

# Metody antropologie I

## Kraniometrie

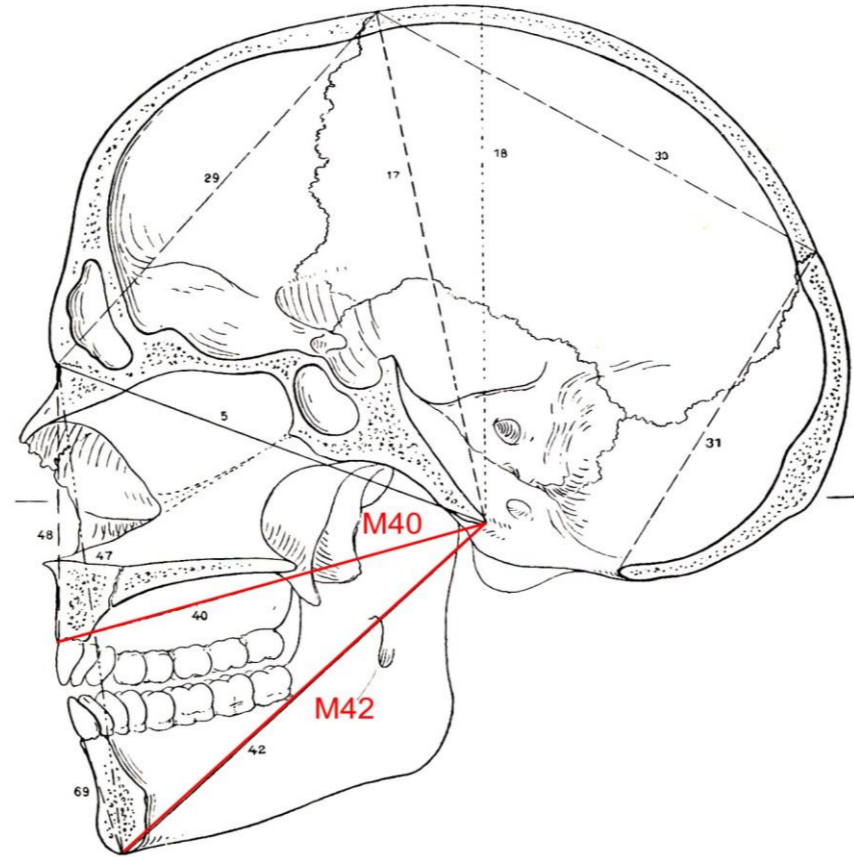


Fig. 295. Schädel in der Norma sagittalis mit eingezeichneten Maßen.

# Variabilita

genetika



variabilita



prostředí



Jak ji uchopit?

# Instrumentárium

**Součástí definice** rozměru je (často) i použité měřidlo a způsob měření.

## **Dotykové měřidlo (DM)**

- kranimetr, kefalometr, pelvimetr- záleží na velikosti a tvaru konce čelistí

## **Posuvné měřidlo (PM)**

- pro měření na kostech se používají přednostně ostré hroty

## **Koordinátní měřidlo (KM)**

- posuvné měřidlo s dodatečným ocelovým pravítkem, umožňujícím měřit výškové rozměry



# Instrumentárium

## Pásové měřidlo (PáM)

- teoreticky páskové měřidlo z tenké oceli nebo voskovaného plátna
- prakticky krejčovský metr – časem ztrácí pevnost

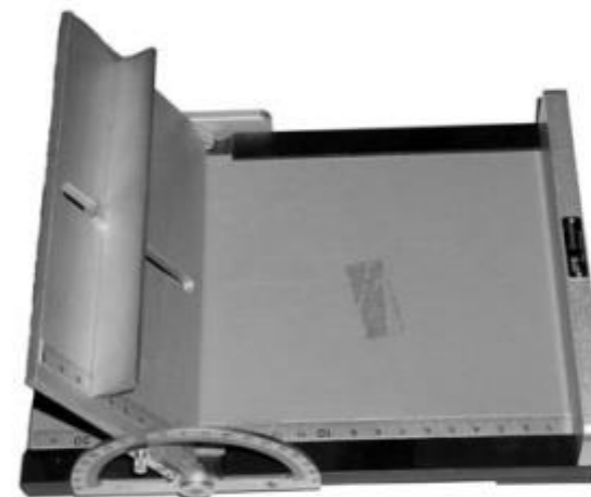


## Mandibulometr (M)

## Úhlové měřidlo (ÚM)

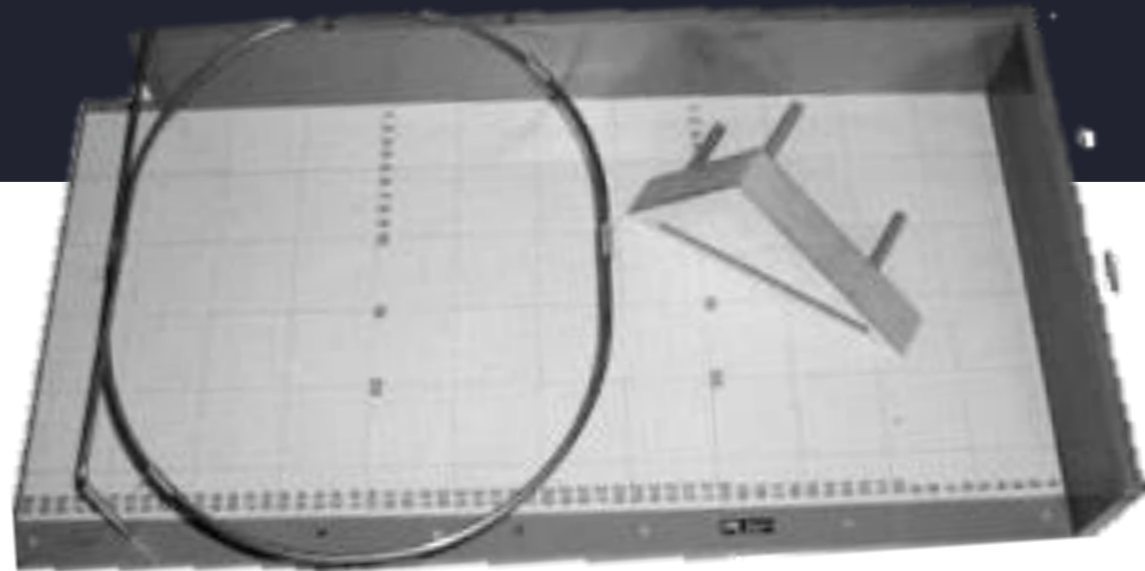
- na stativu nebo nasunuté na posuvném měřidle

## Odměrný válec



# Instrumentarium

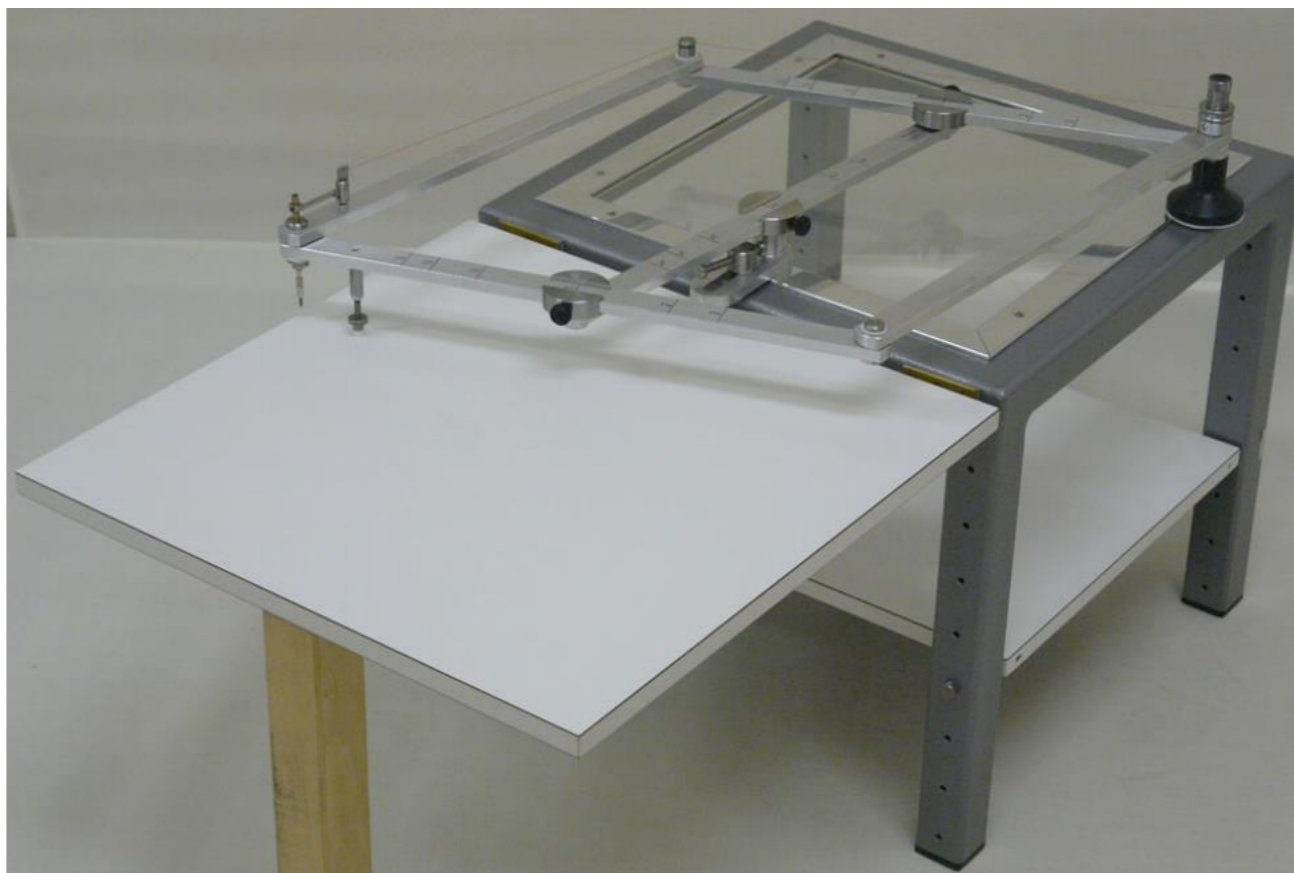
**Osteometrická deska**



**Dioptrograf**

**Pomůcky:**

- kraniofor/podložka pod lebku
- jehlice
- tenký provázek/nit
- semínka hořčice/písek
- plastelína
- vata
- tužka



