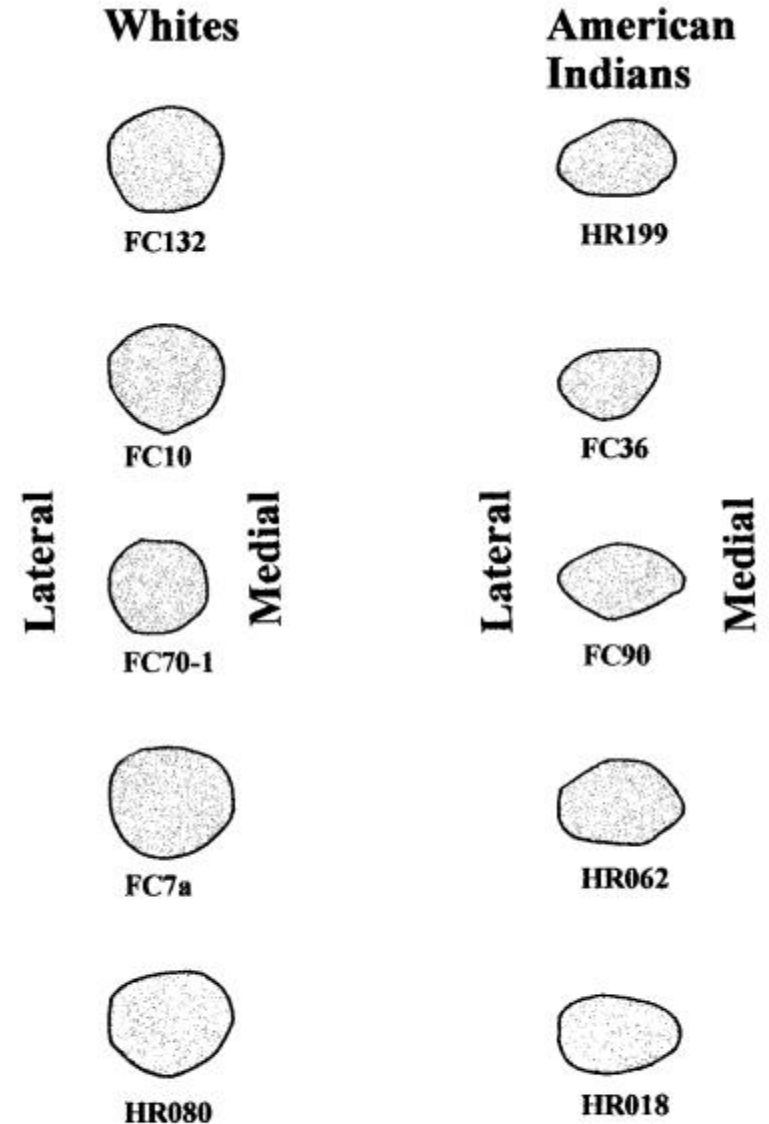


FIG. 3—Subtrochanteric cross sections of left femora of five male Whites (left) and one female (FC90) and four male American Indians (right). In two cases where right femora had to be used the images are reversed.

(Gill 2001)

platymerie – zařazení jedinců podle APD a MLD (Wescott 2005)

TABLE 9—Discriminant function classification rates.

Group	Sex	PI only		APD and MLD		PI, FML, VHD	
		% Correct	% Incorrect	% Correct	% Incorrect	% Correct	% Incorrect
Native American	F	83.4	16.6	81.6	18.4	86.7	13.3
	M	75.1	24.9	71.7	28.3	80.4	19.6
American Black/White	F	72.6	27.4	76.6	23.4	83.1	16.9
	M	75.4	24.6	79.0	21.0	77.7	22.3

TABLE 6—Native American mean PI by subsistence strategy.

Subsistence	♀ mean	SD	♂ mean	SD
Agriculturalist	76.7	7.6	80.7*	10.3
Plains Horticulturalist	76.1	8.3	76.6*	9.7
Hunter-Gatherer	79.3*	11.0	83.0*	9.5

* Statistically significant ($p \leq 0.05$) difference from all other groups.

původní obyvatelé US a subsistenční strategie (Wescott 2005)

TABLE 7—Native American mean PI by physical terrain.

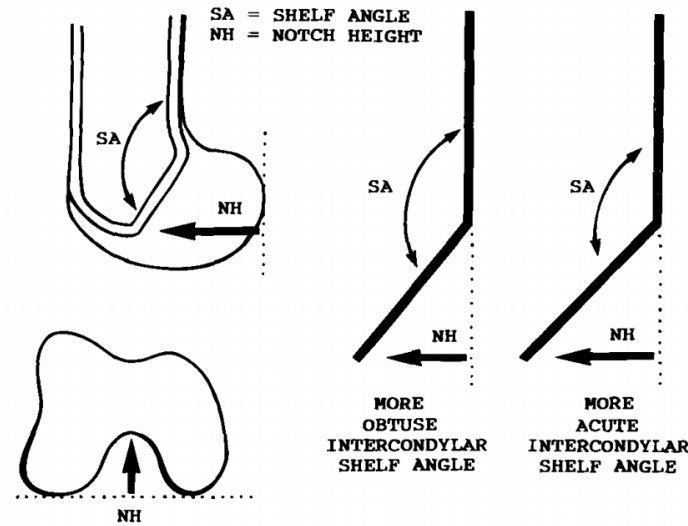
Terrain	♀ mean	SD	♂ mean	SD
Mountain	78.1	9.4	80.7	9.6
Plains	76.2	8.5	78.3	10.0
Prairie	76.2	9.1	79.4	8.2
Coast	79.1	8.6	85.2*	9.1

* Statistically significant ($p \leq 0.05$) difference from all other groups.

původní obyvatelé US a terén (Wescott 2005)

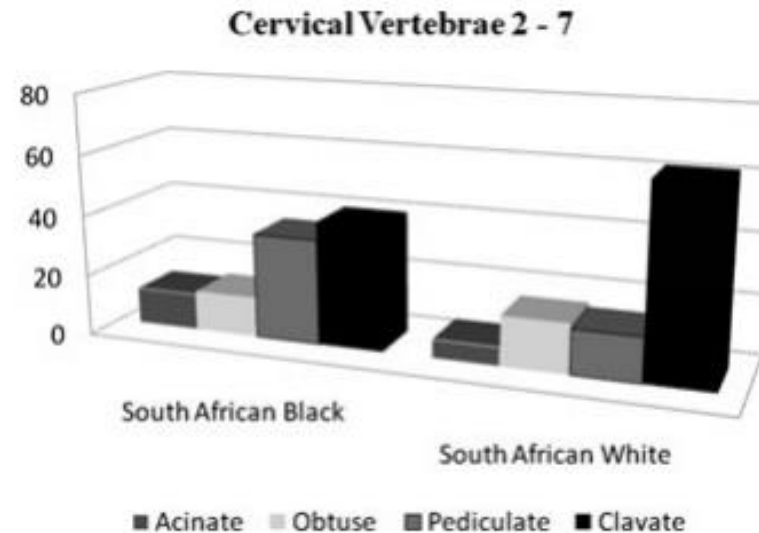
Obecně

úhel mezi zadním okrajem femuru a stropem *fossa intercondylaris* (hodnoceno na RTG) – rozlišuje mezi evropskými a africkými populacemi (Craig 1995)



Females by race	<i>N</i>	MEAN	SD
B	80	137.163	4.14131
W	108	146.602	4.31026
<i>P</i> < .0000			
Correct classification = 88%			
Males by race	<i>N</i>	MEAN	SD
B	103	138.349	4.16029
W	132	145.826	4.25252
<i>P</i> < .0000			
Correct classification = 83%			

obratle – relativně vyšší výskyt *spina bifida* v bělošské populaci (Asvat 2012; Duray et al. 1999)



Nedospělí jedinci

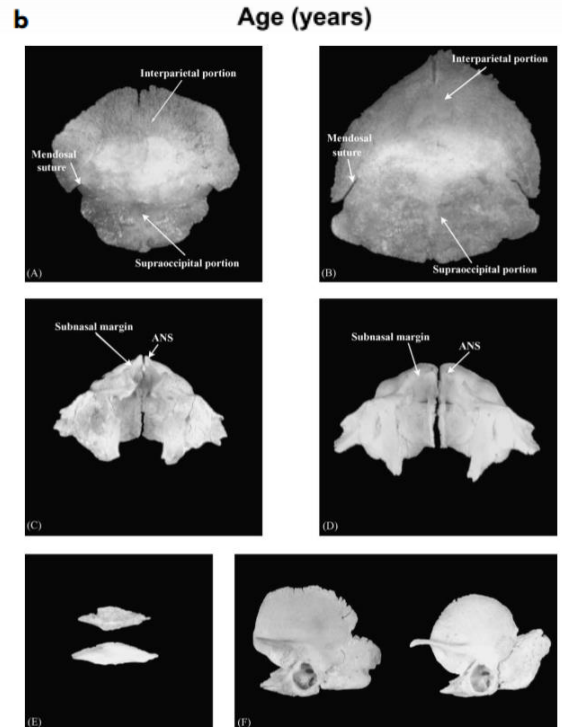
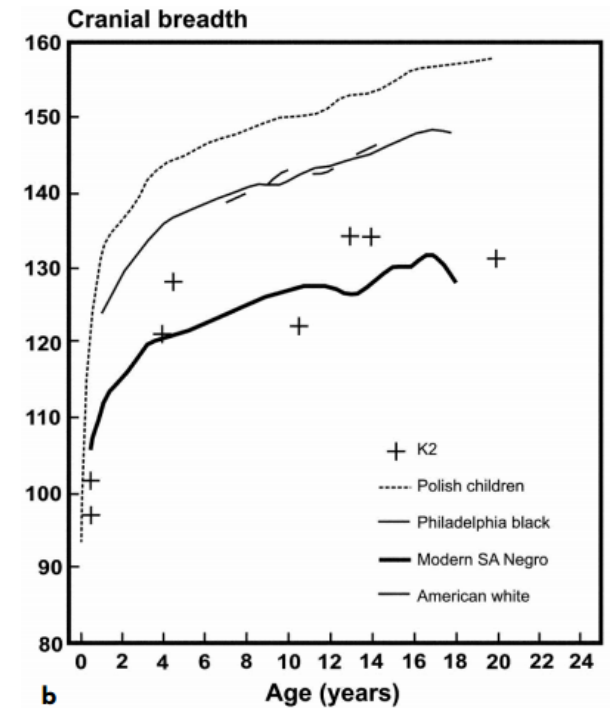
Nedostatečné pokrytí dokumentovaným materiálem (Lewis 2007)

Podle některých existují pozorovatelné rozdíly, obecně je ale určování pop. příslušnosti u nedospělých jedinců problematické, stejně jako je tomu v případě pohlaví (Choi & Trotter 1970)

Steyn & Henenbergh 1997 – mezi dětmi afrického a evropského původu jsou pozorovatelné rozdíly v šířce lebky od přibližně 5 let věku

Weinberg et al. 2005

- studie perinatálních jedinců
 - evropského původu: relativně úzká *squama occipitalis*, prominující *spina nasalis anterior*, vyznačený spodní okraj *apertura piriformis*, prodloužený vomer a zaoblenější šupina kosti spánkové
- správnost určení **67,5 %** (do dvou kategorií)



Nedospělí jedinci

zaznamenány mezipopulační rozdíly ve velikosti dočasných i trvalých zubů (Harris et al. 2001; Lease & Sciulli 2005) – dentice jedinců afrického původu větší rozměry
+ kombinace s vizuálně hodnocenými znaky → 90,1 % a 92,6 %

TABLE 3. Allocation rules based on three deciduous dental metrics and three or four deciduous dental morphological features¹

Coefficients	Allocation rules: regression equations				
	I	II	III	IV	V
Intercept	39.88 (6.76)	39.68 (6.49)	38.20 (6.41)	40.69 (7.21)	38.16 (6.74)
lcmd ²	2.43 (0.92)	2.45 (0.90)	2.62 (0.87)	2.77 (0.98)	2.53 (0.88)
lm1md	-1.39 (0.91)	-1.14 (0.86)	-0.94 (0.85)	-0.94 (0.89)	-1.01 (0.86)
lm2md	-4.02 (0.83)	-4.08 (0.82)	-4.31 (0.84)	-4.67 (0.91)	-4.20 (0.88)
ui2td ³	1.85 (1.03)	2.00 (1.01)			
ui2ss				0.97 (0.31)	
uctd ⁴	0.40 (0.30)		0.38 (0.29)		
um1cn ⁵	-1.41 (0.29)	-1.38 (0.29)	-1.36 (0.28)	-1.67 (0.34)	-1.34 (0.34)
um2c5 ⁶					1.89 (1.11)
lm2c6 ⁷	-0.63 (0.53)	-0.67 (0.51)	-0.66 (0.52)	-0.79 (0.60)	-0.60 (0.49)
lm2tc				0.06 (0.83)	
N (AA) ⁸	95.0	95.0	96.0	91.0	95.0
N (EA)	95.0	95.0	96.0	92.0	86.0
% correct (AA) ⁹	92.6	90.5	91.7	89.0	90.5
% correct (EA)	92.6	91.6	90.6	91.3	89.5
% correct ¹⁰	92.6	91.1	91.1	90.2	90.1

¹ Standard errors of parameter estimates are in parentheses.

