

Metody antropologie I

Kraniometrie

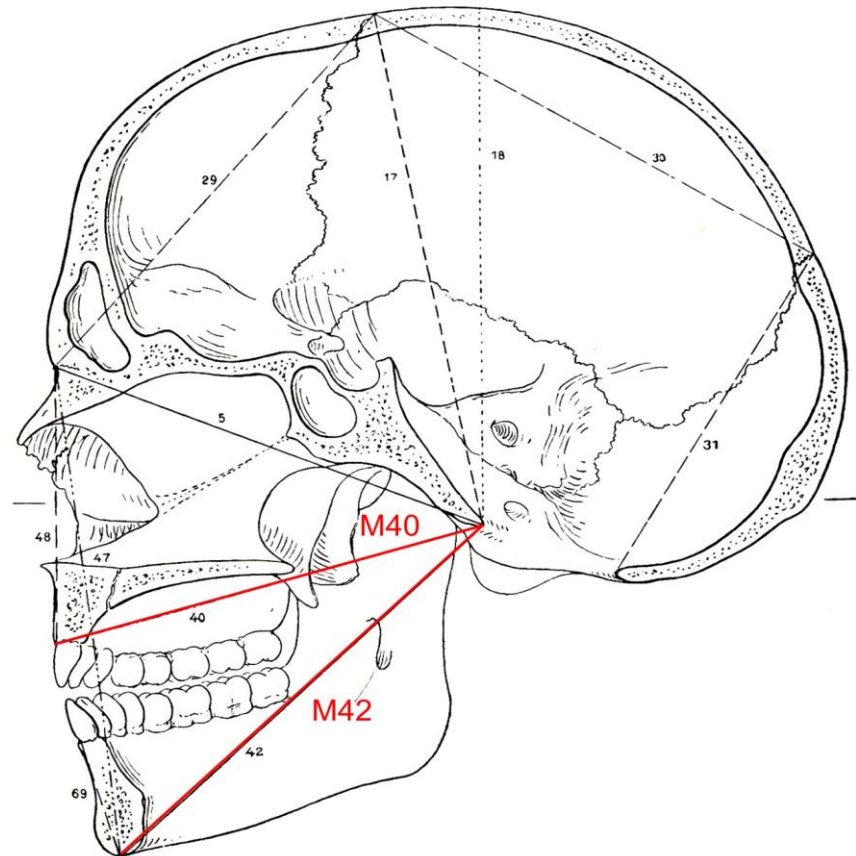


Fig. 295. Schädel in der Norma sagittalis mit eingezeichneten Maßen.

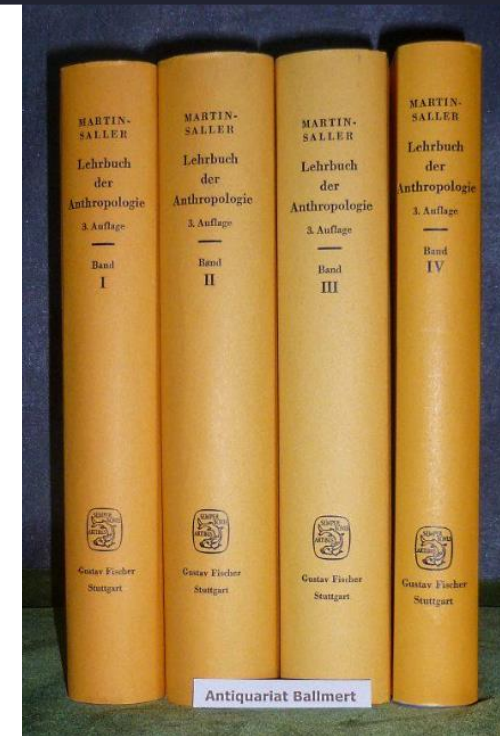
Základní literatura

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

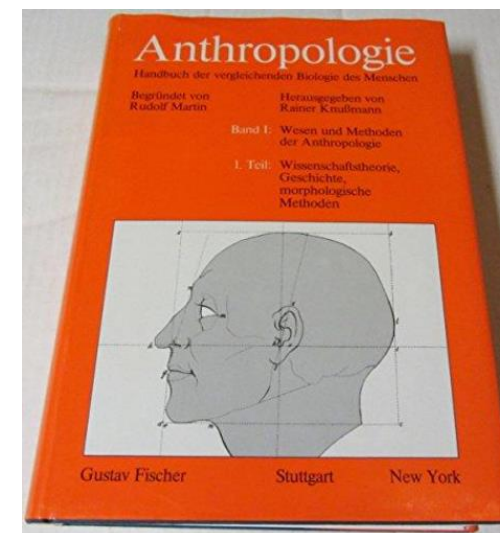
- Hrdlička A. (1920): *Anthropometry*. Wistar Institute of Anatomy and Biology.
- Hrdlička A. (1939, 1952): *Practical Anthropometry*. Wistar Institute of Anatomy and Biology.

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. Kraniaologie, 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.**



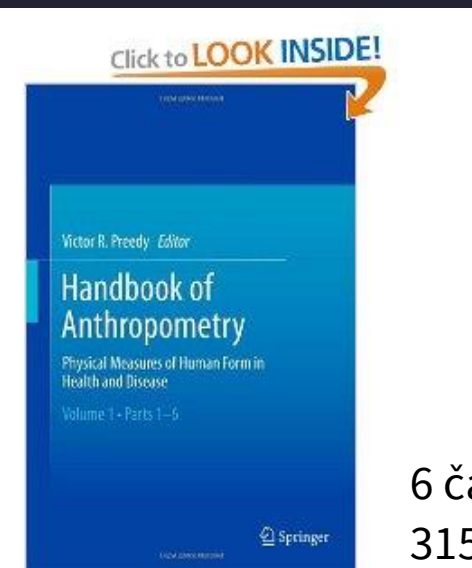
Lehrbuch der Anthropologie



Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen

Základní literatura

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

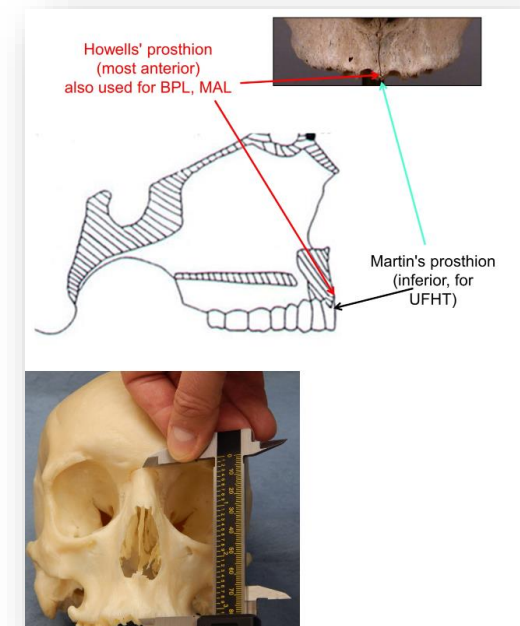


6 částí
3157 stran

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!!!**



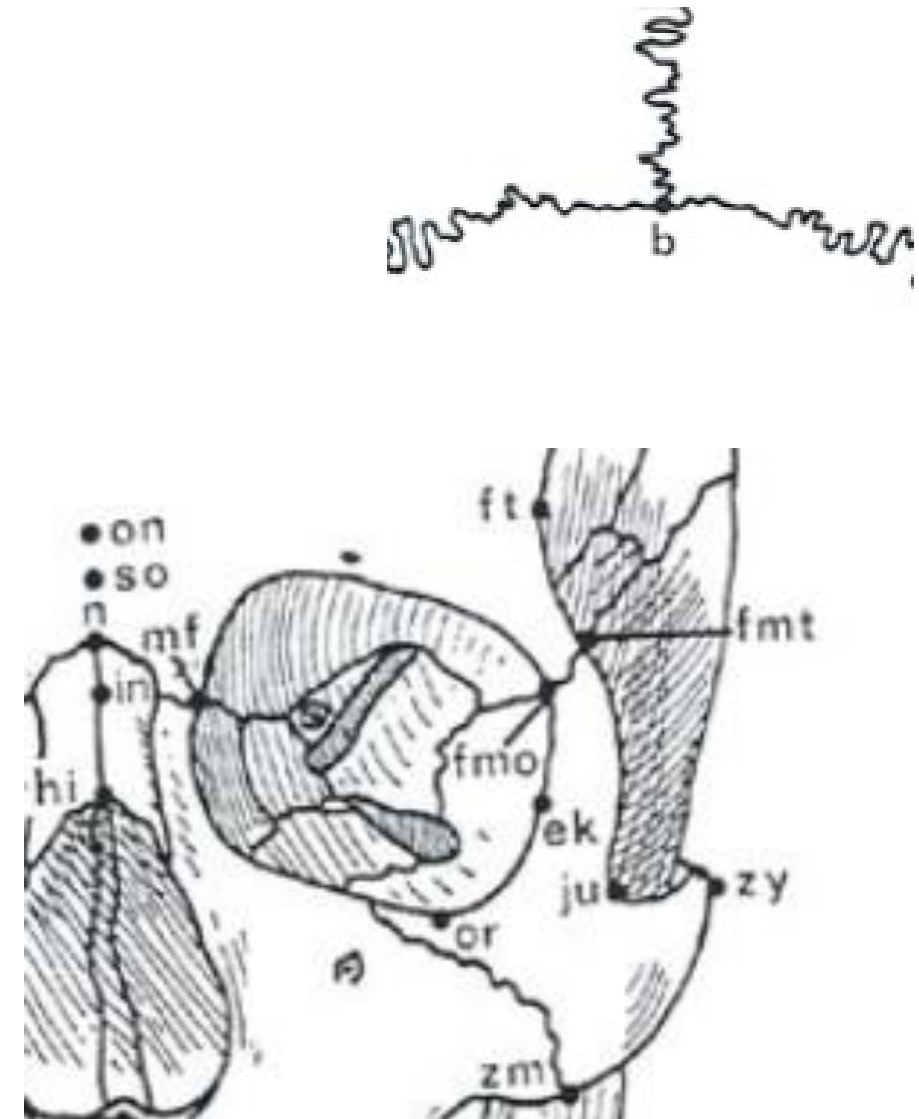
Fordisc 3.0 manual

Kraniometrické body

Každý bod má jiný charakter z hlediska **homologie** (kategorie se mohou překrývat):

- **body definované hranicemi kostí** (na švech) - jediné skutečně homologické
- **body definované extrémními polohami** (nejvzdálenější body, maxima zakřivení...)
- **body definované vůči osám nějaké standardizované polohy** – např. body definované frankfurtskou horizontálou
- **definované až měřením** (empiricky)

Rozlišujeme body nepárové, ležící v mediosagitální rovině, a párové. V případě nepárových bodů/měr měříme zpravidla levou stranu (pokud není potřeba obou).



Rozměry a měřidla

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

- Dotykové měřidlo (DM)
- Posuvné měřidlo (PM)
- Koordinátní měřidlo (KM)
- Pásové měřidlo (PáM)
- Úhlové měřidlo (ÚM, na stativu nebo s PM)
- Mandibulometr (M)
- Odměrný válec (OV)
- Dioptrograf (D)



Rozměry a měřidla

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

- Dotykové měřidlo (DM)
- Posuvné měřidlo (PM)
- Koordinátní měřidlo (KM)
- Pásové měřidlo (PáM)
- Úhlové měřidlo (ÚM, na stativu nebo s PM)
- Mandibulometr (M)
- Odměrný válec (OV)
- Diopetrograf (D)



Pomůcky:

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



Míry

Absolutní míry

Lineární rozměry (posuvné a dotykové měřidlo)

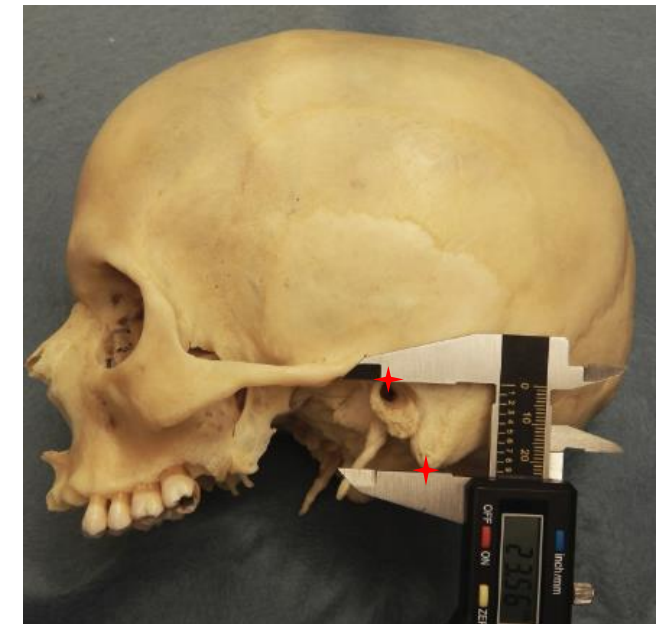
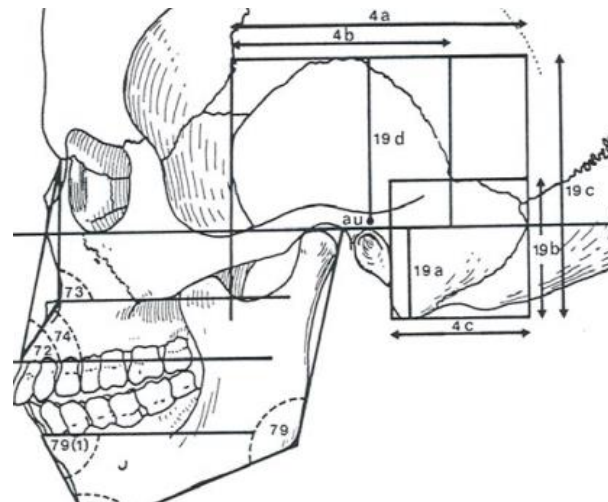
Jednorozměrové míry definované dvěma body – definované anatomicky nebo vzdálenostně



Rozměry přímé – skutečná, přímá vzdálenost mezi dvěma body



Rozměry projekční – pravouhlý průmět na definovanou osu nebo rovinu



Míry

Absolutní míry

Obvody a oblouky (pásové měřidlo)

Úhly (úhlové měřidlo, výpočet z jiných rozměrů)

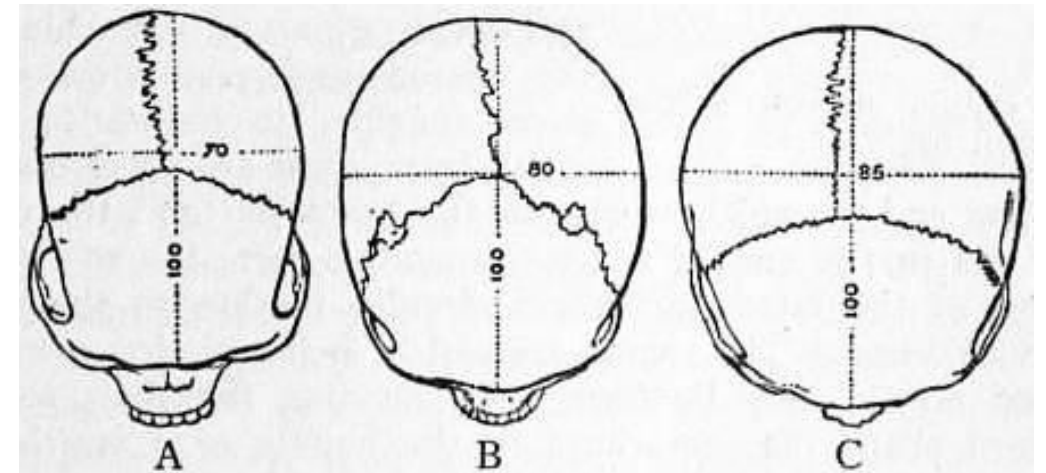
Objemy (semínka, broky a odměrný válec, nejčastěji vypočteno z jiných rozměrů)