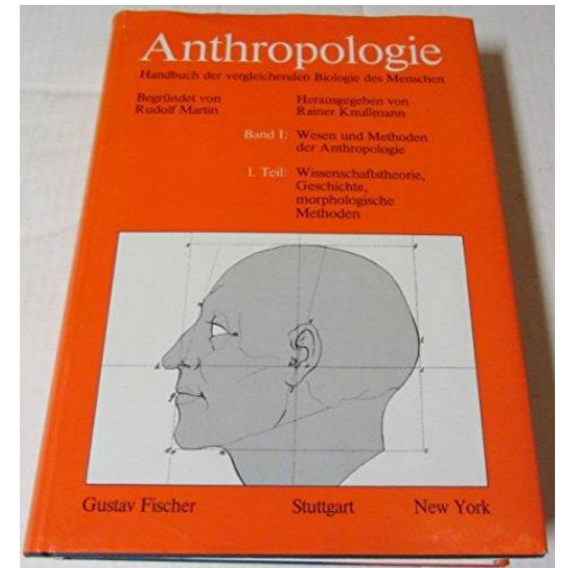
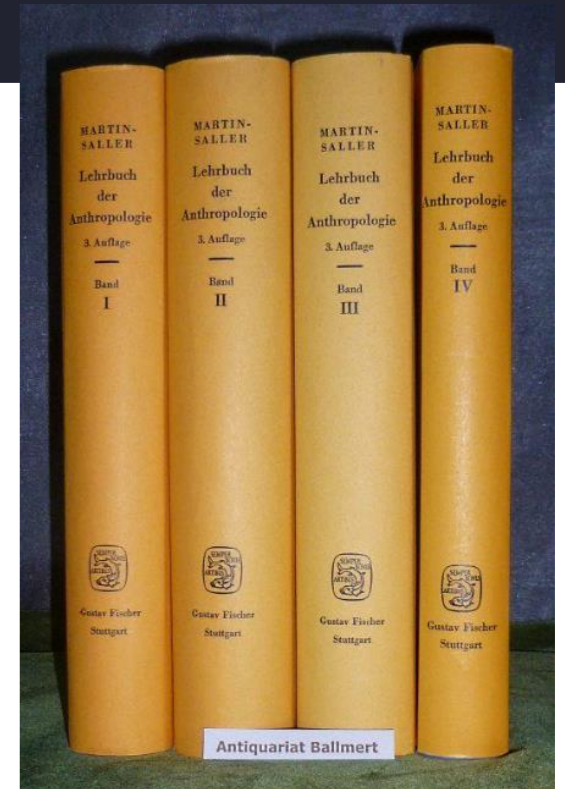
# Základní literatura

## V Americe je tradičně měření (nejen lebky) založeno na Hrdličkově metodice:

- Hrdlička A. (1920): *Anthropometry*. Wistar Institute of Anatomy and Biology.
- Hrdlička A. (1939, 1952): *Practical Anthropometry*. Wistar Institute of Anatomy and Biology.

## V Evropě se nejvíce používají tradiční body a rozměry definované v Martinově učebnici

- Mezinárodní konference v Monaku (1906) a Ženevě (1912)
- Martin Rudolf (1914, 1928): *Lehrbuch der Anthropologie*. 1. a 2. Aufl. Band II. Kraniologie, Osteologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena.
- Martin R., Saller K. (1957-1966): *Lehrbuch der Anthropologie*. 3. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- **Bräuer G. (1988): Osteometrie. In: R. Knußmann (ed.), *Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen* (4. Auflage des Lehrbuchs der Anthropologie begründet von Rudolf Martin), Band I und II. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York.**



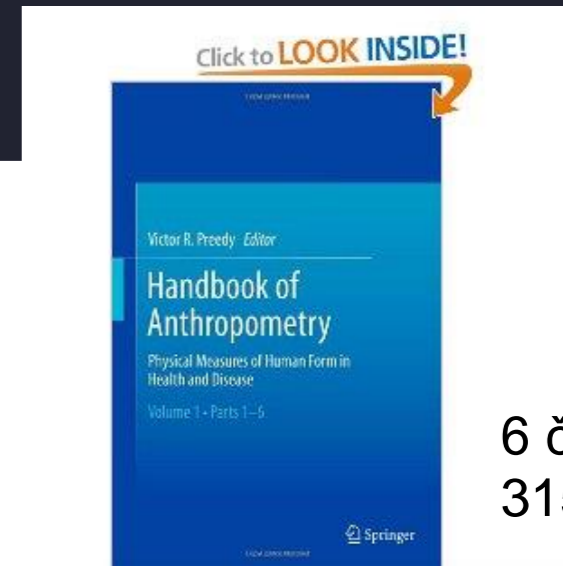
# Základní literatura

Preedy Victor R., editor (2012): ***Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease***. Springer: New York.

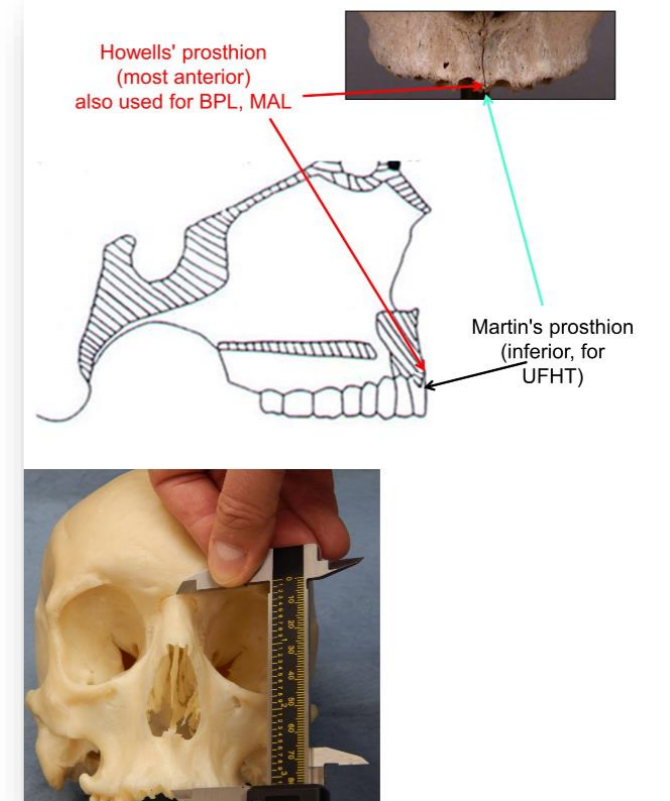
**Existuje několik českých překladů definic bodů a rozměrů:**

- Titlbachová S., Troníček Ch. (1967): *Kraniologie*. In: V. Fetter a kol., *Antropologie*. Academia. Praha.
- Kuželka V. (1999). *Osteometrie*. In: M. Stloukal a kol., *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Národní muzeum. Praha.
- Drozdová E. (2004): *Základy osteometrie*. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Masarykova univerzita. Brno.

Původní definice jsou základ, jednotlivé metody si je **ale často přizpůsobují!!!**



6 částí  
3157 stran



Fordisc 3.0 manual

# Rozdělení měr podle způsobu měření

**Absolutní míry (absolutní hodnoty, tzv. velikostní míry)**

**Lineární míry** (dotykové nebo posuvné měřidlo)

**Přímočaré vzdálenosti** – nejmenší vzdálenost od bodu a k bodu b

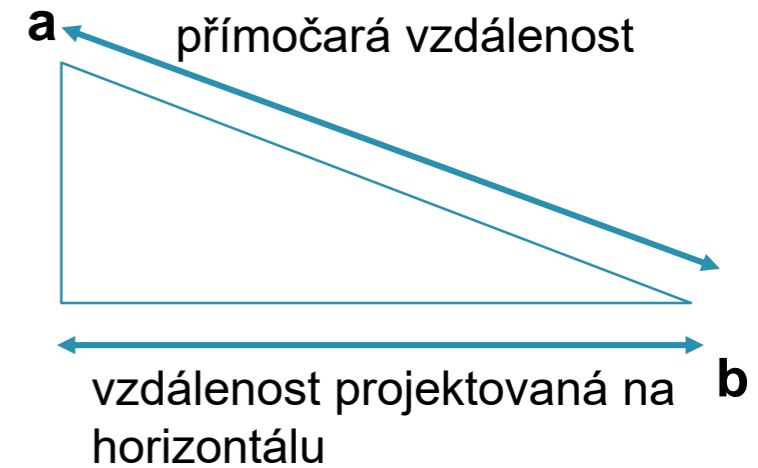
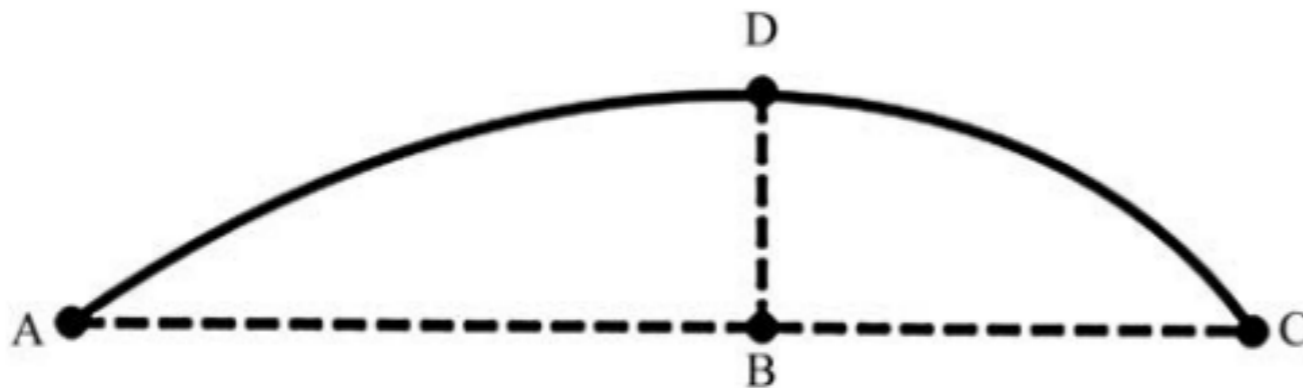
**Projektivní vzdálenosti** – pravoúhlý průmět na osu nebo rovinu

**Průměry**

**Tětivy** – přímočaré vzdálenosti odpovídající obloukům (A-C)

**Výšky tětiv** (subtense; D-B)

**Úseky tětiv** (A-B)





# Rozdělení měr podle způsobu měření

## Absolutní míry (absolutní hodnoty, tzv. velikostní míry)

### Lineární míry (dotykové nebo posuvné měřidlo)

**Přímočaré vzdálenosti** – nejmenší vzdálenost od bodu a k bodu b

**Projektivní vzdálenosti** – pravoúhlý průmět na osu nebo rovinu

### Průměry

**Tětivy** – přímočaré vzdálenosti odpovídající obloukům

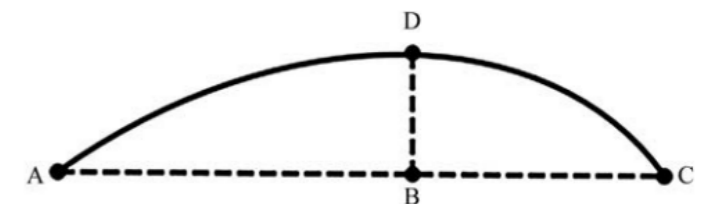
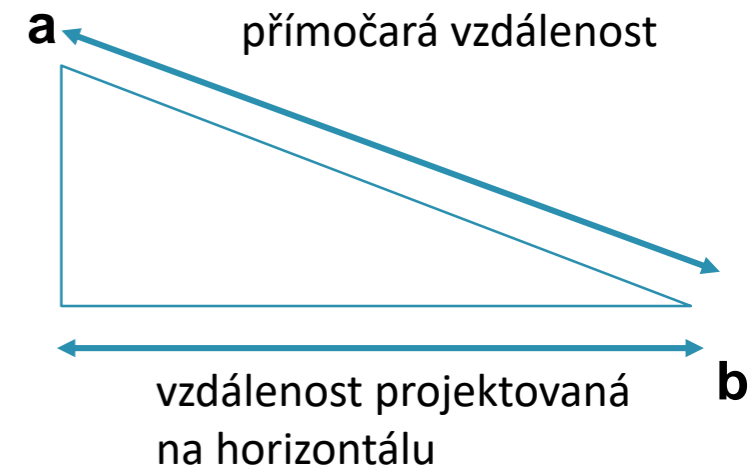
**Výšky tětiv (subtense)**

