

## Bi4340c Biologie člověka-cvičení

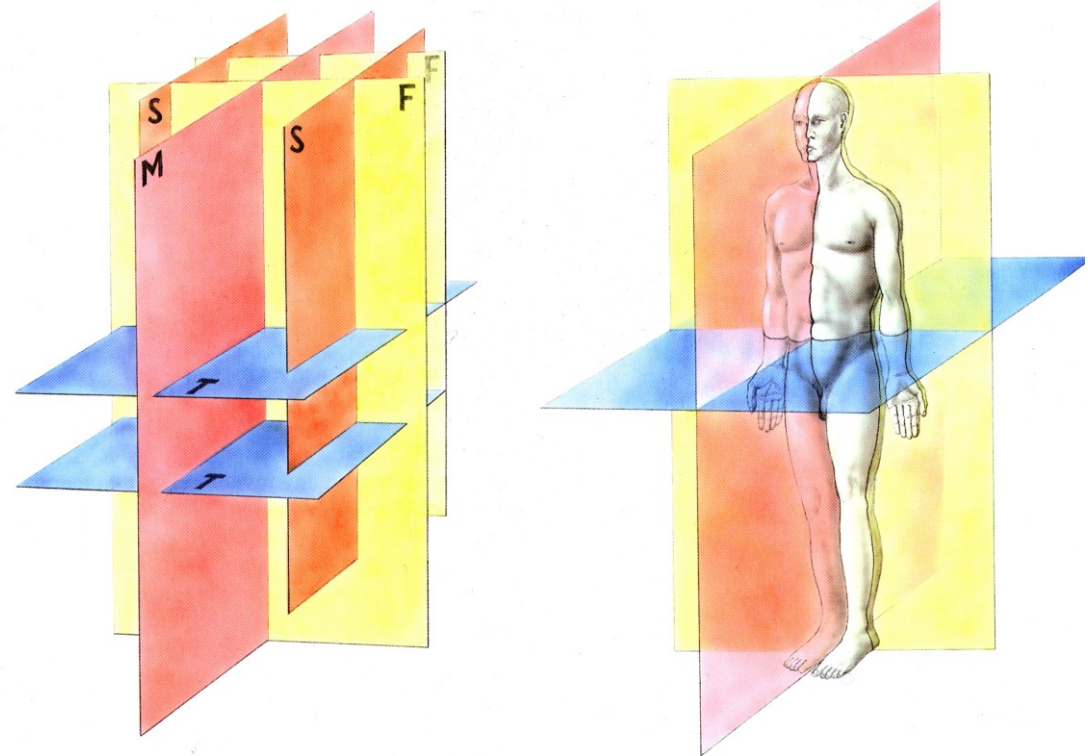
### Témata:

1. Určování dožitého věku z kosterního materiálu.
2. Určování pohlaví kosterních pozůstatků.



## Roviny lidského těla

- Roviny sagitální – šípové
- Rovina mediánní – střední
- Rovina frontální – čelní
- Rovina transverzální – příčná

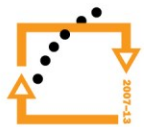


Obr. 66. PROSTOROVÉ ZNÁZORNĚNÍ ROVIN TĚLA

- M rovina mediánní
- S roviny sagitální
- F roviny frontální
- T roviny transverzální



EVROPSKÁ UNIE





## Hlavní směry lidského těla

Distální: vzdálenější od středu těla

Proximální: blíže k středu těla

Medialis: ležící blíže ke střední rovině

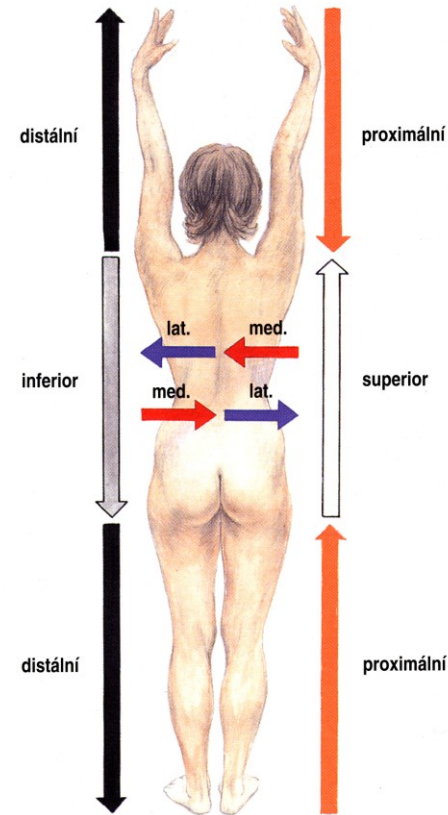
Lateralis: ležící vzdáleněji od střední roviny

Superior: horní

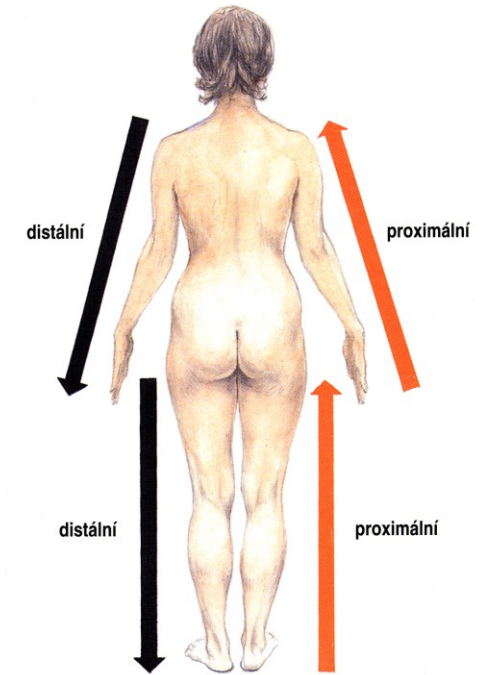
Inferior: dolní

Anterior: přední

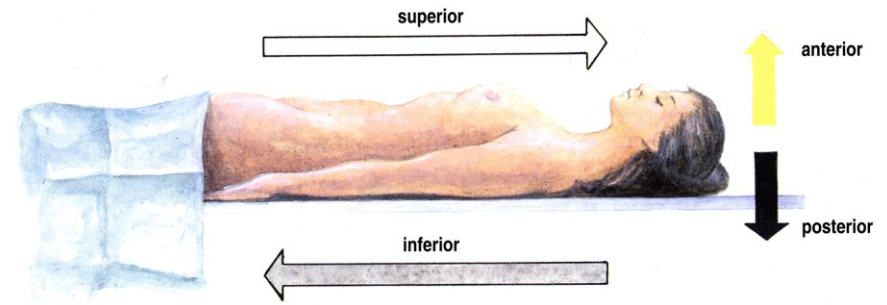
Posterior: zadní



Obr. 67. OZNAČENÍ HLAVNÍCH SMĚRŮ (srov. text)



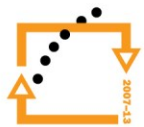
Obr. 69. OZNAČENÍ SMĚRŮ NA KONČETINÁCH



Obr. 68. OZNAČENÍ SMĚRŮ (zachovává se i u těla v jiné poloze než vstojě)



EVROPSKÁ UNIE



## Určování dožitého věku z kosterního materiálu

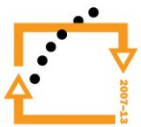
- při určování věku z kosterních pozůstatků určujeme

### biologický (kostní) věk

- tento věk je ovlivněn etnickými a diachronními rozdíly v tempu stárnutí, navíc se k němu přidávají vnější faktory jako jsou výživa, vliv životního prostředí, pracovní zatížení a zdravotní stav jedince
- kostní věk není shodný s věkem **chronologickým (kalendářním)**, může za ním zaostávat, pak je dotyčný jedinec vývojově retardovaný, a nebo naopak jej předbíhat - pak se jedná o vývojovou akceleraci
- údaje o věku jedince získané z kosterního materiálu jsou proto zatížené chybou a údaje o demografické struktuře vymřelých populací nejsou tak přesné jako v demografii živého člověka
- většinou se určování věku omezuje na **věkové třídy** o určitém rozpětí
- vzhledem k tomu, že dětská kostra se neustále vyvíjí, je možné určit věk u dětí s vysokou přesností, naopak u dospělých jedinců je mnohem nepřesnější, protože mnohé diagnostické znaky a jejich změny nejsou v přímé korelaci s biologickým věkem jedince



EVROPSKÁ UNIE





Martin ve vydání z roku 1928 rozdělil jedince podle věku na několik stádií:

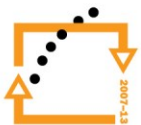
- Infans I** 0 - 6 let (do prořezání prvního trvalého moláru)
- Infans II** 7 - 12 (od prořezání prvního do prořezání druhého trvalého moláru)
- Juvenis** 13 - 20 let (od prořezání druhého trvalého moláru do uzavření  
synchondrosis sphenoccipitalis)
- Adultus** 20 - 40 (od počátku obliterace lebečních švů a počínající abraze oclusální  
plochy zubů, počátek uzavírání růstových štěrbin)
- Maturus** 40 - 60 (osifikace pokročilá, lebeční švy ještě nejsou zcela obliterované)
- Senilis** 60 - více (obliterace lebky ve vysokém stádiu, eventuálně uzavírání a  
resorbce alveolů v důsledku ztráty zubů)

Toto rozdělení se zdálo v pozdější době hrubé, zejména pro nedospělé a děti, kde lze věk určit s vysokou přesností, a samozřejmě i metody určení věku dospělých se zpřesnily, bylo toto rozdělení modifikováno, zjemněno (např. Stloukal 1999).

- Infans I** 0 - 0,5 let
- Infans II** 0,5 - 6 let
- Infans III** 7 - 13 let
- Juvenis** 14 - 19 let
- Adultus I** 20 - 29 let
- Adultus II** 30 - 39 let
- Maturus I** 40 - 49 let
- Maturus II** 50 - 59 let
- Senilis** 60 - více let



EVROPSKÁ UNIE



## Určování dožitého věku u dětských koster

Vzhledem k tomu, že kostra dětí se neustále vyvíjí, můžeme u nich věk určit s poměrně vysokou přesností.

Nejdůležitějším indikátorem věku je až do kategorie juvenis **stupeň vývoje chrupu**, který je poměrně nezávislý na vnějších faktorech.

### Schéma časového prožezání mléčného chrupu

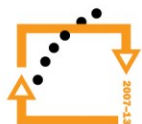
- |                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| 1. střední dolní řezák          | 6 – 7 měsíc   |
| 2. střední horní řezák          | 8 – 9 měsíc   |
| 3. boční řezák horní i dolní    | 8 – 12 měsíc  |
| 4. první stolička dolní i horní | 12 – 15 měsíc |
| 5. špičák horní i dolní         | 16 – 24 měsíc |
| 6. druhá stolička horní i dolní | 20 – 30 měsíc |

### Schéma časového prožezávání trvalých zubů

- | pořadí | zub            | doba prožezávání |
|--------|----------------|------------------|
| 1.     | první stolička | 5. – 7. rok      |
| 2.     | střední řezák  | 5. – 7. rok      |
| 3.     | boční řezák    | 7. – 9. rok      |
| 4.     | první premolár | 9. – 11. rok     |
| 5.     | špičák         | 10. – 14. rok    |
| 6.     | druhý premolár | 11. – 14. rok    |
| 7.     | druhá stolička | 11. – 15. rok    |
| 8.     | třetí stolička | 17. – 40. rok    |



EVROPSKÁ UNIE



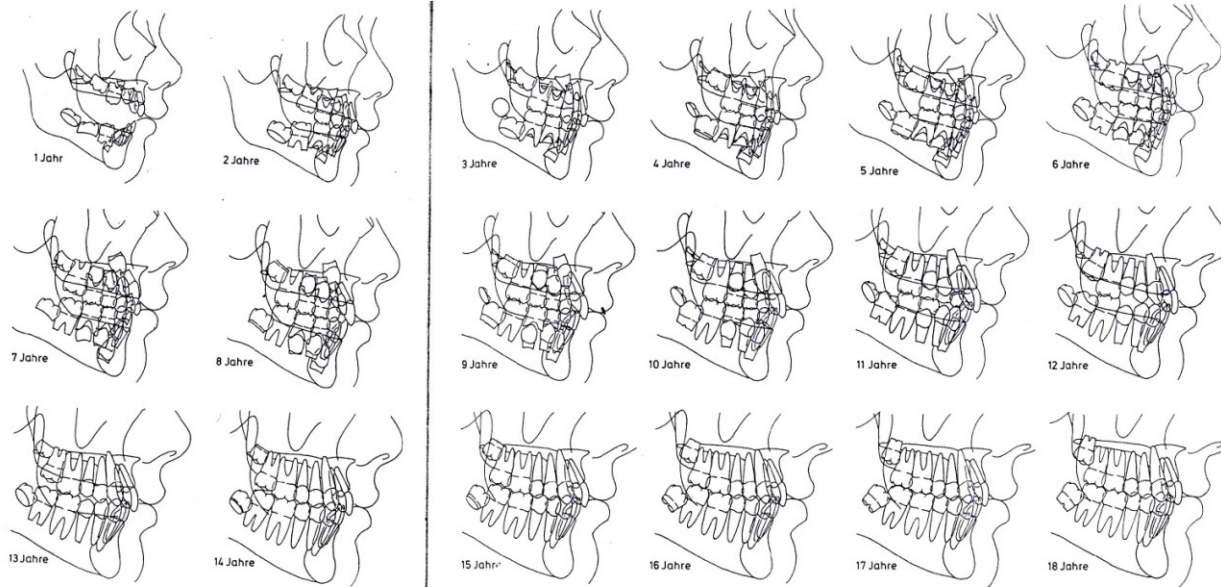


Abb. 147: Schema der Zahnentwicklung -Bolton Standards-

(Zeichnungen nach Röntgenfolien von BROADBENT et al. 1975).