Relativní míry

Indexy – vyjadřují poměr jedné míry ke druhé a podávají tak informaci o proporcích – počítají se vždy z naměřených hodnot

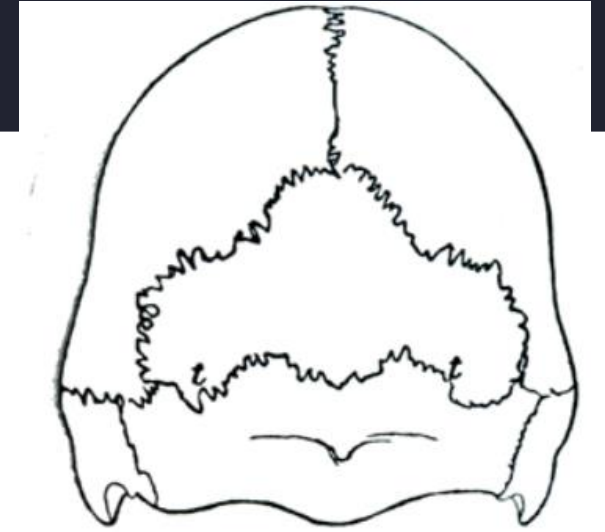
Členění podle umístění

- rozměry *neurocrania*
- rozměry *splanchnocrania*
- rozměry dolní čelisti



Problémy

- **Obliterace švů** - hranice a spojnice nejsou viditelné; je třeba detailní průzkum původní polohy švu
- Podobně: 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

Frankfurtská horizontála - Ohr-Augen-Ebene (OAE), frankfurtská horizontála (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**

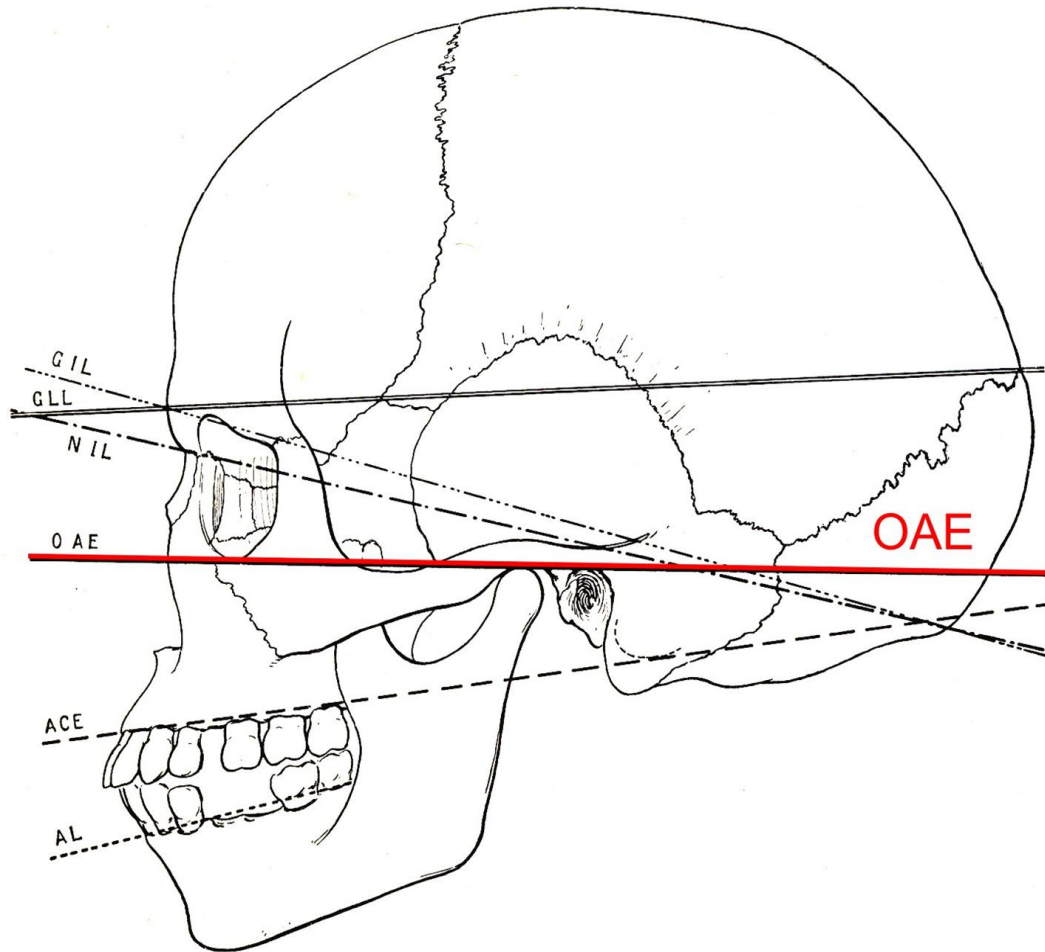


Fig. 269. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Schädelebenen.

Další roviny:

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

GLL - Linie glabella - lambda

NIL - Linie nasion-inion

Ustavení lebky do horizontály

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

Lebka je ale špatně dostupná pro měření

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



Délkové rozměry mozkovny

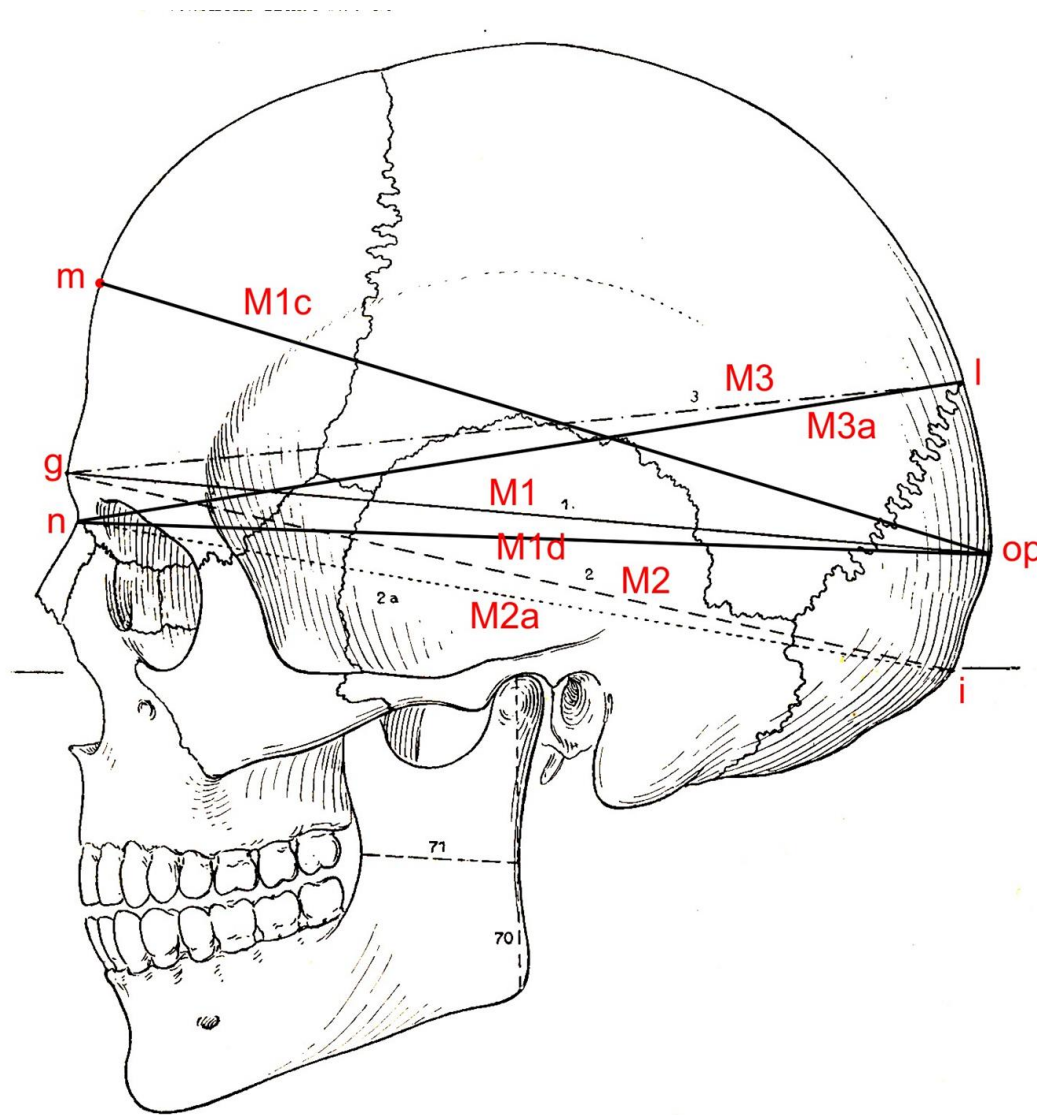


Fig. 292. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Maßen.

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

M1c - Délka mozkovny od bodu metopion (m - op, DM)

M1d - Délka mozkovny od bodu nasion (n - op, DM).

M2 - Délka mozkovny mezi body glabella a inion (g - i, DM)

M2a - Délka mozkovny mezi body nasion a inion (n - i, DM)

M3 - Délka mozkovny mezi body glabella a lambda (g - l, DM)

M3a - Délka lebky mezi nasion a lambda (n - l, DM)

Délkové rozměry mozkovny

Glabella

Nejvíce dopředu vystupující bod v oblasti mezi *arcus superciliares*, nad kořenem nosu, na lebce ve frankfurtské horizontále. Směrem nahoru bývá tato oblast ohraničena mírným žlábkem nebo brázdou (u primátů fossa supraglabellaris)

Opisthokranion

Nejvzdálenější body na týlu, v mediální rovině. V tomto případě definován vzdáleností k bodu glabella. Leží skoro vždy na horní části týlní šupiny. Někdy se nevyskytuje jako jediný bod. To v případě, že je šupina zploštělá. V tomto případě označujeme jako opisthokranion bod ležící přibližně uprostřed plochy.

M1 - Největší délka mozkovny (*g - op*, DM)

- Přímá vzdálenost bodů **glabella** a **opisthokranion**
- Lebku položíme na podložku, určíme bod *glabella* ("vepředu" je vzhledem k OAE), umístíme do **g** jeden hrot, druhým pohybujeme v mediosagitální rovině (kontrolujeme shora) v týlní oblasti a hledáme bod nejvzdálenější. V tom místě se nachází **op**, vzdálenost **g - op** zaznameneáme.

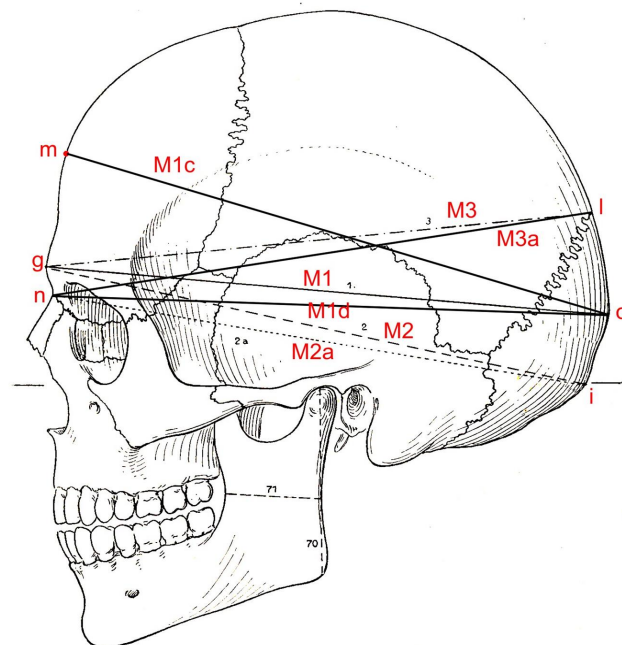


Fig. 292. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Maßen.

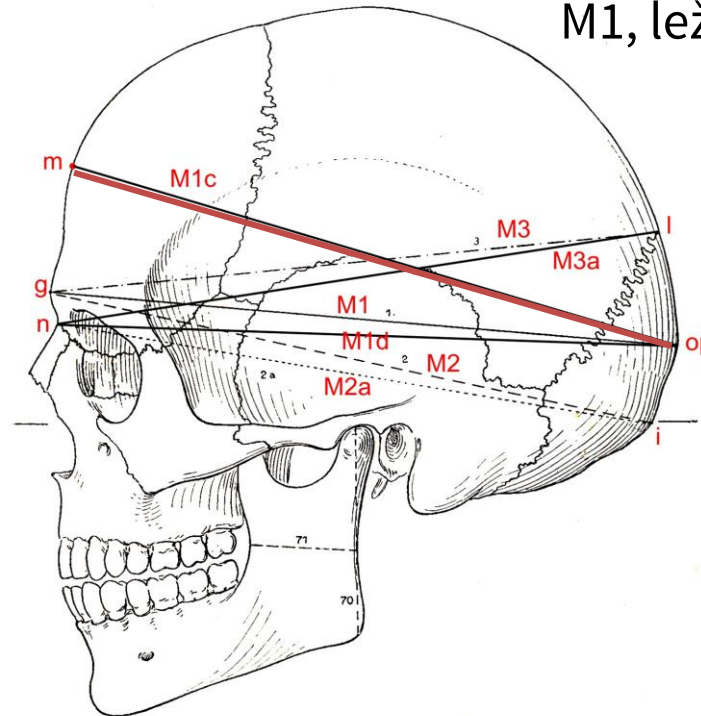
Délkové rozměry mozkovny

Metopion

Bod křížení horizontální linie, která spojuje vrcholy tubera frontalia s mediánní rovinou. Určujeme jej vizuálně osaháním čelních hrbolů. Jejich největší vyklenutí označíme tužkou a spojíme je přímkou.

M1c - Délka mozkovny od bodu metopion (*m - op*, DM)

- Přímá vzdálenost bodů **metopion** a **opisthocranion** v **mediánní rovině**
- **Metopion** před měřením naznačíme tužkou
- **Opisthocranion** vyhledáme jako nejvzdálenější bod; **není/nemusí** být totožný s **op** z rozměru M1, leží poněkud níže (ale výše než **inion**)



Délkové rozměry mozkovny

Inion

Bod ležící v mediánní rovině, **ve kterém se obě *lineae nuchae superiores* spojují**. Nachází se ve středu *tuberculum linearum*, to znamená na místě vystupující drsnatiny, nebo na spojnici *protuberantia occipitalis externa* a *tuberculum linearum*. Nikdy tento bod nesmí ležet na vrcholu hrbolku, ve který může vybíhat *protuberantia occipitalis externa*. V takovém případě leží na bázi hrbolku/hřebene.

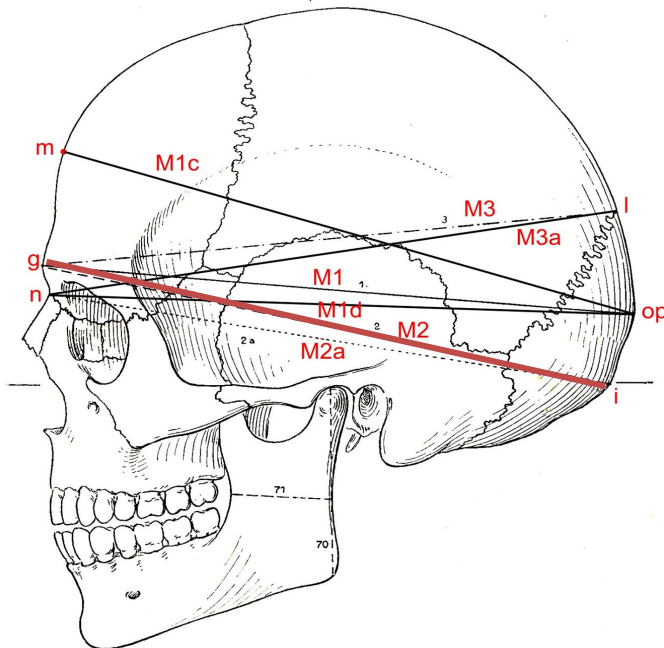


Fig. 292. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Maßen.