² Mesiodistal diameters (md) of deciduous mandibular canine (lc), anterior (lm1), and posterior (lm2) premolars.

³ Deciduous maxillary lateral incisor (ui2) tuberculum dentale (td) and shovel shape (ss).

⁴ Deciduous maxillary canine (uc) tuberculum dentale (td).

⁵ Deciduous maxillary anterior premolar (um1) cusp number (cn).

⁶ Deciduous maxillary posterior premolar (um2) cusp 5 (c5).

⁷ Deciduous mandibular posterior premolar (lm2) cusp 6 (c6) and trigonid crest (tc).

⁸ N (AA) is number of African-Americans, and N (EA) is number of European-Americans.

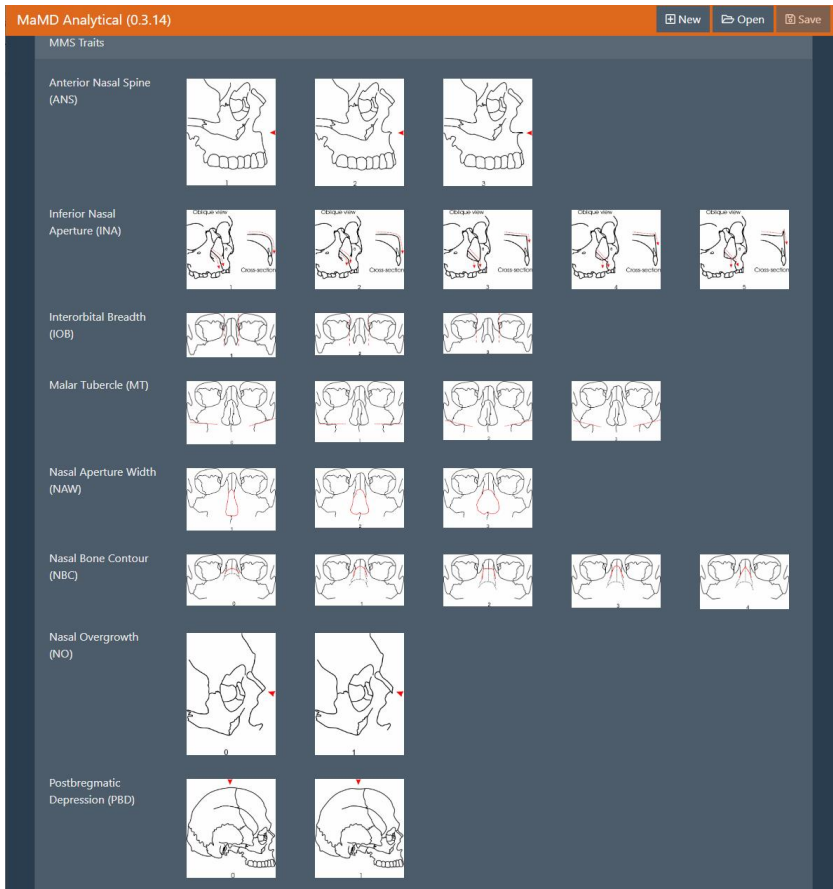
⁹ % correct (AA) is number of African-Americans correctly allocated, and % correct (EA) is percentage of European-Americans correctly allocated.

¹⁰ % correct is total number correctly allocated.

Vizuálně hodnocené znaky

MaMD Analytical (Hefner a Linde 2018)

- zatím v alfa verzích



Dostupná je celá řada seznamů znaků typických pro různé populace, neexistuje však znak, který by se vyskytoval výhradně u jedné populace

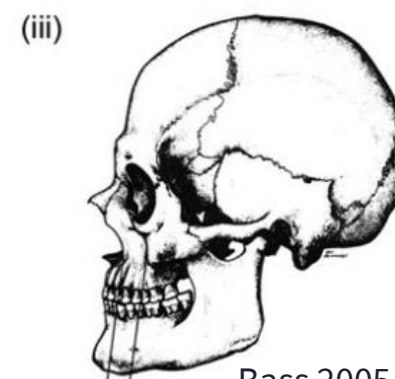
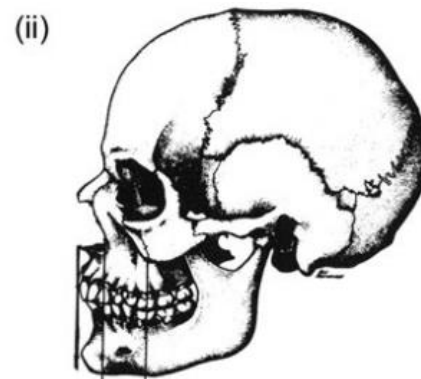
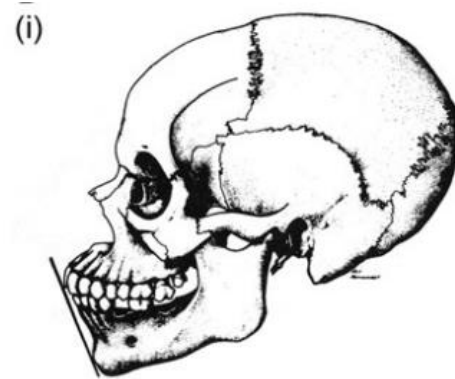
Table 18.7 Useful cranial traits for determining ancestry

	Native Americans	European-Americans	African-Americans
<i>Incisors</i>	shovel-shaped	blade-form	blade-form
<i>Zygomatics</i>	robust, flaring	small, retreating	
<i>Prognathism</i>	moderate	very limited	marked alveolar and facial
<i>Palate</i>	elliptic	parabolic	hyperbolic
<i>Cranial sutures</i>	complex	simple	simple
<i>Nasal spine</i>	medium, "tilted"	long, large	small
<i>Chin</i>	blunt, median	square, bilateral, projecting	blunt, median, retreating
<i>Ascending ramus</i>	wide, vertical		narrow, oblique
<i>Palatine suture</i>	straight	jagged	arched
<i>Zygomatic tubercle</i>	present		
<i>Incisor rotation</i>	present		
<i>Nasal profile</i>	concavo-convex	straight	
<i>Sagittal arch</i>	low, sloping		
<i>Wormian bones</i>	present		
<i>Nasals</i>	low, tented	highly arched, steeplelike	low, flat
<i>Nasal aperture</i>	medium		wide
<i>Zygomaticomaxillary suture</i>	angled	curved	curved
<i>Dentition</i>		small, crowded	large molars
<i>Nasal sill</i>		very sharp	very dull or absent
<i>Nasion</i>		depressed	
<i>Cranial vault</i>		high	low
<i>Mandible</i>		cupping below incisors	
<i>Inion hook</i>		present	
<i>Postbregmatic depression</i>		present	

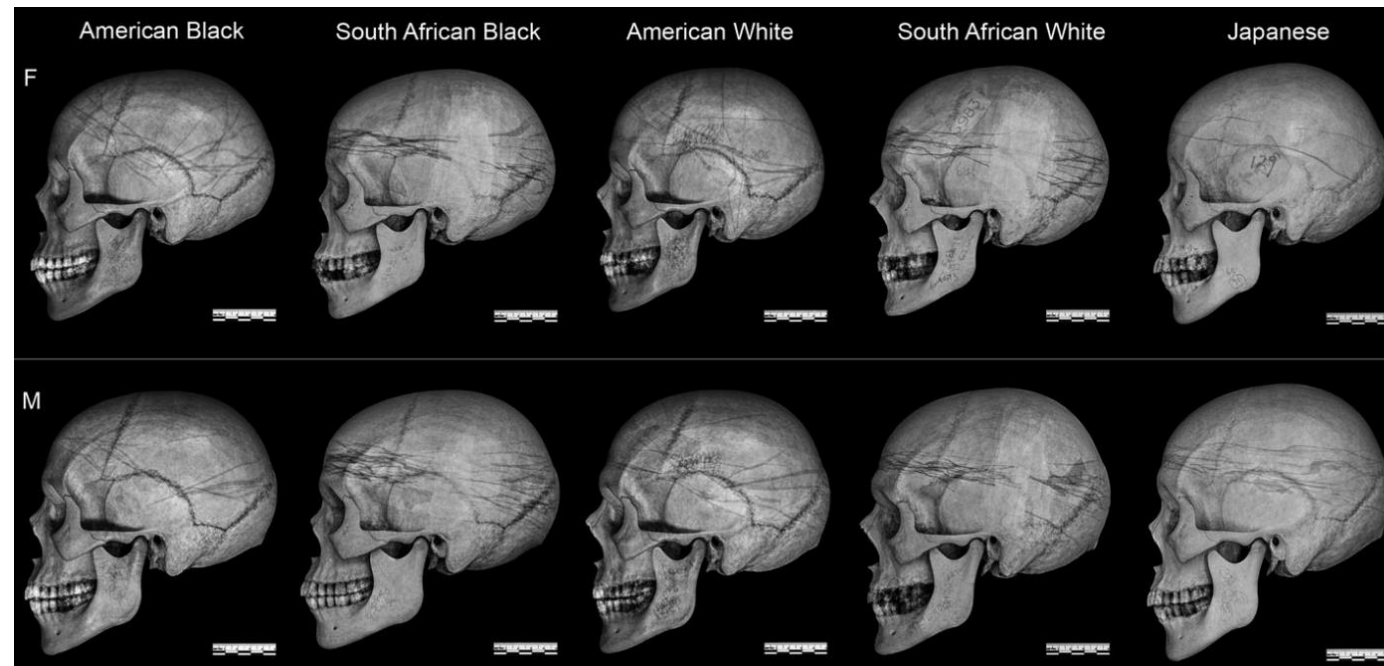
From Rhine (1990) and Gill (1995).

Vizuálně hodnocené znaky

Spolehlivá metoda vycházející z rozdílů ve frekvencích znaků není vyvinuta, některé znaky ale mohou napovědět



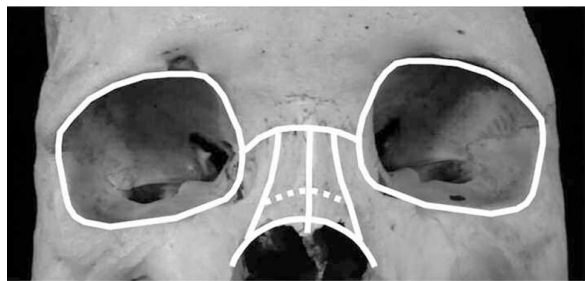
Bass 2005



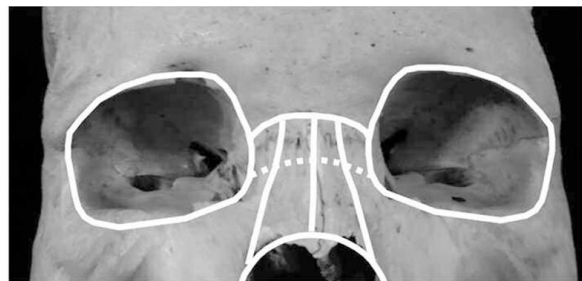
(Caple & Stephan 2005)

Vizuálně hodnocené znaky – zakřivení (kontura) nosního mostu

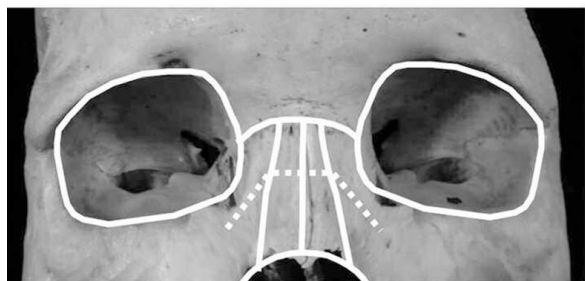
(angl. *nasal bone contour*; Hefner 2009)