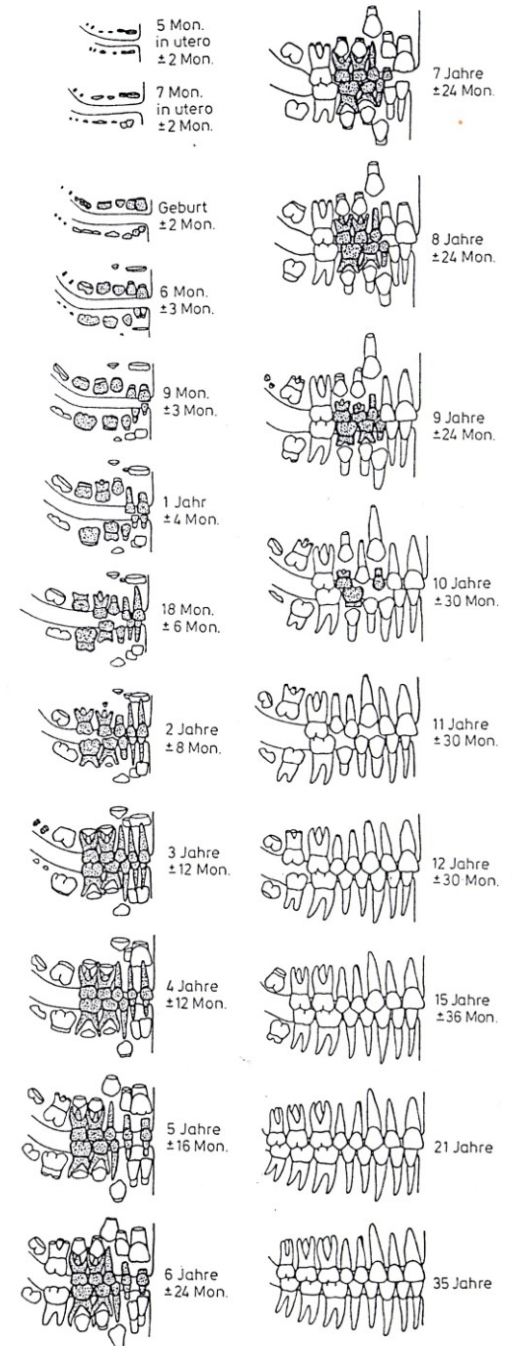


Abb. 146: Schema der Zahnentwicklung (nach UBELAKER 1978).

Při odhadu věku na základě stupně vývoje zubů je nutné posuzovat:

1. stupeň vývoje oklusální (skusné) plochy
2. stupeň rozvoje korunky
3. stupeň vývoje krčku
4. počátek růstu kořene; u molárů počínají kořeny nejprve růst divergentně (do stran); kořenové kanálky jsou široce rozevřené; pozor na kořeny mléčných zubů, které naznačují určitý stupeň resorbce a vypadají pro nezkušené oko podobně jako teprve založené.
5. konec růstu zubu; kořenový kanálek se nachází apikálně (u kořenovému hrotu) a je až na malý otvor pro nerv uzavřený



EVROPSKÁ UNIE





## Zubní věk – podle stupně mineralizace zubů

Jedná se o stav vývoje chrupu, který odpovídá normám pro určité věkové období



1 rok



5 let



6 let



8 let



12 let



19 let

Využití RTG snímků zubů pro určení věku dětí

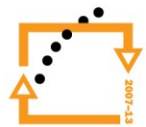


EVROPSKÁ UNIE





EVROPSKÁ UNIE



**Zralý plod** poznáme podle zkostnatělého spoje anulus tympanicus (prstenec kosti bubínkové) a kosti skalní, alespoň částečně vyvinuté korunky 2. moláru, přítomnosti osifikačních (zcostnatělých) jader distální epifýzy femuru, proximální epifýzy tibie a talu a calcanea. Kniha Forensic fetal osteology – Fazekas, Kosa

**Všechny další znaky pro již narozené děti jsou:**

**Lebka:**

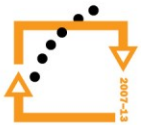
- v průběhu 1. tří měsíců se zavírá zadní fontanela (**fonticulus posterior**) a přední boční fontanely (**fonticulus sphenoidalis**)
- do 9. měsíce srůstají ala majores ossis sphenoidalis s corpus
- v průběhu 1. roku se uzavírají zadní boční fontanely (**fonticulus mastoideus**); srůstají obě poloviny dolní čelisti
- v průběhu 2. roku se uzavírá **fonticulus anterior** a sutura frontalis, která může persistovat jako sutura metopica;
- ve 3. roce srůstají partes laterales ossis occipitalis dohromady s os occipitale (šupinou)
- v 6 letech srůstají pars basilaris a partes laterales

**Pánevev:**

- mezi 6. - 8. rokem srůstá ramus inferior ossis pubis (dolní rameno kosti stydké) s větví kosti sedací (ramus ossis ischii); ke konci 6. roku srůstají všechny tři kosti tvořící kost pánevní.



EVROPSKÁ UNIE



**pánevní kosti: vlevo pánevní kosti ročního dítěte, vpravo pánevní kosti 6letého dítěte**



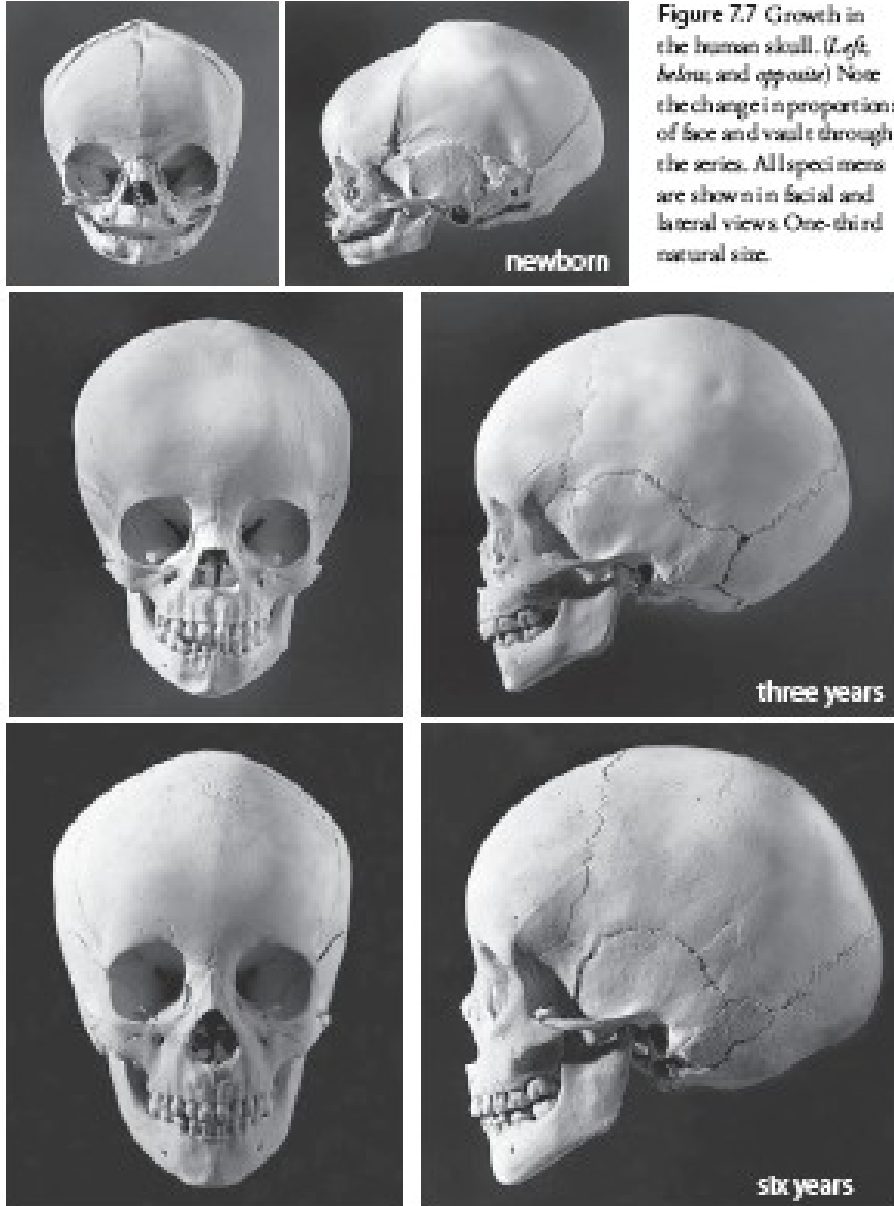
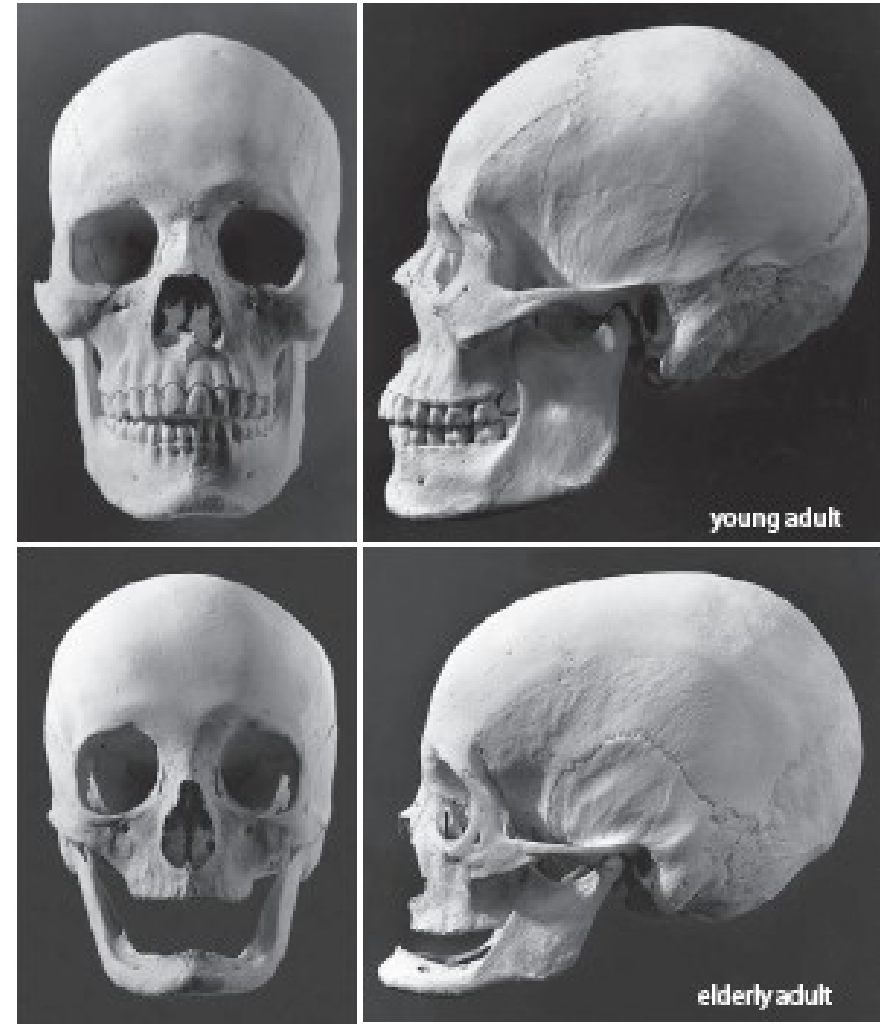
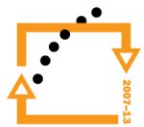


Figure 7.7 Growth in the human skull. (Left, below, and opposite) Note the change in proportions of face and vault through the series. All specimens are shown in facial and lateral views. One-third natural size.



lebka – srovnání různě starých jedinců



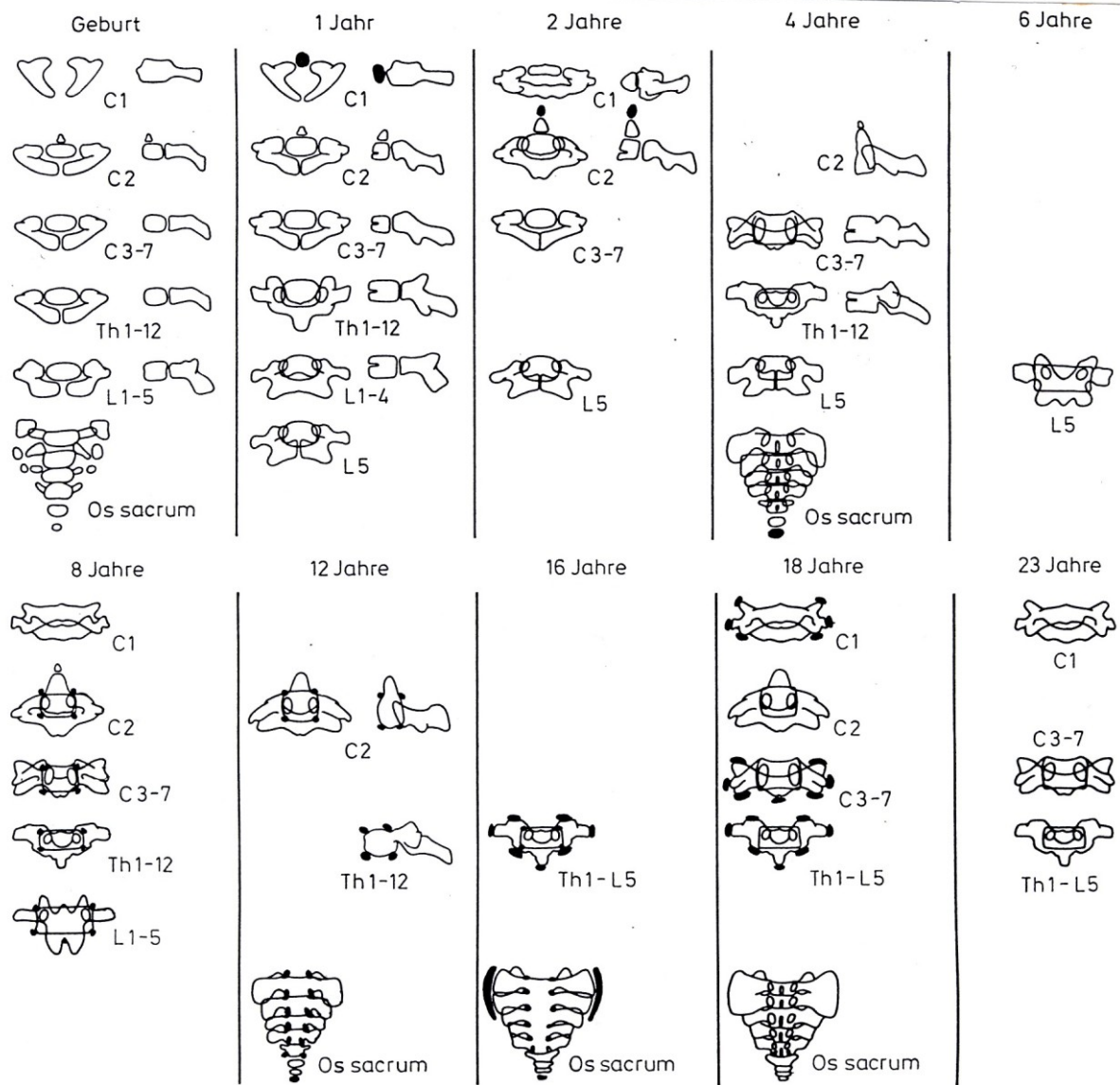


Abb. 152: Auftreten der Knochenkerne im Bereich der Wirbelsäule ( nach SCHWÖRER 1975).