M2 - Délka mozkovny mezi body glabella a inion (*g - i*, DM)

- V případě nevýrazného průběhu *lineae nuchae superiores* je třeba polohu bodu inion rekonstruovat protažením do mediánní roviny



Délkové rozměry mozkovny

Nasion

Průsečík *sutura nasofrontalis* se sagitální rovinou. Nasion odpovídá nosnímu kořeni.

Lambda

Bod, v němž se stýkají obě ramena *sutura lambdoidea* se *sutura sagittalis*. Určení tohoto bodu je problematické u silně zubatých švů, také u lebek s *os incae* nebo *ossa suturarum* nebo u lebek s úplnou obliterací švů. V takových případech rozhoduje obecný směr průběhu obou ramen *sutura lambdoidea*. Prodloužíme je přímočaře až do místa, kde se protnou navzájem a také se *sutura sagittalis*.

M3a - Délka lebky mezi nasion a lambda ($n - l$, DM)

- Hroty měřidla **nevpichujeme do švů!!!**
- Bod *lambda* je třeba v některých případech rekonstruovat

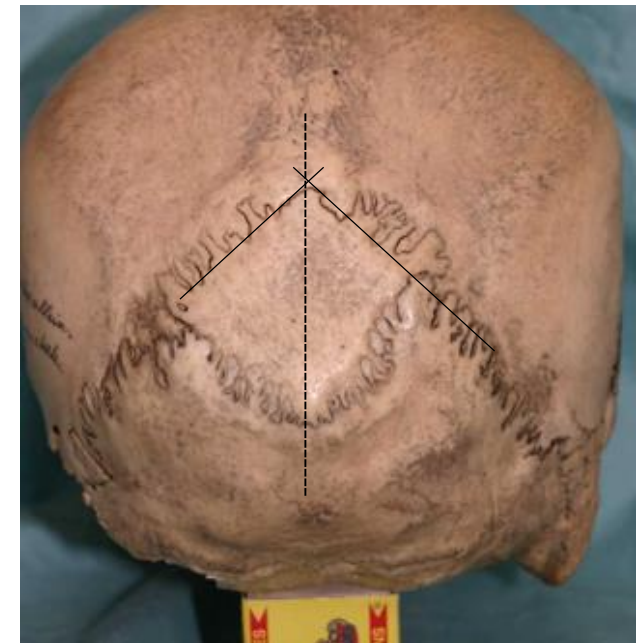
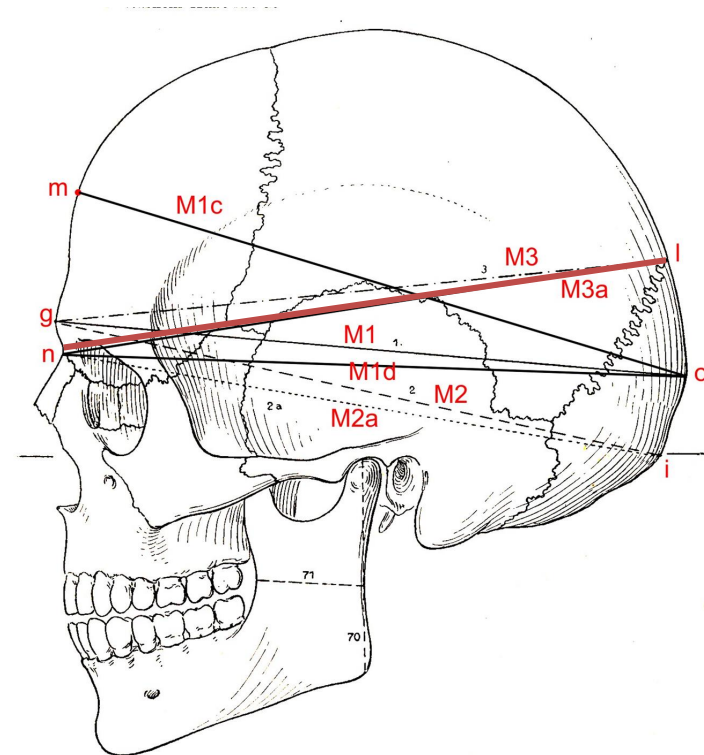


Fig. 292. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Maßen.

Délkové rozměry mozkovny

Basion

Bod na předním okraji *foramen occipitale magnum* v místě, kde jím prochází mediánní rovina. Leží přesně proti opisthiu, na **hraně předního okraje**.

Někteří autoři odlišují *hypobasion* – probrán dále

M5 - Délka lební báze (*nasion - basion*, PM)

- měříme na lebce v *norma basilaris*

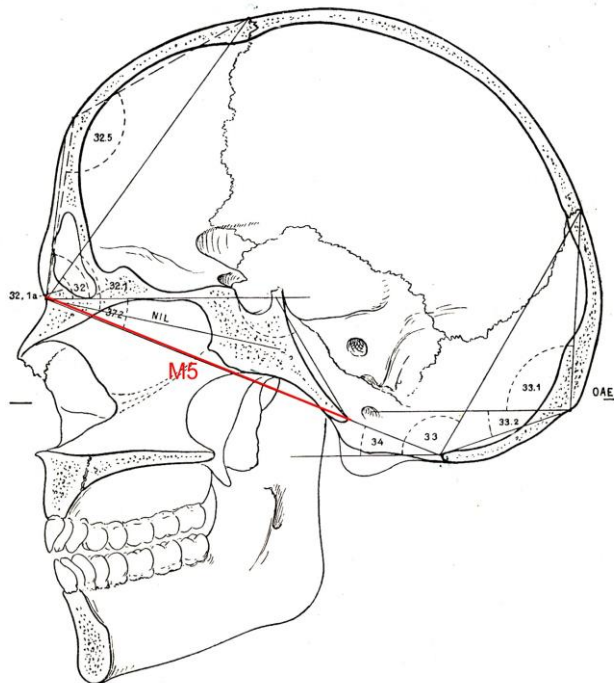


Fig. 298. Schädel in der Norma sagittalis mit eingezeichneten Winkeln.



Délkové rozměry mozkovny

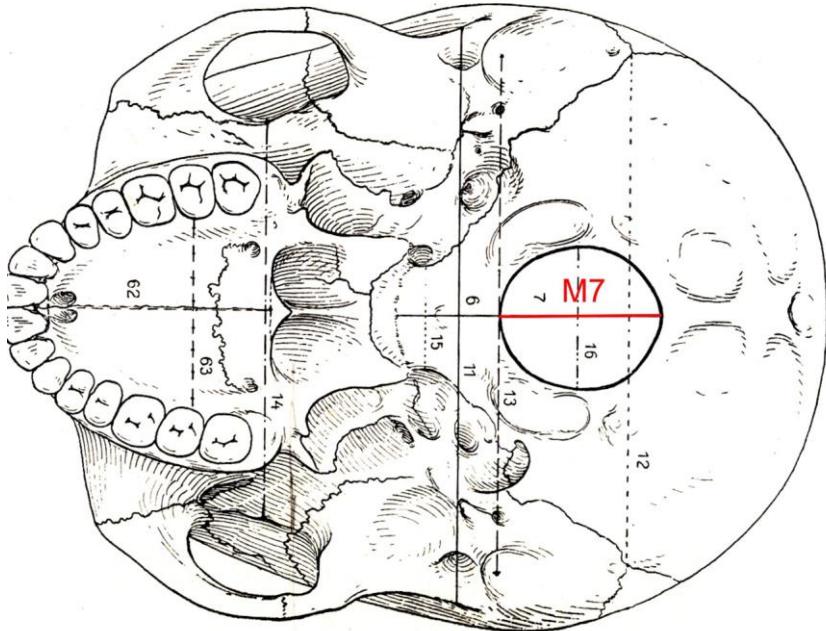
Opisthion

Bod na zadním okraji *foramen occipitale magnum* v místě, kde jím prochází mediánní rovina. Leží na hraně zadního okraje.

Podobně jako v případě basionu se autoři v definici rozcházejí – část bod umísťuje na spojní okraj hrany.

M7 - Délka velkého týlního otvoru (*basion - opisthion*, PM)

- měříme přesně mezi protilehlými okraji *foramen magnum*, špičky přesně na hranách



Šírkové rozměry mozkovny

Euryon

Nejlaterálněji položený bod na temeni lebky. Polohu tohoto bodu lze zjistit **pouze při měření největší šířky lebky**. Nachází se na temenní kosti nebo na horním úseku šupiny kosti spánkové. Z měření **vyloučíme kořen jařmového oblouku (linea temporalis inferior), crista supramastoidea** a celou **oblast okolo meatus acusticus externus**, která může být silně vypouklá do stran. Pokud šupiny odstávají, je nutná korekce.

M8 - Největší šířka mozkovny (euryon - euryon, DM)

- Měříme **vyhledáváním** hroty dotykového měřidla.
- Oba body euryon v jedné horizontální i frontální rovině. Ne na *crista supramastoidea*.
- V případě posmrtného rozestoupení šupin kosti spánkové nutno korigovat. Poznamenat zkratkou, kde se eurya nachází: **p.t., p.m. p.i., s.s. t.s., t.p.**
- M8 má dalších 6 variant (a,b,c,d, (1), (2))

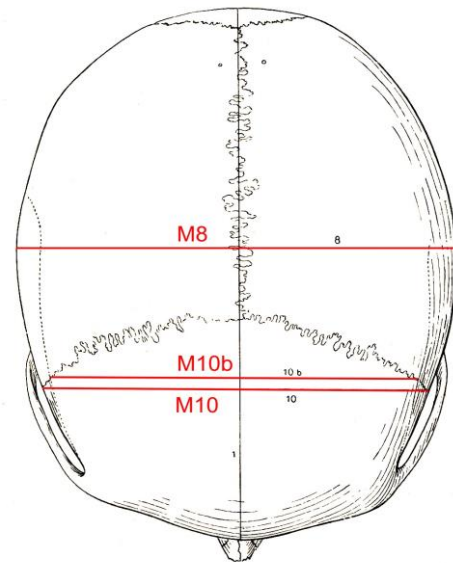
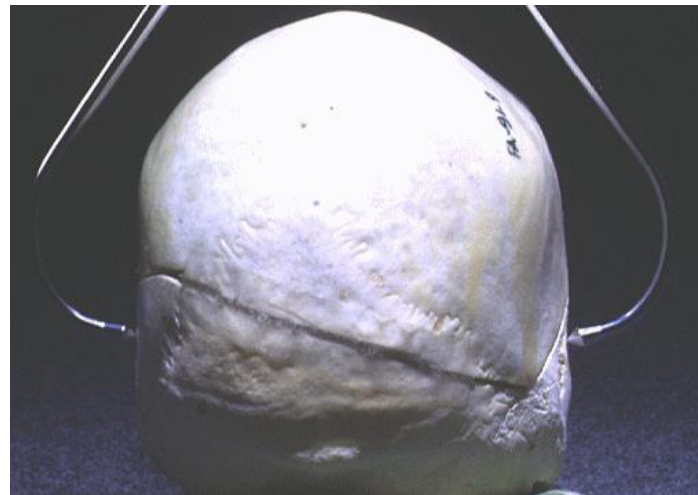
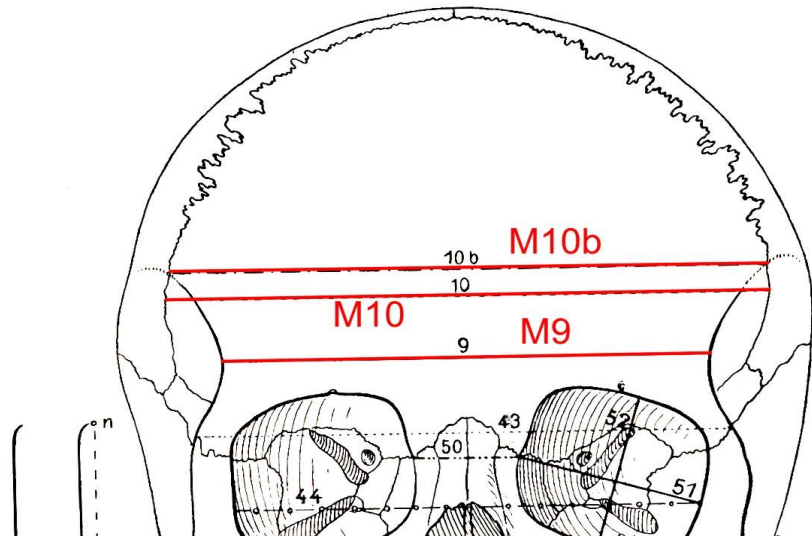


Fig. 293. Schädel in der Norma verticalis mit eingezeichneten Maßen.

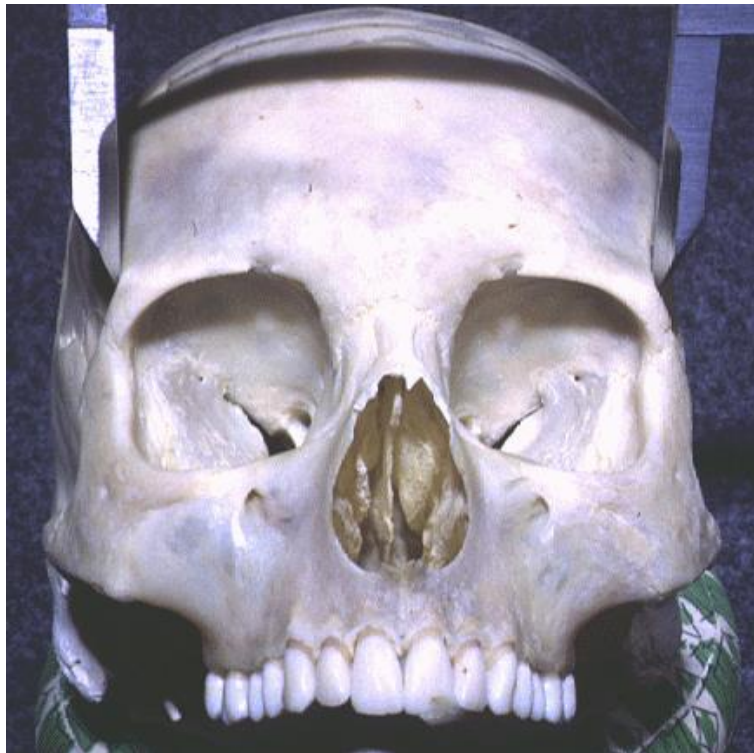


Šířkové rozměry mozkovny



M9 - Nejmenší šířka čela (frontotemporale - frontotemporale, ft-ft, PM)

- posuvným měřidlem měříme nejmenší vzdálenost obou **ft**, prakticky odpovídá nejmenší vzdálenosti obou *lineae temporales* od sebe, od hrotu k hrotu