**Úseky tětiv**

**Oblouky a obvody** (pásová míra) – vzdálenosti po povrchu kosti

**Úhly** (úhlové měřidlo nebo výpočet z předem naměřených hodnot) – průběh přímky ve vztahu k jiné přímce nebo rovině

**Objemy** – např. broky nebo hořčičná semínka nebo výpočet z předem naměřených hodnot



# Rozdělení měr podle způsobu měření

## Relativní míry

### **Indexy** (výpočet z neměřených hodnot)

- vyjadřují procentuální podíl jedné míry ke druhé
- popisují tvar nezávisle na velikosti
- často popisují jednu morfologickou charakteristiku (např. relativní šířku lebky)

# Jaké body a míry používat?

Van Vark (1976)

- 1) Vypište všechny rozměry, které popisují vámi studovanou oblast
- 2) Seřadte je podle významnosti
- 3) Vyhodnoťte, které budou použity (nebo které používá Vámi zvolená metoda)

standardní sada bodů  
používaná velkou částí  
publikací a daným  
pracovištěm

zachovalost materiálu

vybavenost laboratoře

snadnost a přesnost měření (např.  
koordinátové měřidlo vyžaduje  
kontrolu nad třemi body, se složitostí  
manipulace narůstá také riziko  
poškození materiálu)

**Vybrané proměnné musí být homologní a musí být měřitelné u všech jedinců ve zkoumaném vzorku**

# Rozdělení rozměrů – podle definic

## **Box**

- největší rozměry daného elementu (kosti, její části nebo soustavy kostí)
- vymezeny body, které jsou definovány samotným měřením
- příklad: M61 Maxilloalveolární šířka

## **Rozměry definované švy**

- rozměry definované body, z nichž alespoň jeden (nejlépe oba dva) je definován stykem dvou a více kostí (švem)
- příklad: M49a Mezioční šířka

## **Rozměry definované největšími zakřiveními**

- definované oblastmi s maximální změnou zakřivení povrchu kosti
- příklad: M29b Kolmice na tětivu nasion-bregma

# Rozdělení definujících bodů (význačných bodů)

## Typ I (anatomické body; Bookstein 1991)

- definované stykem struktur kvalitativně odlišného původu (materiálního, tkáňového), jejichž průsečík tvoří jeden konkrétní bod na objektu. Typicky definované hranicemi kostí.
- příklad: bregma

## Typ II

- maximální zakřivení relativně malých a prostorově ohraničených struktur
- vrcholky nebo nejhlubší místa pozitivního a negativního reliéfu tvarovaného v důsledku působení skutečné biomechanické síly
- příklad: mastoideae

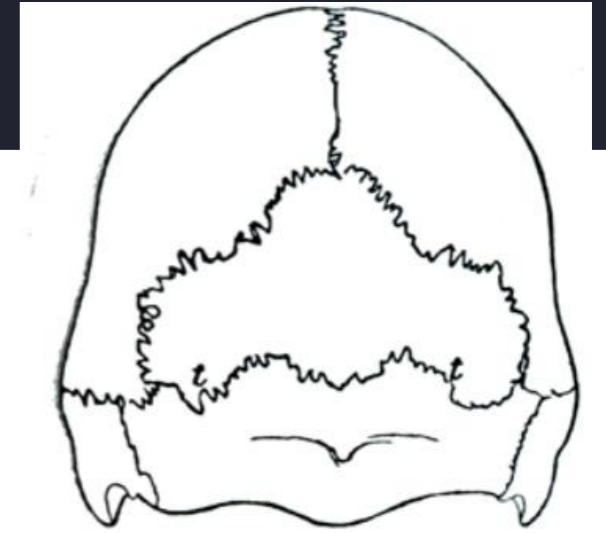
## Typ III

- extrémní body definované s ohledem na geometrické vlastnosti objektu, například jako nejvzdálenější bod od bodu jiného
- příklad: euryon, zygion

+ body definované vůči tělním osám příklad: glabella

# Problémy

- **obliterace švů** – průběh švu nemusí být viditelný; je třeba detailní průzkum původní polohy švu
- velká **šířka švů a jejich variace** (*ossa suturarum*, *os Incae* aj.)
- výrazné **asymetrie**
- **nekompletnost kosti** - odlomené, odřené, při drobném nedostatku odhadnout, při větším neměřit vůbec (nebo zachovanou délku - tj. skutečná hodnota je minimálně tolik nebo více)
- **rozestoupení švů** - **neklást hrot hluboko do švu**. Rozestoupení šupin kostí spánkových - korekce rozměru (podobně problém kvality rekonstrukce lebky z fragmentů a tafonomické distorze)
- **patologie** - osteofytické nárůsty či naopak léze, ústup alveolárních oblouků po ztrátě zubů (zejména ve vyšším věku)



# Frankfurtská horizontála – standardizovaná poloha lebky

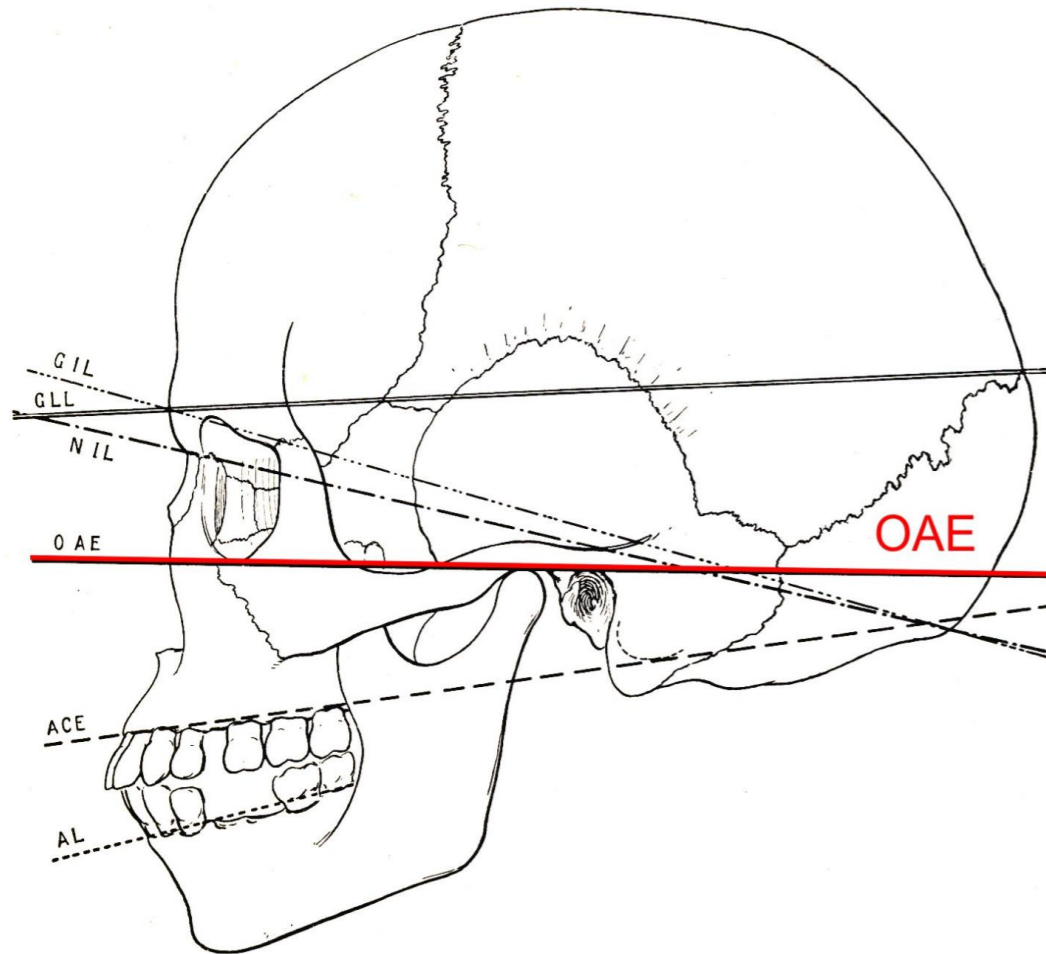


Fig. 269. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Schädelebenen.

## Frankfurtská horizontála - Ohr-Augen-Ebene (OAE; Frankfurt 1884).

- jedna z možných standardizovaných poloh lebky
- poloha, při níž jsou v rovině **oba body porion (horní okraj vnějšího zvukovodu) a levý bod orbitale**
- **podmínka správného měření řady rozměrů a standardizovaného focení**

Další roviny:

**ACE** - Alveolárně-kondylární rovina (francouzská rovina, Broccova rovina)

**GLL** - Linie glabella - lambda

**NIL** - Linie nasion-inion

# Ustavení lebky do OAE

Jak bezpečně ustavit lebku do frankfurtské horizontály?

Bezpečně upnutím lebky do **kranioforu podle Mollisona** (předpokladem je vodorovná deska stolu)

- o lebka je ale špatně dostupná pro měření

Praktičtěji upnotím do **kranioforu podle Martina** + vyrovnání výškových poloh pomocí hrotu na stativu





# Ustavení lebky do OAE horizontály

- 1) **zhodnotíme každého jedince** (Hrdlička 1952 – estimation of normalcy) – nepřítomnost patologií anebo dalších vlastností, které komplikují a ovlivňují měření
- 2) **vybereme vhodné pracovní místo** – rovná, pevná plocha, věnec na lebku
- 3) použijeme definovaný měřicí nástroj – ramena se mohou volně hýbat a **víme, kde odečítáme naměřené hodnoty!!!**
- 4) **vyhledáme definující body a měřím** – v případě rozestoupených švů **neumistujeme hroty měřidla do těchto švů, pod úroveň kosti**
- 5) **zaokrouhlujeme maximálně na milimetry**
- 6) **bilaterální rozměry měříme na levé straně**. Pokud se nalevo měřit nedá, měříme napravo a tuto skutečnost poznamenejeme do protokolu. Některé metody mohou vyžadovat rozměry z pravé strany.
- 7) v případě fragmentárního materiálu a v pokud není možné jednoznačně vyhledat definující bod, **rozměr neměříme!!!** Pokud rozměr odhadujeme, zaznamenejeme to do protokolu, abychom si toho byli vědomi.