### Obratle:

- v průběhu prvních dvou let srůstají obě poloviny arcus vertebrae (oblouk obratle) a to vzestupně od kaudálních po kraniální (od dolních po horní)
- ve třetím roce začínají srůstat těla obratlů s oblouky, ale v opačném směru od kraniálních po kaudální
- na přechodu mezi stádii inf. I a inf. II srůstá dens axis s corpus, k úplnému srůstu dochází až v kategorii inf. II

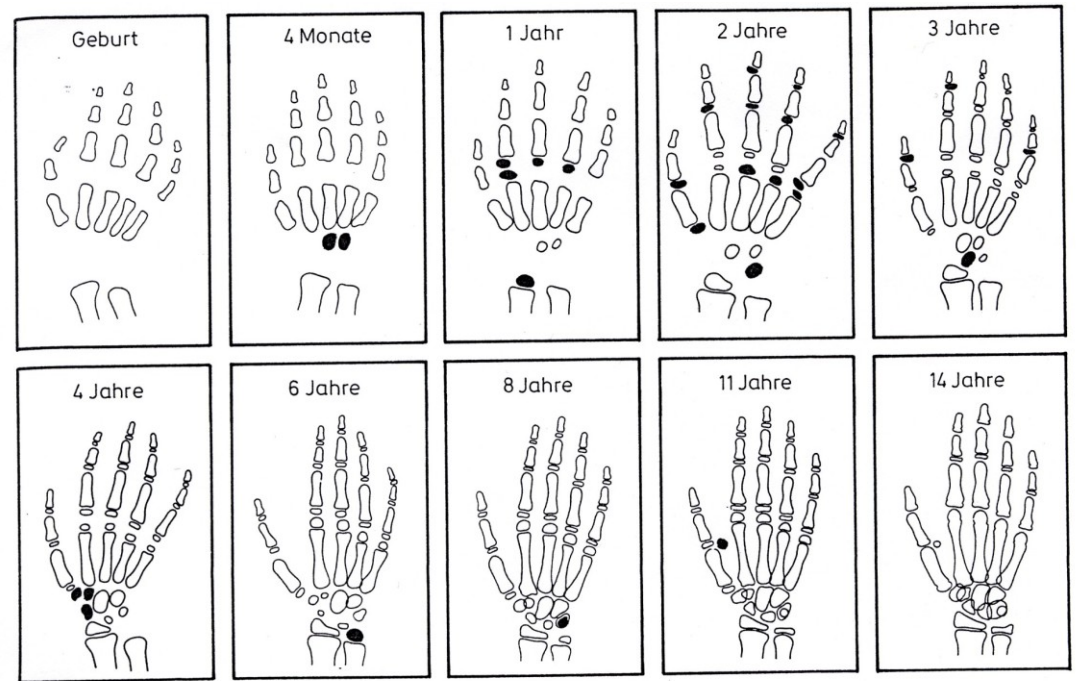
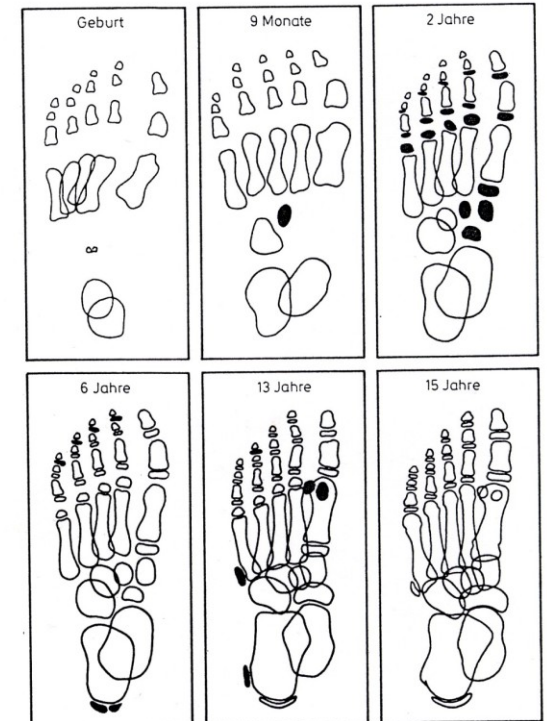


Abb. 153: Auftreten der Knochenkerne im Handskelett (nach SCHWÖRER 1975).

Velice přesné výsledky poskytují osifikační jádra **metakarpů**, **metatarzů**, ale v důsledku toho, že se špatně dochovávají (malé a často je ani nevyzvednou) je téměř nelze použít. Tato metoda se dá využít při studiu dětských mumií na jejich rentgenech.





## Osifikační jádra v oblasti hrudní kosti a lopatky

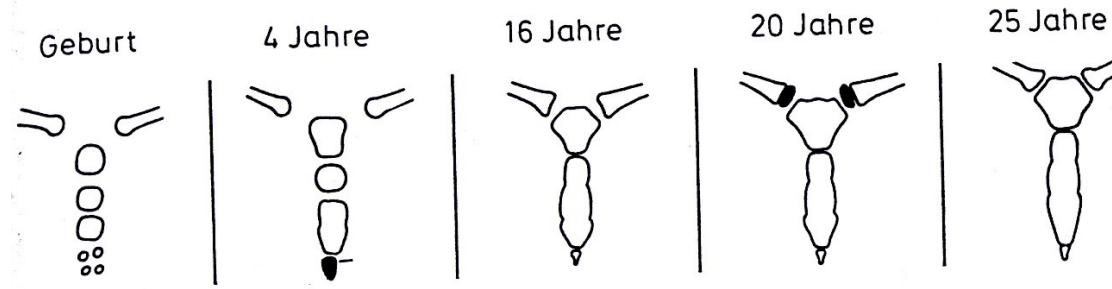


Abb. 150: Auftreten der Knochenkerne im Bereich des Brustbeines (nach SCHWÖRER 1975).

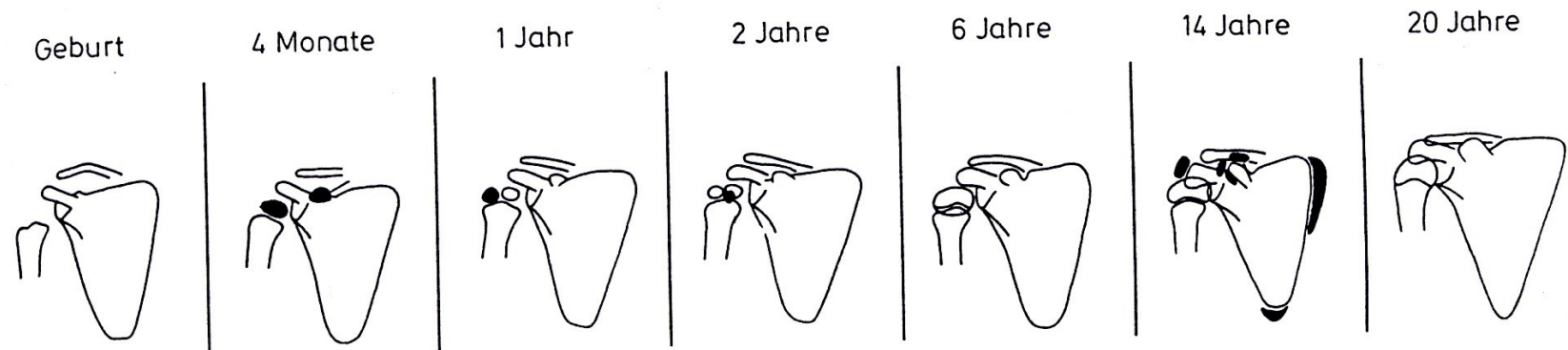


Abb. 151: Auftreten der Knochenkerne im Bereich des Schultergelenkes (nach SCHWÖRER 1975).

Schéma uzavírání růstových štěrbin na kostře (Brothwell 1972, Haret et al. 1927, Rauber a Kopsch 1952, Wolff -Heidegger 1954), na tomto schématu jsou vyobrazeny všechny štěrbininy a věk jejich osifikace:

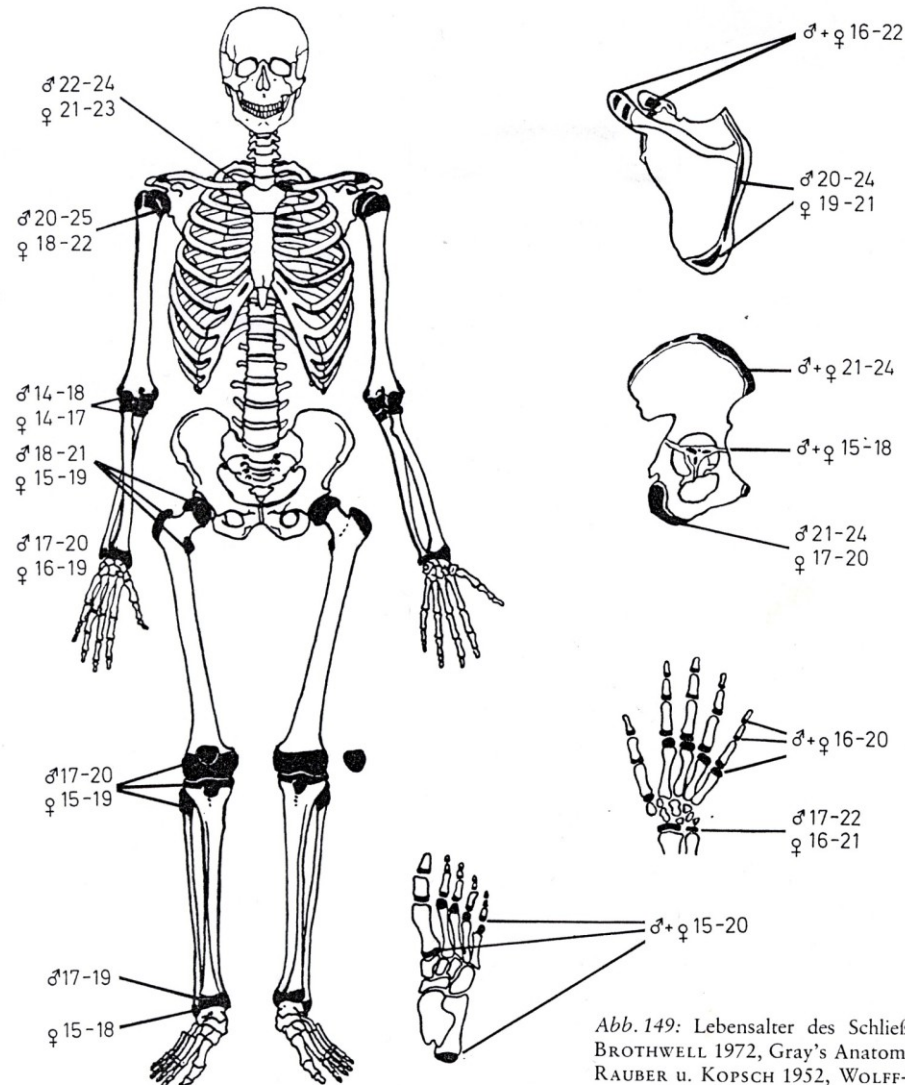


Abb. 149: Lebensalter des Schließens der Epiphysen (nach BROTHWELL 1972, Gray's Anatomy 1967, HARET et al. 1927, RAUBER u. KOPSCH 1952, WOLFF-HEIDEGGER 1954).

# Věk dětí lze též zjistit podle délky dlouhých kostí (Hanáková, Stloukal 1978), dále podle Ubelakera 1978

Tab.32: Durchschnittliche Länge und Variationsbreite der Längsknochen in verschiedenen Altersgruppen der Kinder (nach STLOUKAL u. HANÁKOVÁ 1978)

	Humerus	Radius	Femur	Tibia
6 Monate	88,1/ 78- 97/	69,7/ 63- 75/	108,1/ 95-122/	88,8/ 84- 93/
12 Monate	97,9/ 89-106/	76,8/ 68- 85/	122,0/109-135/	99,2/ 93-105/
18 Monate	108,6/ 98-118/	84,1/ 75- 90/	137,5/122-152/	111,4/102-120/
24 Monate	117,5/106-129/	89,8/ 80- 96/	149,6/135-166/	121,1/109-131/
30 Monate	124,9/113-138/	95,1/ 86-103/	160,9/143-182/	131,7/117-144/
3 Jahre	133,5/120-147/	101,6/ 93-110/	174,1/156-196/	142,2/127-156/
4 Jahre	142,7/128-159/	108,3/ 98-120/	188,3/169-213/	151,9/136-171/
5 Jahre	152,4/136-170/	116,0/105-130/	203,2/183-230/	164,1/146-184/
6 Jahre	163,8/147-181/	125,1/114-140/	221,1/198-246/	177,1/158-201/
7 Jahre	174,8/157-192/	133,5/121-152/	238,1/214-263/	188,9/168-216/
8 Jahre	184,6/169-201/	141,9/130-160/	253,0/228-278/	202,0/180-227/
9 Jahre	194,3/178-210/	149,2/139-163/	266,5/241-290/	213,6/191-235/
10 Jahre	203,9/186-218/	156,9/149-168/	281,2/254-305/	224,3/202-246/
11 Jahre	211,9/196-224/	163,3/156-175/	292,5/265-323/	235,1/212-259/
12 Jahre	219,9/202-234/	168,8/160-179/	302,9/279-337/	244,4/218-268/
13 Jahre	231,2/211-247/	175,7/165-188/	319,0/286-358/	256,1/227-283/
14 Jahre	240,8/220-257/	182,5/166-200/	333,3/296-382/	269,8/235-301/

Estimated Age (years)	Size of Sample	Mean Length (mm)	Standard Deviation	Range of Variation (mm)
9.5-10.5	3	201.5	10.0	194.5-213.0
10.5-11.5	0			
11.5-12.5	2	217.5	2.1	216.0-219.0
12.5-13.5	0			
13.5-14.5	0			
14.5-15.5	0			
15.5-16.5	0			
16.5-17.5	0			
17.5-18.5	0			

FEMUR				
NB- 0.5	51	82.2	8.7	62.5-106.0
0.5- 1.5	37	126.9	14.6	92.5-161.0
1.5- 2.5	14	167.1	12.2	141.0-186.0
2.5- 3.5	9	185.1	20.7	155.0-215.0
3.5- 4.5	2	213.0	7.1	208.0-218.0
4.5- 5.5	3	234.3	9.0	225.0-243.0
5.5- 6.5	8	248.6	14.5	236.0-277.0
6.5- 7.5	4	262.0	9.2	252.0-274.0
7.5- 8.5	2	292.8	11.0	285.0-300.5
8.5- 9.5	0			
9.5-10.5	2	321.0	1.4	320.0-322.0
10.5-11.5	1	342.0		
11.5-12.5	4	344.5	5.8	339.0-350.0
12.5-13.5	0			
13.5-14.5	0			
14.5-15.5	2	356.5	16.3	345.0-368.0
15.5-16.5	0			
16.5-17.5	0			
17.5-18.5	1	406.5		