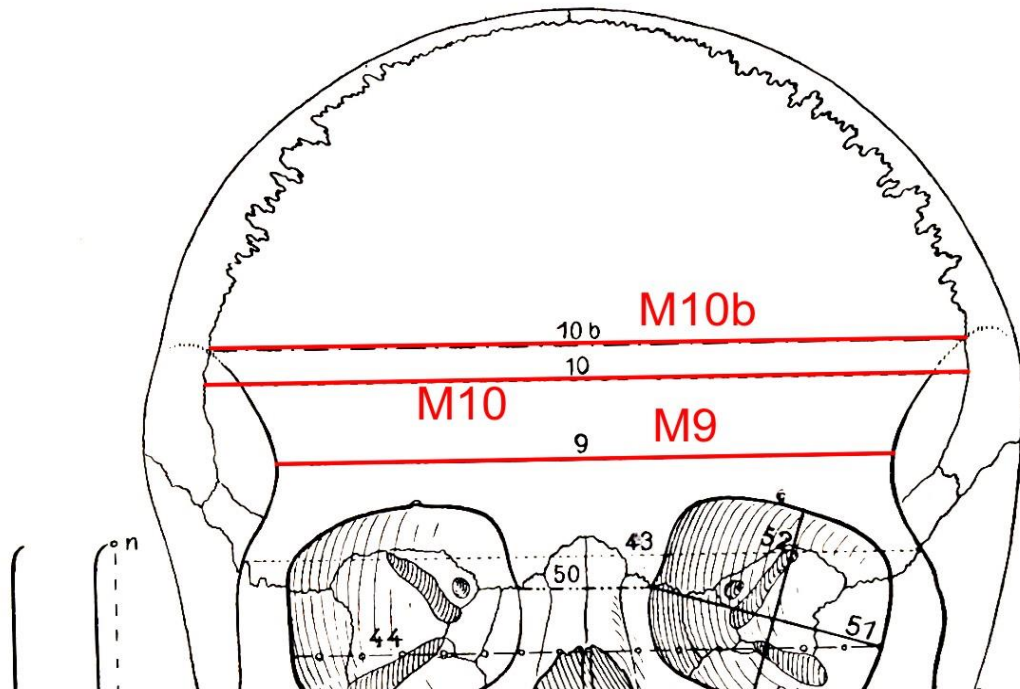
Šírkové rozměry mozkovny

Coronale

Nejlaterálněji položený bod na sutura coronalis.
Polohu coronalií zjišťujeme **přímo při měření největší šířky čela.**

M10 - Největší šířka čela (*coronale-coronale, co - co*, PM nebo DM)

- Měříme posuvným nebo dotykovým měřidlem přímou vzdálenost mezi oběma body **coronale**
- Rozměr má další 2 varianty M10a , M10b - vzdálenost bodů *stephanion*)



Šířkové rozměry mozkovny

Auriculare

Bod ležící na kořeni jařmového oblouku, **kolmo nad středem *porus acusticus externus*** (nad bodem porion).

M11 - Biaurikulární šířka (*au-au*, přímá vzdálenost DM),

- Neodpovídá M11a (měřena nad kořeny alveolárních výběžků) ani biaurikulární šířce podle Howellse (M11b – tzv. biradikulární šířka – nejmenší šířka na kořenech jařmových oblouků).

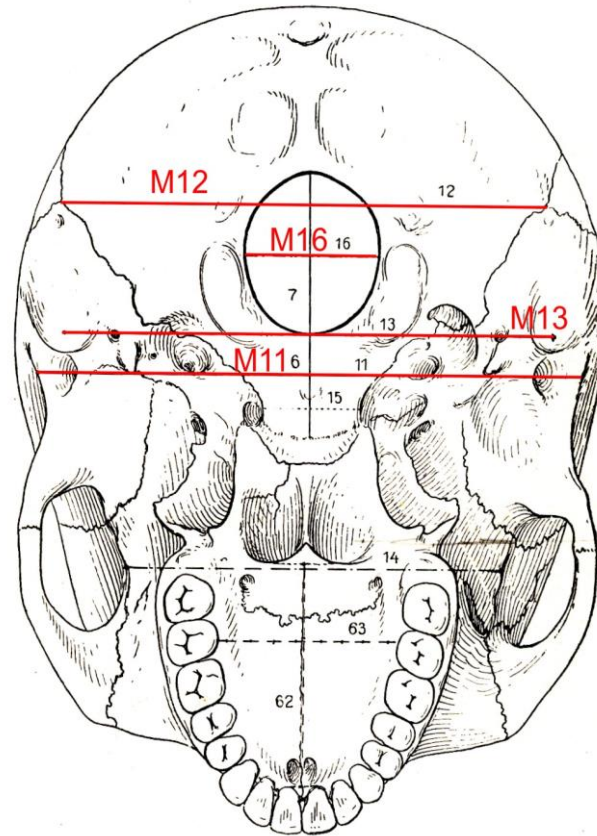


Fig. 294. Schädel in der Norma basilaris mit eingezeichneten Maßen.

Výškové rozměry mozkovny

M17 - Basion-bregmatická výška (ba - b, DM, n.l.)

- Lebka spočívá na boku.
- Měříme dotykovým měřidlem přímou vzdálenost mezi oběma body.
- Pozor na definici bodu basion - v tomto případě je na dolním okraji for.magnum (tzv. hypobasion)

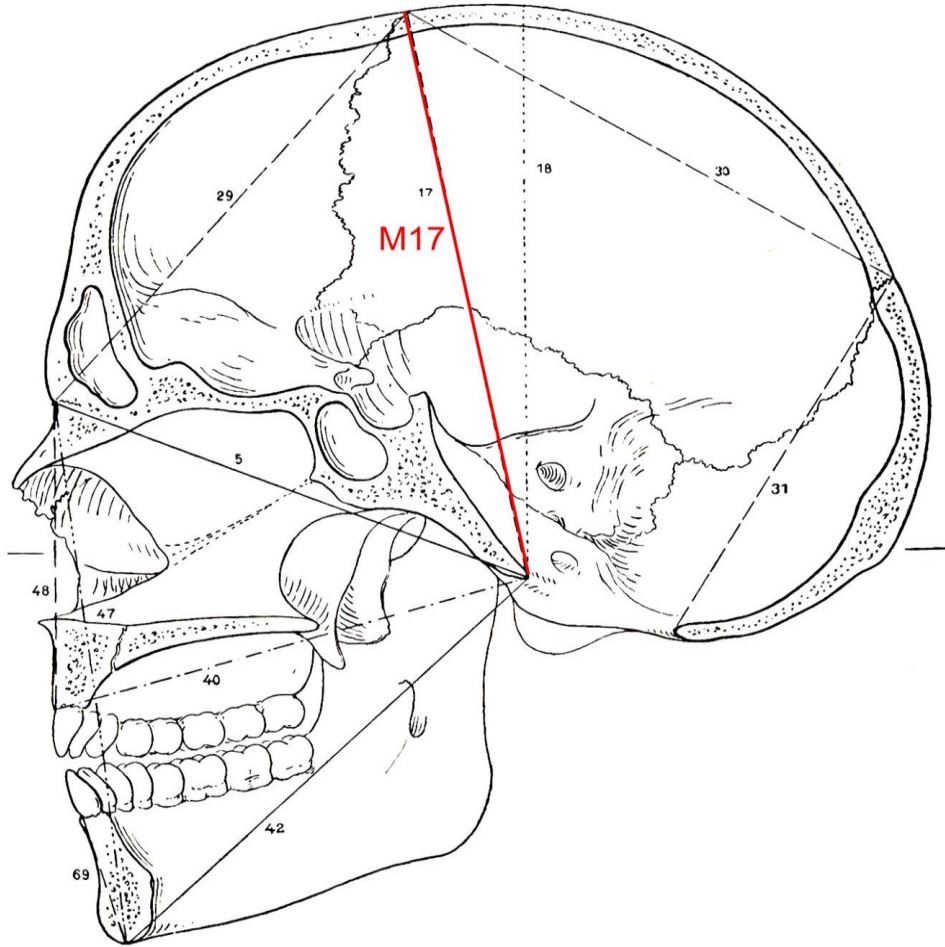
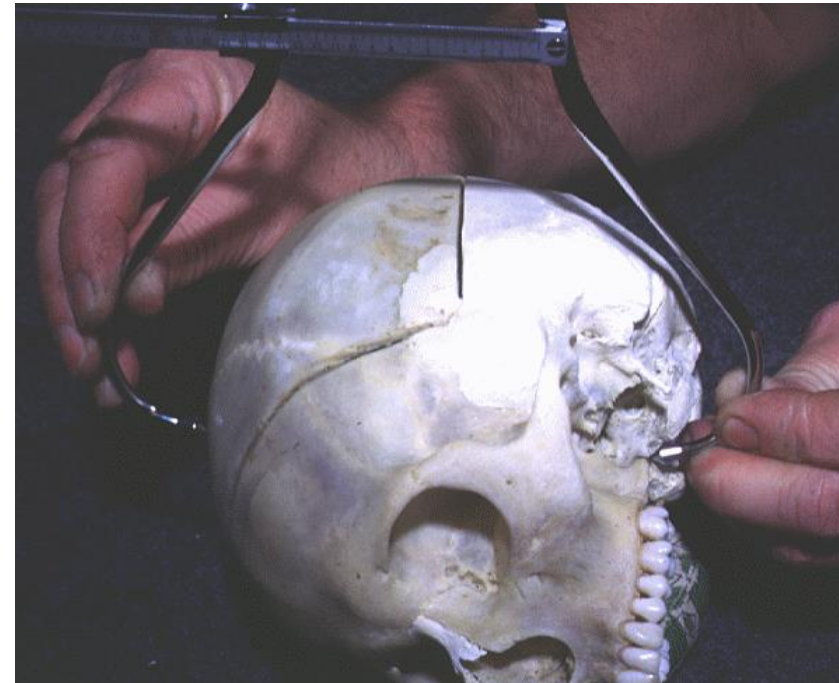


Fig. 295. Schädel in der Norma sagittalis mit eingezeichneten Maßen.



Výškové rozměry mozkovny

M20 - Nadušní bregmatická výška lebky $b \perp po - po$ – projektivní vzdálenost

- 1. přímým měřením: dotykové měřidlo **s výsuvným ramenem** (n.f., horní rameno se vysune na b , osa měřidla $v = s$ mediosagitální rovinou, dolní rameno - po), 2. paralelometr, 3. měření na dioptrografické kresbě,
- 4. výpočtem - druhá odvěsna trojúhelníka, kde první odvěsna je $1/2 po-po$ a přepona přímá vzdálenost $b-po$)

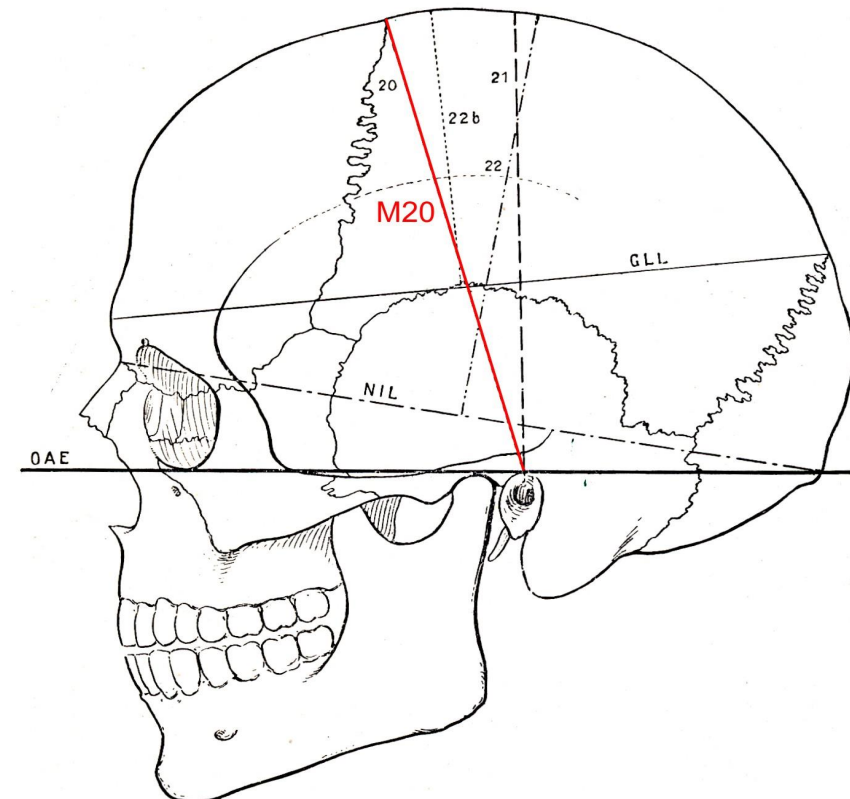
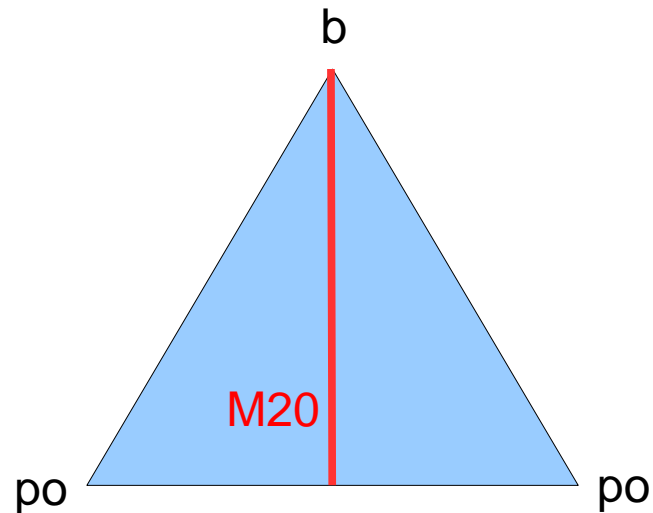


Fig. 296. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Ohrhöhen.

Obloukové a obvodové rozměry

M24 - Příčný oblouk lebky (po \cap b \cap po, PáM)

- Lebka spočívá na basi.
- Měříme pásovým měřidlem od poria jedné strany, přes bod bregma k poriu druhé strany.

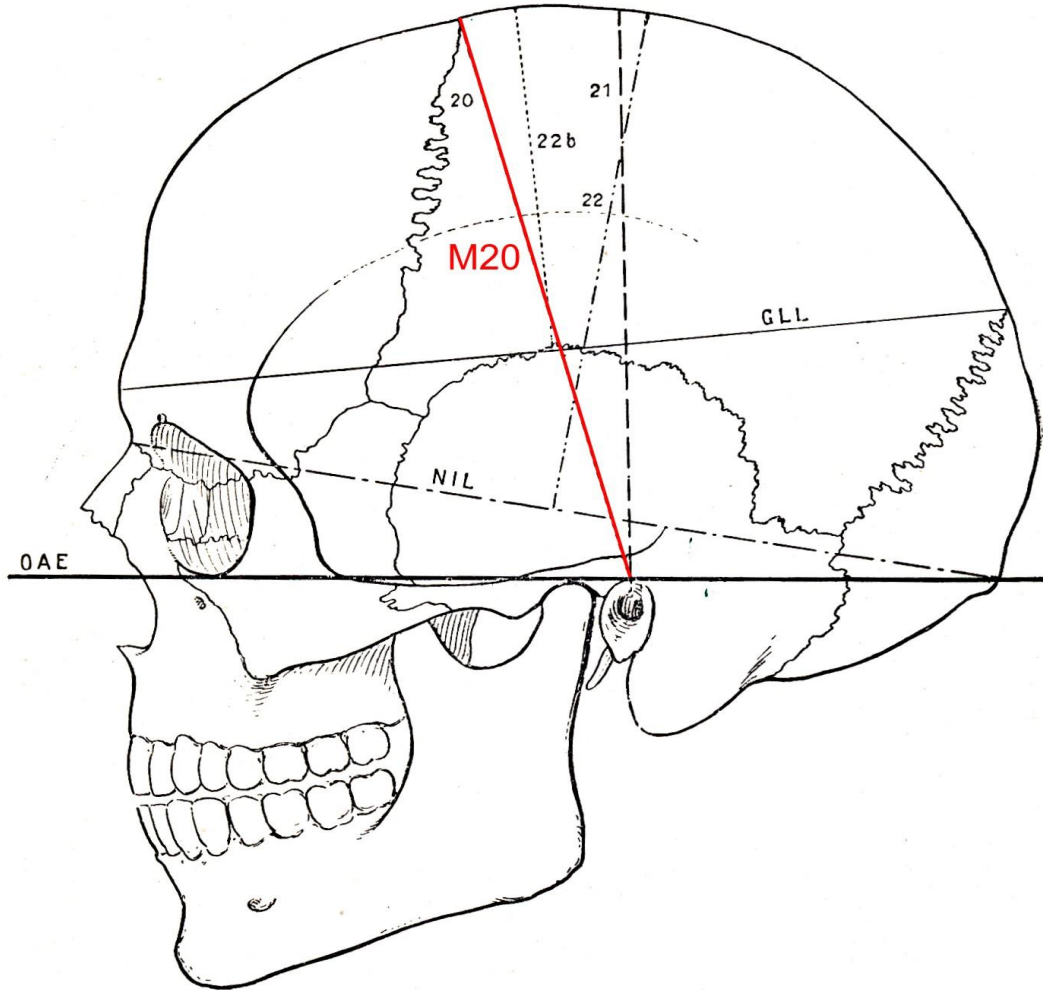


Fig. 296. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Ohrhöhen.