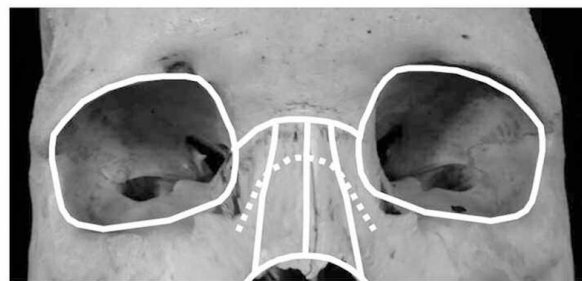
1-Low



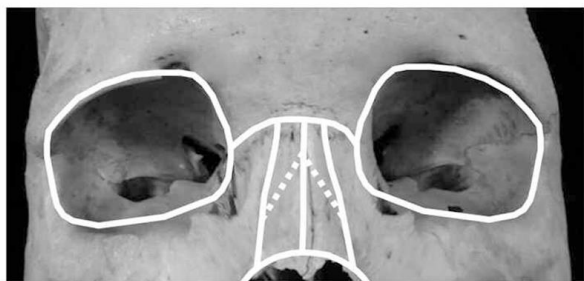
2-oval



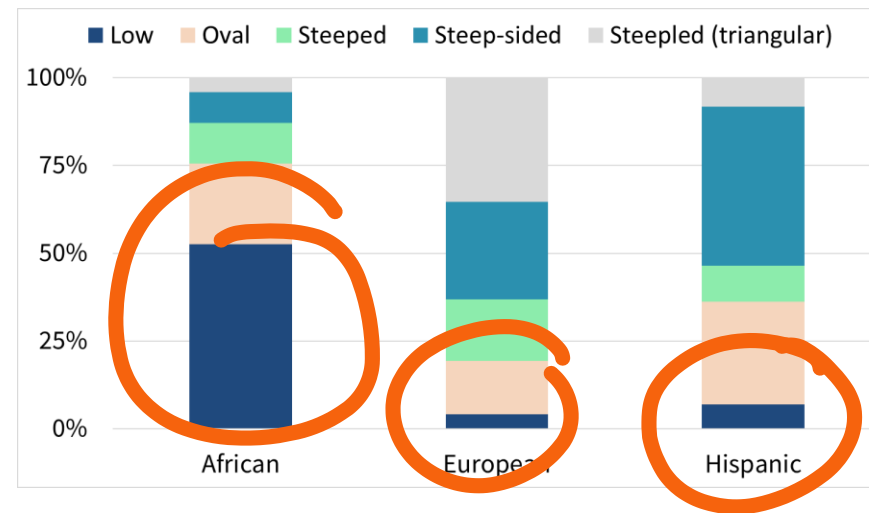
3-Steep



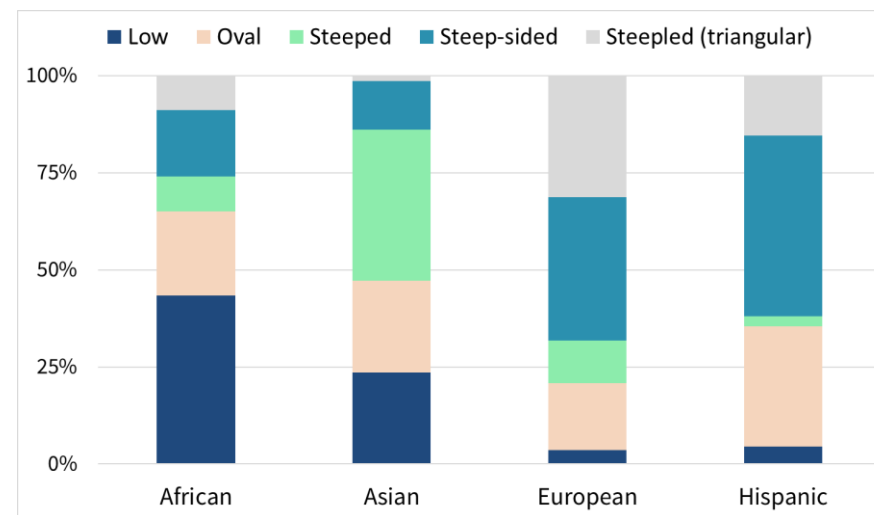
4-Steep-sided



5-Triangular, steeped



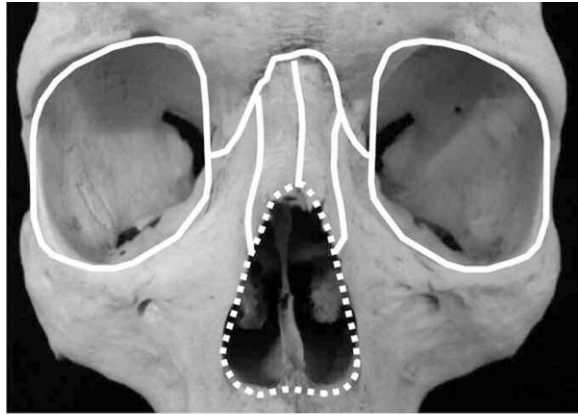
(Hefner 2015)



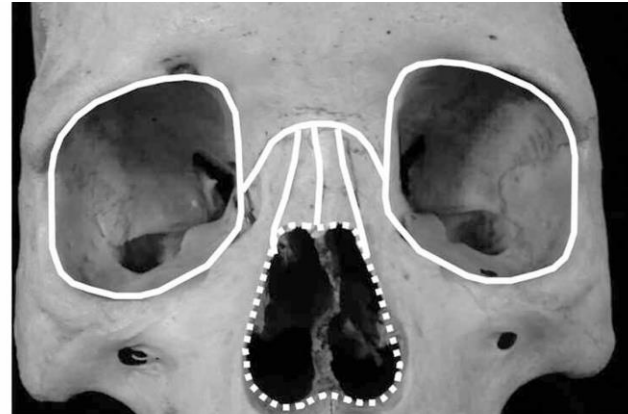
(Hefner 2016)

Vizuálně hodnocené znaky – šířka *apertura piriformis*

Posuzuje se šířka předního vchodu nosního relativně k obličejovému skeletu (Hefner 2009)



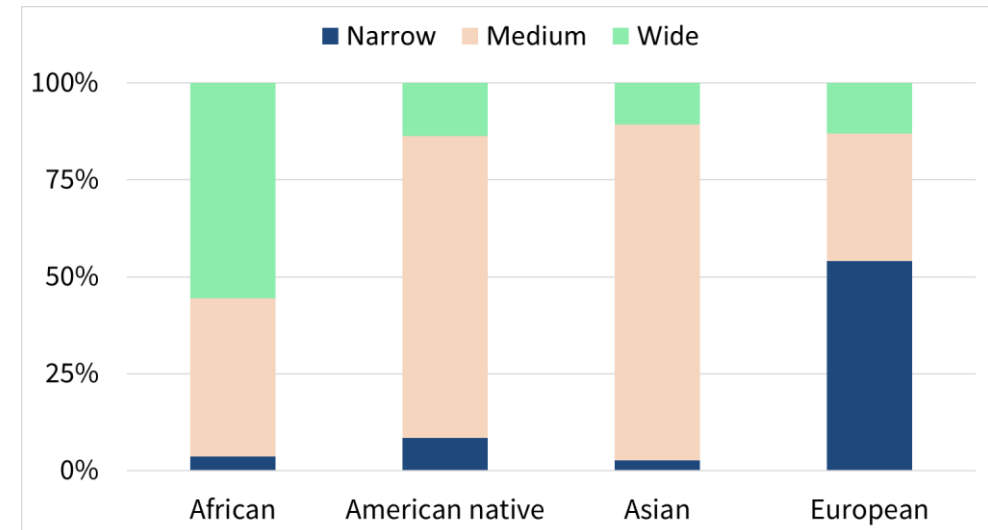
Úzká (*narrow*)



Střední (*medium*)



Široká (*wide*)



(Hefner 2009)

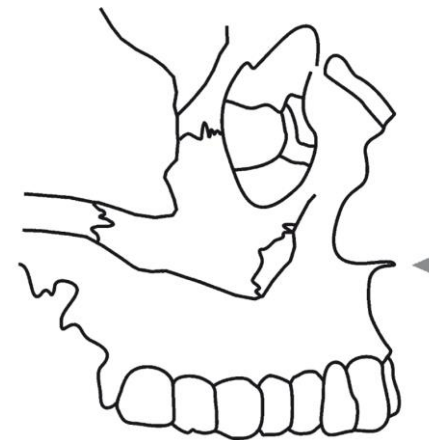
Vizuálně hodnocené znaky – prominence předního trnu nosního



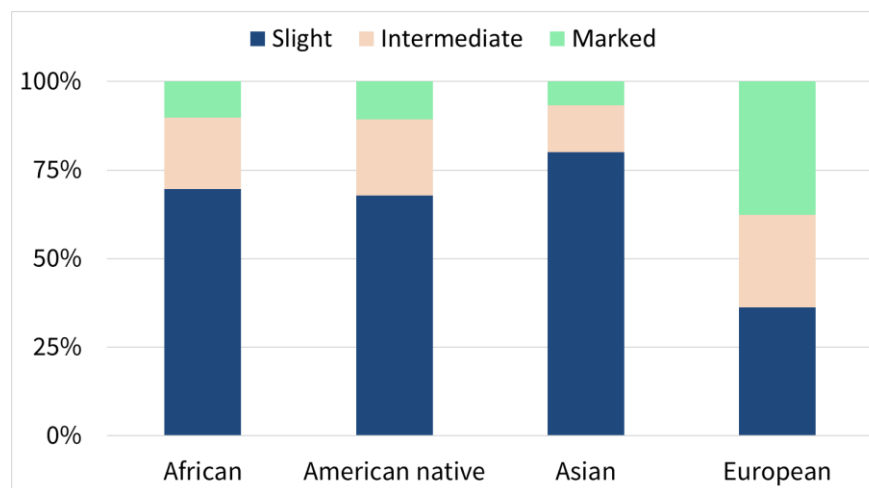
1) **Krátký a zaoblený**
(*slight*)



2) **Střední** (*intermediate*)
– nedosahuje úrovně
prosthia



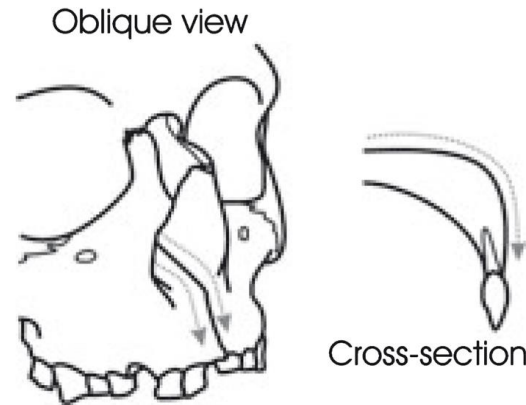
3) **Výrazný a ostrý**
(*marked*) – přečnívá
před prosthion



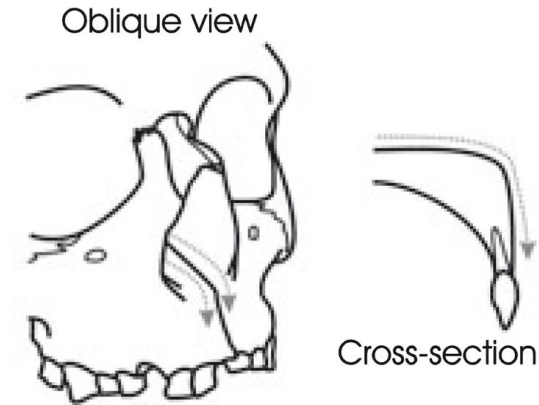
(Hefner 2009)

Vizuálně hodnocené znaky – tvar nosního prahu

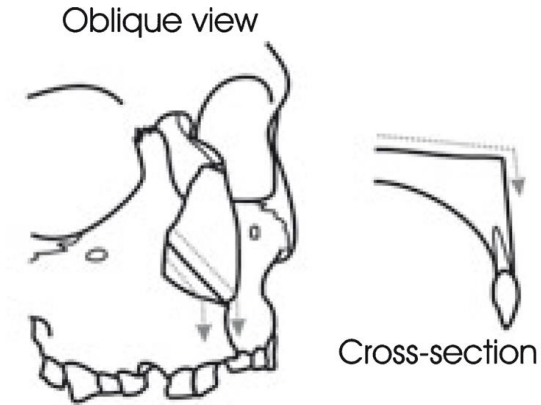
Hodnotí se průběh zakřivení přechodu spodiny dutiny nosní v přední plochu čelistního výběžku horní čelisti



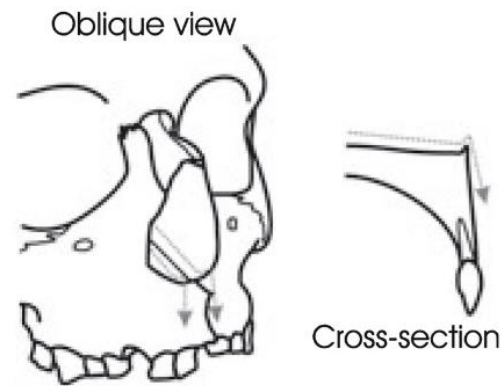
1) Zaoblený (*guttered*)



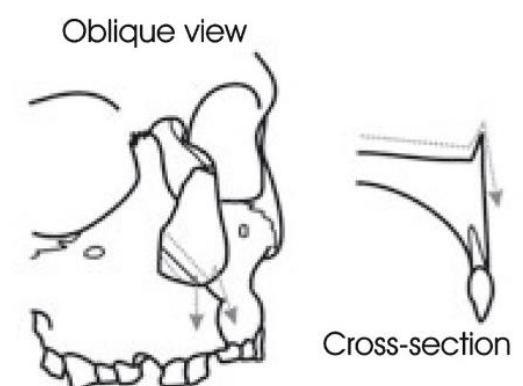
2) Mírně zaoblený (*incipient guttering*)