TIBIA				
NB- 0.5	47	71.6	7.2	59.5- 94.0
0.5- 1.5	30	104.8	11.3	81.0-131.5
1.5- 2.5	11	138.9	7.8	125.0-151.0
2.5- 3.5	9	153.8	18.8	127.0-184.0
3.5- 4.5	2	170.5	7.8	165.0-176.0
4.5- 5.5	3	190.8	10.3	181.0-201.5
5.5- 6.5	8	201.6	10.1	191.0-222.0
6.5- 7.5	4	221.4	7.2	212.0-229.5
7.5- 8.5	2	242.5	21.9	227.0-258.0
8.5- 9.5	0			
9.5-10.5	3	272.3	11.6	261.5-284.5
10.5-11.5	1	285.0		
11.5-12.5	4	287.5	8.3	279.0-296.0
12.5-13.5	1	299.0		
13.5-14.5	0			
14.5-15.5	2	306.5	17.7	294.0-319.0
15.5-16.5	0			
16.5-17.5	0			
17.5-18.5	1	334.5		

HUMERUS				
NB- 0.5	49	70.5	5.2	63.5- 89.0
0.5- 1.5	37	102.3	8.9	84.0-119.0
1.5- 2.5	11	129.5	5.9	121.0-138.0
2.5- 3.5	10	139.5	12.8	118.0-157.0
3.5- 4.5	2	155.5	3.5	154.0-159.0
4.5- 5.5	4	167.8	8.8	161.0-179.0
5.5- 6.5	7	180.1	6.5	172.5-192.0
6.5- 7.5	4	192.1	7.9	187.5-204.0
7.5- 8.5	2	211.8	7.4	205.5-217.0
8.5- 9.5	0			
9.5-10.5	5	228.6	4.2	225.0-235.0
10.5-11.5	1	245.0		
11.5-12.5	2	254.5	5.0	251.0-258.0
12.5-13.5	0			
13.5-14.5	0			
14.5-15.5	1	255.5		
15.5-16.5	0			
16.5-17.5	0			
17.5-18.5	0			

Estimated Age (years)	Size of Sample	Mean Length (mm)	Standard Deviation	Range of Variation (mm)
NB- 0.5	37	68.9	6.6	60.0- 88.0
0.5- 1.5	27	103.0	11.7	75.0-122.0
1.5- 2.5	13	133.2	9.1	111.5-142.5
2.5- 3.5	7	152.3	19.9	124.0-182.0
3.5- 4.5	2	168.5	7.8	163.0-174.0
4.5- 5.5	3	185.8	7.8	178.0-193.5
5.5- 6.5	6	194.4	5.3	188.0-201.0
6.5- 7.5	4	216.9	7.9	209.0-227.0
7.5- 8.5	1	246.0		
8.5- 9.5	0			
9.5-10.5	3	264.0	10.5	255.0-275.5
10.5-11.5	1	280.0		
11.5-12.5	3	285.0	10.4	273.0-292.0
12.5-13.5	1	291.5		
13.5-14.5	0			
14.5-15.5	3	299.0	11.5	287.0-310.0
15.5-16.5	1	332.5		
16.5-17.5	0			
17.5-18.5	1	330.0		

FIBULA				
NB- 0.5	38	37.0	3.0	32.5- 44.5
0.5- 1.5	34	55.8	4.4	45.0- 65.0
1.5- 2.5	13	69.3	4.5	60.0- 74.5
2.5- 3.5	7	73.4	6.1	64.0- 82.0
3.5- 4.5	2	80.3	1.8	79.0- 81.5
4.5- 5.5	5	83.5	8.3	69.0- 89.0
5.5- 6.5	5	92.8	2.2	90.5- 96.0
6.5- 7.5	4	97.4	1.5	95.0- 98.5
7.5- 8.5	2	108.5	5.0	105.0-112.0
8.5- 9.5	0			
9.5-10.5	3	119.2	2.6	117.0-122.0
10.5-11.5	1	123.0		
11.5-12.5	4	119.1	5.0	114.0-126.0
12.5-13.5	4	137.8	9.7	129.5-148.0
13.5-14.5	0			
14.5-15.5	3	126.0	4.4	123.0-131.0
15.5-16.5	1	144.0		
16.5-17.5	0			
17.5-18.5	1	141.0		

ILIUM				
NB- 0.5	47	57.4	4.9	49.0- 73.5
0.5- 1.5	31	81.0	6.1	67.0- 92.0
1.5- 2.5	14	97.1	5.5	84.0-104.0
2.5- 3.5	9	106.3	9.8	93.5-119.0
3.5- 4.5	2	118.3	3.2	116.0-120.5
4.5- 5.5	4	128.1	3.4	125.0-132.5
5.5- 6.5	5	140.6	5.4	134.5-149.0
6.5- 7.5	3	149.5	3.5	146.0-153.0
7.5- 8.5	1	168.0		
8.5- 9.5	0			
9.5-10.5	3	185.7	9.3	178.0-196.0
10.5-11.5	1	189.0		
11.5-12.5	4	190.9	14.3	169.5-200.0
12.5-13.5	0			
13.5-14.5	0			
14.5-15.5	0			
15.5-16.5	0			
16.5-17.5	0			
17.5-18.5	0			

RADIUS				
NB- 0.5	47	57.4	4.9	49.0- 73.5
0.5- 1.5	31	81.0	6.1	67.0- 92.0
1.5- 2.5	14	97.1	5.5	84.0-104.0
2.5- 3.5	9	106.3	9.8	93.5-119.0
3.5- 4.5	2	118.3	3.2	116.0-120.5
4.5- 5.5	4	128.1	3.4	125.0-132.5
5.5- 6.5	5	140.6	5.4	134.5-149.0
6.5- 7.5	3	149.5	3.5	146.0-153.0
7.5- 8.5	1	168.0		
8.5- 9.5	0			
9.5-10.5	3	185.7	9.3	178.0-196.0
10.5-11.5	1	189.0		
11.5-12.5	4	190.9	14.3	169.5-200.0
12.5-13.5	0			
13.5-14.5	0			
14.5-15.5	0			
15.5-16.5	0			
16.5-17.5	0			
17.5-18.5	0			

ULNA				
NB- 0.5	47	66.1	5.0	60.0- 82.0
0.5- 1.5	22	92.1	7.7	74.5-103.0
1.5- 2.5	13	100.5	6.8	94.0-116.0
2.5- 3.5	9	117.9	10.9	100.0-129.0
3.5- 4.5	2	129.8	4.6	126.5-133.0
4.5- 5.5	4	142.8	2.9	140.0-145.0
5.5- 6.5	6	153.8	7.9	145.0-166.0
6.5- 7.5	4	167.1	6.1	161.0-175.0
7.5- 8.5	2	180.0	5.7	176.0-184.0
8.5- 9.5	0			



EVROPSKÁ UNIE





## Určování věku u dospělých

Struktury na kostře vhodné pro posouzení věku dospělého, které se mění s věkem, jsou jako samostatné znaky pro určení věku dosti nepřesné, protože jejich změny nejsou v přímé korelaci s biologickým věkem jedince. Přesnost určení věku je možné zpřesnit kombinací více znaků.

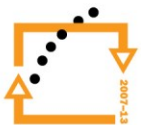
Za jednu z nejpřesnějších metod pro určování věku u dospělých podle kostry je považována tzv. **kombinovaná metoda Nemeskériho et al.**

Znaky použité Acsádim a Nemeskérím jsou: **facies symphysialis ossis pubis** (symfyseální styčná plocha), **struktura spongiózy proximální epifyzy humeru a femuru a stupeň obliterace endokraniálních švů**. Všechny tyto znaky mají několik stupňů, které jsou přiřazeny určitému stáří. Z věku získaného podle jednotlivých znaků se poté vypočítá průměrný věk jedince.

Nevýhodou této metody je, že strukturu spongiózy lze zkoumat buď na základě RTG snímků a nebo na základě řezu kosti. Naopak výhodou je, že v případě nepřítomnosti některého znaku např. z důvodu špatné zachovalosti materiálu, lze věk určovat i na základě tří nebo dvou znaků a znaky lze mezi sebou kombinovat.



EVROPSKÁ UNIE



## Znaky používané kombinovanou metodou

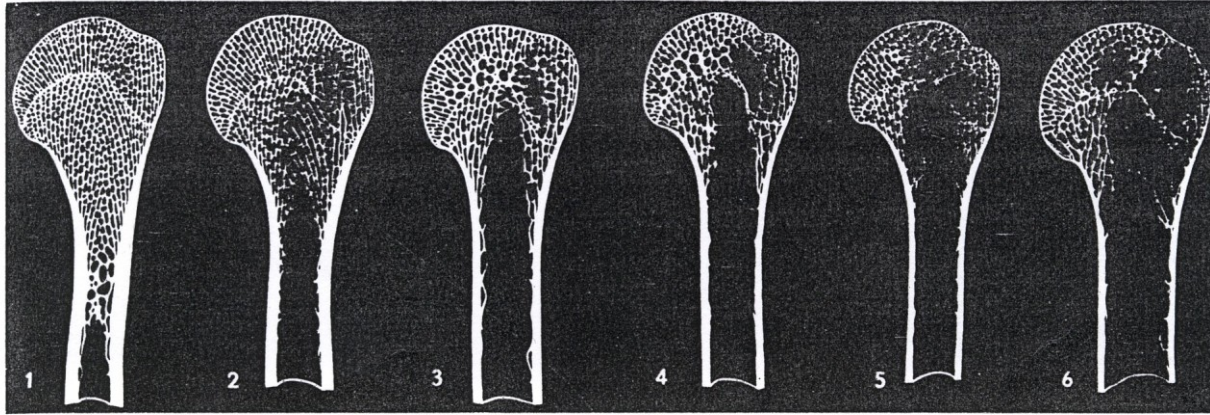


Abb. 161: Die 6 Stufen der Spongiosastruktur des Humeruskopfes (aus NEMESKÉRI et al. 1960).

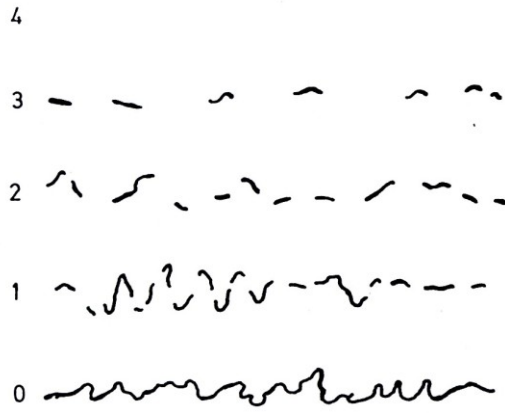


Abb. 162: Stufen der Nahtobliteration (nach BROCA 1861).

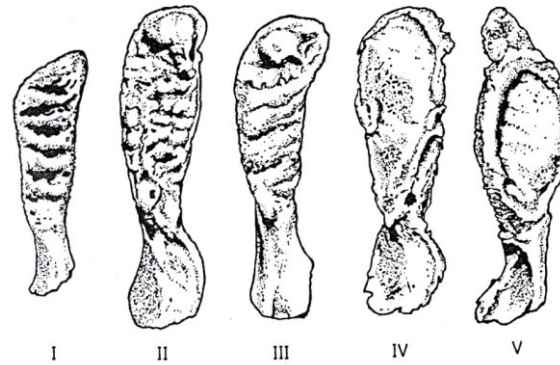


Abb. 159: Die 5 Stufen der Ausbildung der Facies symphysialis (Zeichnungen nach fotografischen Abbildungen von NEMESKÉRI et al. 1960).

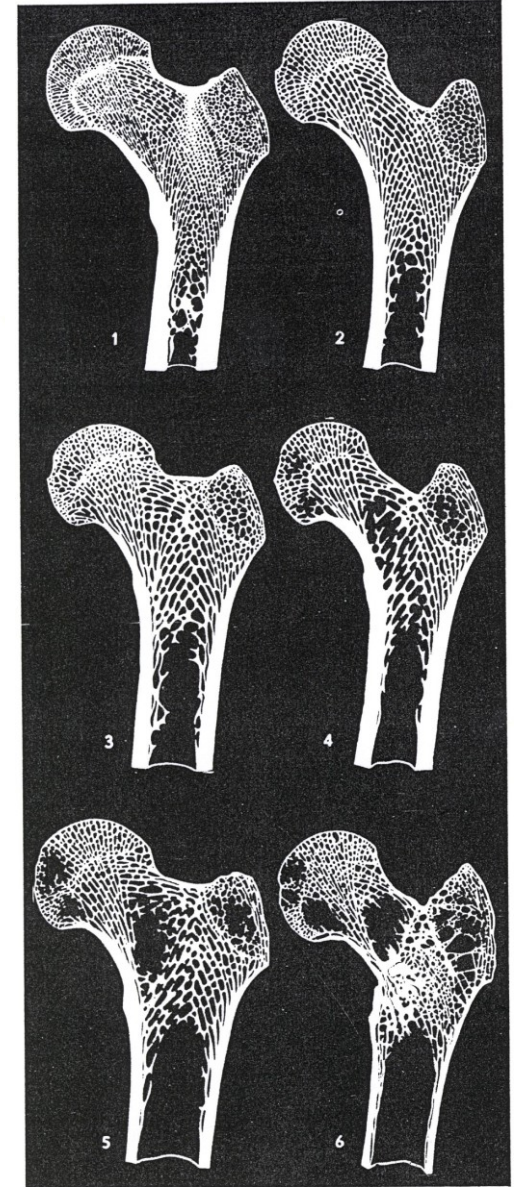
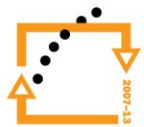


Abb. 160: Die 6 Stufen der Spongiosastruktur des Femurkopfes (aus NEMESKÉRI et al. 1960).