Obloukové a obvodové rozměry

M27 - Temenní oblouk (b ∩ l, PáM)

- Měříme pásovou mírou mezi body b a l v mediánní rovině

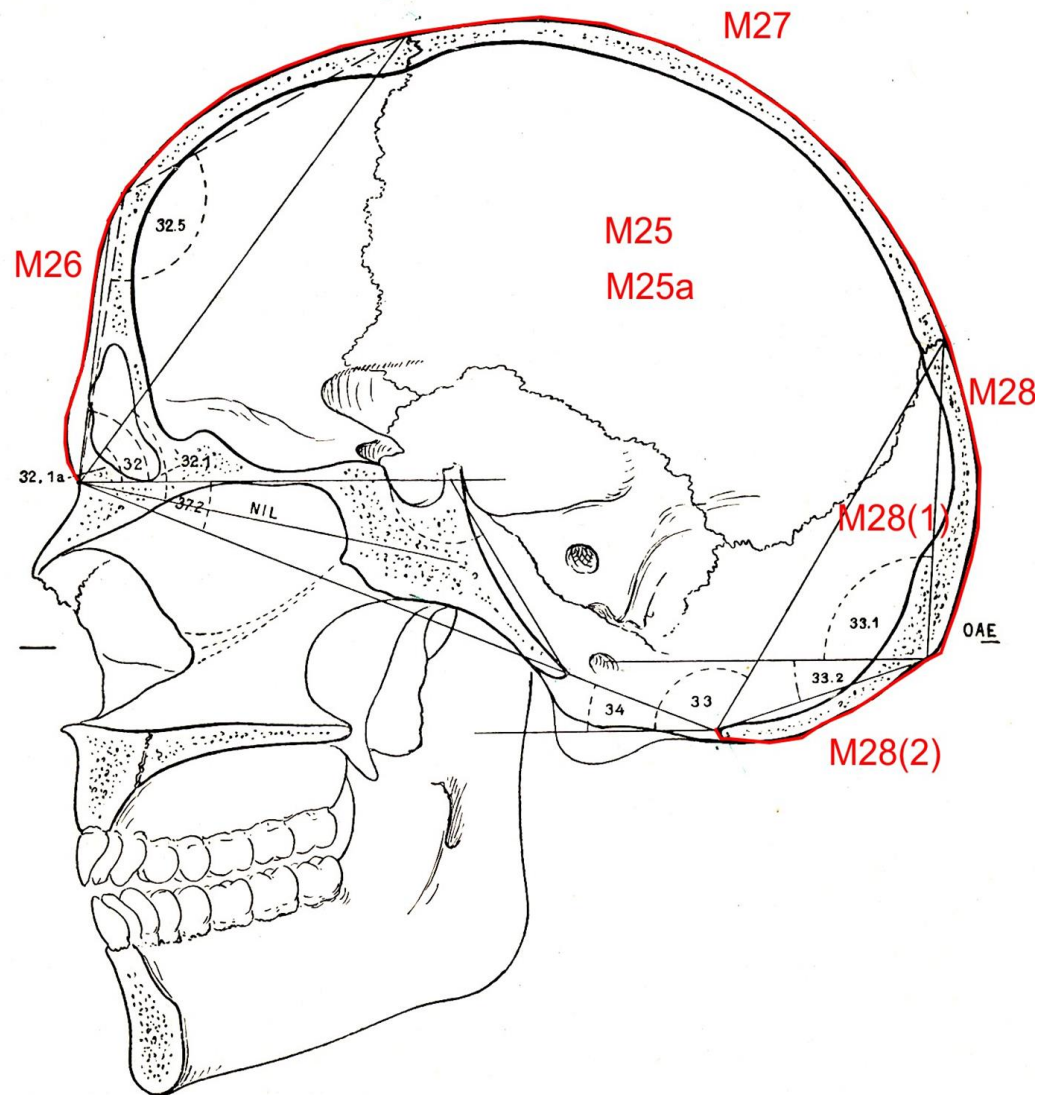
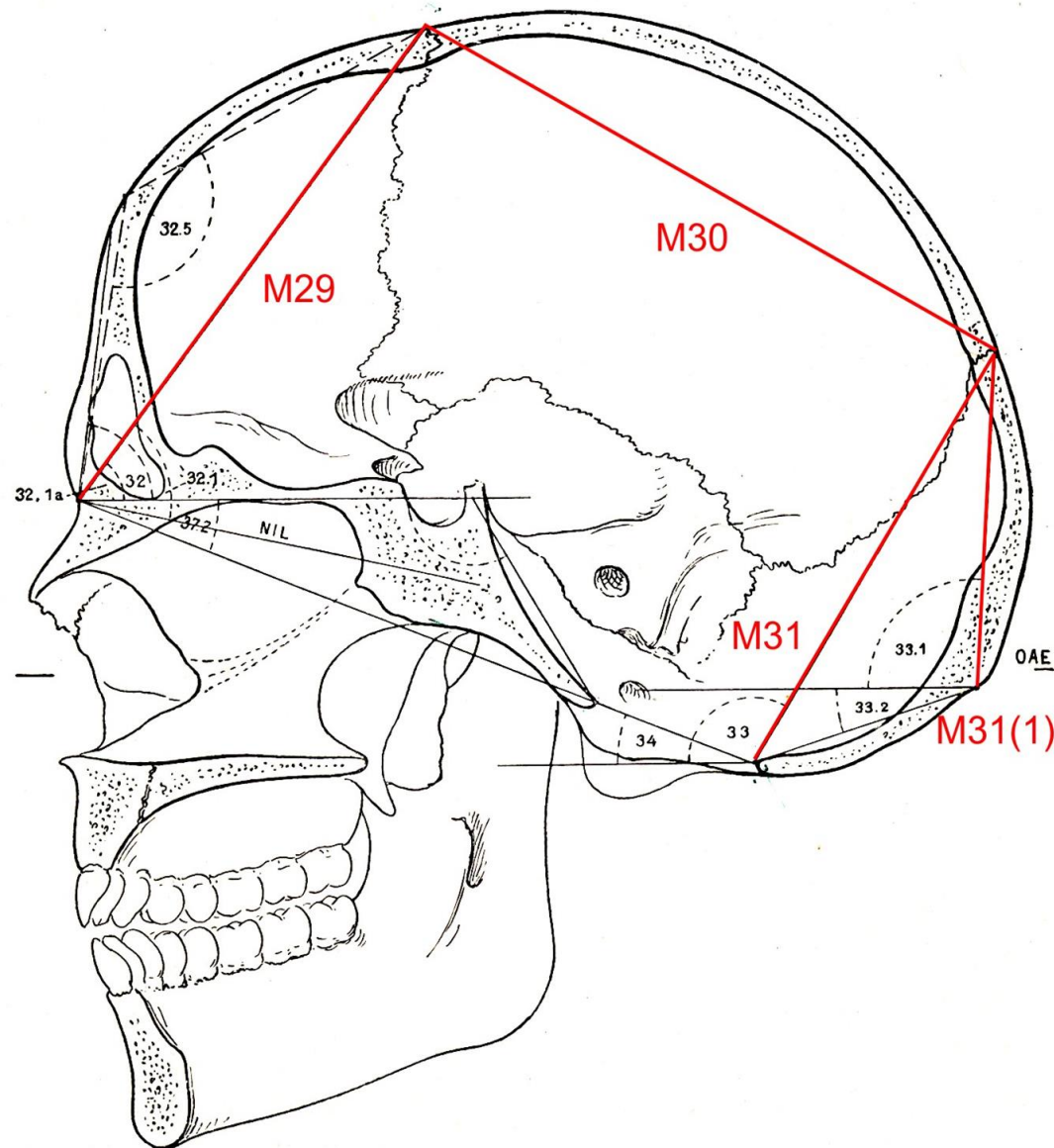


Fig. 298. Schädel in der Norma sagittalis mit eingezeichneten Winkeln.

Tětiny mozkovny



M29 - Čelní tětva (n - b, PM)

M30 - Temenní tětva (b - l, PM)

M31 - Týlní tětva (l - o, PM)

M31(1) - Mediánní tětva horní části šupiny kosti týlní (l - i, PM)

M31(2) - Mediánní tětva spodní části šupiny kosti (i - o, PM)

Fig. 298. Schädel in der Norma sagittalis mit eingezeichneten Winkeln.

Tětiny mozkovny

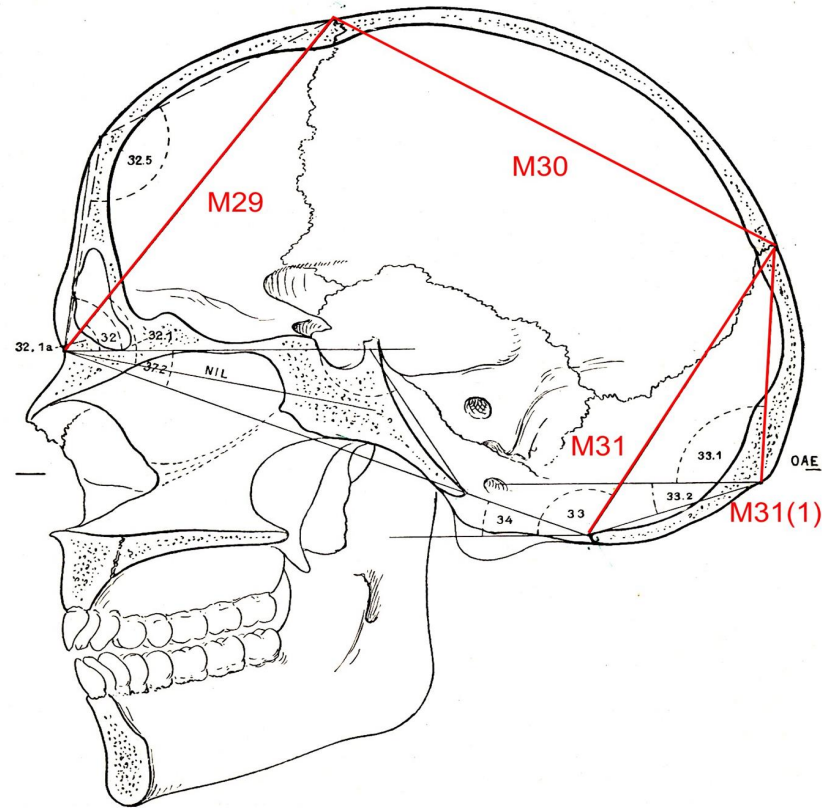


Fig. 298. Schädel in der Norma sagittalis mit eingezeichneten Winkeln.

M29 - Čelní tětva (n - b, PM)

- Lebka spočívá na bázi
- Měříme posuvným měřidlem mezi oběma body, od hrotu k hrotu



Úhly mozkovny

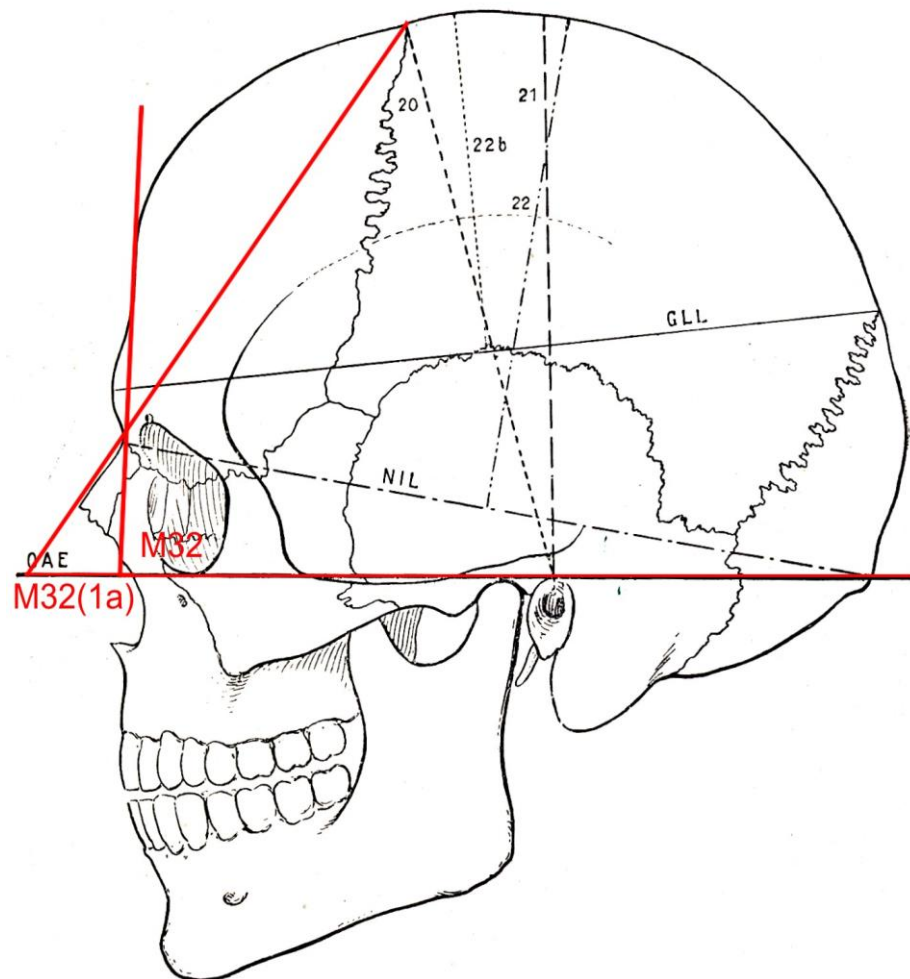


Fig. 296. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Ohrhöhen.

M32 - Úhel profilu čela (úhel, který svírá linie nasion - metopion s Frankfurtskou horizontálou, měřidlo s posuvným úhломěrem)

- Lebka musí být orientována v OAE
- Hroty nasadíme na oba body a odečteme úhel.

M32(1a) - Úhel sklonu čela k Frankfurtské horizontále (měřidlo s posuvným úhломěrem)

- Tužkou vyznačíme **metopion**.