# Rozměry lebky

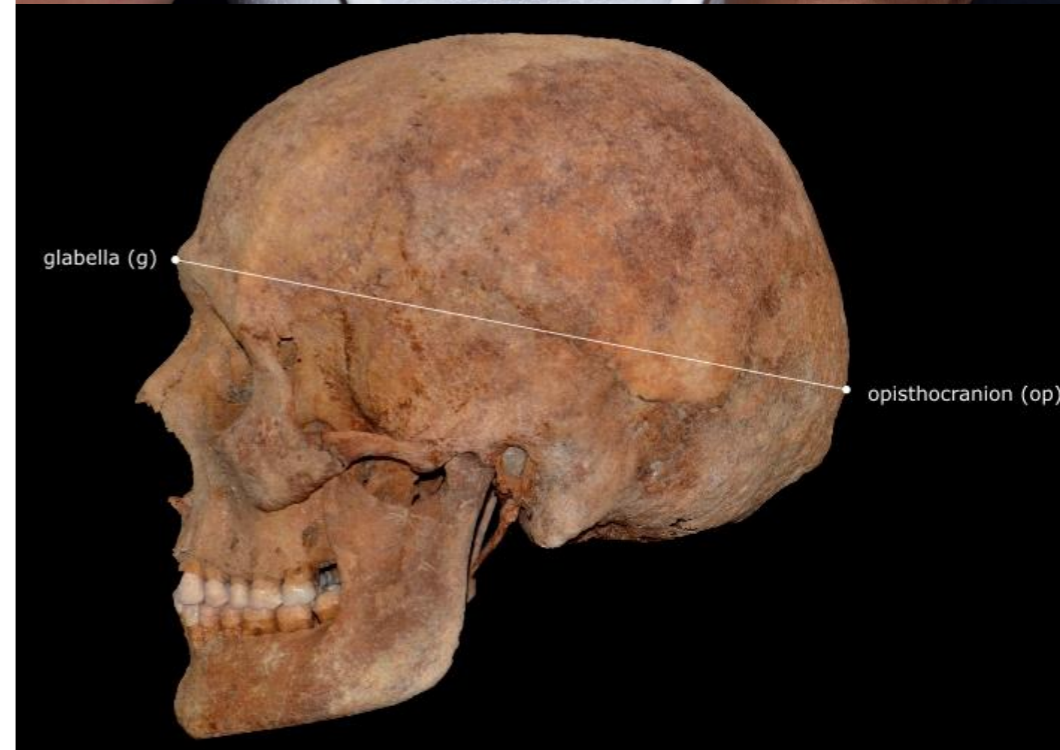
## M1 Největší délka mozkovny, GOL (g - op, DM)

Přímá vzdálenost bodu glabella od bodu opisthokranion v mediánní rovině (Bräuer 1988).

V některých populacích se může nejvzdálenější bod nacházet na *prot. occipitalis externa*. Pokud to není dáno celkovým rozvojem kontury mozkovny v této oblasti, ale jen lokálním vývinem povrchu kosti nad okolní úroveň, bod by na drsnatině ležet neměl.

**Glabella (g)** – nejvíce dopředu vystupující bod ve spodní části kosti čelní, mezi nadočnicovými valy, v mediánní rovině (Bräuer 1988).

**Opisthokranion (op)** – bod na vnějším okraji šupiny kosti týlní (nejčastěji), který je v mediánní rovině nejvíce vzdálený od bodu glabella (resp. prvního definujícího bodu míry; Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## M3a Délka nasion-lambda (na-l, DM)

Přímá vzdálenost mezi body nasion a lambda  
(Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## M8 Největší šířka mozkovny, XCB (eu, eu)

Největší šířka mozkovny kolmá na mediánní rovinu. Tedy vzdálenost mezi body euryon podle jejich definice (Bräuer 1988; Howells 1973).

**Euryon** (eu, párový) – levý a pravý euryon jsou vzájemně nejlaterálněji umístěné body na vnějším povrchu mozkovny. Body je možno vyhledat pouze měřením největší šířky lebky (M8; Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## M10 Největší šířka čela, XFB (co-co)

Přímá vzdálenost mezi levým a pravým coronale. Rozměr je měřen kolmo na mediánní rovinu (Bräuer 1988; Howells 1973).

**Coronale** (co, párový) – nejvíce laterálně umístěné body na *sut. coronalis*. Určují se měřením největší šířky čela (M10) jako vzájemně nejvzdálenější body na *sut. coronalis* při měření kolmo na mediánní rovinu (Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## M9 Nejmenší šířka čela (ft-ft, PM)

Přímá vzdálenost mezi levým a pravým frontotemporale (Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

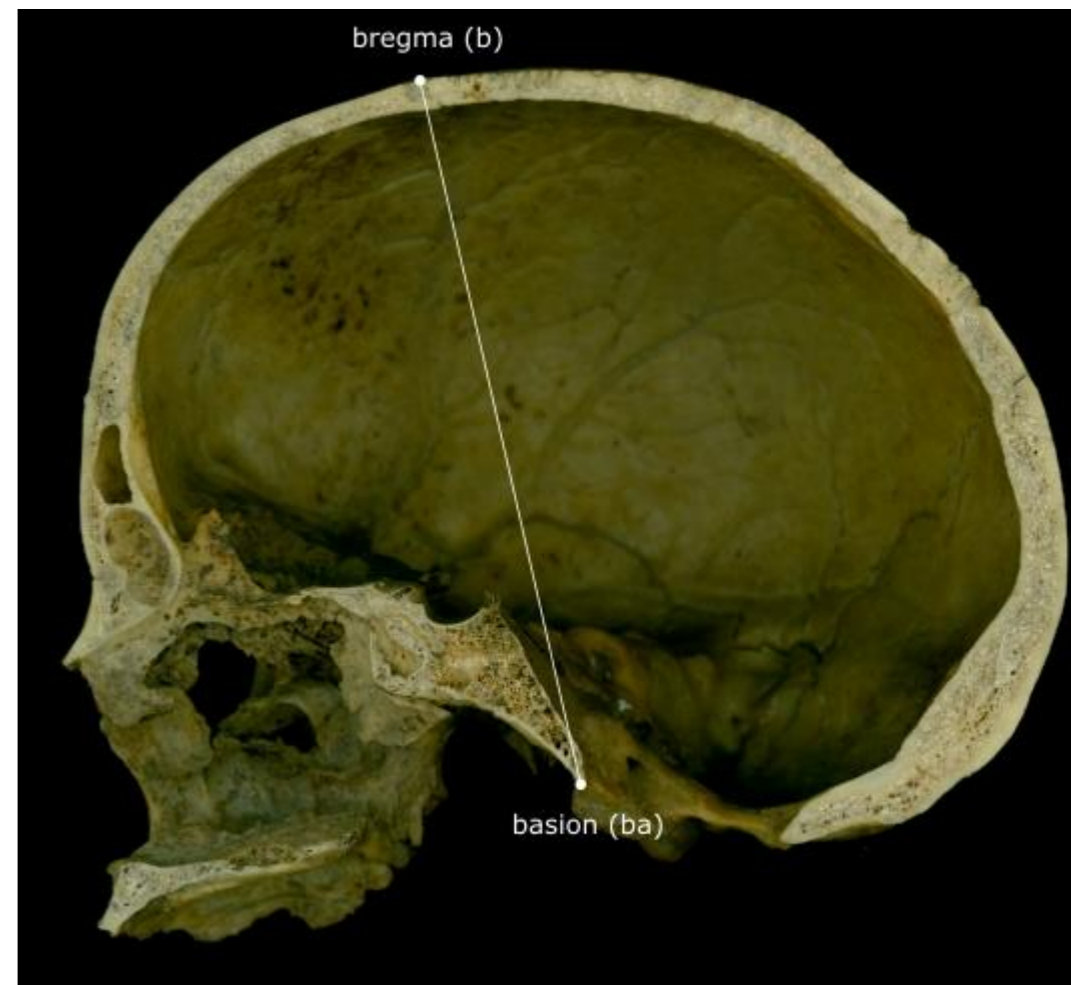
## M17 Výška basion-bregma (ba-b, DM)

Přímá vzdálenost mezi body basion a bregma (Bräuer 1988).

Pozor na odlišnosti v definici bodu basion. Zde používáme v souladu s Martinem (podle Bräuer 1999) jako první měrný bod hypobasion.

**Bregma (b)** – průsečík zadního okraje čelní kosti a mediánní roviny (Howells 1973).

**Basion (ba)** – bod na průsečíku předního okraje velkého týlního otvoru a mediánní roviny. Martin rozlišuje endobasion (zadní měrný bod) a hypobasion (dolní měrný bod). Endobasion leží naproti bodu opishion, na obvodové hraně okraje velkého týlního otvoru. Hypobasion se používá pro výškové rozměry a klade se na spodní hranu předního okraje velkého týlního otvoru (podle Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## M11b Biradikulární šířka, AUB (ra-ra, PM)

Nejmenší šířka lebky měřená na kořenech jařmových oblouků, tedy vzdálenost levého a pravého radiculare (Bräuer 1988).

**Radiculare** (re, párový) – bod na laterální ploše kořene jařmového oblouku, v nejhlubším místě konkávního prohnutí (tedy nejmediálnější bod laterální strany oblouku). **Howellsem (1973) označován jako auriculare.**





# Rozměry lebky

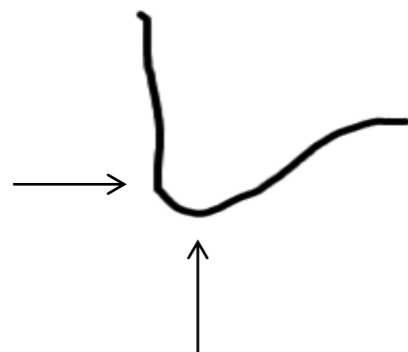
## M48 Výška horního obličeje, NPH (na-pr; DM nebo PM)

Přímá vzdálenost mezi body nasion a prosthion podle Howellse (1973).

**Prosthion** (pr) – nejvíce dopředu vystupující bod septa mezi středními řezáky horní čelisti (Bräuer 1988; Howells 1973).

Prosthion  
dle Howellse  
(1973; pr – ve všech  
ostatních případech)

Howells vs. Martin



Alveolare  
dle Howellse; prosthion podle  
Martina pro výškové rozměry



# Rozměry lebky

## M43 Šířka horního obličeje, UFBR

Přímá vzdálenost mezi pravým a levým frontomalare temporale.

**Frontomalare temporale** (fmt, párový) – nejlaterálněji umístěný bod na *sut. frontozygomatica* Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## M45(1) Zadní šířka kostí jařmových, JUB (ju-ju, PM nebo DM)

Přímá vzdálenost mezi body jugale (Bräuer 1988; Howells 1973).

V případě zaoblení úhlů klademe jugale do nejhlubšího místa křivky (Bräuer 1988).

**Jugale** (ju, párový) – výchozí bod úhlu, který svírá zadní vertikální okraj čelního výběžku *os zygomaticum* a horní okraj jařmového oblouku (Bräuer 1988).

Howells (1973) definuje jugale jako nejhlubší bod zakřivení mezi frontálním a temporálním výběžkem lící kosti.



# Rozměry lebky

**M45 Šířka obličeje, bizygomatická šířka, ZYB (zyzy, DM nebo PM)**

Přímá vzdálenost mezi oběma body zygion (Bräuer 1988).

**Zygion** (zy, párový) – nejvíce laterálně umístěný bod na lícním oblouku, vyhledáván měřením M45 (Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

**M45(3) Nejmenší šířka jařmového oblouku,  
MOW (zo-zo, PM)**

Vzdálenost mezi pravým a levým zygoorbitale  
(Bräuer 1988)

**Zygoorbitale** (zo, párový) – průsečík dolního okraje očnice a *sut. zygomaxillaris* (Woo 1937 podle Bräuer 1988).

Bod by se měl nacházet uprostřed zakřivení, kterým přechází přední plocha obličeje ve spodní plochu očnice.



# Rozměry lebky

**M46b Přední šířka středního obličeje, ZMB (zm:a-zm:a, PM)**

Vzdálenost levého a pravého zygomaxillare anterior (Howells 1973).