EVROPSKÁ UNIE







**f. Anhang: Tafeln zur Altersbestimmung**

Die Tafeln (nach SJÖVOLD 1975) enthalten Altersschätzungen mit Hilfe der kombinierten Methode von NEMESKÉRI et al. (1960)

Alle 4 Merkmale bestimmbar

Facies symphysialis: Phase I

	Femur, prox. Epiphyse: Phase I					
	Endokrainer Nahtverschluss					
	Phase I	II	III	IV	V	
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	23,00	26,00	28,50	30,50	31,75
	II	27,50	30,50	33,00	35,00	36,25
	III	29,25	32,25	34,75	36,75	38,00
	IV	30,25	33,25	35,75	37,75	39,00
	V	30,75	33,75	36,25	38,25	39,50
	VI	31,00	34,00	36,50	38,50	39,75

	Femur, prox. Epiphyse: Phase II					
	Endokrainer Nahtverschluss					
	Phase I	II	III	IV	V	
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	26,00	29,00	31,50	33,50	34,75
	II	30,50	33,50	36,00	38,00	39,25
	III	32,25	35,25	37,75	39,75	41,00
	IV	33,25	36,25	38,75	40,75	42,00
	V	33,75	36,75	39,25	41,25	42,50
	VI	34,00	37,00	39,50	41,50	42,75

	Femur, prox. Epiphyse: Phase III					
	Endokrainer Nahtverschluss					
	Phase I	II	III	IV	V	
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	28,25	31,25	33,75	35,75	37,00
	II	32,75	35,75	38,25	40,25	41,50
	III	34,50	37,50	40,00	42,00	43,25
	IV	35,50	38,50	41,00	43,00	44,25
	V	36,00	39,00	41,50	43,50	44,75
	VI	36,25	39,25	41,75	43,75	45,00

	Femur, prox. Epiphyse: Phase IV					
	Endokrainer Nahtverschluss					
	Phase I	II	III	IV	V	
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	29,75	32,75	35,25	37,25	38,50
	II	34,25	37,25	39,75	41,75	43,00
	III	36,00	39,00	41,50	43,50	44,75
	IV	37,00	40,00	42,50	44,50	45,75
	V	37,50	40,50	43,00	45,00	46,25
	VI	37,75	40,75	43,25	45,25	46,50

	Femur, prox. Epiphyse: Phase V					
	Endokrainer Nahtverschluss					
	Phase I	II	III	IV	V	
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	30,75	33,75	36,25	38,25	39,50
	II	35,25	38,25	40,75	42,75	44,00
	III	37,00	40,00	42,50	44,50	45,75
	IV	38,00	41,00	43,50	45,50	46,75
	V	38,50	41,50	44,00	46,00	47,25
	VI	38,75	41,75	44,25	46,25	47,50

	Femur, prox. Epiphyse: Phase VI					
	Endokrainer Nahtverschluss					
	Phase I	II	III	IV	V	
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	31,75	34,75	37,25	39,25	40,50
	II	36,25	39,25	41,75	43,75	45,00
	III	38,00	41,00	43,50	45,50	46,75
	IV	39,00	42,00	44,50	46,50	47,75
	V	39,50	42,50	45,00	47,00	48,25
	VI	39,75	42,75	45,25	47,25	48,50

Anm.: Die Fehlerbreite für die individuelle Altersdiagnose ist nach dieser Tabelle ungefähr  $\pm 2,5$  Jahre, die Konfidenz beträgt etwa 80–85 %

Facies symphysialis: Phase II

	Femur, prox. Epiphyse: Phase I					
	Endokrainer Nahtverschluss					
	Phase I	II	III	IV	V	
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	26,50	29,50	32,00	34,00	35,25
	II	31,00	34,00	36,50	38,50	39,75
	III	32,75	35,75	38,25	40,25	41,50
	IV	33,75	36,75	39,25	41,25	42,50
	V	34,25	37,25	39,75	41,75	43,00
	VI	34,50	37,50	40,00	42,00	43,25

	Femur, prox. Epiphyse: Phase II					
	Endokrainer Nahtverschluss					
	Phase I	II	III	IV	V	
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	29,50	32,50	35,00	37,00	38,25
	II	34,00	37,00	39,50	41,50	42,75
	III	35,75	38,75	41,25	43,25	44,50
	IV	36,75	39,75	42,25	44,25	45,50
	V	37,25	40,25	42,75	44,75	46,00
	VI	37,50	40,50	43,00	45,00	46,25

Nur zwei Merkmale bestimmbar

	Phase	Facies symph.				
		I	II	III	IV	V
<i>Femur, proximale Epiphyse</i>	I	28–36	34–42	38–46	42–50	46–54
	II	34–42	40–48	44–52	48–56	51–59
	III	38–46	44–52	48–56	52–60	55–63
	IV	41–49	47–55	51–59	55–63	58–66
	V	43–51	49–57	53–61	57–65	61–69
	VI	45–53	51–59	55–63	59–67	63–71

	Phase	Facies symph.				
		I	II	III	IV	V
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	19–28	26–35	42–51	58–67	62–71
	II	28–37	35–44	47–56	60–69	64–73
	III	31–40	38–47	50–59	62–71	66–75
	IV	33–42	40–49	51–60	63–72	67–76
	V	34–43	41–50	52–61	64–73	68–77
	VI	35–44	42–51	53–62	65–74	69–78

	Phase	Facies symph.				
		I	II	III	IV	V
<i>Endokrainer Nahtverschluss</i>	I	19–28	26–35	37–46	49–58	53–62
	II	25–34	32–41	44–53	56–65	59–68
	III	30–39	37–46	48–57	60–69	63–72
	IV	34–43	41–50	52–61	63–73	66–75
	V	36–45	43–52	53–62	66–75	69–78

	Phase	Femur, proximale Epiphyse					
		I	II	III	IV	V	VI
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	19–28	25–34	42–51	36–61	38–64	40–66
	II	28–37	34–43	47–56	59–68	47–66	49–68
	III	31–40	37–46	50–59	61–70	64–73	53–70
	IV	37–55	39–48	51–60	62–71	65–74	67–76
	V	38–56	44–61	52–61	63–72	66–75	68–77
	VI	39–56	45–61	49–64	64–73	66–75	69–78

	Phase	Femur, proximale Epiphyse					
		I	II	III	IV	V	VI
<i>Endokrainer Nahtverschluss</i>	I	19–28	25–34	37–46	36–52	38–55	40–57
	II	25–34	31–40	44–53	55–64	44–61	46–64
	III	30–39	36–45	48–57	59–68	61–70	61–68
	IV	38–54	40–49	52–61	62–71	64–73	67–76
	V	40–57	46–62	53–62	65–74	67–76	70–79

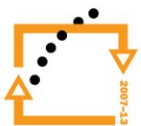
	Phase	Endokrainer Nahtverschluss				
		I	II	III	IV	V
<i>Humerus, proximale Epiphyse</i>	I	23–48	29–54	34–58	38–61	40–64
	II	32–50	38–56	43–60	47–63	49–66
	III	35–52	41–58	46–62	50–65	53–68
	IV	37–53	43–59	48–63	52–66	55–69
	V	38–54	44–60	49–64	53–67	56–70
	VI	39–54	45–61	50–65	54–68	56–71

Anm.: Die Altersintervalle können den 80–85 %-Konfidenzintervallen des wahren chronologischen Alters gleichgesetzt werden. Die kursiv geschriebenen Altersintervalle wurden aus den Mittelwerten der oberen und unteren Fehlergrenze für das betreffende Paar altersdiagnostischer Merkmale bestimmt.



Když nelze použít komplexní metodu, musíme určit věk podle dalších věkových kritérií:

- **stupeň uzavření ektokraniálních švů**. Je velice variabilní, proto možnost chyby je vysoká a tudíž se jedná o nepřesnou metodu. Většinou se skutečný věk podhodnocuje.
- **stupeň obroušení zubů**. Tento znak je závislý na druhu konzumované potravy a je též ovlivněn individuální variabilitou skloviny. Tato metoda je poměrně přesná a je možné ji používat. Schémata obrusu zubů vypracoval [Lovejoy a Miles](#). Naši [Komínek, Andrik a Bílý](#).
- **relief facies symphysialis ossis pubis** (McKern 1973, McKern a Stewart 1957, Todd 1920)
- **degenerativní změny**. Znamky opotřebování na páteři a velkých kloubech ukazují na pokročilý věk. Zatížení ovšem může být ovlivněno činností nebo pohlavím.
- **zkostnatění chrupavčitých částí kostry**. Zkostnatění žeberních chrupavek ukazuje na pokročilý věk. Určení např. podle stavu [chrupavky štítné](#), [chrupavky prstenčité](#)



## Uzavírání lebečních švů

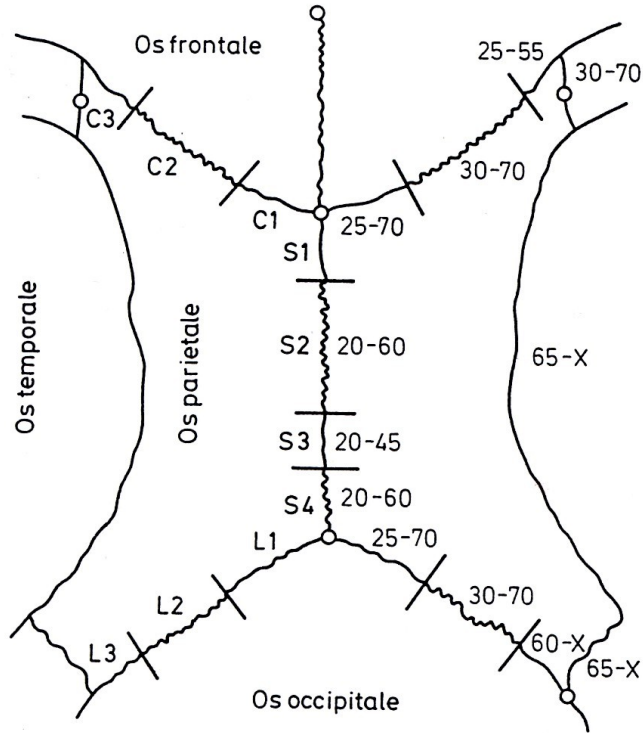


Abb. 157: Schema der Schädelnähte zur Bestimmung des biologischen Lebensalters (nach OLIVIER 1960).

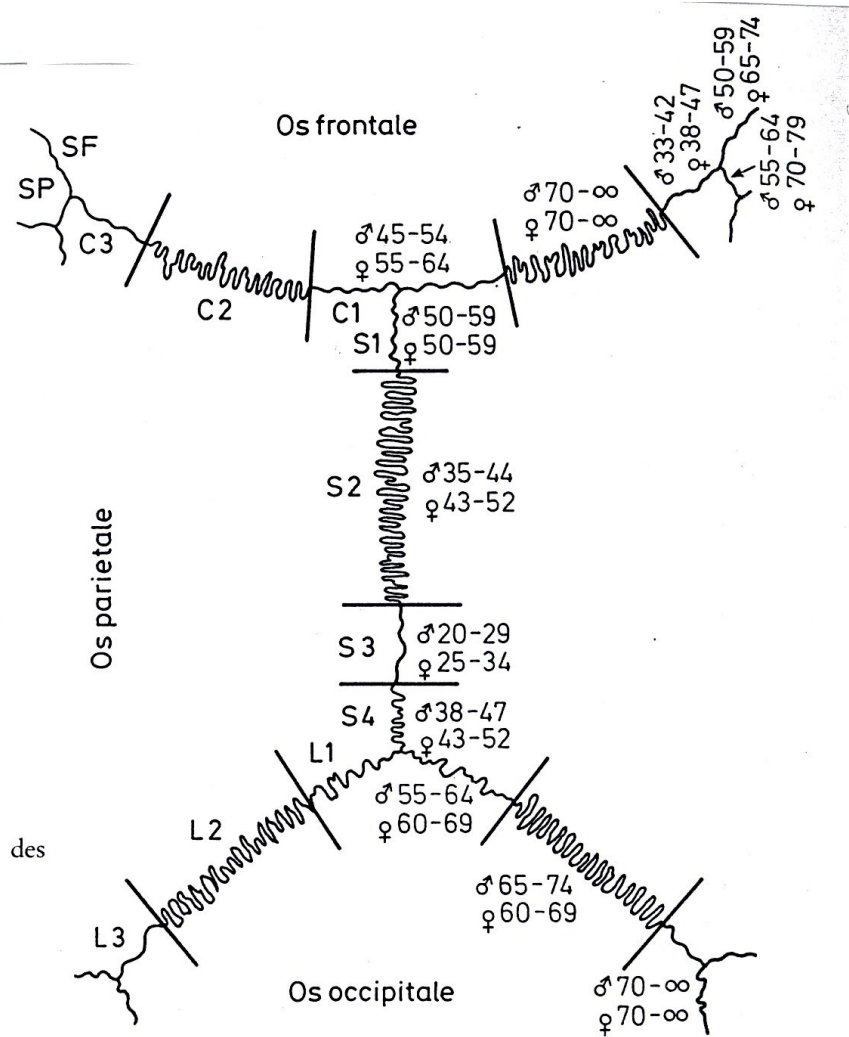
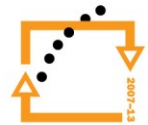


Abb. 158: Altersbestimmung Erwachsener auf Grund der Verknöcherung der Schädelnähte (nach VALLOIS 1937, modifiziert nach RÖSING 1977).



# Stupeň obroušení zubů

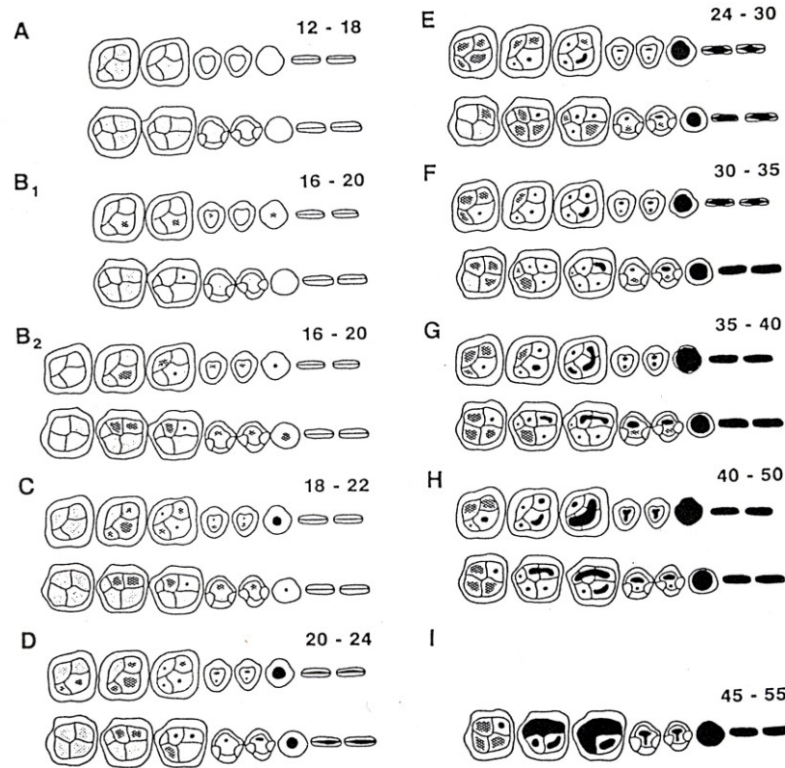


Fig. 1. Age-phase ranges of dental wear in the maxilla (top) and mandible (bottom).  
(Modified from Lovejoy, 1985.)

Altersklasse	17-25			25-35			35-45			über 45		
Molar	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Abschliff- muster			Zahnbein noch nicht bloßgelegt							Jeder höhere Grad der Abnützung als in den vorangegangenen Spalten		
			oder Zahnschmelz leicht abgeschliffen							In späteren Stadien treten oft ungleiche Abnützungerschei- nungen auf		

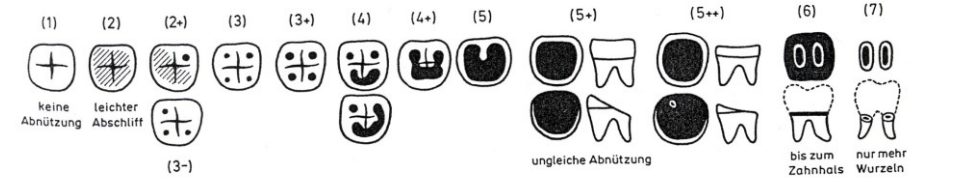


Abb. 148: Abnützungsgrade der Mahlzähne in numerischer Anordnung. Einige Formen sind häufiger als andere; es gibt geringe Unterschiede zwischen oberer und unterer Bezahnung (nach MILES 1963).