Rozměry kostry obličeje

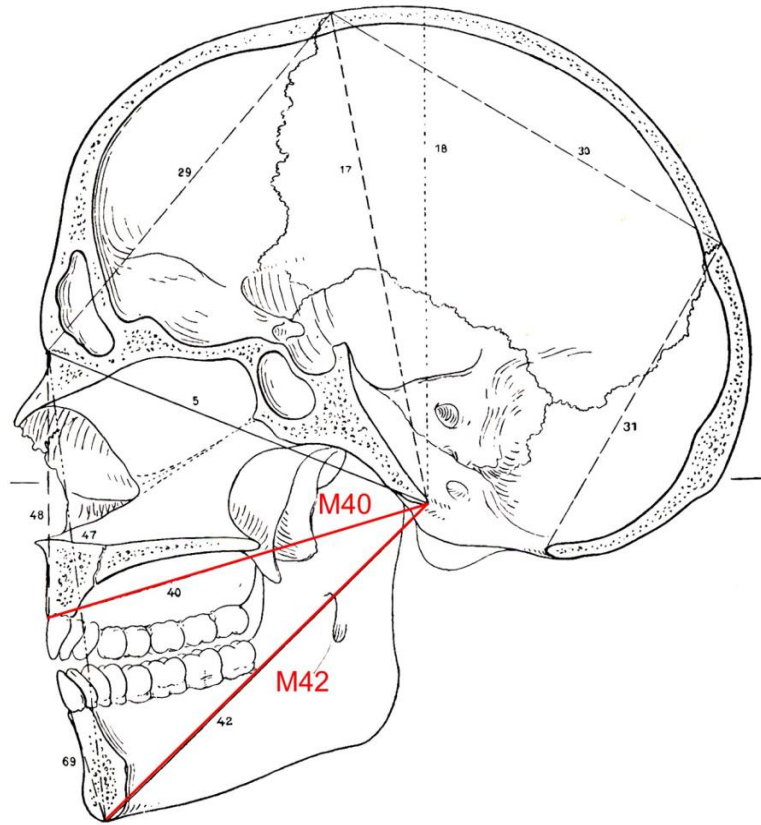
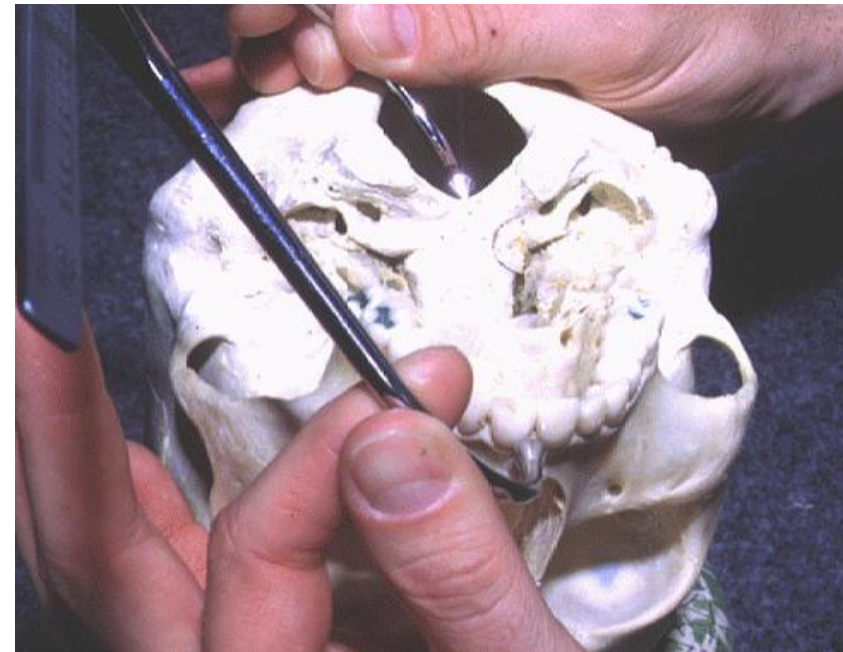


Fig. 295. Schädel in der Norma sagittalis mit eingezeichneten Maßen.

M40 - Délka obličeje (přímá vzdálenost ba - pr, DM nebo PM - pokud má lebka postmortálně vypadnuté řezáky)

- Měříme přímočarou vzdálenost mezi oběma body, od hrotu k hrotu.
- Pokud již došlo k obliteraci alveolů řezáků, nelze polohu bodu prosthion přesně stanovit a tento rozměr neměříme.



Rozměry kostry obličeje

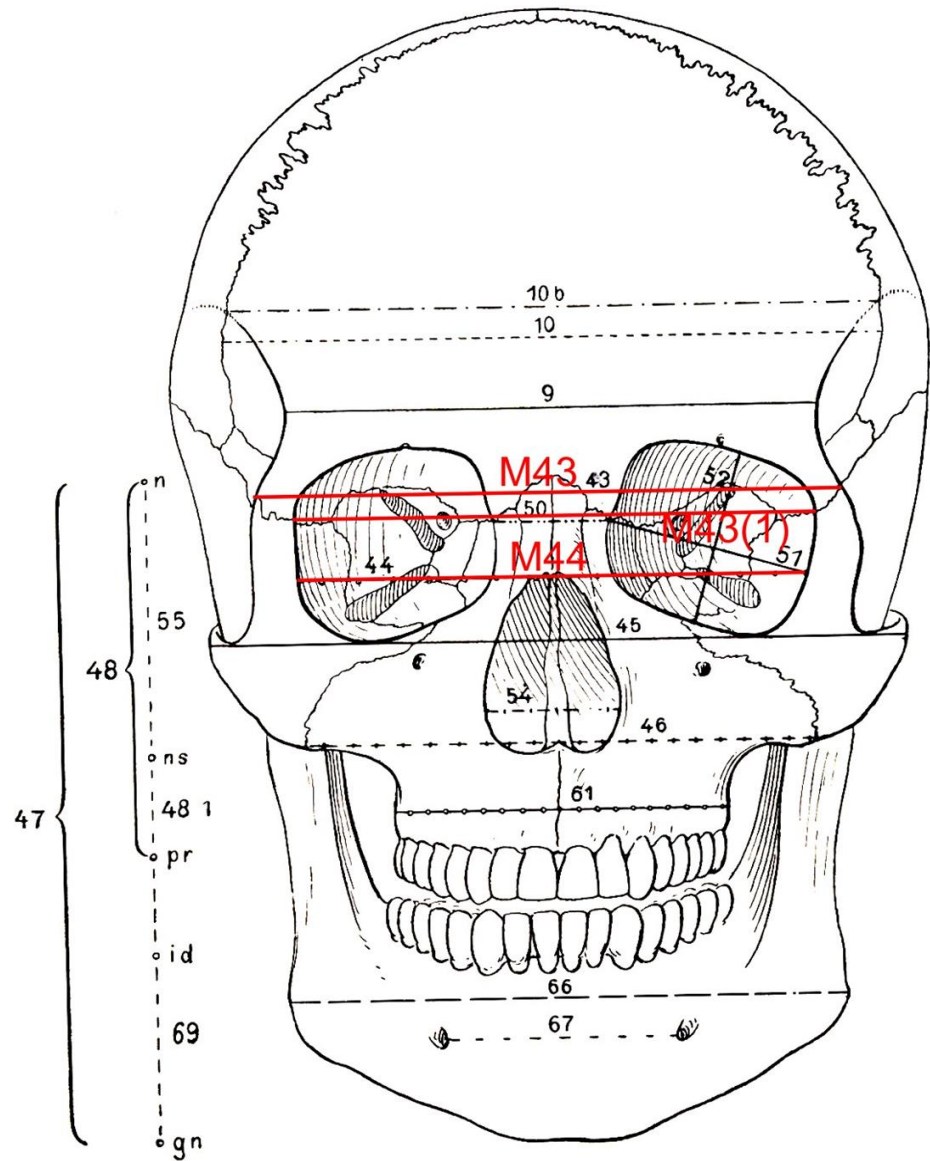
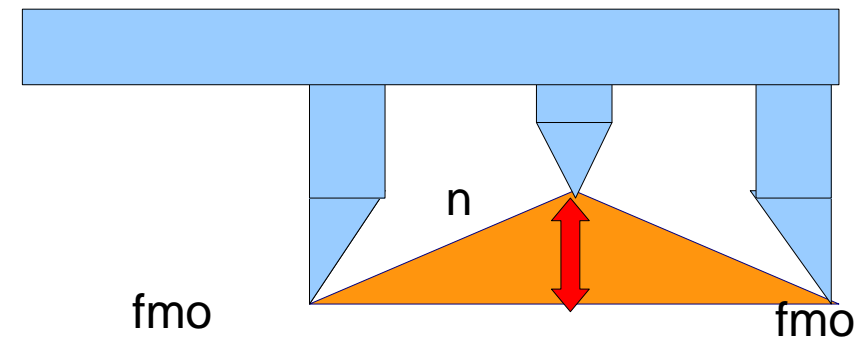


Fig. 299. Schädel in der Norma frontalis mit eingezeichneten Maßen.

M43(1) - Vnitřní orbitální šířka obličeje (fmo - fmo, PM, **KM**).

- Lebka spočívá na týlu.
- Pokud měříme i M43c, měříme koordinátovým měřidlem.
- **M43c - Nasioorbitální kolmice** (délka kolmice od bodu nasion na rozměr M43(1), **KM**)
- Hrot střední branže koordinátového měřidla spustíme do bodu nasion a zaznameneáme vzdálenost ke spojnici obou bodů **fmo**.



Rozměry kostry obličeje

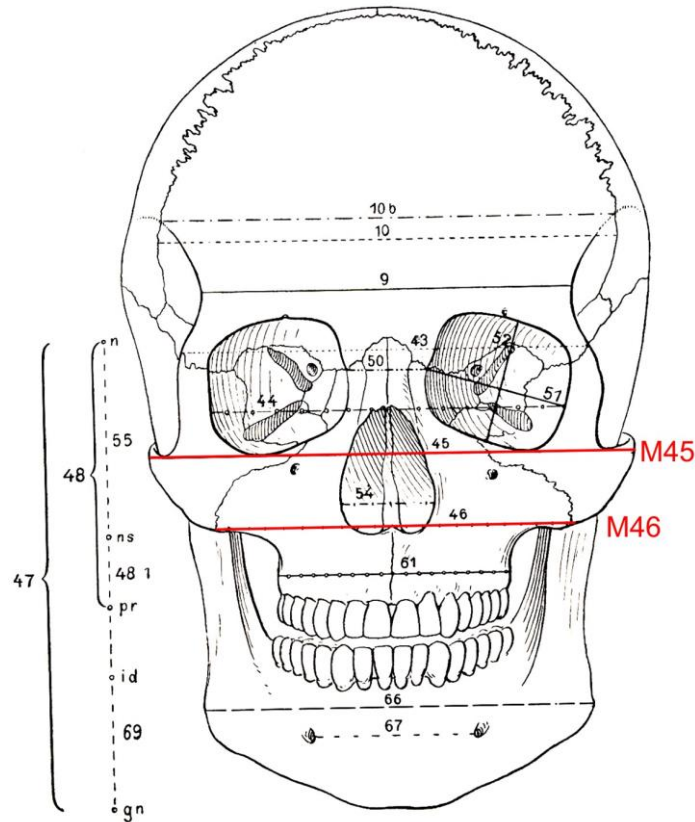


Fig. 299. Schädel in der Norma frontalis mit eingezeichneten Maßen.

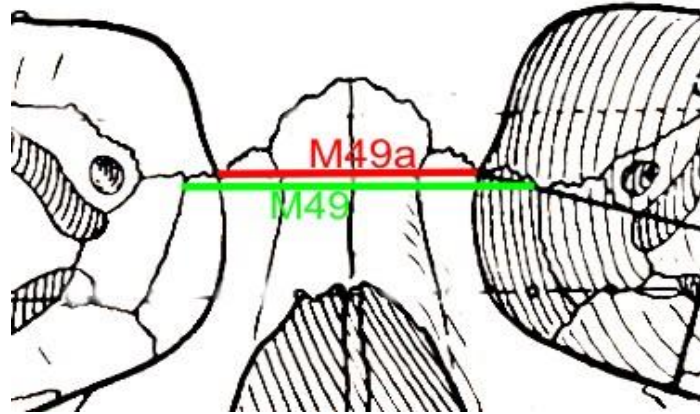
M45 - Bizygomatická šířka (zy-zy, přímá vzdálenost mezi dvěma nejvíce laterálně vystupujícími body na jařmových obloucích, měřená kolmo na mediosagitální rovinu, DM).

- Lebka je obrácená basí vzhůru.
- Dotykovým měřidlem měříme přímou vzdálenost dvou nejvíce laterálně položených bodů na jařmových obloucích.

M46 - Šířka středního obličeje (přímá vzdálenost obou zygomaxilare od sebe, zm-zm, PM)



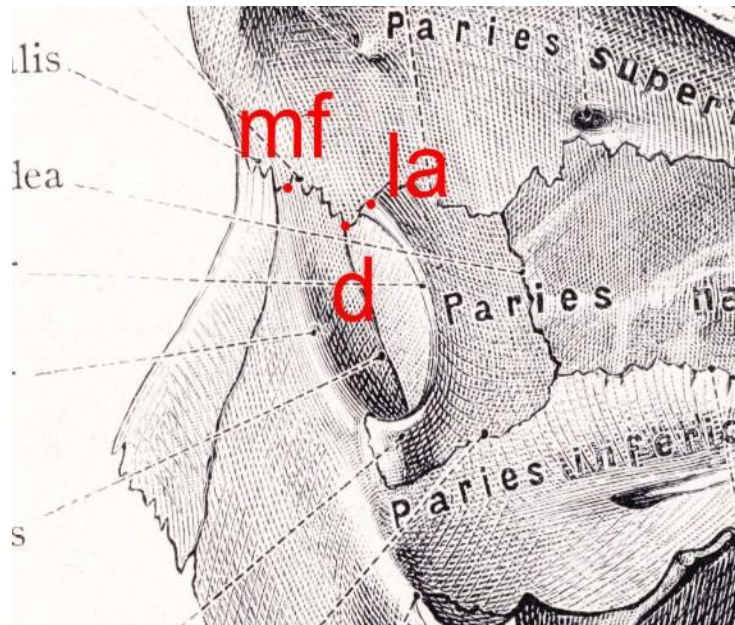
Rozměry kostry obličeje



M49 - Zadní interorbitální šířka (la-la, PM)

M49a - Dakryální šířka (d-d, PM, **KM**)

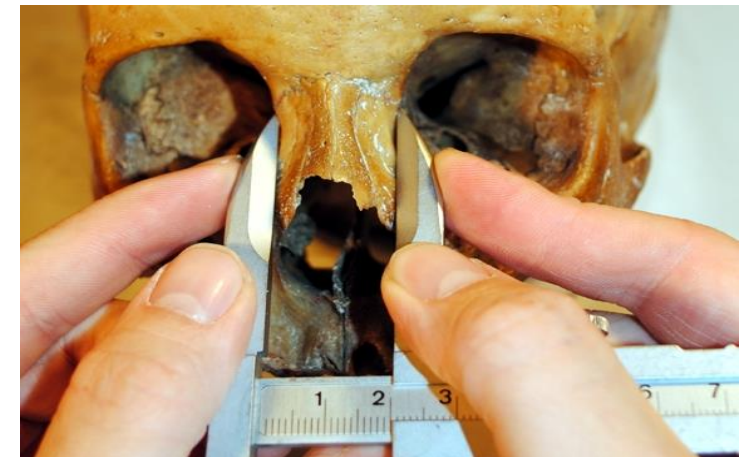
- Oba rozměry měříme posuvným měřidlem jako přímou vzdálenost mezi oběma body (od hrotu ke hrotu)