**Zygomaxillare anterior (zma, párový)** – průsečík *sut. zygomaxillaris* a okraje úponu *m. masseter* (Drozdová 2004; Howells 1973).



# Rozměry lebky

## M51a Dakryální šířka očnice, EKB (d-ec, PM)

Vzdálenost mezi body dakryon a ektokonchyon téže strany (Bräuer 1988).

Pozor na různé definice ektokonchia.

**Dakryon** (d, párový) – bod na mediální stěně očnice, na kosti čelní v místě, kde se potkává s kostí slzní a čelním výběžkem horní čelisti. Jinými slovy bod na styku *sut. lacrimomaxillaris*, *sut. frontomaxillaris* a *sut. frontolacrimalis* (Bräuer 1988). Pokud je průběh švů nejasný, můžeme dakryon určit jako bod, ve kterém ke kosti čelní zasahuje *fossa lacrimalis* (Howells 1973).

**Ektokonchyon** (ec, párový) – bod, ve kterém laterální okraj očnice protíná osa, která podélně dělí očnici na horní a dolní polovinu (Bräuer 1988; Howells 1973).



# Rozměry lebky

## M52 Výška oční, OBH (PM)

Přímočará vzdálenost mezi horním a dolním okrajem oční, měřená kolmo na podélnou osu oční a rozdělující tuto osu na dvě poloviny. Jde o světlou výšku, proto se měří čelistmi pro vnitřní měření (Bräuer 1988; Howells 1973).





# Rozměry lebky

## M44 Biorbitální šířka (ec-ec)

Přímá vzdálenost mezi oběma ektokonchii (Bräuer 1988).

**Ektokonchyon** (ec, párový) – bod, ve kterém laterální okraj očníce protíná osa, která podélně dělí očníci na horní a dolní polovinu (Bräuer 1988; Howells 1973). Různí autoři se neshodují v umístění okraje očníce. Zde používáme definici podle Martina a umísťujeme bod na střed okraje (Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## M49a Mezioční šířka, DKB (d-d, PM)

Přímá vzdálenost mezi oběma body dakryon (Bräuer 1988; Howells 1973).

**Dakryon** (d, párový) – bod na mediální stěně očnice, na kosti čelní v místě, kde se setkává s kostí slzní a čelním výběžkem horní čelisti. Jinými slovy bod na styku *sut. lacrimomaxillaris*, *sut. frontomaxillaris* a *sut. frontolacrimalis* (Bräuer 1988). Pokud je průběh švů nejasný, můžeme dakryon určit jako bod, ve kterém ke kosti čelní zasahuje *fossa lacrimalis* (Howells 1973).



# Rozměry lebky

## M55 Výška nosu, NLH (n-ns, PM)

Přímá vzdálenost mezi body nasion a nasospinale  
(Bräuer 1988)

**Nasospinale** (ns) – bod, ve kterém se linie spojující dolní okraj *apertura piriformis* na levé a na pravé straně od nosní přepážky kříží s mediánní rovinou. Pokud *spina nasalis anterior* leží ve stejné výšce nebo níže než spodní okraje apertury, spadá bod na její horní hranu. V opačném případě, kdy se bod nalézá podle definice uvnitř *spiny*, se klade se na její boční stěnu (Bräuer 1988; Drozdová 2004).



# Rozměry lebky

## M54 Šířka nosu, NLB (apt-apt, PM; 1/2 mm)

Největší šířka *apertura piriformis*, měřená kolmo na mediánní rovinu (Bräuer 1988; Howells 1973).

Nejedná se o vnitřní míru. Měřidlo přikládáme zepředu ke krajům otvoru.

**Apertion** (ap, párový) – nejlaterálněji umístěné body okraje *apertura piriformis* levé a pravé strany v transverzální rovině. Pravý a levý bod jsou vyhledávány měřením M54.



# Rozměry lebky

## **M61 Maxilloalveolární šířka, MAB (ecm-ecm, PM)**

Největší šířka alveolárního výběžku horní čelisti měřená na jeho vnějších stranách (Bräuer 1988; Howells 1973).

**Ektomolare** (ecm, párový) – nejlaterálnější bod na vnější stěně čelistního výběžku horní čelisti, obvykle okraji alveolu druhé stoličky (Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## **M60 Maxilloalveolární délka, MAL (pr- alv)**

Přímá vzdálenost mezi body prosthion a alveolon (Bräuer 1988).

Na lebkách bez předních řezáků lze měřit posuvným měřidlem.



# Rozměry lebky

## M7 Délka *foramen magnum*, FOL (ba-o; PM)

Vzdálenost mezi body basion a opisthion (Bräuer 1973; Howells 1973).

Pokud definujeme basion podle Martina (Bräuer 1988), jedná se o vzdálenost mezi předním a zadním okrajem velkého týlního otvoru v mediální rovině, tedy o světlou délku.

**Opisthion** (o) – bod zadního okraje velkého týlního otvoru v místě, kde tímto okrajem prochází mediální rovina (Bräuer 1988).



# Rozměry lebky

## M16 Šířka *foramen magnum*, FOB

Přímá vzdálenost dvou od sebe nejvíce vzdálených bodů levého a pravého okraje velkého týlního otvoru měřená kolmo na mediánní rovinu (Bräuer 1988).

Jedná se o světlou šířku, měří se ideálně čelistmi pro vnitřní měření nebo normálními čelistmi, které se přikládají přesně ke kontuře otvoru.





# Rozměry lebky

## M12 Největší šířka týlu, ASB (ast-ast, PM)

Přímá vzdálenost levého a pravého asteria (Bräuer 1988; Howells 1973)

**Asterion** (ast, párový) – bod, ve kterém se stýká kost temenní, k. spánková a k. týlní.

Pokud se v tomto místě nachází vmezeřená kůstka, prodlouží se přirozený průběh lambdového švu a následně i průběhy zbylých dvou švů (pouze jejich koncovou část směrem od asteria). Pokud se tyto tři přímky neprotnou, leží asterion na lambdovém švu uprostřed mezi dvěma průsečíky. Průběh druhého a třetího švu určujeme podle úseků, které jsou nejbližší hledanému bodu (ca 1 cm).



# Rozměry lebky

## M19a Výška *processus mastoideus*, MDH (PM)

Projektivní vzdálenost nejkaudálnějšího bodu bradavkového výběžku k frankfurtské horizontále, měřená kolmo na horizontálu (Bräuer 1988; Howells 1973).

**Porion** (po) – bod na horním okraji vchodu zevního zvukovodu v místě, kterým frontální rovina vedená středem zvukovodu (Bräuer 1988).



# Rozměry lebky – tětivy

## **M29 Mediánní frontální tětva, FRC (N-B, PM)**

Přímá vzdálenost mezi body nasion a bregma, měřená v mediánní rovině na vnějším povrchu lebky (Bräuer 1988; Howells 1973).

Definující body se nesmí umisťovat dovnitř do případně rozšířených švů. Míra má vypovídat o podílu čelní kosti na mediánním obysu lebky a s ohledem na to by měla být měřena. Pozice obou bodů by měly odpovídat obecnému průběhu švů a nebyť ovlivněny náhodnými změnami v průběhu švů (Howells 1973).



# Rozměry lebky – oblouky

## M25 Mediánní oblouk (n-o, Pám)

Vzdálenost nasia od opisthia měřená v mediánní rovině po povrchu mozkovny (Bräuer 1988).

Hodnota se musí rovnat součtu frontálního (n-b), parietálního (b-l) a okcipitálního oblouku (l-o; Bräuer 1988).

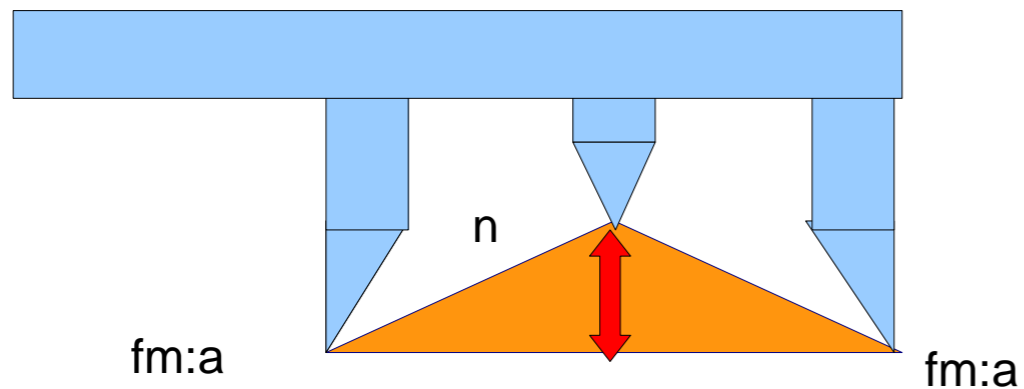


# Rozměry lebky – kolmice

## M43b Nasiofrontální kolmice, NAS (KM)

Délka kolmice od nasia ke spojnici bodů frontomolare anterior (Howells 1973).

Krajní ramena koordinátového měřidla umístíme jako při měření M43a, tedy do levého a pravého frontomolare anterior. Koordinátové rameno spustíme do bodu nasion. Tato míra měří tvar kosti čelní, proto by se na ni měl nacházet i nasion a koordinátové rameno by nemělo být zasunuto hluboko do případného rozestoupeného švu.



# Rozměry lebky

## M20 Nadušní bregmatická výška (radikulometr, přístroj na měření nadušní výšky podle Todda)

Projektivní míra, průmět vzdálenosti mezi levým (případně pravým) poriem a bregmou na osu kolmou na frankfurtskou horizontálu (Bräuer 1988).

Alternativně lze tuto výšku vypočítat s pomocí Pythagorovy věty ze vzdálenosti mezi body bregma a pravým a levým poriem.

$$M20 = \sqrt{(po \leftrightarrow b)^2 - \frac{(po \leftrightarrow po)^2}{4}}$$

# Rozměry lebky – úhlové míry

## M32 Profilový úhel čela (úm)

Úhel, který svírá spojnice bodů nasion a metopion s frankfurtskou horizontálou (Bräuer 1988).

## M32(1a) Úhel sklonu čela k frankfurtské horizontále

Úhel, který svírá spojnice bodů nasion a bregma s frankfurtskou horizontálou (Bräuer 1988).