## Reliéf facies symphysialis ossis pubis

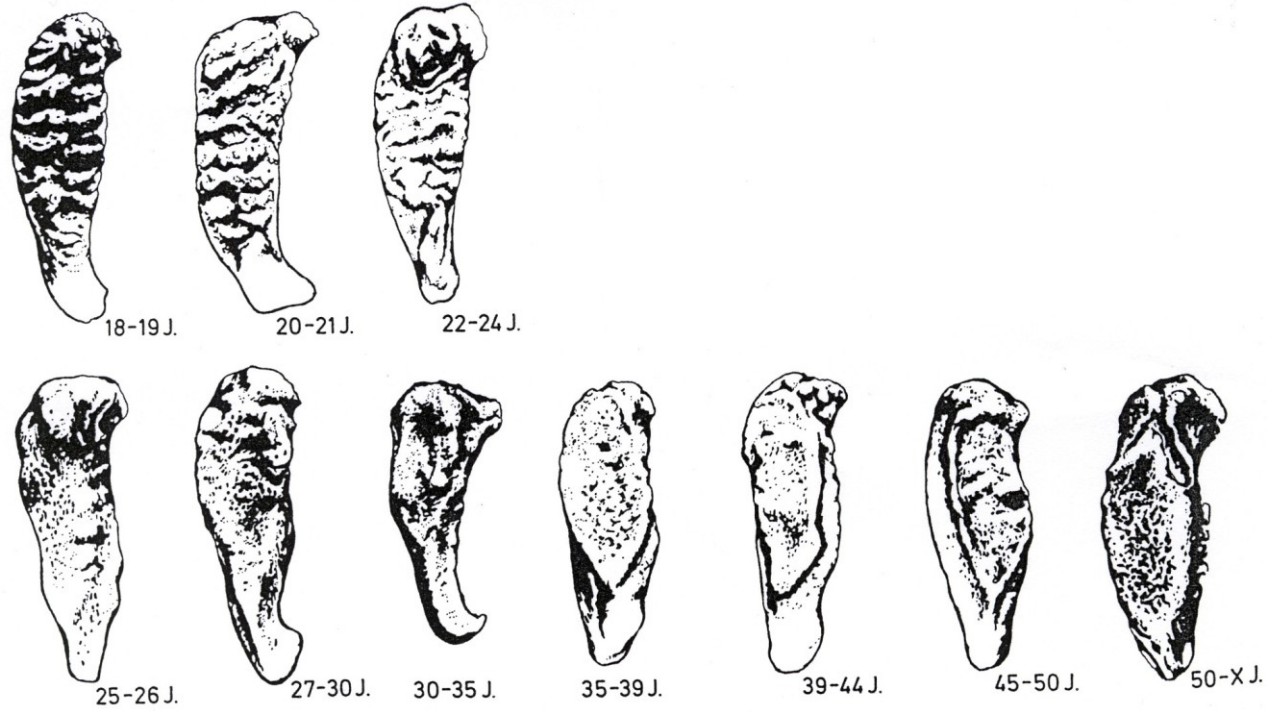
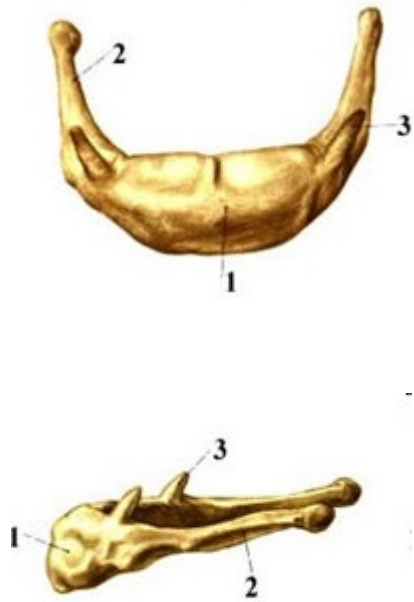


Abb. 156: Stadien der Altersveränderungen an der Facies symphysialis ossis pubis (nach MCKERN u. STEWART 1957, modifiziert).



## Osifikace jazyky

### 25. JAZYLKA

Osifikační jádro těla jazyky se zakládá před narozením (9. - 10. fet. měsíc), stejně jako osifikační jádra velkých rohů. Jádra malých rohů se objevují v 1. - 2. roce po narození a kolem 20. roku se na koncích velkých i malých rohů objevují přídatná osifikační jádra. Velké rohy přirůstají k tělu koncem růstového období, malé až ve vysokém věku.

O'Halloran a Lundy došli k názoru, že ke spojení velkých rohů jazyky s tělem zdaleka nedochází ve všech případech a oboustranně. Bilaterální fúze je častější u mužů než u žen. Uvádí % připojení v závislosti na věku, jak je našel při svém studiu:

**Tabulka 54**

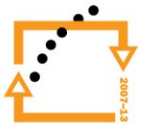
Osifikace jazyky (O'Halloran a Lundy (1987))

věk	nespojeno %		jednostranné spojení %		oboustranné spojení %	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
> 10 let	100	100	0	0	0	0
10 - 19	100	75.0	0	25.0	0	0
20 - 29	69.4	58.8	12.2	23.5	18.4	17.6
30 - 39	40.0	23.1	18.0	61.5	42.0	15.4
40 - 49	27.5	38.5	30.0	46.1	42.5	15.4
50 - 59	35.5	33.0	9.7	22.2	54.8	44.4
60 - 69	14.3	22.4	14.3	55.6	71.4	22.2
> 70 let	25.0	28.7	12.5	14.3	62.5	57.0

Obecně lze říci, že incidence připojení velkých rohů jazyky k tělu s věkem stoupá. Před 3. dekádou bylo nalezeno jen malé množství připojených rohů a mezi 50. - 70. rokem života je přítomno pouze asi u 70% mužů a 60% žen. Příliš velké procento nepřirostlých velkých jazykových rohů, zvláště ve středním věku, nedává šanci na využití jazyky při určování věku.



EVROPSKÁ UNIE



# Osifikace štítné chrupavky

## Postup osifikace štítné chrupavky (podle Vlčka 1980)

Osifikace začíná u obou pohlaví stejným způsobem:

- 1) První osifikační jádro vzniká v 15 - 16 letech na dolním úseku laterální lišty. Současně, nebo trochu později se vytváří jádro na bázi dolního rohu, eventuálně až na samém jeho hrotu a dále v oblasti tuberculum thyroideum inferius.
- 2) Mezi 18. - 21. rokem splývají uvedená jádra v t.zv. dolní zadní trojúhelník. V dalším vývoji nastupují zřetelné rozdíly v postupu a rychlosti osifikace u obou pohlaví.

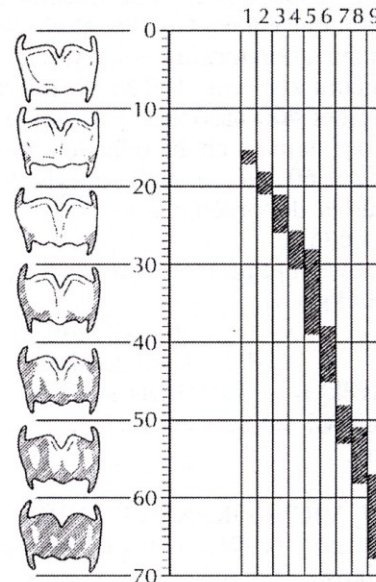
### MUŽI

- 3) Od zmíněného trojúhelníku se šíří další osifikace všemi směry, kaudálně, kraniálně a i směrem do středu chrupavky (na její kaudální větví). Dolní roh - cornu inferior - osifikuje kompletně kolem 21. - 26. roku.
- 4) Horní roh cornu superior osifikuje kolem 25.-31. roku.
- 5) Nastupuje osifikace podle kaudální větve a ve čtvrtém deceniu dochází ke splynutí obou stran ve střední čáře (28-39 let)
- 6) Uprostřed 5. decenia vyběhají vzhůru od kaudální větve paramediální čepy, které kolem 45. roku dosahují kraniální větve. Tím vzniká zadní okénko.
- 7) V druhé polovině 5. decenia (48 let) se vytváří ve středu spojení kaudální větve mediální čep.
- 8) V první polovině 6. decenia (52-58) z mediálního čepu vyrůstá mediální lišta, která dosáhne až do incisura thyroidea superior. Tím vznikají přední okénka.
- 9) Kolem a po 60. roce je chrupavka štítná u mužů prakticky osifikována. V 7. deceniu může nastat opět lakunární resorbce osifikované chrupavky, nejčastěji v místech původně vytvořených okének.

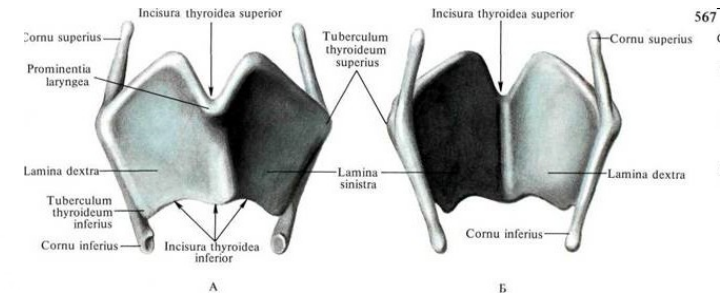
### ŽENY

U žen probíhá celý proces osifikace pomaleji a neúplně, takže nenajdeme zcela osifikované štítné chrupavky ani u velmi starých žen. Osifikace dolního rohu nastupuje kolem 28. roku, ale horního rohu až o 30 let později. Osifikace ženské štítné chrupavky většinou končí jen vytvořením kaudální větve, vytvořením čepů, ale nikdy nedochází k vytvoření okének.

Stupeň osifikace štítné chrupavky je nutno zatížit chybou odhadu, která stoupá s věkem. V praxi to znamená s chybou  $\pm 3.9$  roku ve věku 15 - 20 let, s chybou  $\pm 6.9$  roku ve věku 50 let a s chybou  $\pm 8.7$  roku ve věku 70 let.

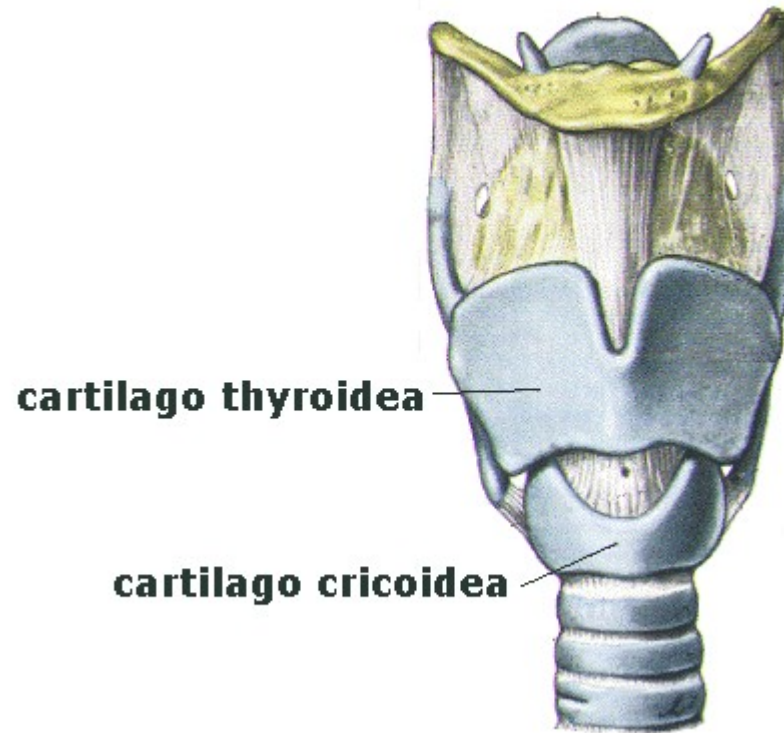


Obr. 28





## Osifikace prstenčité chrupavky



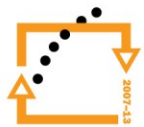
### PRSTENČITÁ CHRUPAVKA

Osifikace prsténčité chrupavky neprobíhá stejně u mužů a žen (Hunger 1978).

osifikace	věk		
	muži	ženy	obě pohlaví
1.jádro ve fac.art. arytenoidea	17	18	
osifikace 2/3 chrupavky	35		
úplná osifikace	(40)		37-40



EVROPSKÁ UNIE



# Histologická metoda určování věku

ná směrodatná odchylka ( $\pm 3.6$  roku pro jeden použitý zub,  $\pm 2.6$  pro dva zuby,  $\pm 2.1$  pro tři zuby a  $\pm 1.8$  pro 4 zuby) významný posun v kvalitě věkové diagnózy. Slabinou Gustafsonovy metody byla stejná váha všech hodnocených znaků, a proto byla práce nejen kritizována, ale mnoha autory dále rozpracována. Většina Gustafsonových pokračovatelů vychází z jeho původního třibodového ohodnocení změn tvrdých zubních tkání, i když je často upřesňuje jemnějším půlbodovým dělením.

Gustafsonova rovnice:  $X(\text{věk}) = 11.43 + 4.56 y$  ( $y$  = součet bodového hodnocení)

Nejznámějším autorem, který rozpracoval Gustafsonovu metodu pro frontální zuby (řezáky, špičáky) u nás, je Kilián et al.. Pro vlastní vyšetření byly intaktní zuby zalaty do tvrdé pryskyřice (dentacryl) a vybroušeny do sagitálního řezu s přísně paralelními plochami o tloušťce 100 - 250  $\mu\text{m}$ . Na nebarvených řezech byly hodnoceny tyto změny:

## Tabulka 52

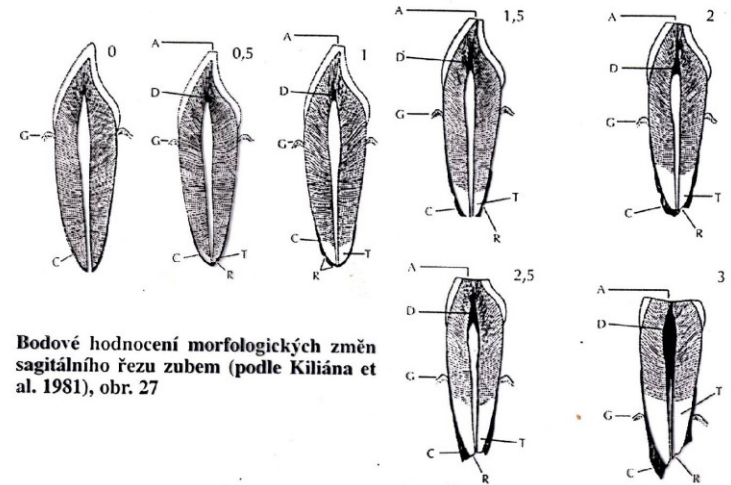
Popis bodového hodnocení (Kilián et al. 1981)

Abraze (A)	
0	zub bez patrné abraze na incizní hraně
0.5	jemná abraze, zasahující do 1/4 až 1/3 výšky skloviny na incizní hraně
1.0	abraze do 1/2 výšky skloviny na incizní hraně
1.5	zbývá jen velmi tenká vrstva skloviny na incizní hraně, dentin není dosud obnažen
2.0	dentin abradován jen do malé hloubky
2.5	abraze do 1/2 výšky dentinu mezi incizní hranou a stropem dřeňové dutiny
3.0	abraze dosáhla až do původní dřeňové dutiny
Úpon gingivy (G)	
0	úpon gingivy na zubním krčku
0.5	obnaženo asi 5% délky kořene
1.0	obnaženo asi 10% délky kořene
1.5	obnaženo asi 15% délky kořene
2.0	obnaženo asi 25% délky kořene
2.5	obnaženo asi 40% délky kořene
3.0	obnaženo asi 60% délky kořene

Výši úponu gingivy měříme na orální i vestibulární straně kořene a bereme aritmetický průměr. Stanovení provádíme vždy před výbrusem, měříme na desetiny mm.