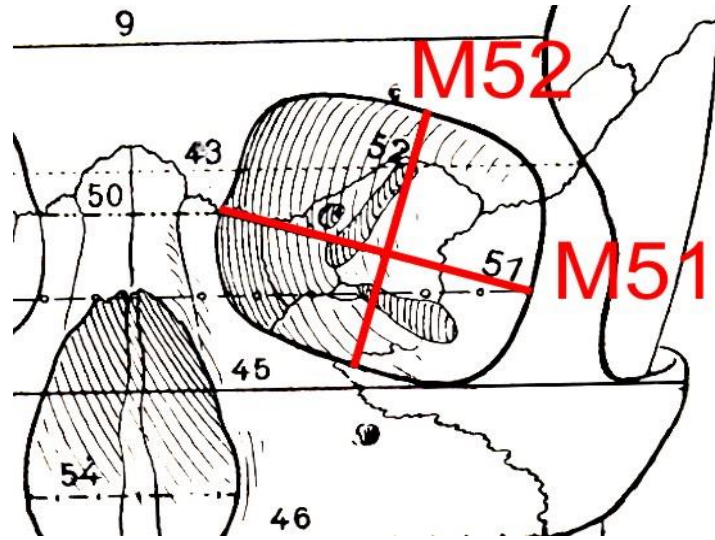
dakryon - d - bod na styku tří švů: sutura frontomaxillaris, sutura maxillolacrimalis a sutura frontolacrimalis.

lacrimale - la - průsečík crista lacrimalis posterior se sutura frontolacrimalis

maxillofrontale - mf - průsečík crista lacrimalis anterior se sutura frontomaxillaris



Rozměry kostry obličeje



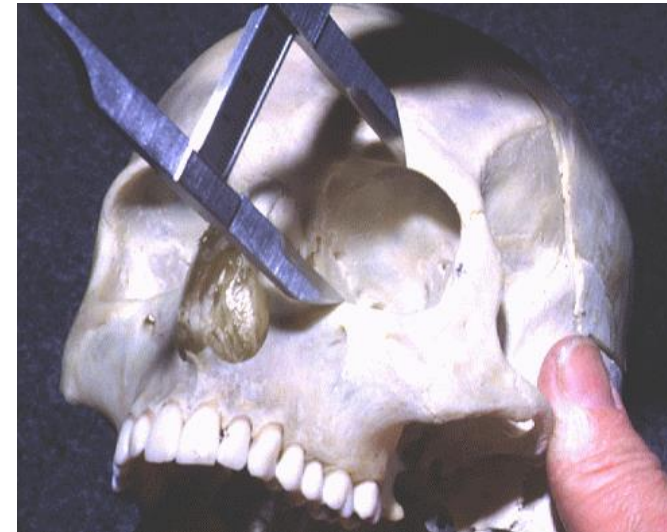
M51 - Šířka očnice (mf - ek, PM)

- Bod **ek** před měřením vyznačíme tužkou za pomoci sondy nebo špejle.

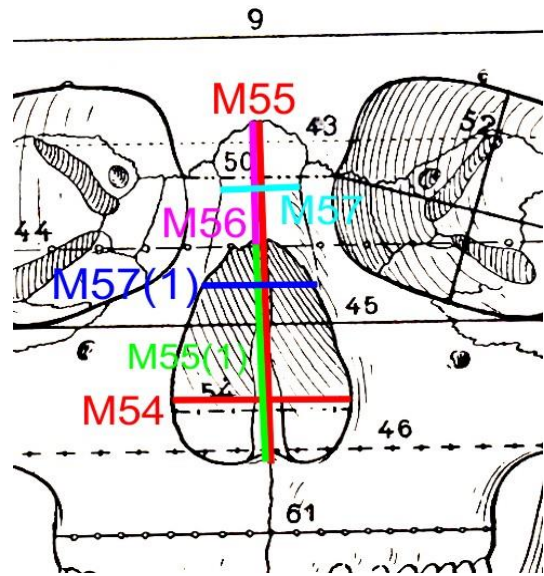
M52 - Výška očnice (přímá vzdálenost horního a dolního okraje očnice, kolmá na M51 a rozdělující plochu vchodu do očnice na dvě stejné poloviny, PM)

- oba body leží na hranách (světlá šírka), nepravidelnosti horního okraje očnice nebereme v úvahu

Howells (Fordisc) používá dakryální šířku

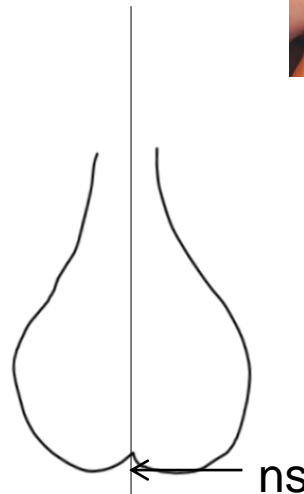


Rozměry kostry obličeje



M54 - Šířka nosu (apt-apt, vzdálenost mezi dvěma nejlaterálnějšími body apertura piriformis, PM)

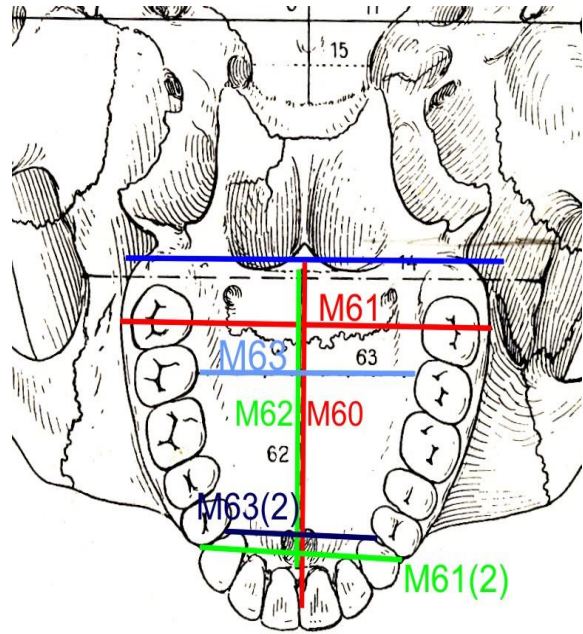
- měříme kolmo k mediánní rovině



M55 - Výška nosu (n-ns, PM)

- měříme od **n** k bodu vedle spiny, délkově odpovídajícímu vzdálenosti **ns** (od hrotu k hrotu)

Rozměry kostry obličeje

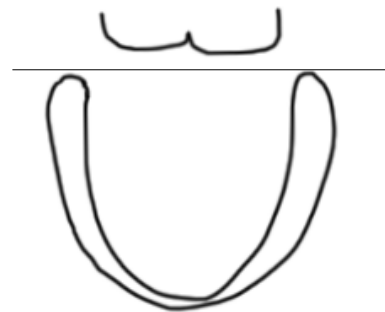


M60 - Maxilloalveolární délka (přímá vzdálenost od bodu **prosthion** k průsečíku mediánní roviny s tečnou zadních okrajů alveolárních výběžků horní čelisti - **alveolon**, PM/DM, nit nebo sonda)

- lebka spočívá basí vzhůru, za zadními okraji alveolárního oblouku horní čelisti protáhneme nit, její průsečík s mediánní rovinou je **alv**.

M61 - Maxilloalveolární šířka (ekm-ekm, největší šířka alveolárního výběžku měřená **kolmo na M60**, PM)

- Měrné body leží zpravidla na juga alveolaria druhých stoliček.



Úhlové rozměry kostry obličeje

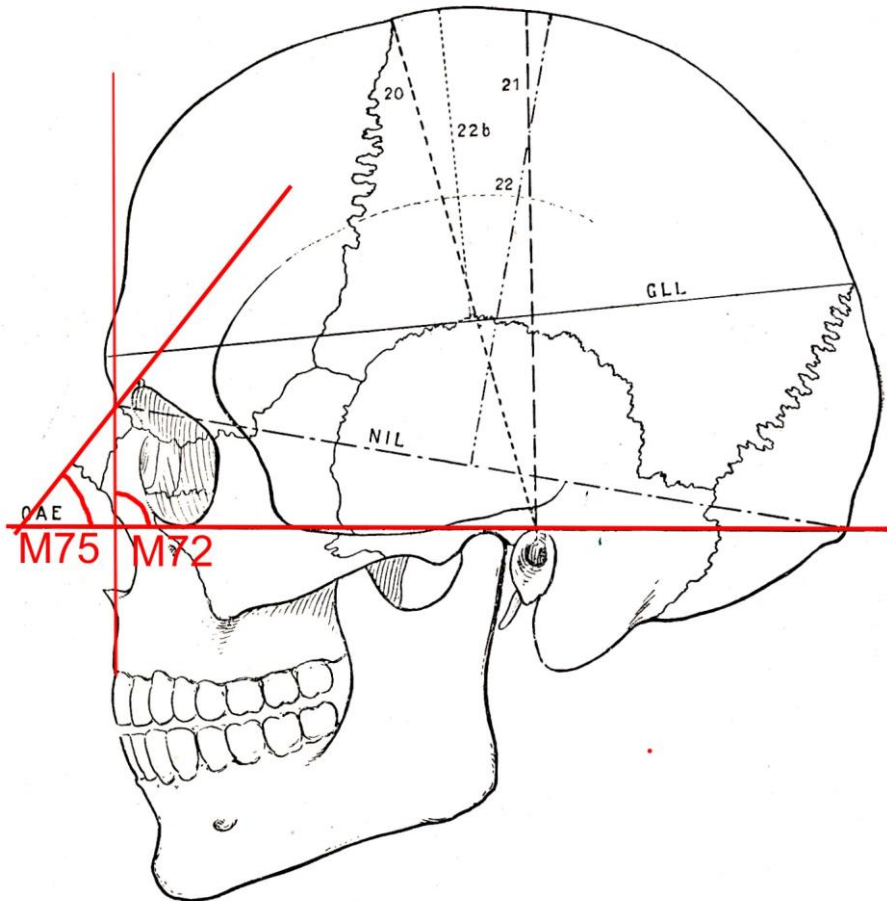


Fig. 296. Schädel in der Norma lateralis mit eingezeichneten Ohrhöhen.

M72 - Celkový profilový úhel ($n-pr < OAE$, úhel, který svírá spojnice bodů $n - pr$ s frankfurtskou horizontálou **PM ÚM**, prosthion - bod nejvíce vpředu na alveolárním výběžku mezi středními řezáky)

M73 - Nosní profilový úhel ($n-ns < OAE$, úhel, který svírá spojnice bodů $n - ns$ s frankfurtskou horizontálou **PM ÚM**)

M74 - Alveolární profilový úhel ($ns-pr < OAE$, úhel, který svírá spojnice bodů $ns - pr$ s frankfurtskou horizontálou, **PM ÚM**)

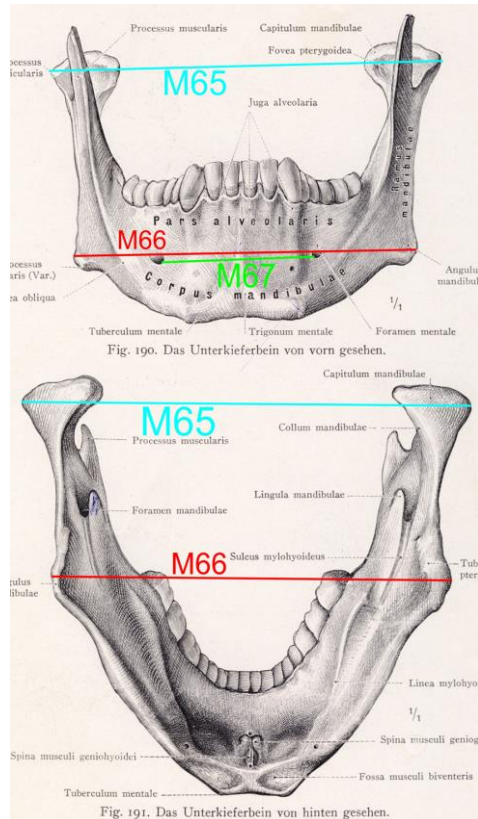
M75 - Profilový úhel hřbetu nosu ($n-rhi < OAE$, úhel, který svírá spojnice bodů $n - rhi$ s frankfurtskou horizontálou, **PM ÚM**)

M75a - Nasodakryální úhel (úhel s vrcholem v nejhlubším místě kořenu nosu a rameny procházejícími oběma body dakryon, **výpočet** z M49a a M49b: $\tan(\alpha/2) = 1/2 * M49a/M49b$)

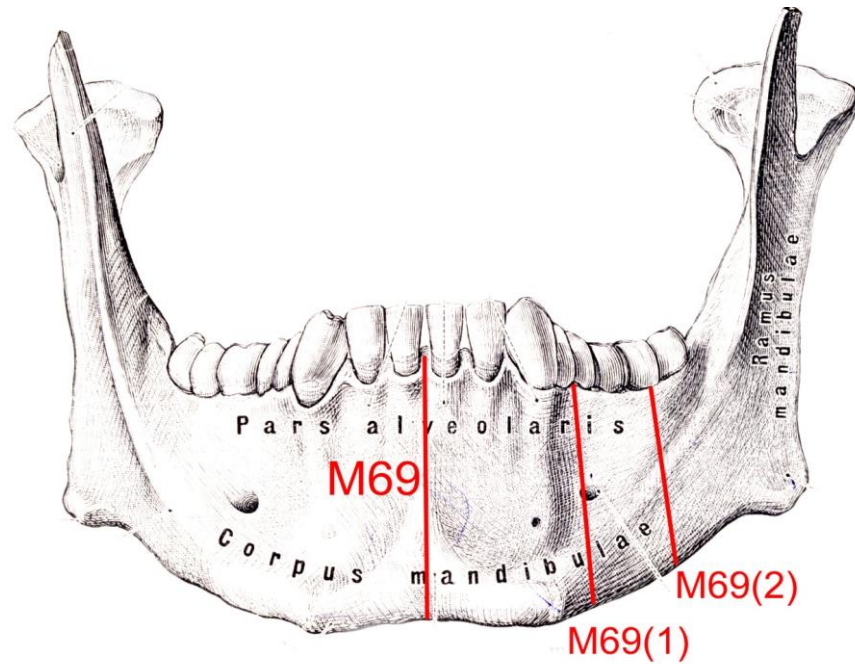
Rozměry dolní čelisti

M65 - Kondylární šířka (přímočará vzdálenost obou bodů *kondylion laterale* od sebe, DM)

M66 - Šířka úhlů dolní čelisti - bigoniální šířka (go-go, PM), přímočará vzdálenost obou bodů *gonion*



Rozměry dolní čelisti



M69 - Výška brady (id - gn, přímá vzdálenost infradentale a gathion, PM), posuvným měřidlem od hrotu k hrotu.