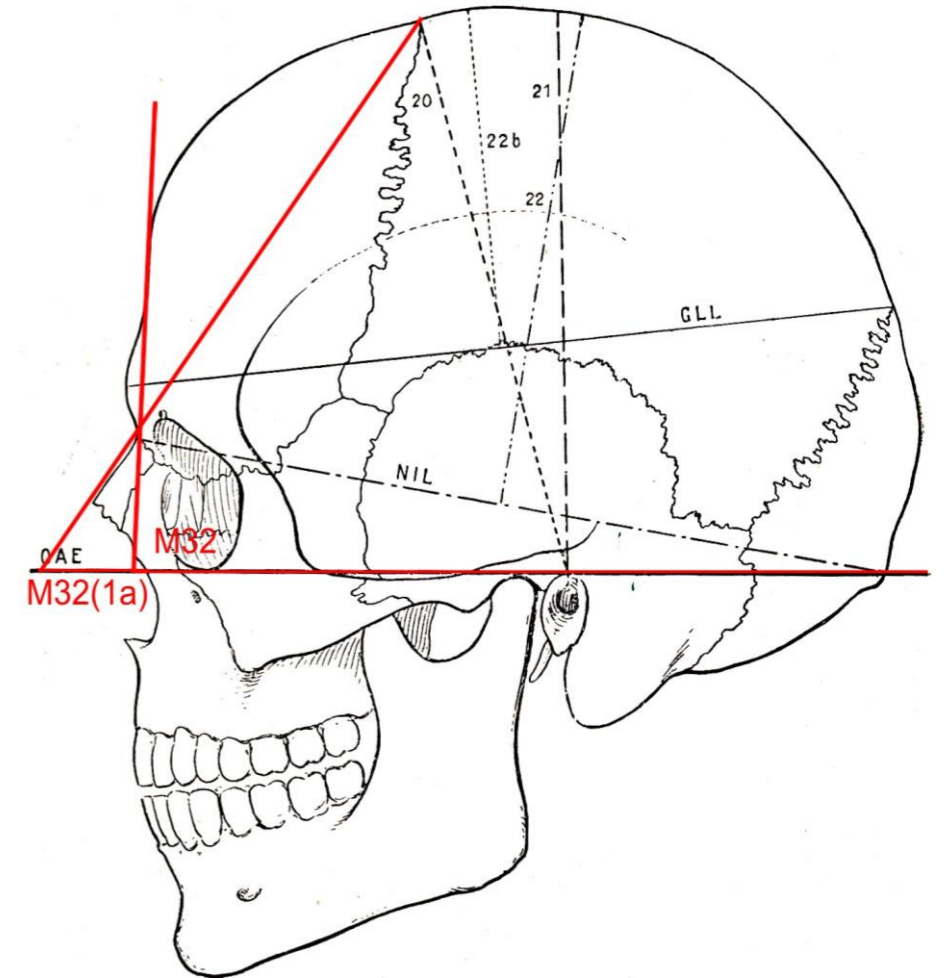


Fig. 296. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Ohrhöhen.

# Kapacita mozkovny

## Metoda přímá - Hrdličkova metoda (Titlbachová 1965 – antropologické praktikum)

- měření celkového objemu hořčičných semen, který je nutný k celkovému vyplnění mozkovny
  - kalibrace se provádí s pomocí tzv. kontrolní lebky, tj. lebky se známým objemem mozkovny
  - chyba měření snad nepřesahuje 10 cm<sup>3</sup>
- 
- 1) vatou (případně obinadly) ucpeme otvory mozkovny kromě velkého týlního otvoru, defekty ve stěně doplníme plastelínou
  - 2) pomocí nálevky plníme lebku hořčičnými semínky
  - 3) semínka **rozhrnujeme tyčinkou a proklepáváme**
  - 4) po naplnění mozkovny semínka přesypeme do odměrného válce a obdobně zarovnááme a poklepáváme  

**měření je správné jen tehdy, pokud bude hustota semen v mozkovně i ve válci stejná**
  - 5) odečteme kapacitu mozkovny



# Kapacita mozkovny - nepřímá metoda

## Metoda nepřímá (Welcker 1885)

- 1) Sečteme rozměry **M1c(m-op) + M8(eu-eu) + M17a (ba-apx)**
- 2) Zjistíme hodnotu lebečního indexu **I1 = (M8/M1)\*100**
- 3) Hodnotu součtu všech tří rozměrů porovnáme s údajem v tabulce (Kuželka 1999, str. 58) a zapíšeme odhad.
  - **M1c** se běžně nahrazuje rozměrem **M1**, **M17a** rozměrem **M17**, přičemž by rozdíly měly být minimální
  - při testech se nelišilo od naměřeného objemu o více než o 10 cm
  - Haack a Meihorr (1971) – výpočet kapacity mozkovny z rtg snímků

Tabulka pro výpočet kapacity lebky (cm<sup>3</sup>) metodou Welcker I:

1e+8+17	DŠI: 65 - 77,5	77,6 - 83,5	83,6 - 93	1e+8+17	DŠI: 65 - 77,5	77,6 - 83,5	83,6 - 93
400	-	1 004	-	446	1 313	1 352	1 382
401	-	1 009	-	447	1 322	1 361	1 391
402	-	1 014	-	448	1 331	1 370	1 400
403	-	1 019	-	449	1 340	1 379	1 409
404	-	1 024	-	450	1 350	1 388	1 418
405	-	1 030	-	451	1 359	1 396	1 427
406	-	1 036	-	452	1 369	1 405	1 436
407	-	1 043	-	453	1 378	1 414	1 444
408	-	1 050	-	454	1 387	1 423	1 453
409	-	1 057	-	455	1 397	1 432	1 462
410	-	1 064	-	456	1 406	1 440	1 471
411	-	1 071	-	457	1 416	1 449	1 480
412	-	1 078	-	458	1 425	1 458	1 489
413	-	1 084	-	459	1 434	1 467	1 498
414	-	1 091	-	460	1 444	1 476	1 507
415	-	1 099	-	461	1 453	1 485	1 516
416	-	1 106	-	462	1 464	1 494	1 525
417	-	1 113	-	463	1 472	1 503	1 534
418	-	1 120	-	464	1 481	1 512	1 543
419	-	1 127	-	465	1 491	1 522	1 553
420	1 091	1 134	1 160	466	1 500	1 531	1 562
421	1 099	1 142	1 168	467	1 509	1 541	1 572
422	1 107	1 150	1 176	468	1 518	1 550	1 581
423	1 115	1 158	1 184	469	1 528	1 560	1 590
424	1 123	1 166	1 192	470	1 538	1 570	1 600
425	1 131	1 174	1 201	471	1 547	1 580	1 609
426	1 139	1 182	1 209	472	1 557	1 590	1 619
427	1 147	1 191	1 218	473	1 566	1 600	1 629
428	1 155	1 199	1 226	474	1 576	1 610	1 638
429	1 163	1 207	1 234	475	1 586	1 620	1 647
430	1 171	1 216	1 243	476	1 595	1 630	1 657
431	1 179	1 224	1 251	477	1 605	1 640	1 666
432	1 188	1 232	1 260	478	1 615	1 650	1 676
433	1 196	1 240	1 268	479	1 625	1 660	1 686
434	1 205	1 248	1 277	480	1 635	1 670	1 696
435	1 214	1 257	1 286	481	-	1 680	-
436	1 222	1 265	1 295	482	-	1 690	-
437	1 231	1 274	1 303	483	-	1 700	-
438	1 240	1 282	1 312	484	-	1 710	-
439	1 249	1 291	1 321	485	-	1 720	-
440	1 258	1 300	1 330	486	-	1 731	-
441	1 267	1 308	1 338	487	-	1 742	-
442	1 276	1 317	1 347	488	-	1 753	-
443	1 285	1 326	1 356	489	-	1 764	-
444	1 294	1 335	1 365	490	-	1 775	-
445	1304	1 344	1 374				

# Rozměry dolní čelisti

## M65 Kondylární šířka dolní čelisti, CDL (kdl-kdl, PM)

Přímá vzdálenost mezi levým a pravým laterálním kondyliem (Bräuer 1988).

**Kondylion laterale** (kdl, párový) – nejlaterálnější bod kondylu dolní čelisti (Bräuer 1988).



# Rozměry dolní čelisti

## M66 Bigoniální šířka dolní čelisti, GOG (go-go, PM)

Přímá vzdálenost mezi levým a pravým goniem (Bräuer 1988).

**Gonion** (go, párový) – nejkaudálněji, nejlaterálněji a nejdorzálněji umístěný bod v místě přechodu spodního okraje těla a zadního okraje ramene dolní čelisti. Pokud si představíme úhel, který svírají přímky proložené těmito okraji, pak osa tohoto úhlu protíná dorzolaterální povrch úhlu čelisti v bodě gonion (Bräuer 1988).



# Rozměry dolní čelisti

## M69 Výška brady, GNI (id-gn; PM)

Přímá vzdálenost mezi body infradentale a gnathion (Bräuer 1988).

**Infradentale** (id) – bod mezi dolními středními řezáky, ve kterém přední okraj alveolárního výběžku protíná mediánní rovinu (Bräuer 1988).

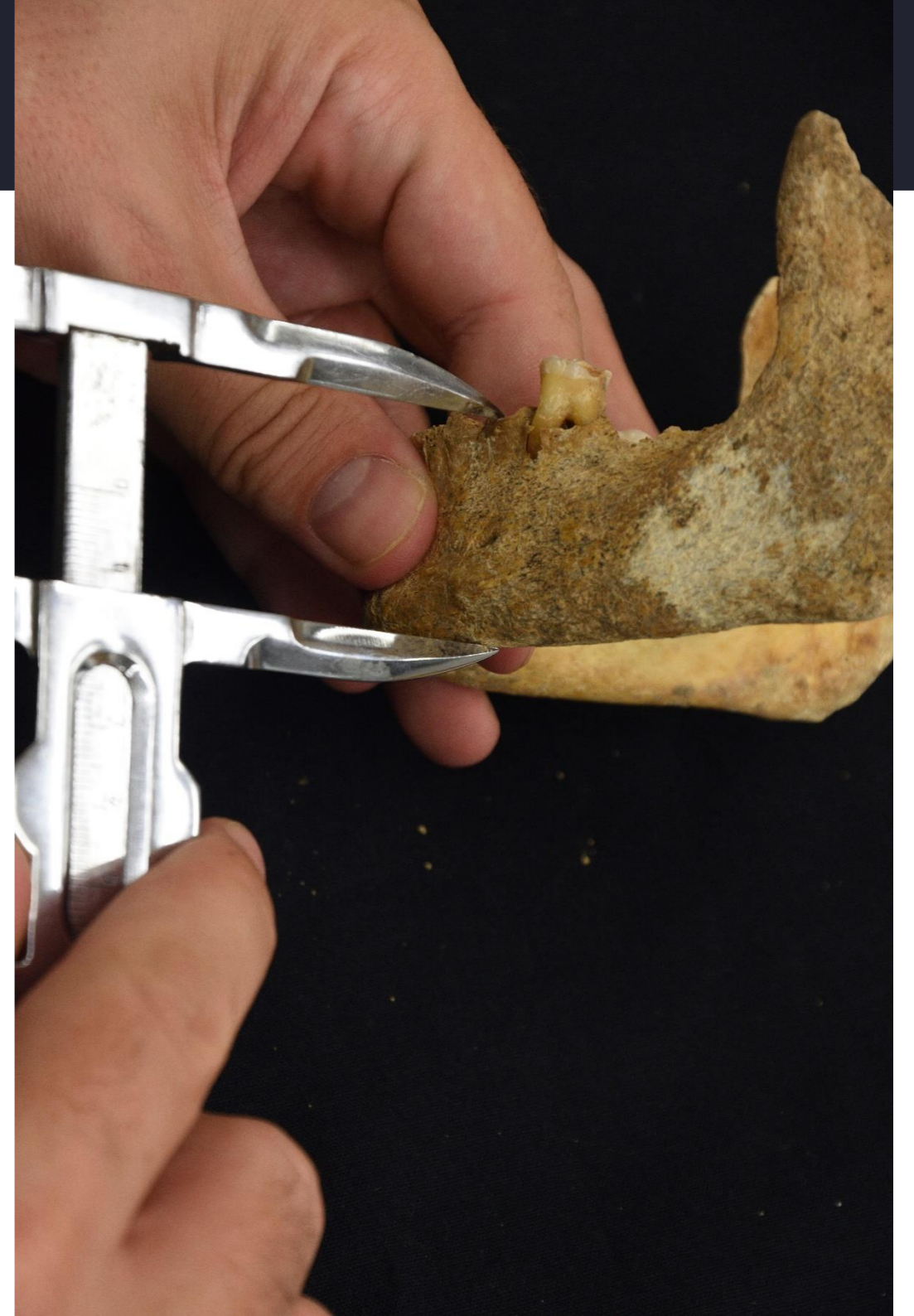
**Gnathion** (gn) – nejnižše položený bod dolní čelisti v mediánní rovině. Nemusí být nejnižše položeným bodem čelisti, pokud jsou laterálněji umístěné části výrazně kaudálně rozvinuté (Bräuer 1988; Howells 1973).