Sekundární dentin (D)

0	ani ve vrcholu dřeňové dutiny ani na stěnách není patrný žádný sekundární dentin
0.5	ve vrcholu dřeňové dutiny je právě malé depo sekundárního dentinu
1.0	dřeňová dutina je mezi původním vrcholem a hranicí skloviny s cementem asi z 1/5 vyplněna sekundárním dentinem; na stěnách dřeňové dutiny je případně nesouvislá tenká vrstva sekundárního dentinu
1.5	dřeňová dutina v korunkové části zuby je z méně než 1/2 vyplněna sekundárním dentinem, na stěnách dřeňové dutiny kořene je místy patrný sekundární dentin v různě silné vrstvě
2.0	dřeňová dutina korunkové části je asi ze 2/3 vyplněna dentinem, který je patrný i na stěnách kořenové části v různě silných vrstvách
2.5	prakticky celá korunková část dřeňové dutiny je vyplněna sekundárním dentinem, který apikálním koncem přesahuje hranici zubního krčku; nástěnný sekundární dentin v kořenové části je jasně patrný
3.0	prakticky celá dřeňová dutina je vyplněna sekundárním dentinem



**Bodové hodnocení morfologických změn sagitálního řezu zubem (podle Kiliána et al. 1981), obr. 27**

## Sekundární cement (C)

Je obtížné popsat gradaci nárůstu sekundárního cementu. Změny v množství vyjádřené stupni jsou na příslušných schématech.

Resorpce povrchu kořene (R)

0	povrch kořene je zcela bez známek resorpce
0.5	na jednom místě je patrná malá a mělká resorpce
1.0	nehluboké resorpce na dvou nebo více místech, dentin není dosud nikde obnažen
1.5	relativně rozsáhlejší mělké resorpce, místy dosahující k dentinu
2.0	hlubší nebo rozsáhlejší resorpce, v malé míře je zasažen i dentin
2.5	resorpce patrná prakticky na celém povrchu hrotu kořene, nebo zasahují jasně do dentinu

3.0 resorpce zasahuje hluboko do dentinu

Transparence kořenového dentinu (T)

0	žádná transparence kořenového dentinu
0.5	v těsné blízkosti hrotu je malá transparentní zóna, dosahující do 1/12 - 1/10 délky kořene
1.0	transparentní zóna dosahující asi do 1/7 - 1/6 délky kořene
1.5	transparentní zóna dosahuje asi do 1/4 délky kořene
2.0	transparentní zóna dosahuje o něco méně než do 1/3 délky kořene
2.5	transparentní zóna dosahuje do 1/3 - 1/2 délky kořene
3.0	transparentní zóna je nejméně v 1/2 délky kořene

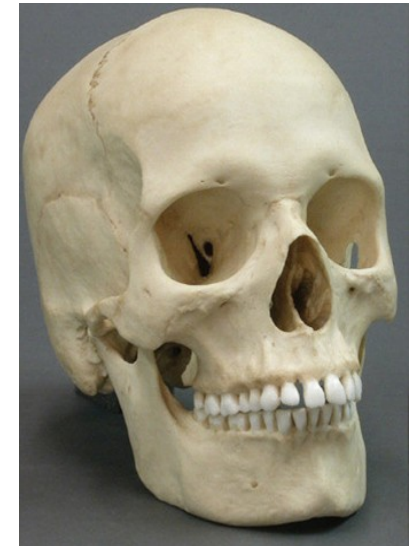
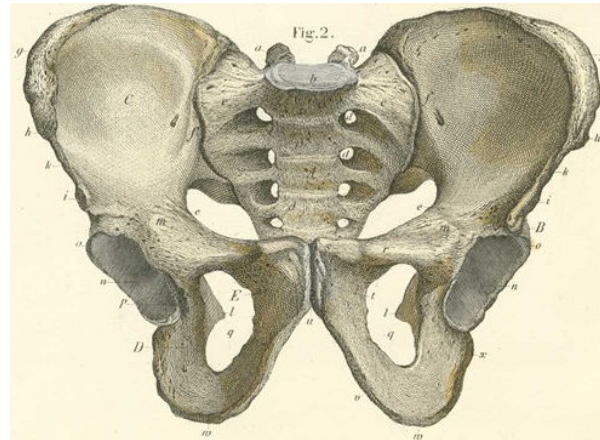
Součet bodů ( $y$ ) nám orientačně zařadí hodnocený zub do jedné ze tří věkových kategorií

věk	muži		ženy	
	aritm. průměr	aritm. průměr	aritm. průměr	aritm. průměr
15 - 30	$4.68 \pm 1.31$	$3.31 \pm 1.48$		
31 - 60	$7.97 \pm 1.74$	$8.22 \pm 1.05$		

# Určování pohlaví z kosterního materiálu

## Morfologické určování pohlaví

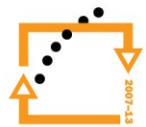
Při určování pohlaví na kosterním materiálu je důležité **stáří určovaného jedince**, protože většina pohlavních znaků se vyvine až po skončení puberty. Proto je třeba nejprve zjistit, zda se jedná o jedince dospělého nebo ne. S přibývajícím věkem mohou být některé pohlavní rozdíly zřetelnější, především ty, které se týkají rozvoje svalových úponů a pánevní oblasti žen v souvislosti s porody. Většina metod pro určování pohlaví je použitelná jen pro dospělé jedince, ovšem existují metody, které se pokoušejí určit pohlaví mladistvých a dětí.







EVROPSKÁ UNIE

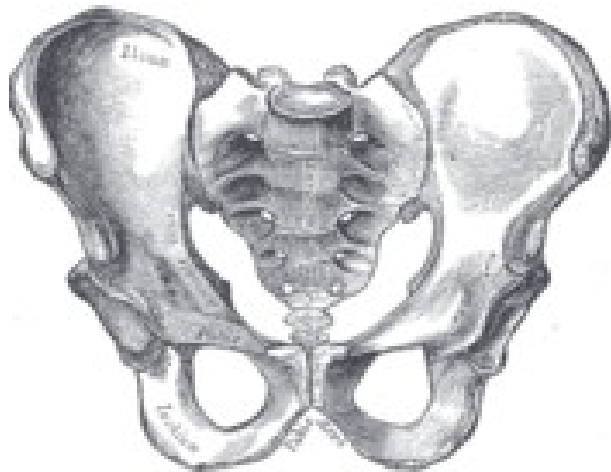


## Určování pohlaví podle pánve

### Morfoskopické znaky

#### Mužská pánev vzhledem k ženské

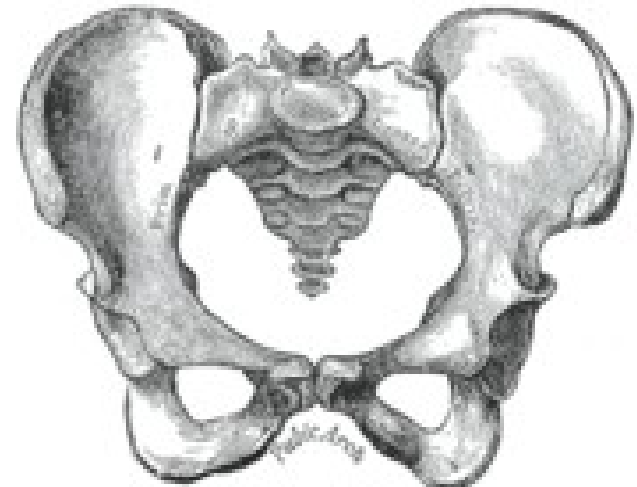
1. vyšší a užší
2. cristae iliacae jsou více esovitě zakřivené
3. fossa iliaca je vyšší a užší
4. foramen obturatum je oválný
5. angulus pubicus je ostrý
6. incisura ischiadica major je užší, má tvar J
7. na horním rameni incisura ischiadica major se nachází úzký žlábek sulcus paraglenoidalis, nebo je bez žlábků
8. corpus ossis ischii je širší
9. spina ischiadica je zploštělá
10. horizontální větev kosti stydké, ramus superior ossis pubis je na průřezu prizmatická
11. arc composeé je jednoduchý
12. facies auricularis má dolní rameno kratší než horní
13. crista phallica ramus ischiopubicus je před symphýsou jakoby přeštipnutý a vybočený



### Morfoskopické znaky

#### Ženská pánev vzhledem k mužské

1. nižší a širší
2. cristae iliacae jsou méně esovitě zakřivené
3. fossa iliaca je plošší a širší
4. foramen obturatum je trojúhelníkovité
5. angulus pubicus je tupý
6. incisura ischiadica major je široká, má tvar U
7. na horním rameni incisura ischiadica major se nachází široký žlábek sulcus preauricularis. Uvnitř se nacházejí malé jamky – poporodní změny. Tyto se mohou nacházet též v oblasti spony stydké nebo na ala sacralia ossis sacri.
8. corpus ossis ischii je užší
9. spina ischiadica je hrotitá
10. horizontální větev ramus superior ossis pubis je na průřezu střečovitá
11. arc composeé je zdvojený
12. facies auricularis má obě ramena stejně dlouhá
13. crista phallica ramus ischiopubicus je před symphýsou ostrý a rovný



# Určování pohlaví podle pánve

Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett

(3)

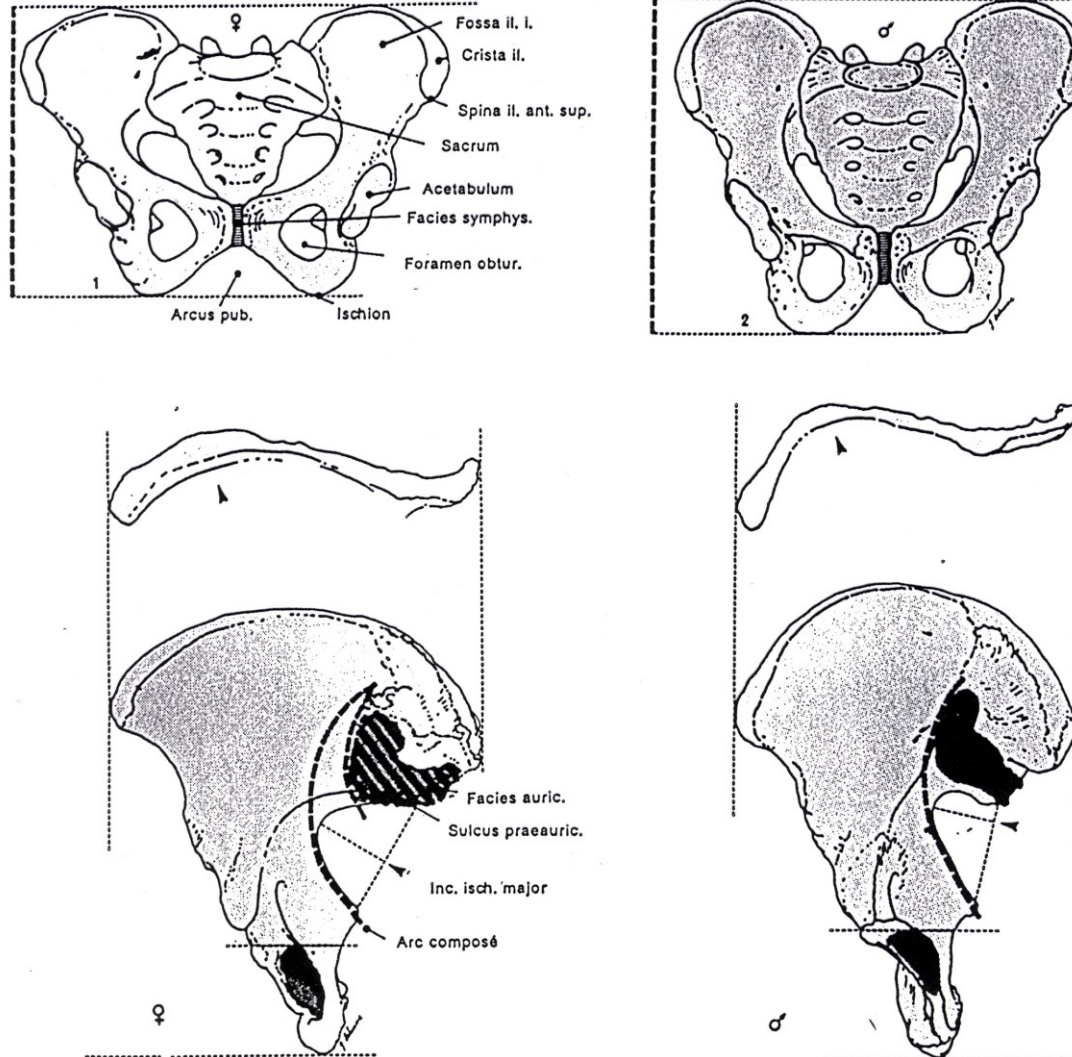


Abb. 1: Geschlechtsunterschiede am Becken I.