3) Rovný (*straight/blunt*)

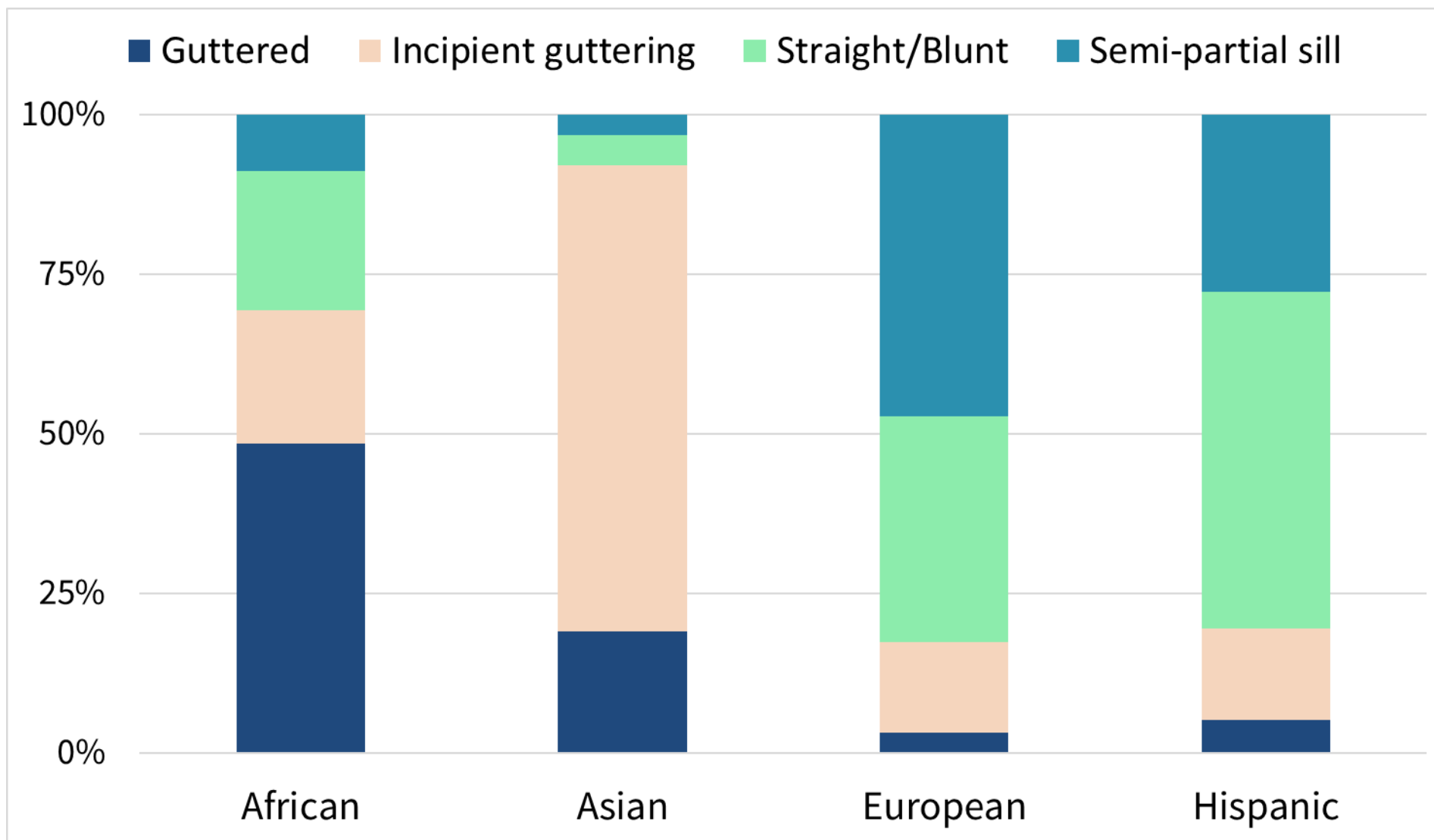


4) Středně přehrazený (*partial sill*)



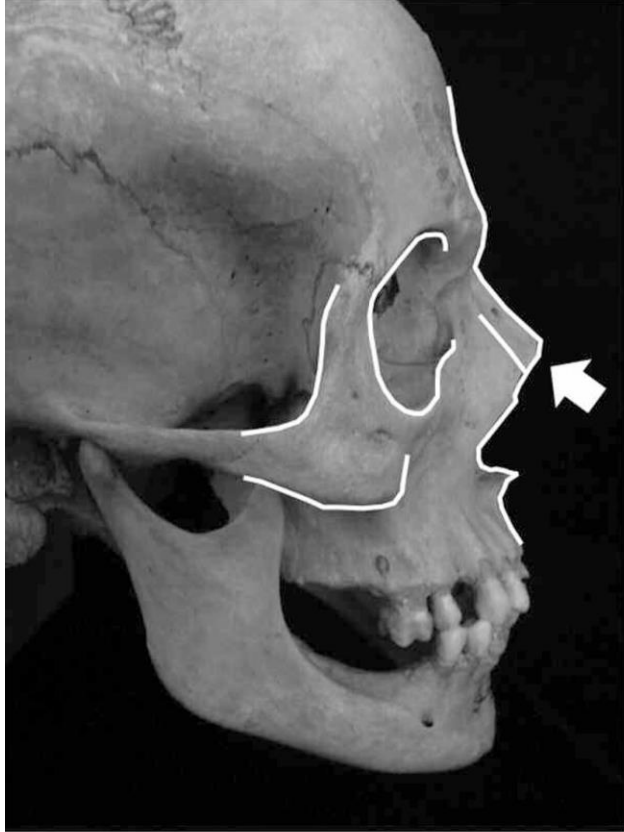
5) Středně přehrazený (*nasal sill*)

Vizuálně hodnocené znaky – tvar nosního prahu

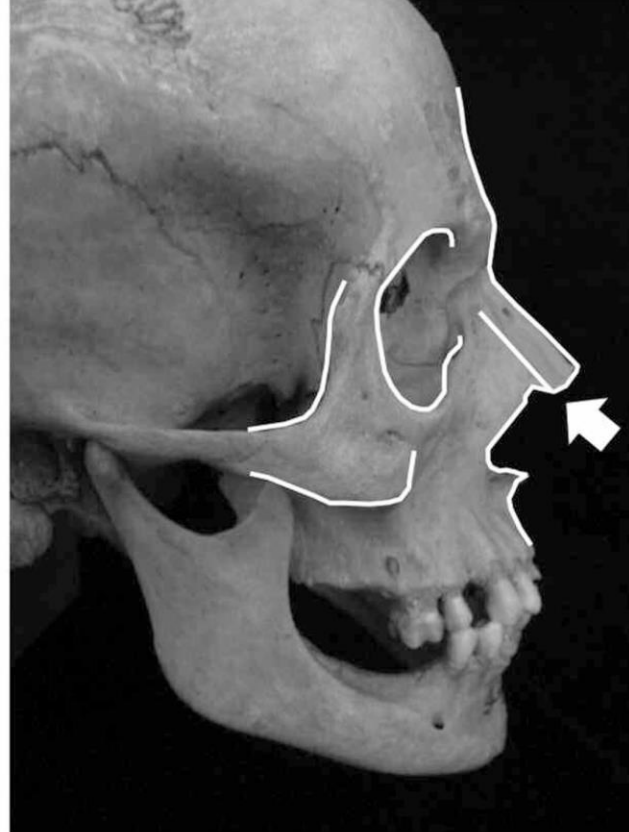


(Hefner 2016)

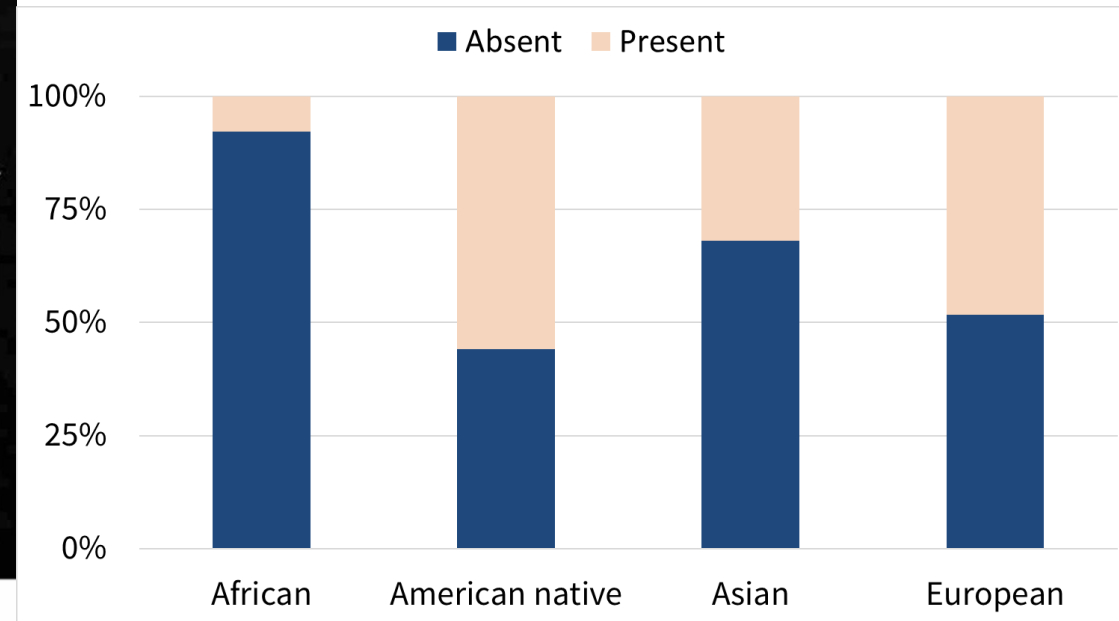
Vizuálně hodnocené znaky – přerůstání nosních kůstek



0) Nepřítomno

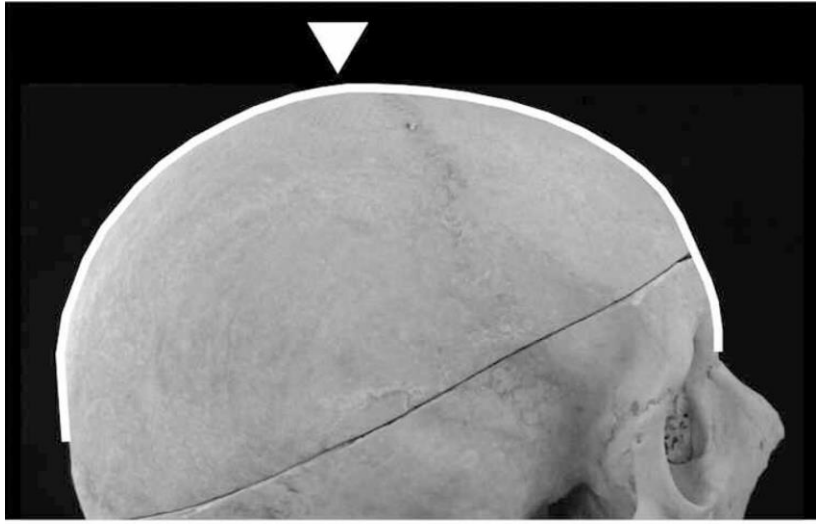


1) Přítomno

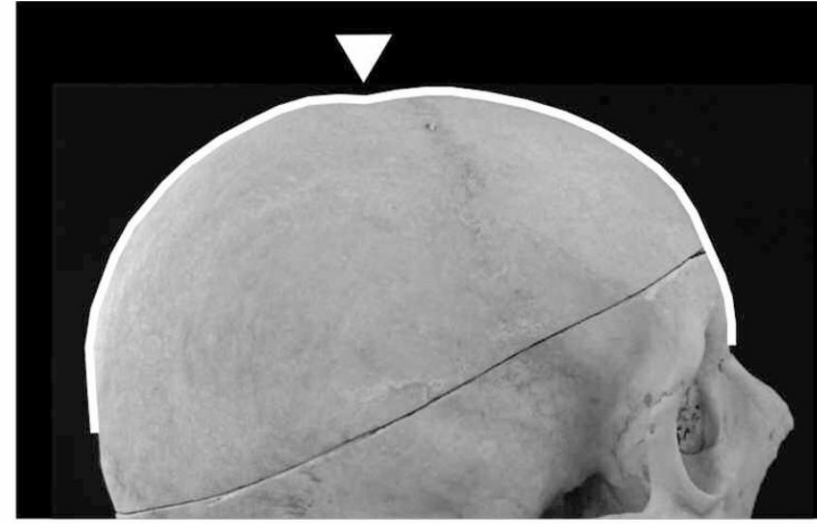


(Hefner 2009)