# Rozměry dolní čelisti

## **M69(1) Výška *corpus mandibulae*, HMF (PM)**

Projektivní vzdálenost alveolárního okraje dolní čelisti od dolního okraje její báze měřená kolmo na bázi v úrovni *foramen mentale* (Bräuer 1988).



# Rozměry dolní čelisti

**M69(3) Šířka těla v úrovni for. mentale, TMF (PM)**

Největší tloušťka těla dolní čelisti měřená kolmo na jeho podélnou osu v místě *for. mentale* (Bräuer 1988).



# Rozměry dolní čelisti

## M71 Šířka větve, WRB (PM)

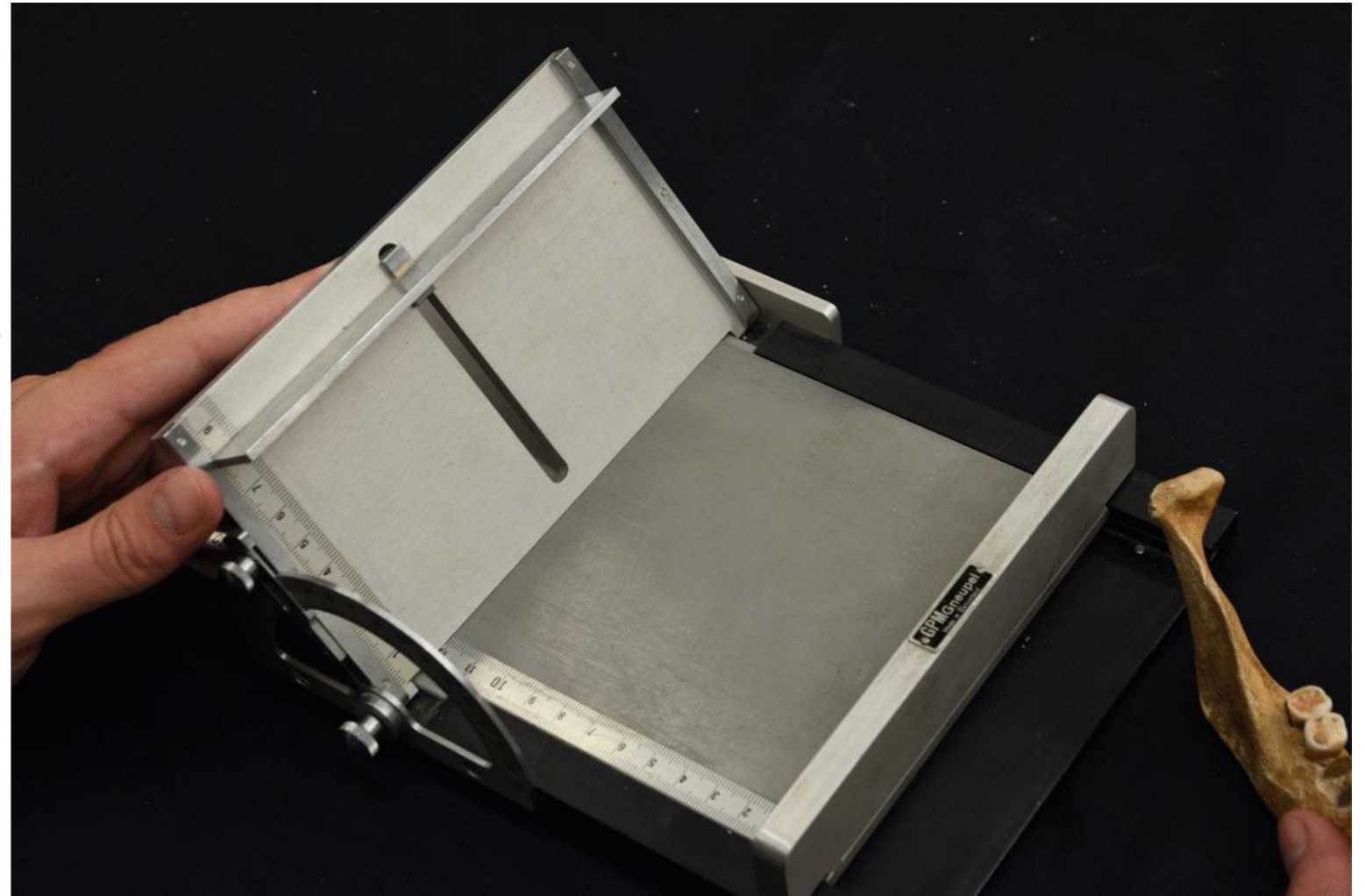
Nejmenší šířka větve horní čelisti (tj. vzdálenost mezi jejím předním a zadním okrajem) měřená kolmo na výšku větve dolní čelisti – M70 (Bräuer 1988).



# Rozměry dolní čelisti

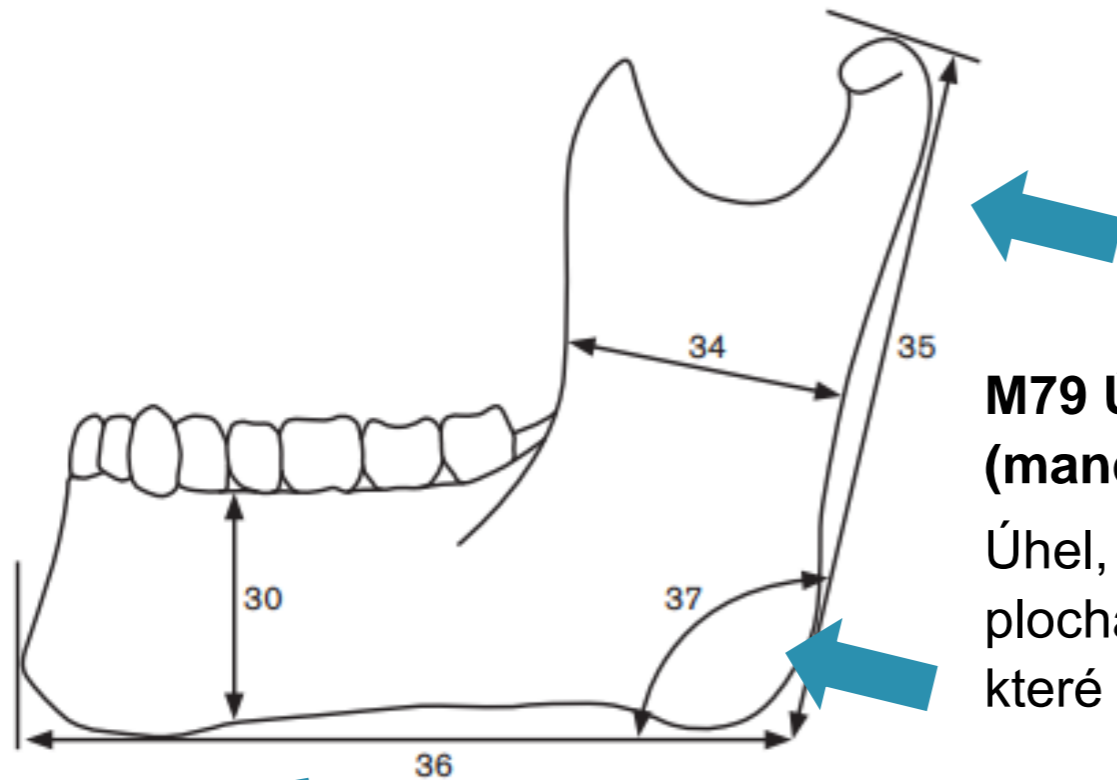
## Mandibulometr

- 1) Čelist položíme bází na vodorovnou desku mandibulometru, větvemi k její šikmé stěně
- 2) Odaretovanou šikmou stěnu přitlačíme k úhlu dolní čelisti tak, aby se čelist této desky dotýkala dvěma body zadního okraje levého ramene a alespoň jedním bodem zadního okraje pravého ramene
- 3) Zaaretujeme šikmou desku
- 4) Z ventrální strany čelist sevřeme svislou pohyblivou stěnou
- 5) Jezdce šikmé stěny stlačíme dolů na kondyly mandibuly





# Rozměry dolní čelisti



## M70 Výška větve dolní čelisti, XRH (mandibulometr)

Přímá vzdálenost gonia od nejvyššího bodu hlavice dolní čelisti téže strany (Bräuer 1973).

## M79 Úhel větví dolní čelisti, MAN (mandibulometr)

Úhel, který svírá rovina proložená zadními plochami hlavic a úhlů dolní čelisti s rovinou, na které dolní čelist leží (Bräuer 1988).

## M68 Délka dolní čelisti (mandibulometr)

Vzdálenost předního okraje brady od spojnice levého a pravého úhlu spodní čelisti měřená kolmo na tuto spojnici (Bräuer 1988).



# Indexy lebky

- **Odvozené míry**, vypočítané ze změřených rozměrů
- Většinou *rozměr 1/rozměr 2 x 100*
- Standardní značení, např. **I 42(2)**
- Podobně jako úhly vypovídají o **tvárových vlastnostech** lebky
- Většinou jde o **poměry dvou rozměrů (v %)**
  
- Mají **kontinuální charakter (+)** ale často **ne normální rozložení (-)**
- **Hodnotám jsou přiřazeny slovní kategorie**

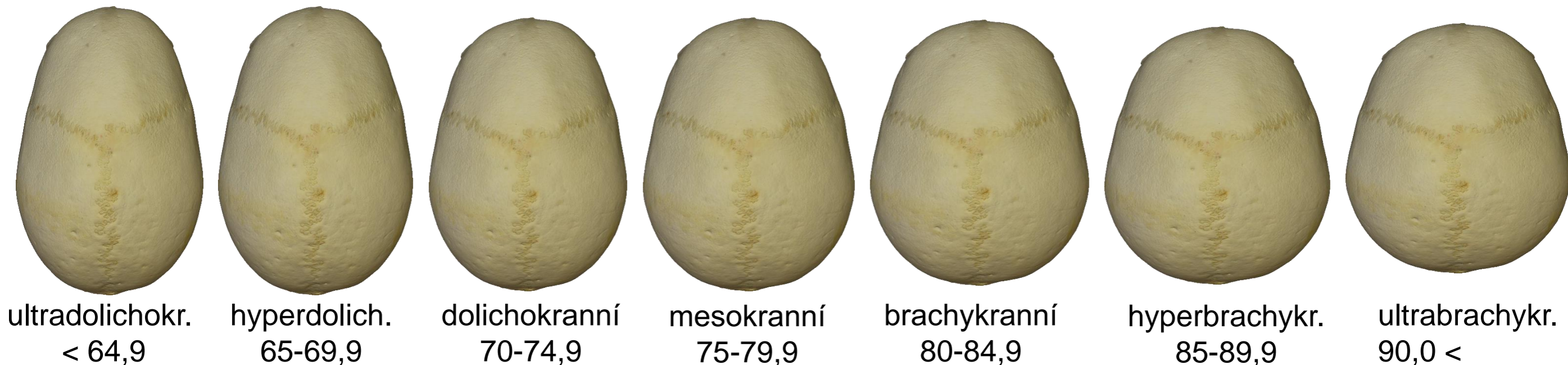
# Indexy lebky

## I1 Délkošířkový index lebky (Index cranialis, index Retzius)

na hlavě: index cephalicus

$$I1 = \frac{\text{největší šířka mozkovny (M8)}}{\text{největší délka mozkovny (M1)}} \times 100 (\%)$$