Rozměry dolní čelisti

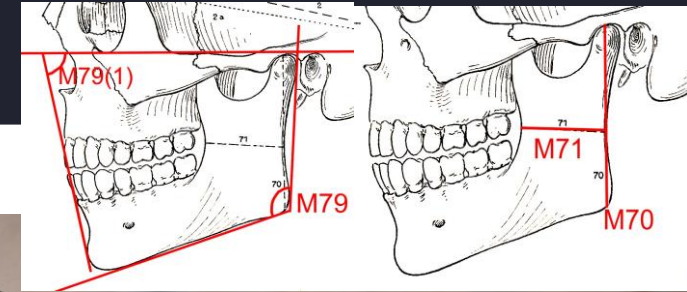
Měření pomocí mandibulometru

- Čelist položíme spodní stranou na desku mandibulometru a přitlačíme k úhlu tak, aby se čelist dvěma body zadního okraje levého ramene a alespoň jedním bodem zadního okraje pravého ramene dotýkala šikmé desky. Zaaretujeme. Pak přirazíme vodorovnou pohyblivou desku až k čelisti a zaznameneáme délku. Pak dorazíme i šikmý jezdec na kondyly.
- **M68 - Délka dolní čelisti** (pg \perp go-go, vzdálenost od bodu pogonion ke středu roviny, spojující oba body gonion, **M**)

M70 - Výška větve dolní čelisti (přímá vzdálenost bodu gonion od nejvyššího bodu hlavice dolní čelisti, **PM, M**)

M70a - Projektivní výška větve (projektivní vzdálenost nejvyššího bodu na caput mandibulae od spodního okraje kosti, **M**)

M79 - Úhel ramen dolní čelisti (úhel, který svírá spojnice zadní strany caput mandibulae a angulus mandibulae (tečna zadní strany ramus mandibulae) s podložkou, na které je čelist položena, **M**)



Kapacita mozkovny

Metoda přímá - Hrdličkova metoda (Titlbachová 1965)

- vatou (případně obinadly) ucpeme otvory v lebce kromě velkého týlního otvoru, defekty ve stěně doplníme plastelínou
- pomocí nálevky plníme lebku hořčičnými semínky
- rozhrnujeme tyčinkou a proklepáváme
- pak přesypeme do odměrného válce a obdobně zarovnááme a poklepáváme, poslední vrstvu semen zatlačíme palcem
- měření je správné jen tehdy, pokud bude hustota semen v mozkovně i ve válci stejná
- odečteme kapacitu mozkovny

Kapacita mozkovny - nepřímá metoda

Metoda nepřímá (Welcker 1885)

- Sečteme rozměry **M1c(m-op) + M8(eu-eu) + M17a (ba-apx)**
- Zjistíme hodnotu lebečního indexu **$I1 = (M8/M1)*100$**
- Hodnota součtu všech tří rozměrů se porovná 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. **M17a** jsme neměřili.

Vypočítáme proto dvě varianty a porovnáme je:

- **varianta 1. M1c(m-op) + M8(eu-eu) + M17 (ba-b)**
- **varianta 2. M1(g-op) + M8(eu-eu) + M17 (ba-b)**

Indexy lebky

- **Odvozené míry**, vypočítané ze změřených
- Standardní značení, např. **I 42(2)**
- Podobně jako úhly vypovídají o **tvarových vlastnostech** lebky
- Většinou jde o **poměry dvou rozměrů (v %)**
- Do protokolu dopočítáte **podle vzorce z již naměřených hodnot**
- **Konkrétní hodnota a zařazení do škál.**
- Mají ale **kontinuální charakter (+)** ale často **ne normální rozložení (-)**

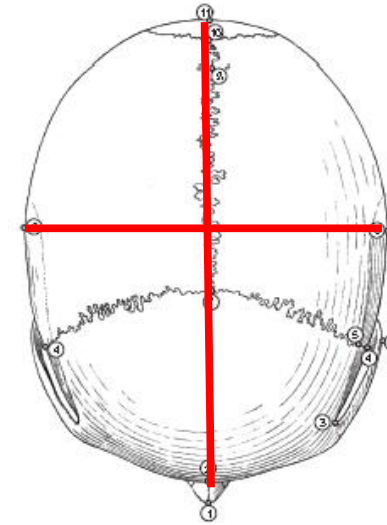
Indexy lebky

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:

ultradolichokranní		-	
64,9			
hyperdolichokranní	68,0	-	69,9
dolichokranní	70,0	-	74,9
mesokranní	75,0	-	79,9
brachykranní	80,0	-	84,9
hyperbrahykranní		85,0	-
89,9			
ultrabrachykranní		90,0	-

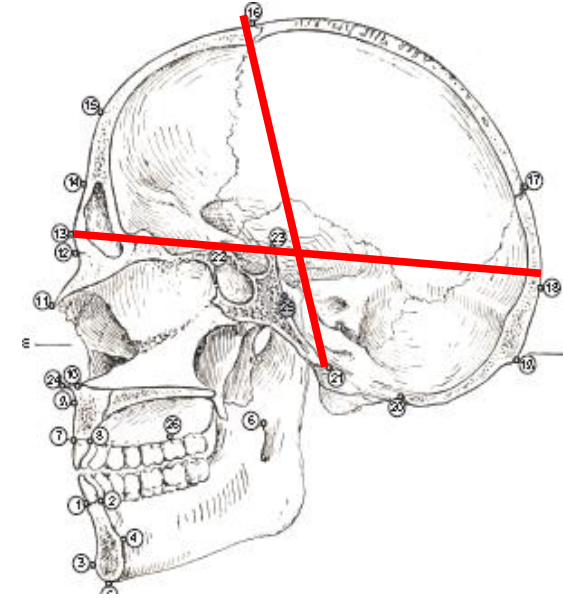


Indexy lebky

I2: Délkovýškový index lebky

Index verticalis

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



Martin 1928:

chamaekranní	-	69,9
orthokranní	70,0	- 74,9
hypsikranní	75,0	-

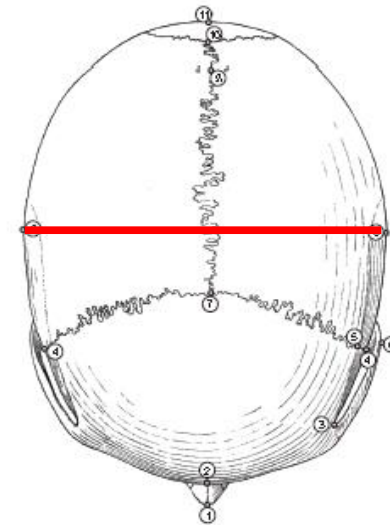
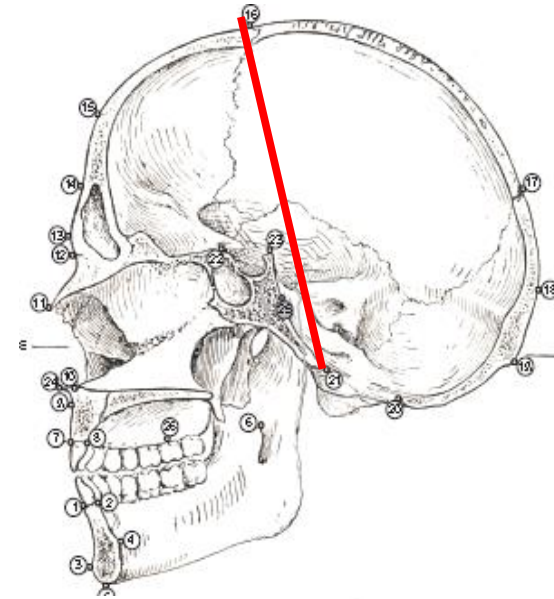
Indexy lebky

I3: Šířkovýškový index lebky
Index transverso-verticalis

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

Broca 1875:

tapeinokranní	-	91,9
metriokranní	92,0	-
akrokranní	98,0	-



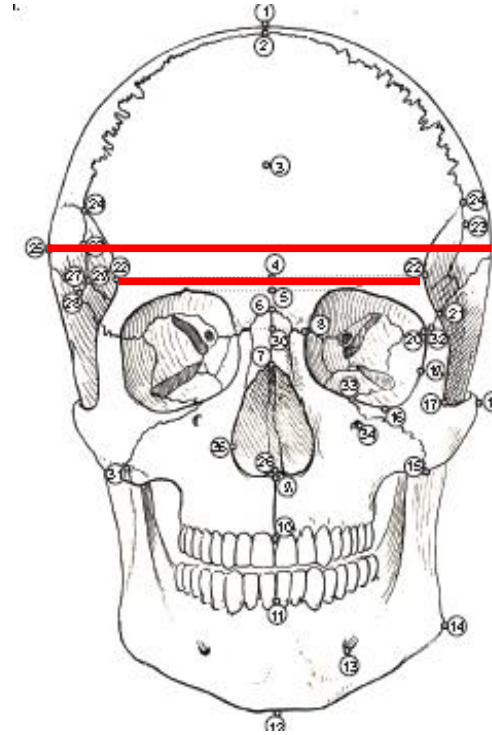
I11: Index transverzální klenby lebky

$$I11 = \frac{\text{biaurikulární šířka (M11)}}{\text{transverzální oblouk (M24)}} \times 100 (\%)$$

Indexy lebky

I13: Transverzální frontoparietální index

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



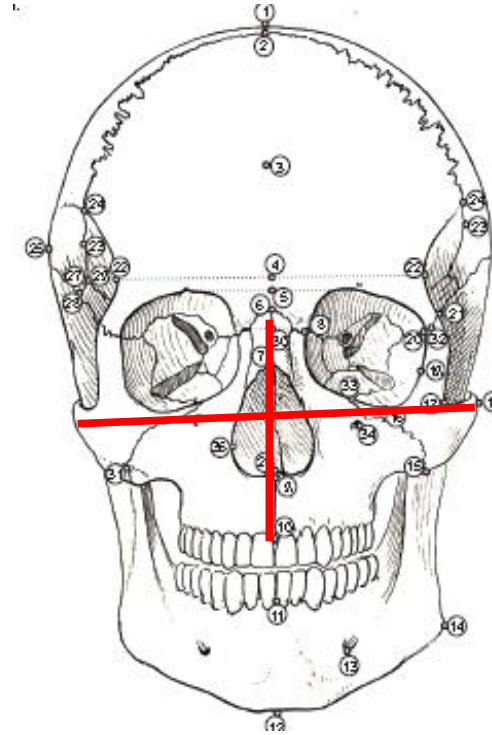
stenometopní		-	65,9
metriometopní	66,0	-	68,9
eurymetopní	69,0	-	

Indexy lebky

I39: Index horního obličeje
Index facialis superior, Kollmann 1881

$$I39 = \frac{\text{výška horního obličeje (M48)}}{\text{bizygomatická šířka (M45)}} \times 100 (\%)$$

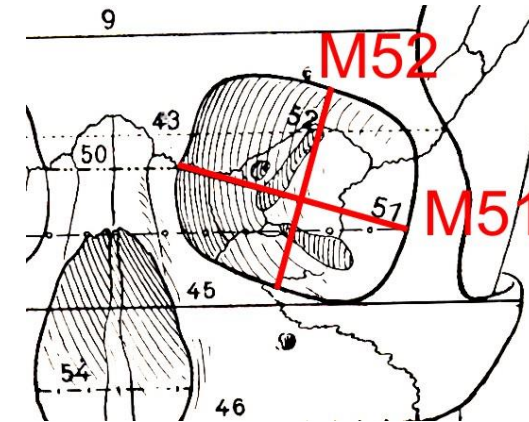
hypereuryenní	-	44,9
euryenní	45,0	- 49,9
mesenní	50,0	- 54,9
leptenní	55,0	- 59,9
hyperleptenní	60,0	-



Indexy lebky

I42: Index očnice

$$I42 = \frac{\text{výška očnice (M52)}}{\text{šířka očnice (M51)}} \times 100 (\%)$$



Martin, Saller 1957:

chamaekonchní	-	75,9	
mesokonchní	76,0	-	84,9
hypsikonchní	85,0	-	

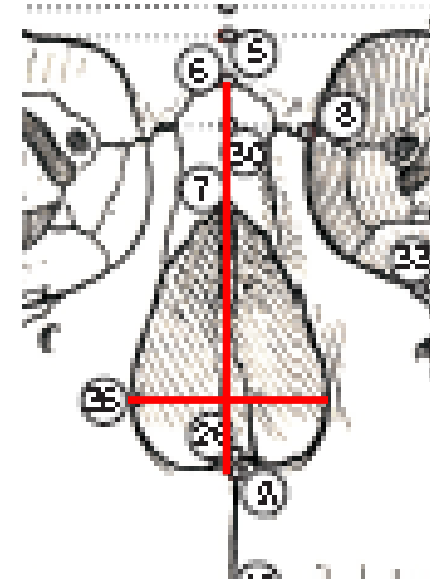
Indexy lebky

I48: Nosní index
Index nasalis

$$I48 = \frac{\text{šířka nosu (M54)}}{\text{výška nosu (M55)}} \times 100 (\%)$$

Martin, Saller 1957:

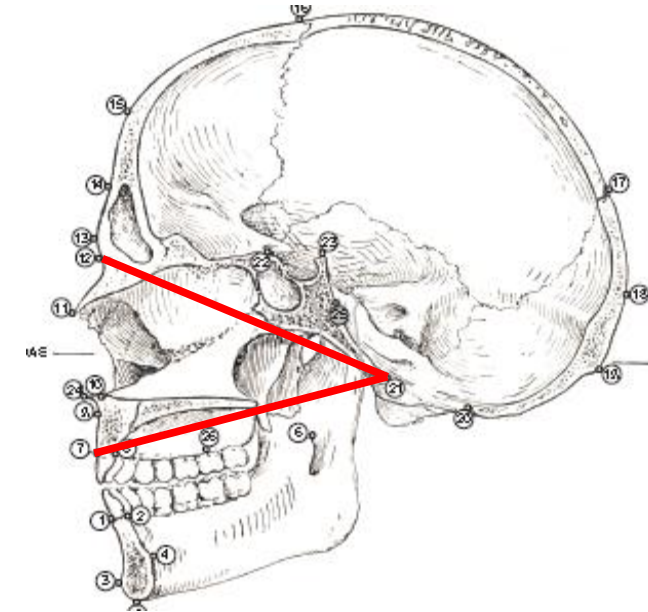
leptorhinní		-	46,9
mesorhinní	47,0	-	50,9
chamaerhinní	51,0	-	57,9
hyperchamaerhinní	58,0	-	



Indexy lebky

I60: Čelistní index
Index gnathicus

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

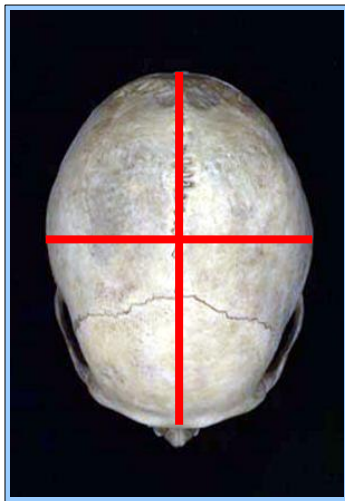


orthognátní		-	97,9
mesognátní	98,0	-	102,9
prognátní	103,0	-	

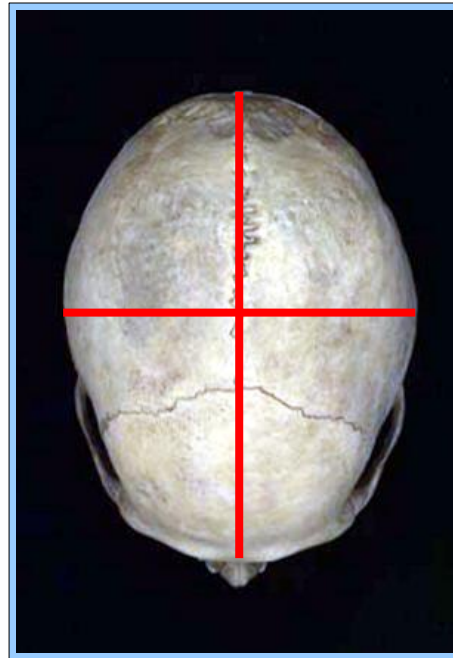
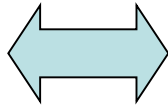
Lesk a bída indexů

Index cranialis (IC)

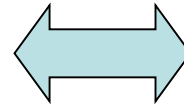
$$\text{IC} = \frac{\text{eu} - \text{eu}}{\text{g} - \text{op}} \times 100$$



IC = 77



IC = 77



IC = 77

Lesk a bída indexů

Výhody:

1. Lehce stanovitelné

2. Lehce sdělitelné

3. Intuitivní

Problémy při použití indexů při studiu rozdílů mezi skupinami:

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). Mízí 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.