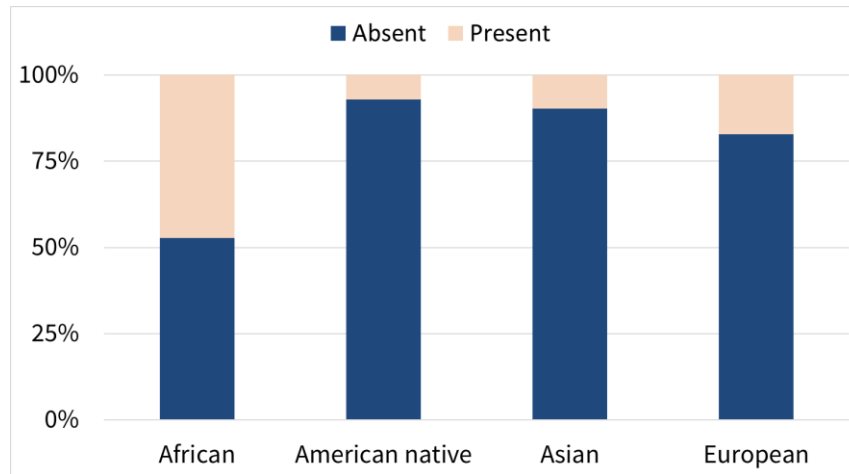
Vizuálně hodnocené znaky – postbregmatická deprese



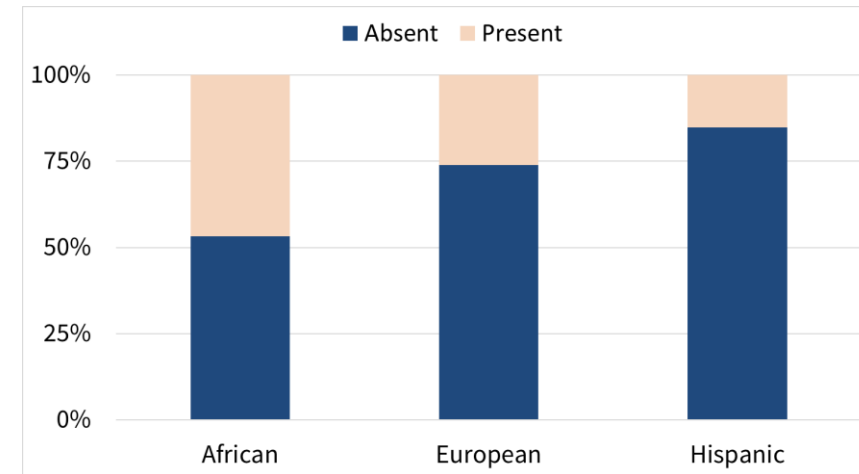
0) nepřítomno



1) přítomno

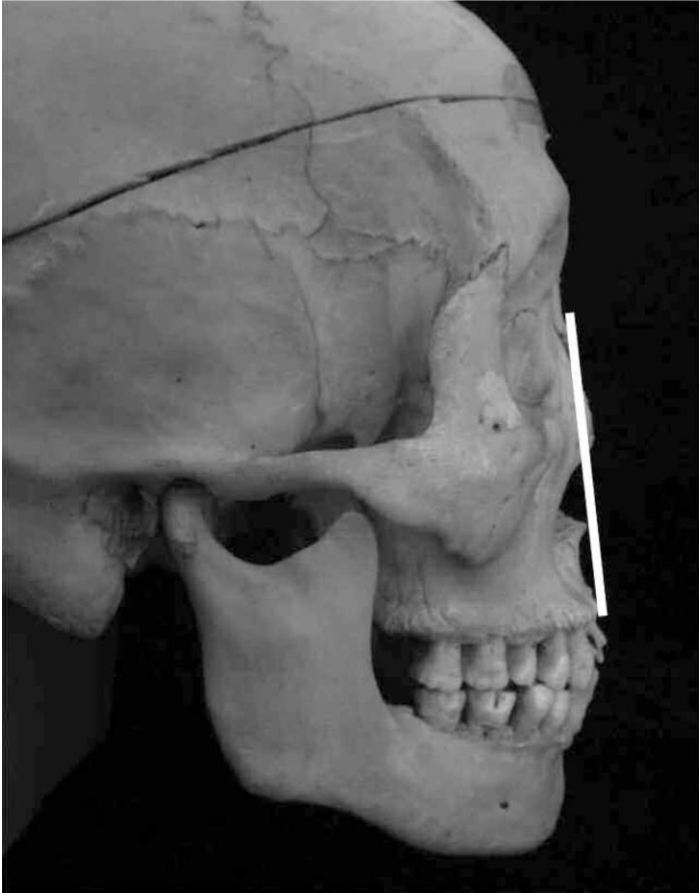


(Hefner 2009)



(Hefner 2015)

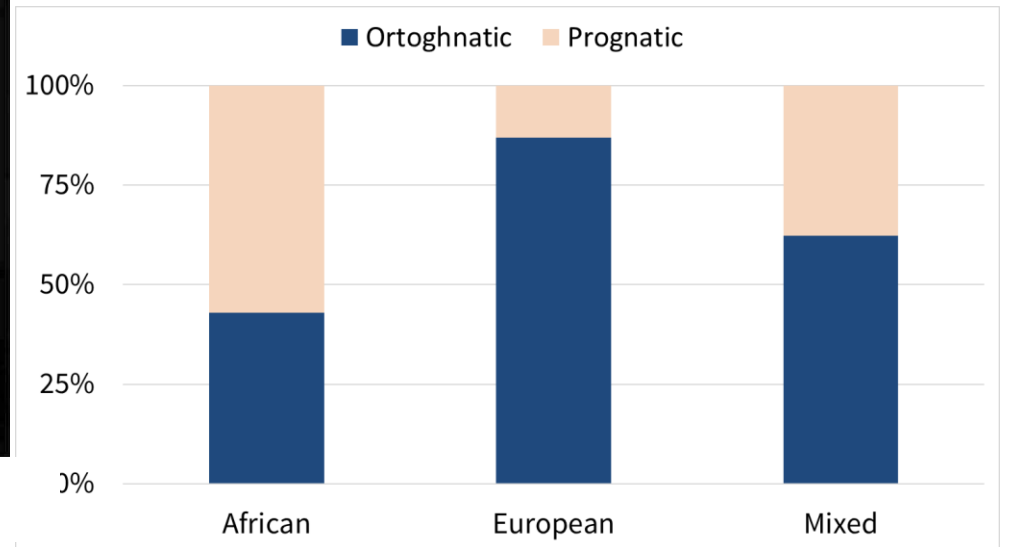
Vizuálně hodnocené znaky – alveolární prognatismus (L'Abbé 2011; Bass 1995)



0) orthognátní

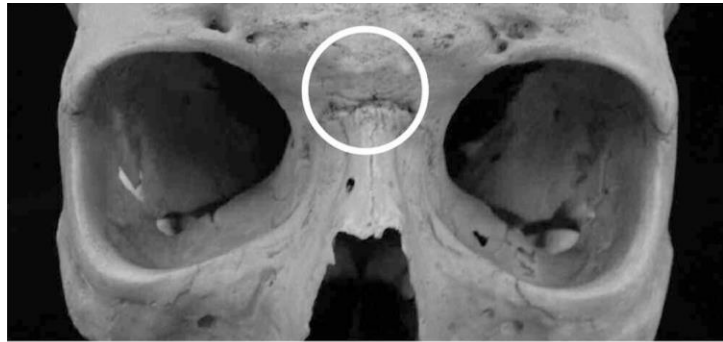


0) prognátní

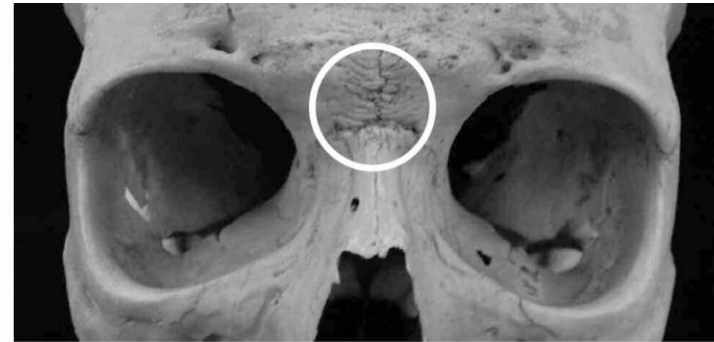


L'Abbé et al. 2011

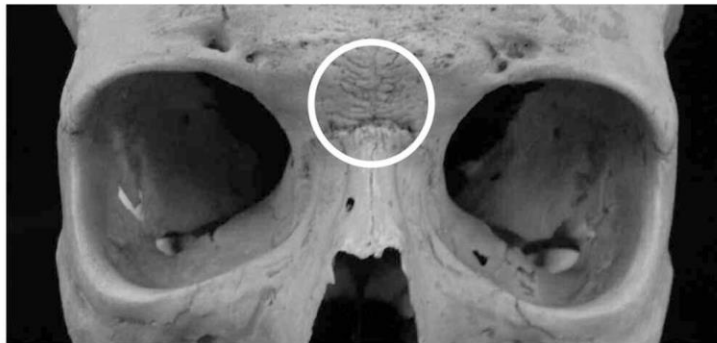
Vizuálně hodnocené znaky – podoba *sut. supranasalis* (L'Abbé 2011; Bass 1995)



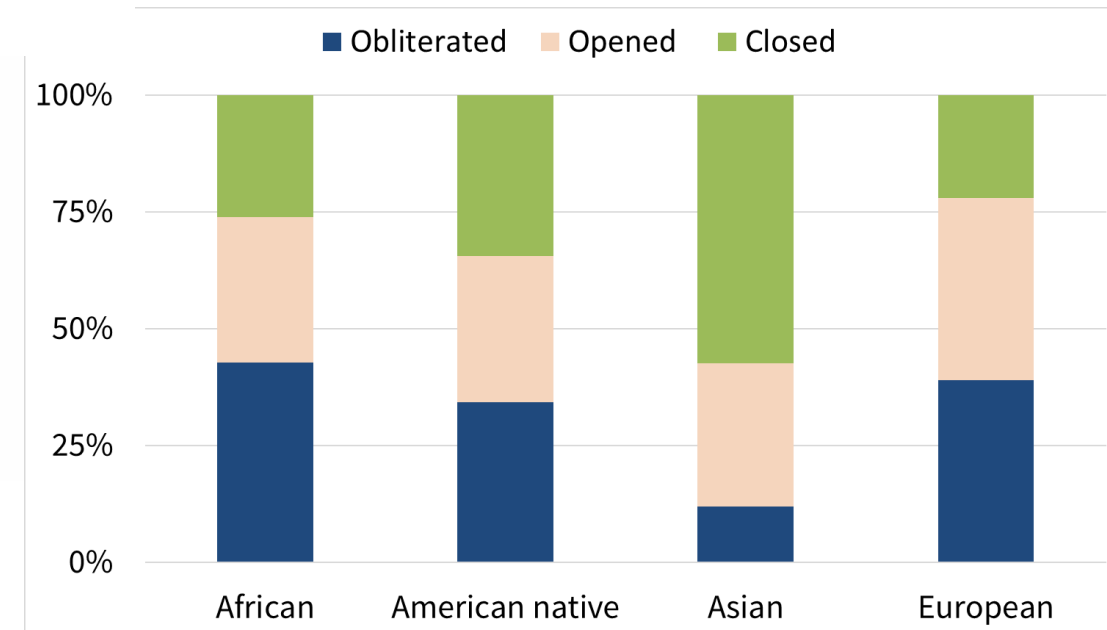
1) nerozlišitelná



2) otevřená



3) uzavřená ale zřetelná



(Hefner 2009)

Metrické metody – Giles a Elliot 1962

Publikace: GILES, Eugene a Orville ELLIOT, 1962. Race identification from cranial measurements.