Garson 1886:



# Lesk a bída indexů

Výhody:

1. Lehce stanovitelné
2. Lehce sdělitelné
3. Intuitivní

**1. Problém homologie** - tradiční rozměry nejsou často homologické v biologickém slova smyslu. Z nich vypočítané tvarové ukazatele pak u každé lebky vlastně vypovídají o něčem jiném

**2. Problém výpočetní** - v indexu se ztrácí původní rozměry (čitatel a jmenovatel). Mizí spojení s velikostí každého z nich - rozdíl mezi dvěma skupinami může pak být způsoben buď tím, že se snížila hodnota v čitateli, nebo zvýšením hodnoty ve jmenovateli. Mohou to být dva zcela odlišné procesy, které ale zapříčiní stejnou změnu indexu.

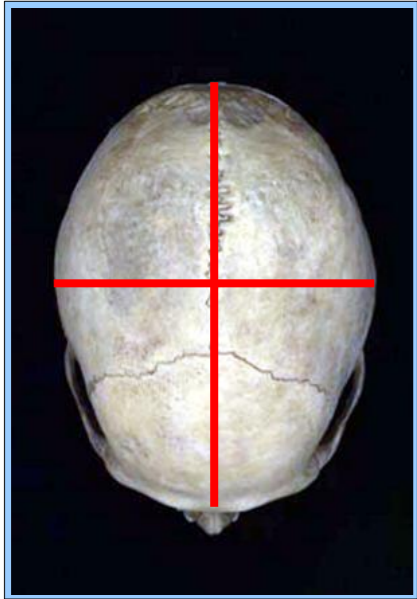
**3. Problém tradiční klasifikace** - členění rozdělí plynulou škálu v arbitrárně zvolených hranicích do skupin tak, že dva jedinci ze sousedních těsně u hranice jsou si mnohem bližší než k jiným případům téže kategorie.

**Řešení** (pokud musím použít index): užívat jen **homologické rozměry**, sledovat vždy **závislost tvaru (indexu) na velikosti** a vyjadřovat výsledky jako **spojitou proměnnou**.

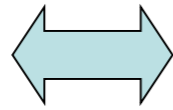
**Pokud nemusím, nepoužívat k hodnocení tvaru indexy, ale geometrickou morfometrii.**

# Lesk a bída indexů

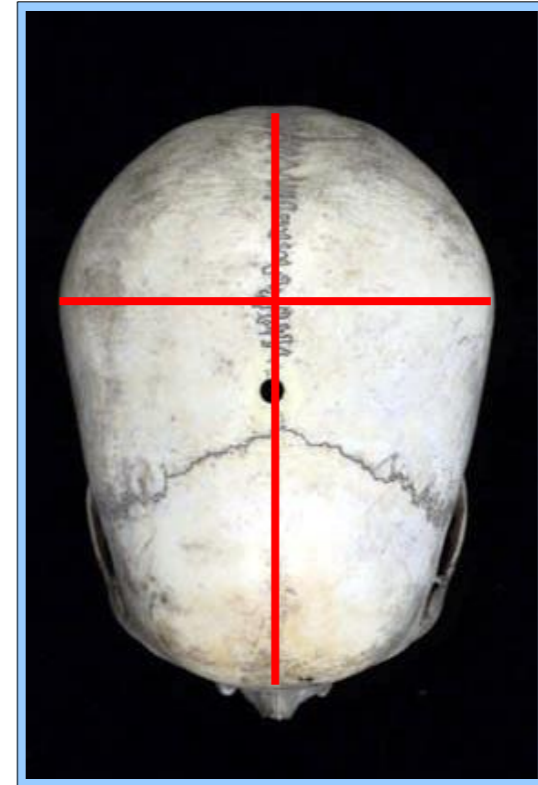
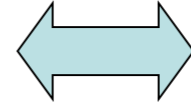
## Index cranialis (IC)



IC = 77



IC = 77



IC = 77

# Indexy lebky

## I2 Délkovýškový index lebky, index verticalis

$$I2 = \frac{\text{výška basion} - \text{bregma (M17)}}{\text{největší délka mozkovny (M1)}} \times 100 (\%)$$

Martin 1928:

chamaekranní  
< 69,9

orthokranní  
70,0-74,9

hypsokranní  
75,0 <

# Indexy lebky

## I3 Šířkovýškový index lebky, index transverso-verticalis

$$I3 = \frac{\text{výška basion} - \text{bregma (M17)}}{\text{největší šířka mozkovny (M8)}} \times 100 (\%)$$

Broca 1875:

tapeinokranní  
< 91,9

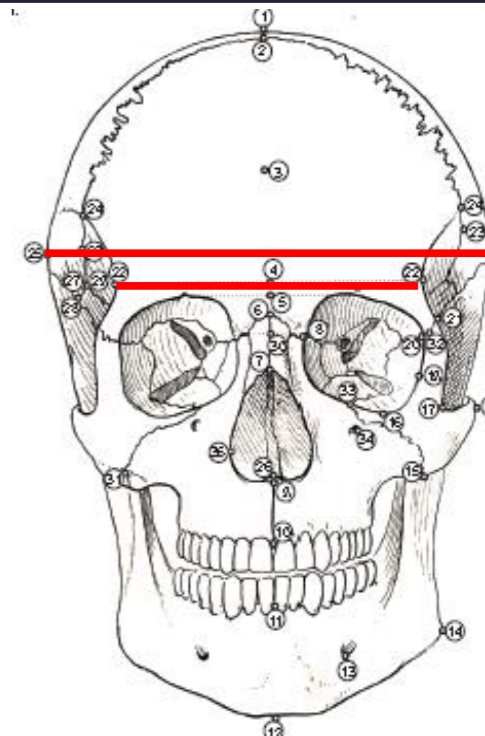
metriokranní  
92,0-97,9

akrokranní  
98,0 <

# Indexy lebky

## I13 Transverzální frontoparietální index

$$I13 = \frac{\text{nejmenší šířka čela}(M9)}{\text{největší šířka mozkovny}(M8)} \times 100 (\%)$$



stenometopní  
< 65,9

metriometopní  
66,0-68,9

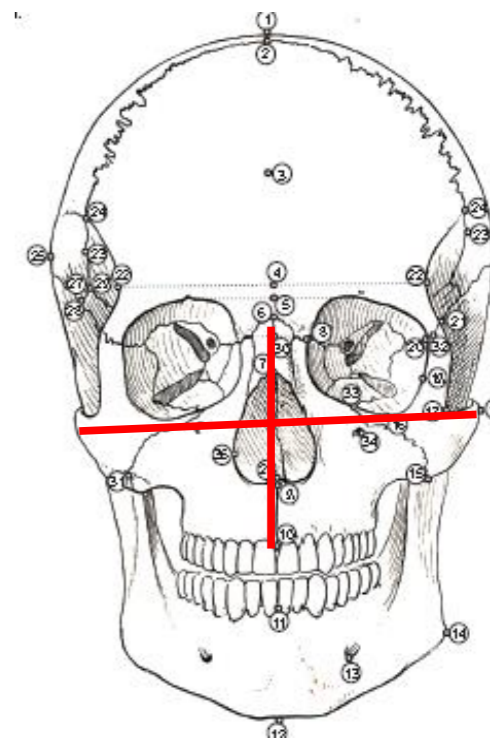
eurymetopní  
69,0 <



# Indexy lebky

## I39 Index horního obličeje, index facialis superior, Kollmann 1881

$$I39 = \frac{\text{nejmenší šířka čela (M9)}}{\text{největší šířka mozkovny (M8)}} \times 100 (\%)$$



hypereuryenní  
< 44,9

euryenní  
45,0-49,9

mesenní  
50,0-54,9

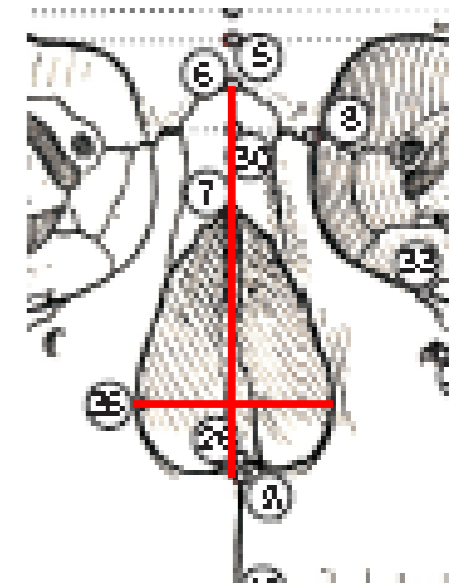
leptenní  
55,0-59,9

hyperleptenní  
60,0 <

# Indexy lebky

## I48 Nosní index, index nasalis

Martin, Saller 1957:



leptorhinní  
< 46,9

mesorhinní  
47,0-50,9

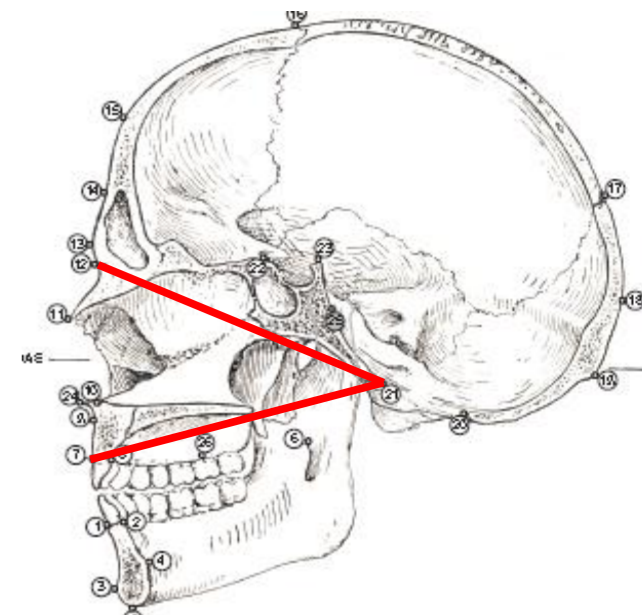
chamaerhinní  
51,0-57,9

hyperchamaerhinní  
58,0 <

# Indexy lebky

**I60: Čelistní index, index gnathicus**

$$I60 = \frac{\text{délka obličeje}(M40)}{\text{délka baze lebni}(M5)} \times 100 (\%)$$



orthognátní  
< 97,9

mesognátní  
98,0-102,9

prognátní  
103,0<