Část KS: lebka

Metody: metrická, 8 rozměrů, dvě LDF

Etnické skupiny: US evropského původu (Terry & Todd); US afrického původu (Terry & Todd); US původní (Knoll site, 6450 BC)

Správnost odhadu: původní soubor 79,8 %/86,6 %; Jihoafričané afrického a evropského původu (Dartova kolekce) 87,5 % (İşcan a Steyn 1999); současní Američané různého původu 87,5 %, ale propad u původního obyvatelstva

JOURNAL OF Forensic Sciences

Race Identification from
Cranial Measurements

Metrické metody – Giles a Elliot 1962

Použité rozměry

ba – p (M40)

g – op (M1)

eu – eu (M8)

ba – b (M17)

ba – n (M5)

zyg – zyg (M45)

p – n (M48)

ap – ap (M54)

První se provede odhad pohlaví společnou rovnicí

Podle výsledku se vypočítají další dvě rovnice pro odhad populační příslušnosti

$$1.16(\textit{Glabello-occipital length}) + 1.66(\textit{Basion-nasion}) + 3.98(\textit{Maximum diameter bi-zygomatic}) - 1.00(\textit{Basion-prosthion}) + 1.54(\textit{Prosthion-nasion height}).$$

> 891,12
muži

< 891,12
ženy

White-Negro:

$$3.06(\textit{Basion-prosthion}) + 1.60(\textit{Glabello-occipital length}) - 1.90(\textit{Maximum width}) - 1.79(\textit{Basion-bregma height}) - 4.41(\textit{Basion-nasion}) - 0.10(\textit{Maximum diameter bi-zygomatic}) + 2.59(\textit{Prosthion-nasion height}) + 10.56(\textit{Nasal breadth}).$$

White-Indian:

$$0.10(\textit{Basion-prosthion}) - 0.25(\textit{Glabello-occipital length}) - 1.56(\textit{Maximum width}) + 0.73(\textit{Basion-bregma height}) - 0.29(\textit{Basion-nasion}) + 1.75(\textit{Maximum diameter bi-zygomatic}) - 0.16(\textit{Prosthion-nasion height}) - 0.84(\textit{Nasal breadth}).$$

White-Negro:

$$1.74(\textit{Basion-prosthion}) + 1.28(\textit{Glabello-occipital length}) - 1.18(\textit{Maximum width}) - 0.14(\textit{Basion-bregma height}) - 2.34(\textit{Basion-nasion}) + 0.38(\textit{Maximum diameter bi-zygomatic}) - 0.01(\textit{Prosthion-nasion height}) + 2.45(\textit{Nasal breadth}).$$

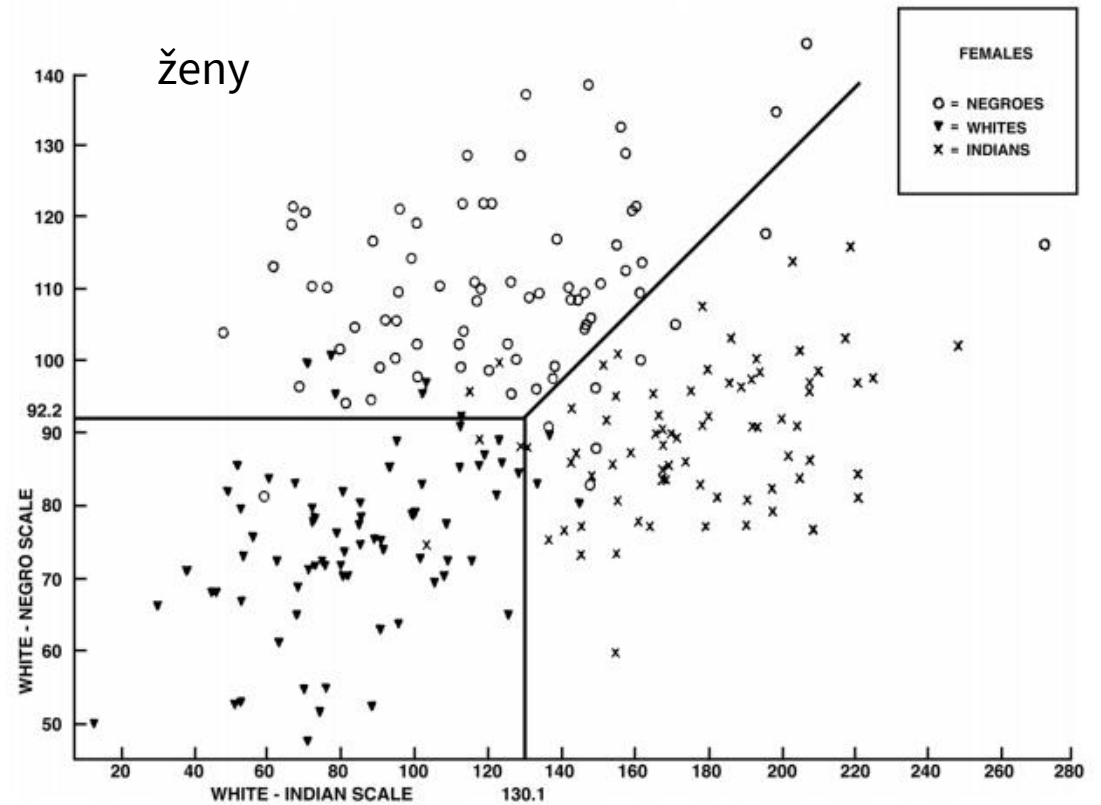
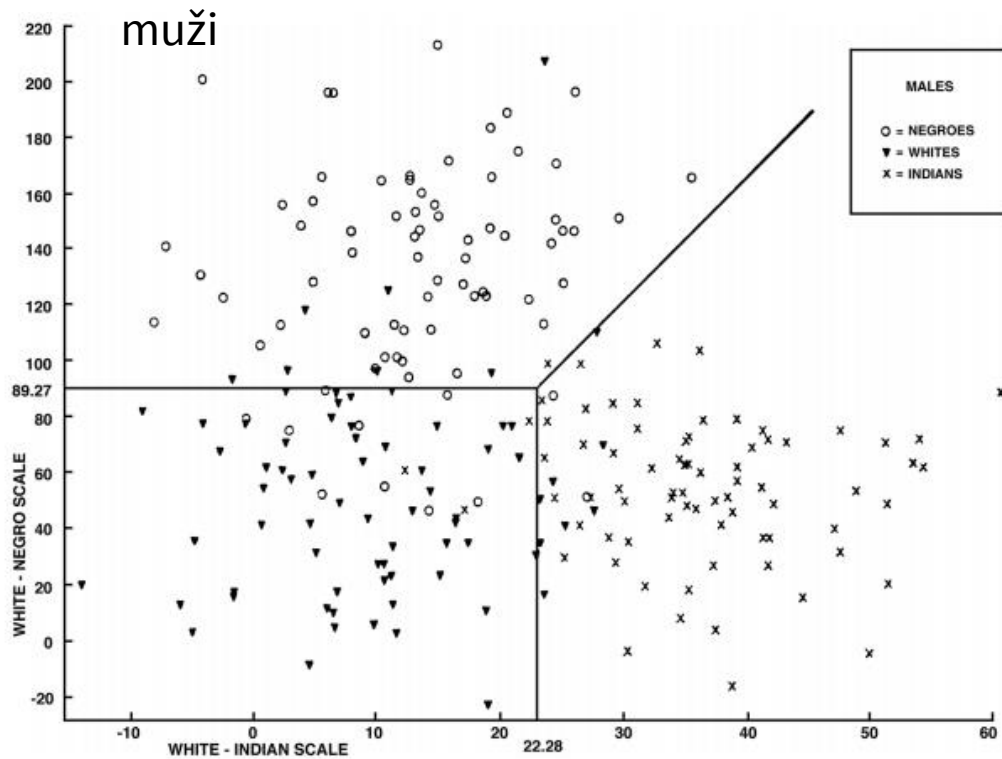
White-Indian:

$$3.05(\textit{Basion-prosthion}) - 1.04(\textit{Glabello-occipital length}) - 5.41(\textit{Maximum width}) + 4.29(\textit{Basion-bregma height}) - 4.02(\textit{Basion-nasion}) + 5.62(\textit{Maximum diameter bi-zygomatic}) - 1.00(\textit{Prosthion-nasion height}) - 2.19(\textit{Nasal breadth}).$$



Metrické metody – Giles a Elliot 1962

Výsledná skóre se zanesou do grafu pro dané pohlaví a odečte se populační příslušnost



Dobrá je možnost porovnat umístění daného jedince s variabilitou v referenčním souboru

Metrické metody – Giles a Elliot 1962

oddělené určení pohlaví a populační příslušnosti

dobře uchopitelné ale nezohledňují možné interakce

příklad – co když je *processus mastoideus* obzvláště velký u afrických žen?



metoda by je nejprve zařadila mezi muže



a následně na ně aplikovala mužské rovnice



odhad populační příslušnosti a pohlaví jako
dvou neoddělitelných vlastností

Fordisc 3.0

3D-ID

Metrické metody – Fordisc (Jantz & Ousley 2005)

Část KS: lebka

Metody: diskriminační analýza lineárních rozměrů

Nástroje: dotykové měřidlo, posuvné měřidlo, počítač

Populace: Howellsova sbírka, Terryho sbírka, Hamann-Toddova sbírka (16. století př. k. – 20. století) a FDB forenzní databáze (+ od 1986)

Správnost odhadu: Brazilci různého původu (19. a 20. století) 50 % (FDB) a 44,5 % (Howwelsova databáze; Urbanová & Jurda 2014); vybrané skupiny z Howellsovy databáze (-1600–20. století) pod 40 % (Elliott & Collard 2012); novověcí Španělé (Madridská sbírka celkově 53,68 %)

Poloautomaticky fungující počítačový software, s poměrně jasnými pravidly

Pohlaví je odhadováno spolu s etnickým původem z lebky a z postkraniálního skeletu

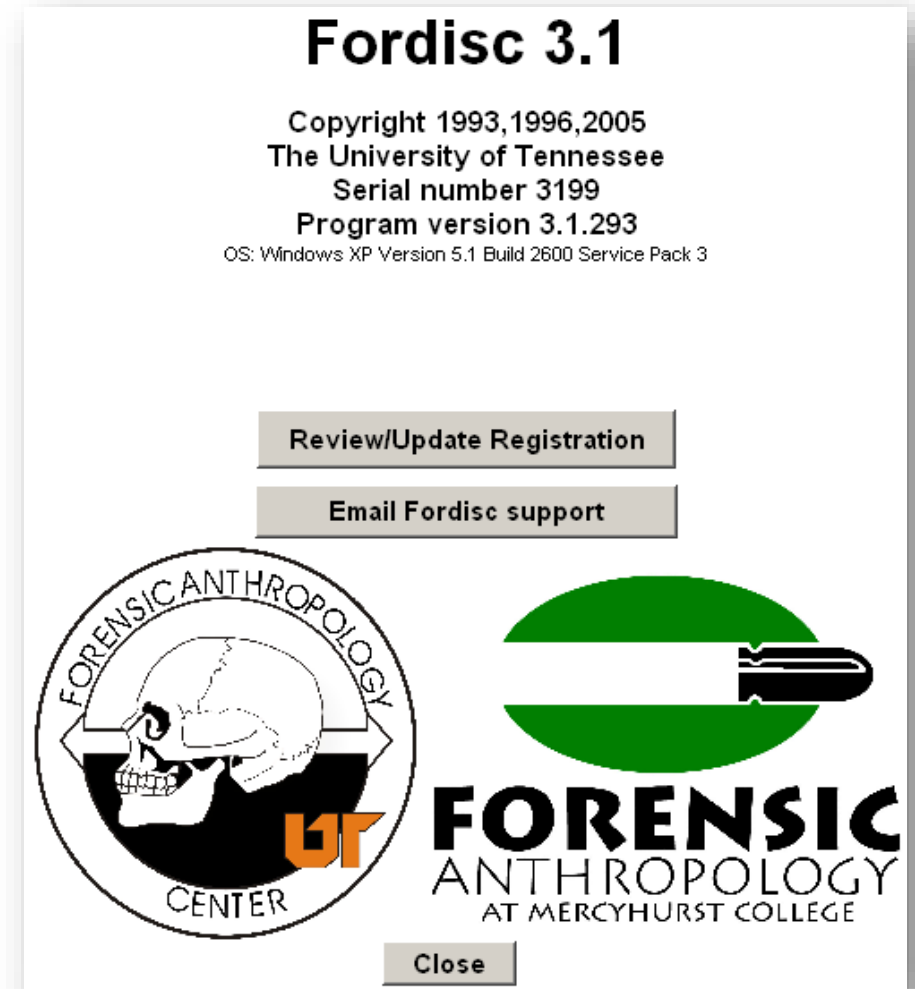
Dovoluje odhad tělesné výšky podle rozměrů postkraniálního skeletu

Metrické metody – Fordisc (Jantz & Ousley 2005)

(FORensic DIScriminants)

- první verze 1992, druhá 1996
- založen na lineární diskriminační analýze (pro diskriminaci mezi dvěma skupinami), resp. analýze kanonických proměnných (v případě více skupin)
- ve vícerozměrném prostoru definovaném použitými mírami hledá referenční populaci nejbližší k námi zkoumanému jedinci

Předkládá tyto analýzy pracovníkům ve forezní praxi ve standardizované, intuitivní a „*user friendly*“ podobě!!!



Metrické metody – Fordisc – referenční populace

FDB – *The Forensic Anthropology Data Bank*

- obsahuje (mimo jiné) osteometrická data recentních forezních případů (od roku 1986) a pozitivně identifikovaných původních obyvatel Spojených států
- součástí je rozsáhlá dokumentace obsahující údaje o místě narození, věku, zraněních, váze, výšce



White m/f – Euroameričané, někteří narozeni v Evropě

Black m/f – Afroameričané, celé území Spojených Států

Hispanic m/f – etnická příslušnost určena „podle kontextu“, většina z Nového Mexika

American Indian m/f – for. případy z jihozápadu US + pozitivně identifikované případy z 19. století

Japanese m/f – region Kanto, Japonsko

Vietnamese m – oběti rudých Khmerů z Kambodži

Chinese m – Hongkong

Guatemalan m – recentní případy

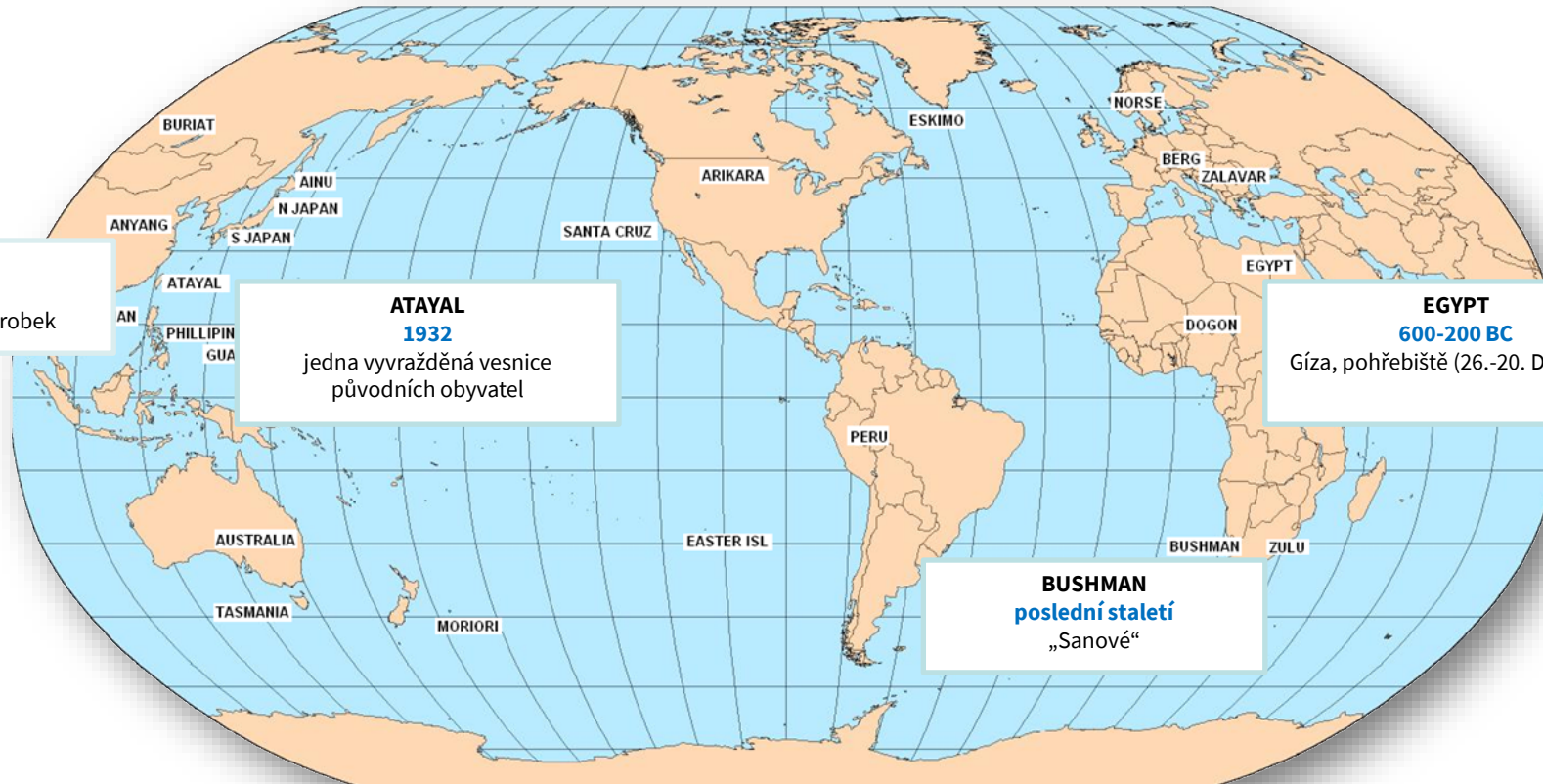
Metrické metody – Fordisc – referenční populace

Howellova databáze

- Obsahuje osteometrická data více než 2500 tisíc lebek, až 70 rozměrů
- **Heterogenní** jak do způsobu definování populací, tak časově.
- Pohlaví až na výjimky **určeno Howellsem inspekcí!!!**



William White Howells



+ Terry and Hamann-Todd collections (150 American Blacks, 174 American Whites) obsahující lebky z 19. a 20. století

Od základních východisek (Belcher et al. 2002; Leathers et al. 2002...)

... až po užitečnost a použitelnost softwaru

- Úspěšnost analýz předpokládá časovou a prostorovou stálost unikátní kraniofaciální morfologie v jednotlivých populacích
- Diskriminační analýza může poskytovat konzistentní výsledky **pouze pokud testujeme jedince náležejícího do jedné z referenčních populací**
- Referenční populace nejsou definovány biologicky, ale kulturně, jazykově, lingvisticky a různě jsou chápány také v medicínsko-soudním kontextu

Metrické metody – Fordisc – kritika

Ubelaker *et al.* 2002

95 lebek, SZ Španělsko (16. – 17. století), 20 rozměrů

pohlaví: mužské lebky jsou z více než 50% určeny jako ženské

populační příslušnost:

FDB – 44 % kavkazské populace, 35 % negroidní populace, 9 % hispánci, po 3 % Číňani a Vietnamci

Howells – 21 různých skupin – 25 % Egypt (600-200BC)

"*useful forensic tool*", mezi referenčními soubory není žádná geograficky a časově příbuzná populace

Williams *et al.* 2005

42 lebek, Núbijci (350 BC - 350 AD), 12 rozměrů

Howells – pouze 8 lebek přiřazeno k Egyptským

FDB – 12 White, 11 Black – Núbijci nevytvořili jeden cluster, přiřazený z většiny k jedné z populací, i když byly pravděpodobně homogenní populaci.

Freid *et al.* 2005 + Hubbe & Neves 2007 + Jantz & Ousley

publikované výsledky spolehlivosti určení (především Williams) jsou zcestné kvůli:

- nepochopení použitých analýz a výstupu programu.
- nevhodnému použití referenčních souborů – testováním
- "***an individual whose race or ethnic group is not represented in the reference samples***"
- Williams, mimo celou řadu dalších chyb, použil nízký počet rozměrů (12)



Reakce Williams *et al.* 2007

"there is no stipulated number of variables ... simply because forensic evidence is often fragmentary,,

Metrické metody – Fordisc – stručný postup

spuštění analýzy po vyplnění měření

volba mezi FDB a Howellsovou databází, analýzou postkraniálního skeletu nebo zobrazením výsledků

označení použitých referenčních populací

kolonky pro zadání rozměrů (v mm)

aktivace/deaktivace rozměru

Fordisc 3.1.314 (3199)

File Internet Help

Analysis Header FDB Process

FDB Howells Postcranial Results Options

All Females All Males Clear All

White Ms White Fs Black Ms Black Fs Hispanic Ms Hispanic Fs Guatemalan Ms
American Indian Ms American Indian Fs Japanese Ms Japanese Fs Vietnamese Ms Chinese Ms

Cranium	Use	Cranium	Use	Mandible	Use
Maximum Ln (GOL)	<input type="checkbox"/>	Nasal Height (NLH)	<input type="checkbox"/>	Chin Height (GNI)	<input type="checkbox"/>
Max Cranial Br (XCB)	<input type="checkbox"/>	Nasal Br (NLB)	<input type="checkbox"/>	Ht at Mental Foramen (HMF)	<input type="checkbox"/>
Bizygomatic Br (ZYB)	<input type="checkbox"/>	Orbital Br (OBB)	<input type="checkbox"/>	Br at Mental Foramen (TMF)	<input type="checkbox"/>
Basion-Bregma Ht (BBH)	<input type="checkbox"/>	Orbital Ht (OBH)	<input type="checkbox"/>	Bigonial Br (GOG)	<input type="checkbox"/>
Basion-Nasion Ln (BNL)	<input type="checkbox"/>	Biorbital Br (EKB)	<input type="checkbox"/>	Bicondylar Br (CDL)	<input type="checkbox"/>
Basion-Prosthion Ln (BPL)	<input type="checkbox"/>	Interorbital Br (DKB)	<input type="checkbox"/>	Minimum Ramus Br (WRB)	<input type="checkbox"/>
Palate Br (MAB)	<input type="checkbox"/>	Frontal Chord (FRC)	<input type="checkbox"/>	Mandibular Ln (MLN)	<input type="checkbox"/>
Palate Ln (MAL)	<input type="checkbox"/>	Parietal Chord (PAC)	<input type="checkbox"/>	Max Ramus Ht (XRH)	<input type="checkbox"/>
Biauricular Br (AUB)	<input type="checkbox"/>	Occipital Chord (OCC)	<input type="checkbox"/>	Mandibular Angle (MAN)	<input type="checkbox"/>
Upper Facial Ht (UFHT)	<input type="checkbox"/>	Foramen Magnum Ln (FOL)	<input type="checkbox"/>	Nasion Angle (NAA)	<input type="checkbox"/>
Minimum Frontal Br (WFB)	<input type="checkbox"/>	Foramen Magnum Br (FOB)	<input type="checkbox"/>	Prosthion Angle (PRA)	<input type="checkbox"/>
Upper Facial Br (UFBR)	<input type="checkbox"/>	Mastoid Ht (MDH)	<input type="checkbox"/>	Basion Angle (BAA)	<input type="checkbox"/>
Biasterionic Breadth (ASB)	<input type="checkbox"/>	Midorbital Width (MOW)	<input type="checkbox"/>	Nasion Angle (NBA)	<input type="checkbox"/>
Zygomaxillary Br (ZMB)	<input type="checkbox"/>			Basion Angle (BBA)	<input type="checkbox"/>
				Bregma Angle (BRA)	<input type="checkbox"/>

Use All Use None Clear Data

Ready

dlouhodobě nefungují – nezahrnovat!!!

Metrické metody – Fordisc – interpretace výsledků

různý rozsah výsledků

přehled použitých populací

statistika jednotlivých rozměrů – pokud jsou zvýrazněny, tak to zkontrolujte!!!!

Example 2

PC Process

FDB Howells Postcranial Results Graph 3DGraph Options

Basic Extended Log Notes

FORDISC 3.1 Analysis of Example 2
Using cranial data file version 1.22

DFA results using 20 measurements:
AUB BBH BNL BPL DKB FOB FOL FRC GOL MAB
MAL MDH NLB NLH OCC PAC UFHT WFB XCB ZYB

Measurement Checks and Group Means

			Group Means						
Example 2	Chk		BF	BM	GTM	HF	HM	WF	WM
AUB	126	+	116.1	120.6	124.0	118.8	124.0	116.9	123.2
BBH	138		132.2	137.8	133.3	131.0	136.5	134.3	141.7
BNL	94	-	99.0	104.7	98.5	95.3	100.9	99.2	106.3
BPL	96		99.8	104.2	97.7	92.8	98.6	92.4	98.4
DKB	20		22.1	23.6	21.6	20.4	21.2	19.7	21.1
FOB	25	--	28.6	29.8	30.2	29.8	30.7	30.2	31.9
FOL	45	+++	35.0	36.6	35.5	35.9	36.4	35.6	37.5
FRC	108		108.4	113.0	106.6	106.3	111.1	109.2	114.8
GOL	168	-	178.7	187.1	173.1	170.5	178.1	177.3	188.2
MAB	67	+	62.7	65.8	64.6	62.5	65.4	58.0	61.5
MAL	53		56.4	58.0	55.2	52.3	55.5	51.3	54.5
MDH	25	-	28.1	32.5	31.1	26.2	28.6	27.6	32.5
NLB	26		25.1	26.4	25.5	24.0	25.0	22.5	23.8
NLH	54	+	48.5	52.6	52.0	49.0	52.1	48.7	52.8
OCC	94	-	97.6	98.6	95.8	95.5	97.1	97.6	101.0
PAC	114		113.1	117.3	112.1	108.6	112.0	112.6	118.4
UFHT	71		67.3	72.7	71.8	67.3	73.3	66.6	71.9
WFB	94		93.7	96.2	93.0	92.2	94.2	94.1	97.0

Done Processing

Metrické metody – Fordisc – interpretace výsledků

The screenshot shows the Fordisc 3.1.314 software interface. The main window displays a classification table and statistical results. The table shows the distribution of individuals from different groups into other groups, along with the percentage of correct classifications. The text below the table indicates that the results are cross-validated.

+/- measurement deviates higher/lower than all group means; +/- deviates 1 to 2 STDEVs
++/-- deviates two to three STDEVs; +++/---- deviates at least 3 STDEVs

Natural Log of VCVM Determinant = 47.3469

Classification Table

From Group	Total Number	BF	BM	GTM	HF	HM	WF	WM	Correct
BF	58	37	4	2	9	3	2	1	63.8 %
BM	88	4	62	7	0	6	0	9	70.5 %
GTM	67	3	5	40	6	12	1	0	59.7 %
HF	41	3	0	2	28	3	5	0	68.3 %
HM	162	3	19	30	16	75	2	17	46.3 %
WF	151	8	0	0	17	4	107	15	70.9 %
WM	276	1	17	4	3	12	18	221	80.1 %

Total Correct: 570 out of 843 (67.6 %) *** CROSS-VALIDATED ***

Multigroup Classification of Example 2

Done Processing

Podíl správně
zařazených jedinců při
testování referenčních
populací – vypovídá o
síle analýzy

v závorce jsou hodnoty
po cross-validaci

Metrické metody – Fordisc – interpretace výsledků

Přiřazení jedince k referenční skupině

Multigroup Classification of Example 2

Group	Classified into	Distance from	Probabilities			
			Posterior	Typ F	Typ Chi	Typ R
GTM		58.5	0.560	0.000	0.000	0.015 (67/68)
HM		59.2	0.384	0.000	0.000	0.006 (162/163)
HF		63.3	0.050	0.000	0.000	0.024 (41/42)
BM		68.3	0.004	0.000	0.000	0.011 (88/89)
BF		70.8	0.001	0.000	0.000	0.017 (58/59)
WM		77.4	0.000	0.000	0.000	0.004 (276/277)
WF		82.3	0.000	0.000	0.000	0.007 (151/152)

Example 2 is too dissimilar to all groups; all TPs < 0.01

Done Processing

Mahalanobisova vzdálenost od centroidu dané populace

Aposteriorní pravděpodobnost – p, se kterou daný případ náleží k dané skupině

Typikalita pro danou skupinu

Metrické metody – Fordisc – zásady používání

Fordisc vždy poskytne nějaký výsledek!!! Nesmí se používat otrocky!

- dodržet postup předložený autory!
- podle jejich doporučení lze výsledky přijmout pouze pokud *Posterior probability* (PP) přesáhne 0,5 a *Typicality probabilities* (TP) 0,01 nebo 0,05

Pozor pokud klasifikujete:

- jedince, který **nenáleží** k referenčním populacím
- jedince do skupiny s komplexní etnickou příslušností (např. *Hispanic*)
- jedince ze skupiny s komplexní etnickou příslušností
- patologického jedince, kosti se známkou traumatu nebo chirurgického zásahu (vždy porovnat naměřené hodnoty s hodnotami u referenčních populací)
- nedospělého jedince
- archeologické kostry s pomocí FDB populací, porušujete bod 1!

Metrické metody – 3D-ID

Reference: SLICE, Dennis E a Ann H. ROSS, 2009. 3D-ID: geometric morphometric classification of crania for forensic scientists. Version 1.0

Část KS: lebka

Metody: souřadnice bodů

Nástroje: digitizér, digitální modely, PC

Spolehlivost odhadu: Brazilci (+1917-1937) 55 % (rozdělení do tří skupin), Evropané 83 % (Urbanová et al. 2014)

- obdobné jako Fordisc, ale vstupními proměnnými jsou **prostorové souřadnice význačných bodů**
- výhodou jsou **geograficky vymezené populace** a zařazení několika evropských sbírek
- diagnóza probíhá obdobně jako ve Fordisc

Metrické metody – 3D-ID – populace

African (27) – *Morton collection*

African American (272) – Terryho kolekce

African Brazilian (55; Urbanová) – sbírky z anatomíí

Brazilian (125; Urbanová) – sbírky z anatomíí

Circumcaribberan (26) – Panama a Kuba

Colombia (71) – Medellin

East African (36) – Keňa a Tanzánie

East Asia (28) – Morton collection

European American (378) – Terryho kolekce, Maxwelllovo muzeum, forenzní případy

European Central (412; Urbanová)

European Eastern (2; Urbanová)

European Southeastern (266)

European Southwestern (446, Portugalsko, Španělsko)

Japanese Brazilian (27; Urbanová)

Mesoamerican (89) – Guatemala, Mexiko

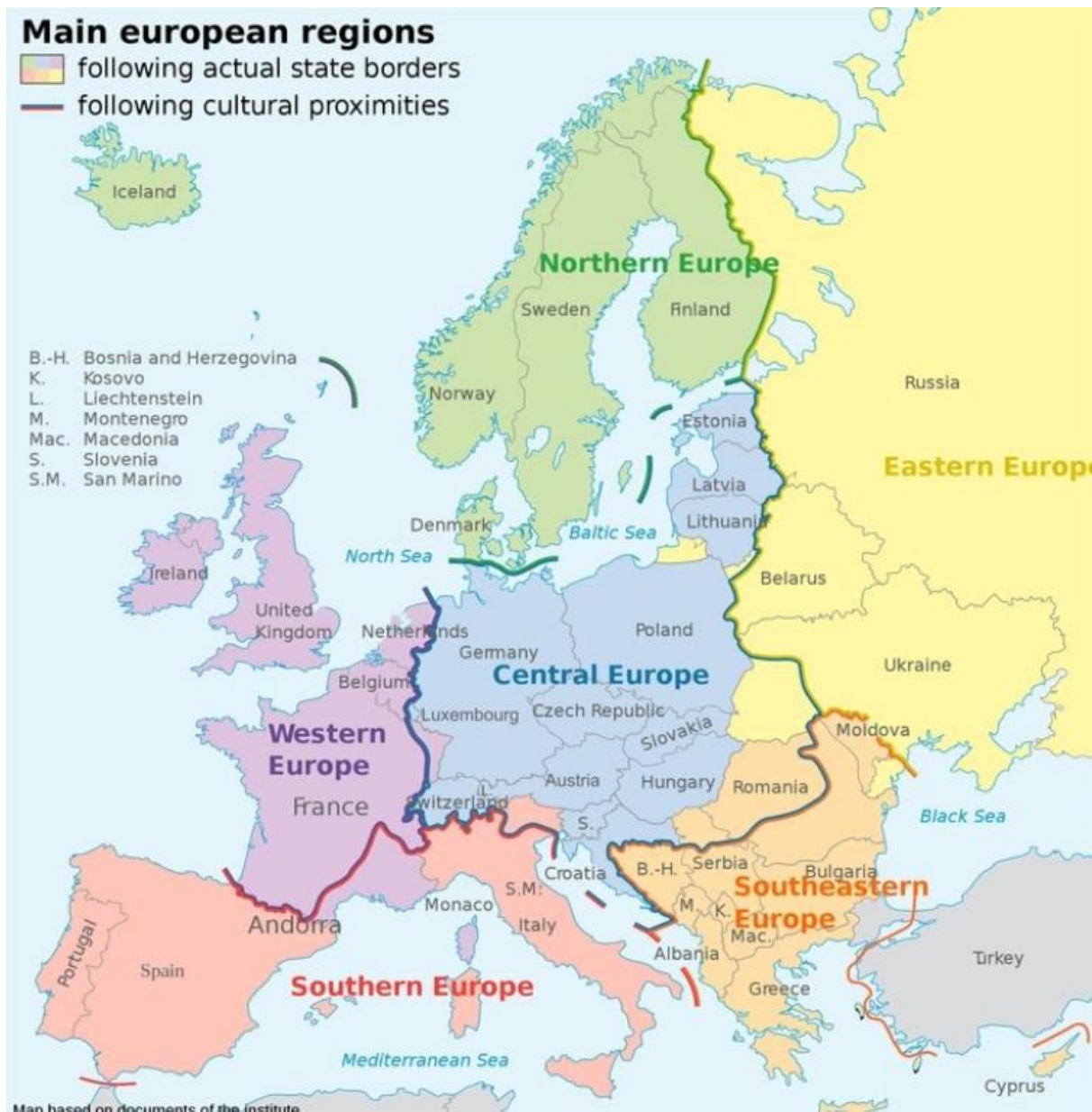
Nigérie (30)

South American (82, Chile, Peru)

Syrian

West African

Metrické metody – 3D-ID – populace



Metrické metody – 3D-ID – postup

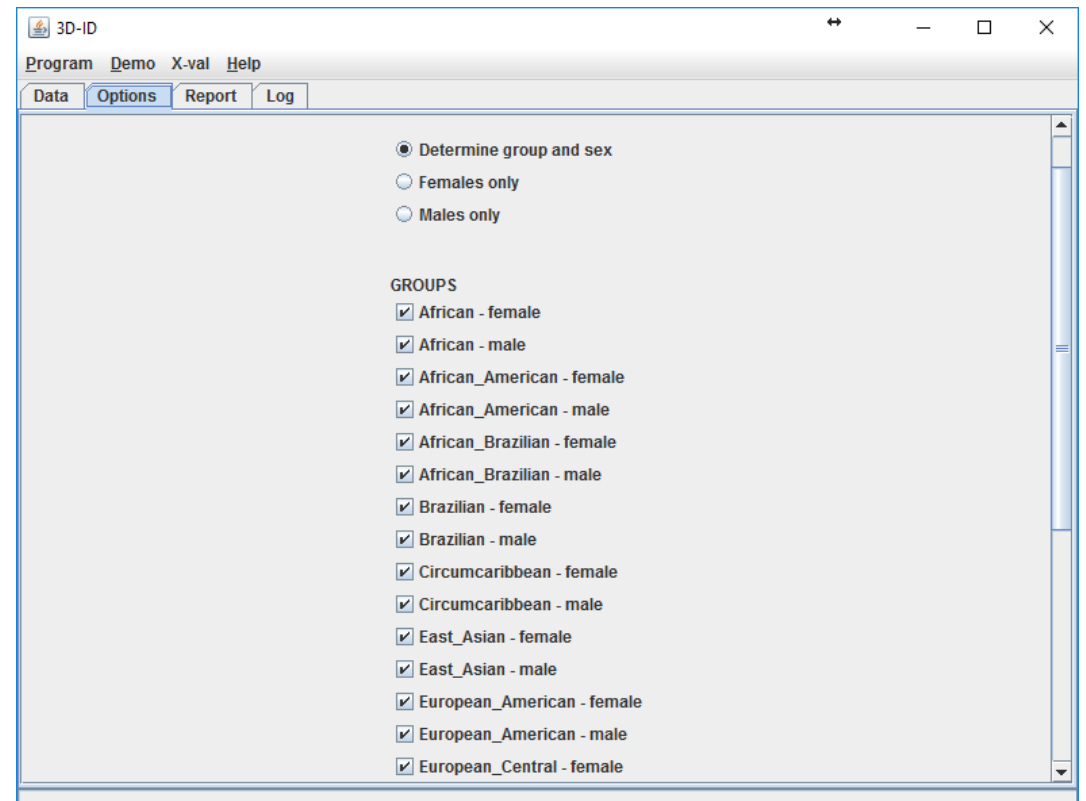
Vyplnění hodnot

- vyplňuje se v milimetrech
- x, y a z souřadnice jsou v řádcích odděleny mezerou
- jako oddělovač desetinných míst **musí být použita tečka!**

lambda	198.440000	198.640000	216.700000
left_mastoidale	269.500000	246.520000	319.500000
right_mastoidale	258.540000	142.380000	318.000000
nasion	167.200000	200.410000	397.990000
left_lower_orbital_border	206.630000	235.660000	396.670000
right_lower_orbital_border			
left_upper_orbital_border	172.220000	241.920000	389.240000
right_upper_orbital_border			
opisthion	262.180000	191.460000	293.390000
prosthion			

Specifikace referenční skupiny a typu výpočtu

- používejte pouze relevantní a početné skupiny
- pokud si jste jisti pohlavím, pak jej specifikujte
- pokud není zaškrtnuto pole „include size“ je analýza provedena jen na tvarových proměnných (analyzuje se tedy pouze tvar)
- program zařadí do ref. populace jen ty jedince, k nimž má zadané význačné body



Metrické metody – 3D-ID – postup

Výsledky

Analýza se spouští příkazem *Process* v záložce *Data*. Jedinec je přiřazen ke skupině, k jejímuž centroidu je nejbližší (Mahalanobisova vzdálenost)

- v případě nízkých hodnot TP nebo naopak vysokých hodnot D2 zkuste odstranit některé body
- příliš vysoké hodnoty D2 mohou být také výsledkem chyby

```
Summary...
=====
                D2      Posterior  Typicality
African - female (4):      202,5813    0,0000    0,0000
African - male (5):        191,2810    0,0000    0,0000
African_American - female (113): 139,1743    0,0021    0,0018
African_American - male (139):  126,8222    0,4142    0,0108
Circumcaribbean - female (3):  170,1501    0,0000    0,0085
Circumcaribbean - male (21):   146,6922    0,0002    0,0013
East_Asian - female (2):        214,4137    0,0000    0,0008
East_Asian - male (19):         173,7721    0,0000    0,0000
European_American - female (115): 140,0645    0,0014    0,0016
European_American - male (206):  125,9608    0,5815    0,0117 <====
European_Central - male (1):    187,0624    0,0000    0,3428
European_Southwestern - female (76): 155,1528    0,0000    0,0001
European_Southwestern - male (80): 142,5485    0,0005    0,0012
Mesoamerican - female (5):      159,5131    0,0000    0,0039
Mesoamerican - male (27):       148,3147    0,0001    0,0008
South_American - female (22):    163,1598    0,0000    0,0001
South_American - male (34):     151,8686    0,0000    0,0004
=====
*** PROCESSING COMPLETE ***
```