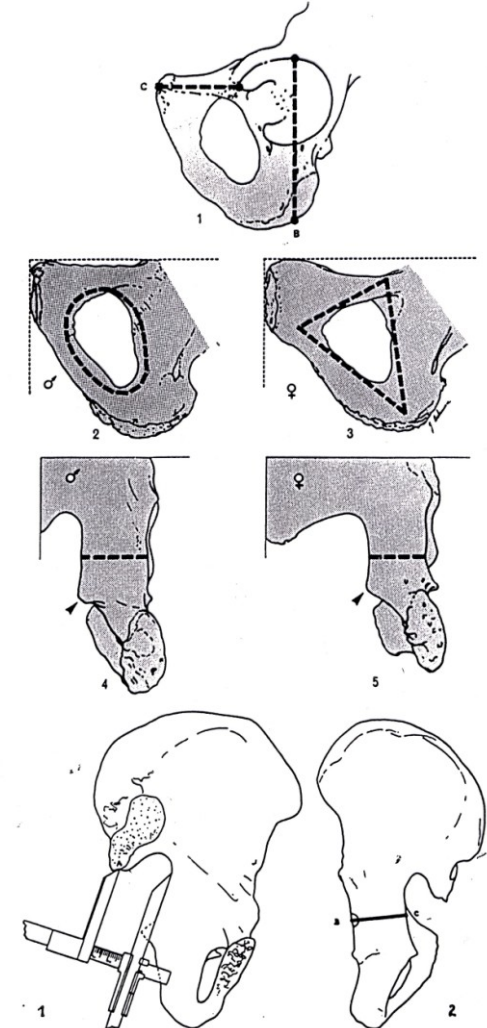
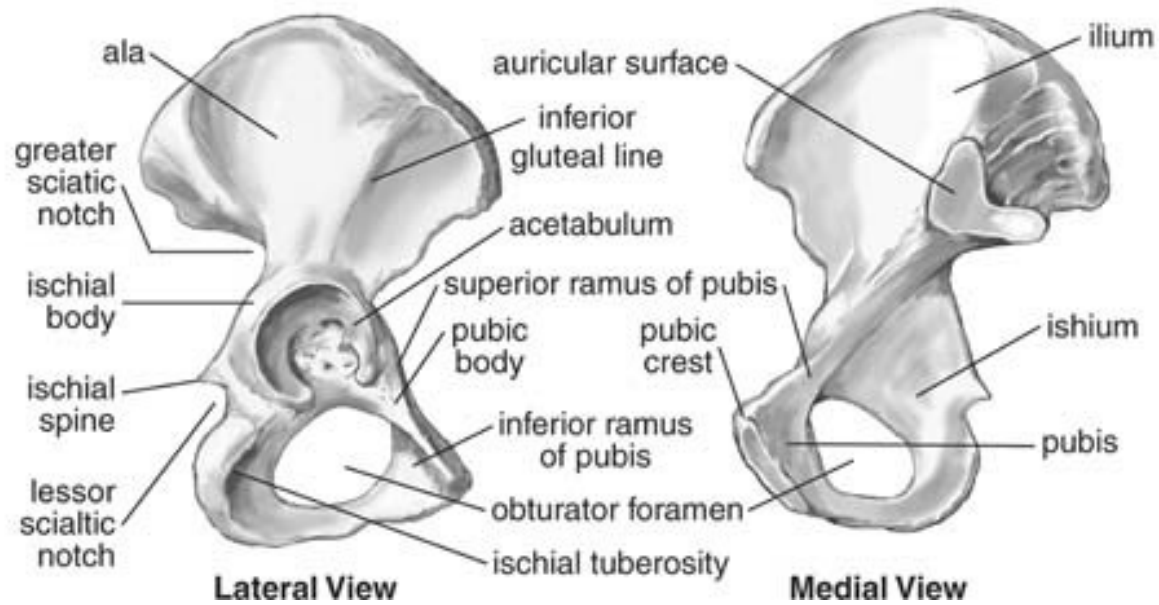
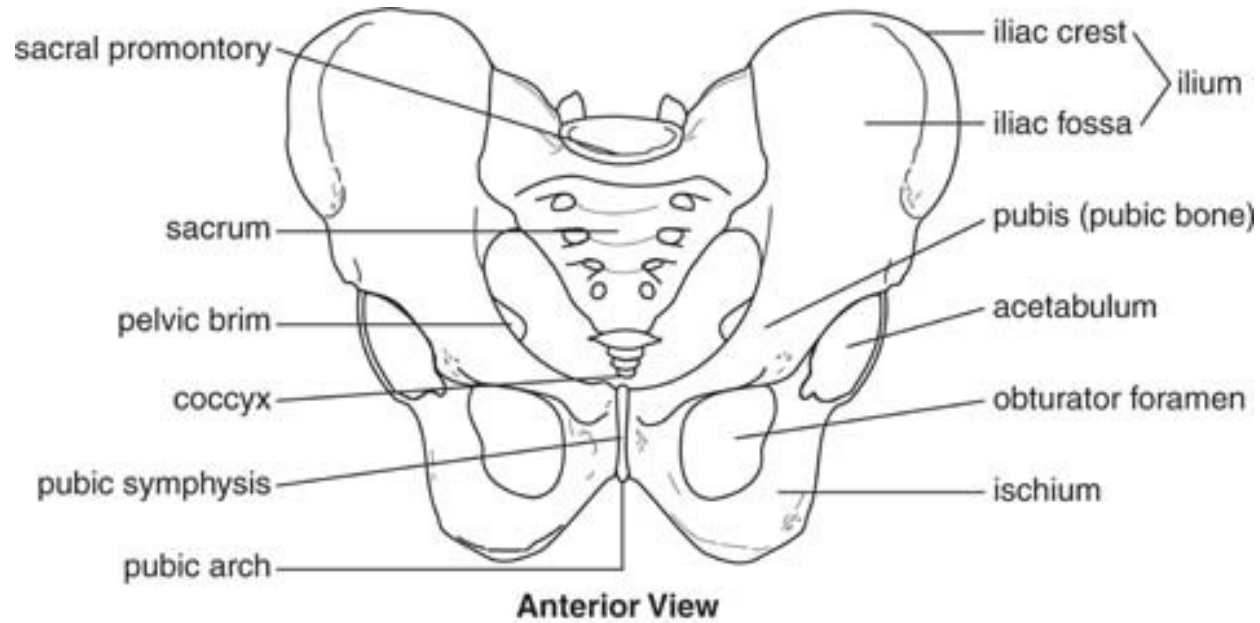


Abb. 2: Geschlechtsunterschiede am Becken II.

Oben: (1) Maße zur Berechnung des ischio-pubischen Index nach NOVOTNY; vgl. S. 5 – (2) und (3) Form des Foramen obturatum; (4) und (5) Variationen des Corpus ossis ischii und der Spina ischiadica (Pfeile); vgl. S. 2.  
Unten: Die beiden Maße zur Berechnung des acetabulo-ischiatischen Index. 1. Höhe der Incisura ischiadica major; 2. Acetabulo-ischiatische Breite (nach SAUTER und PRIVAT 1955).



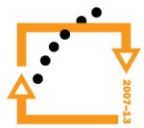
# Anatomie pánevních kostí



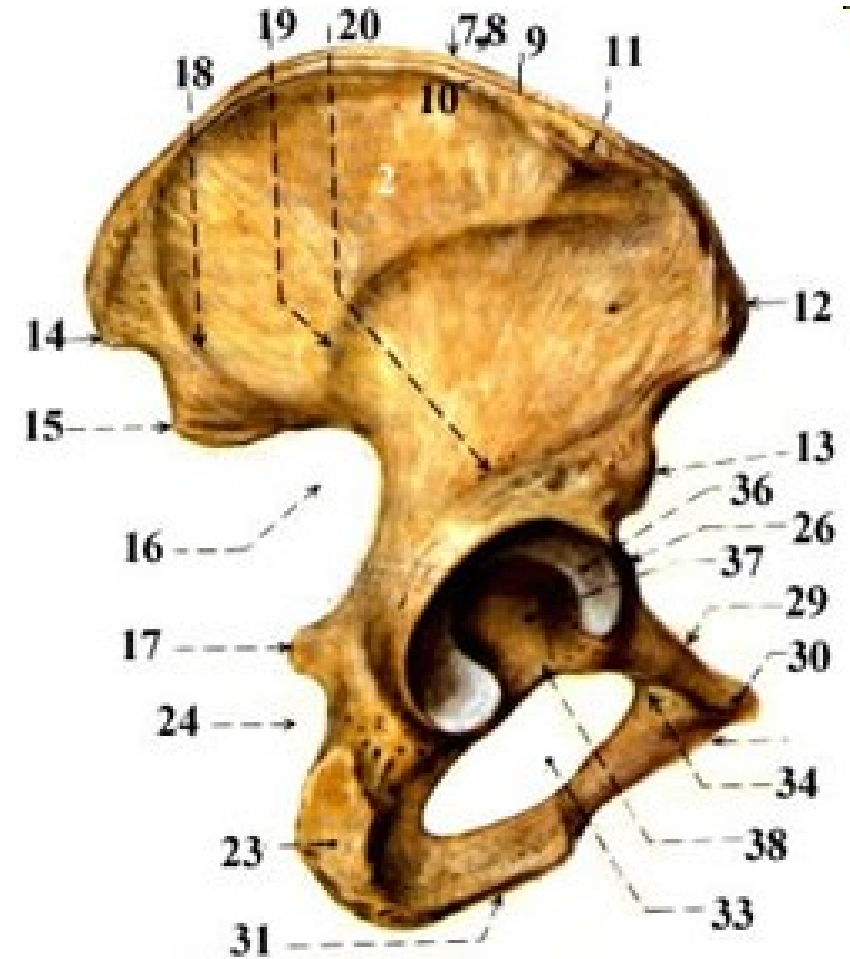
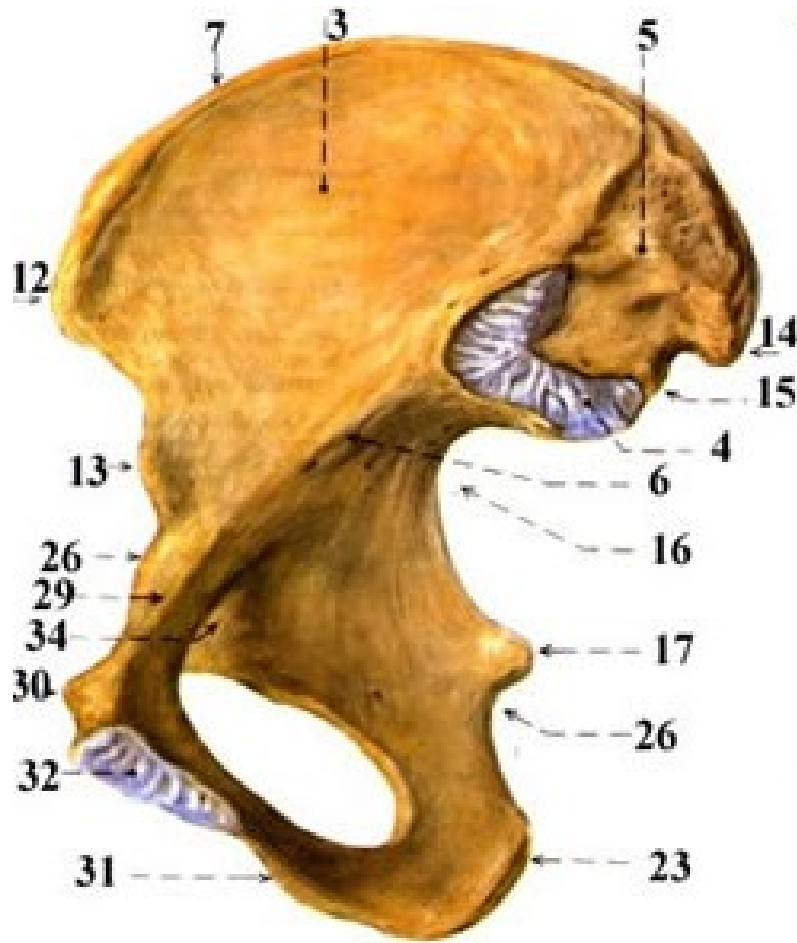
EVROPSKÁ UNIE







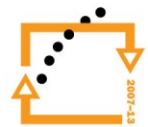
## Anatomie pánevních kostí



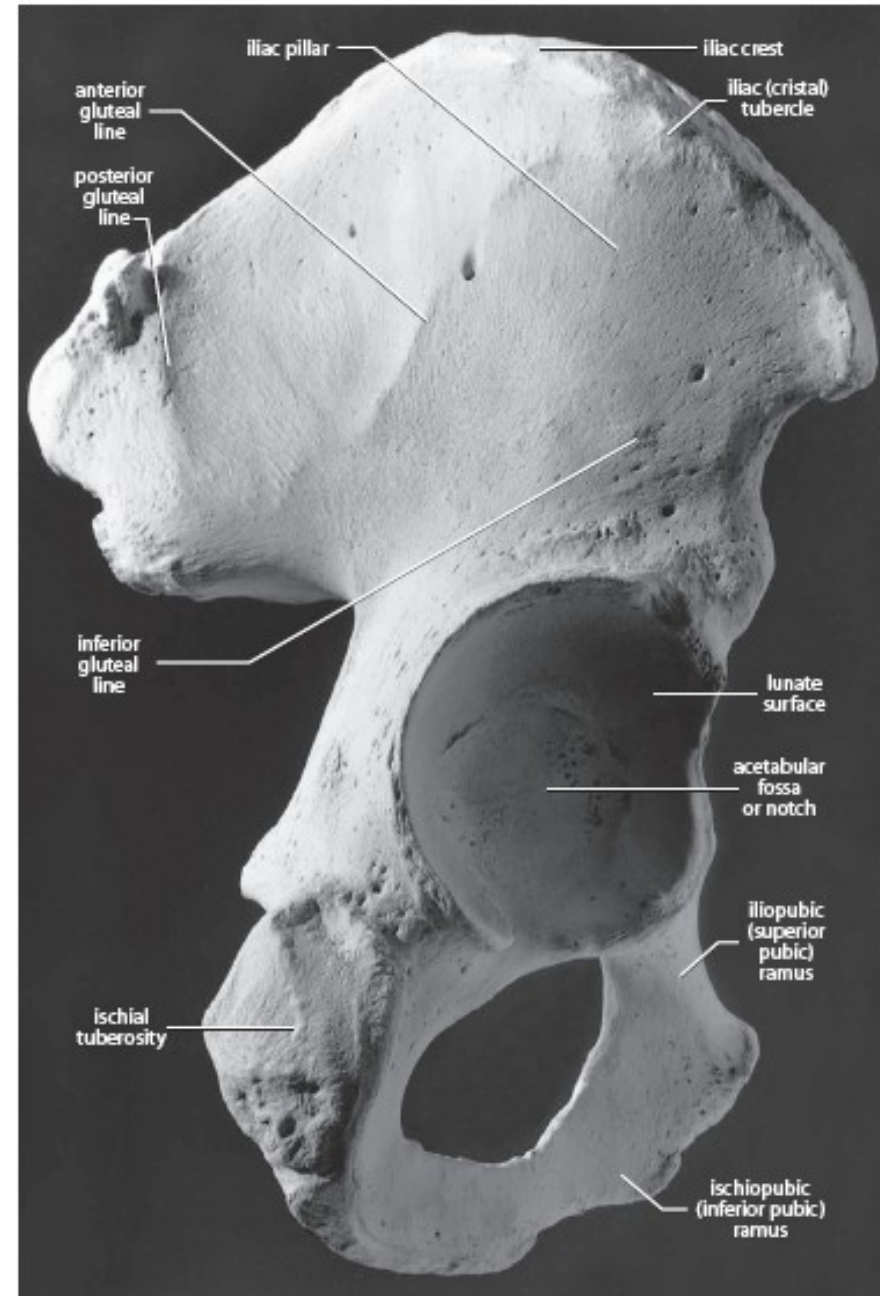
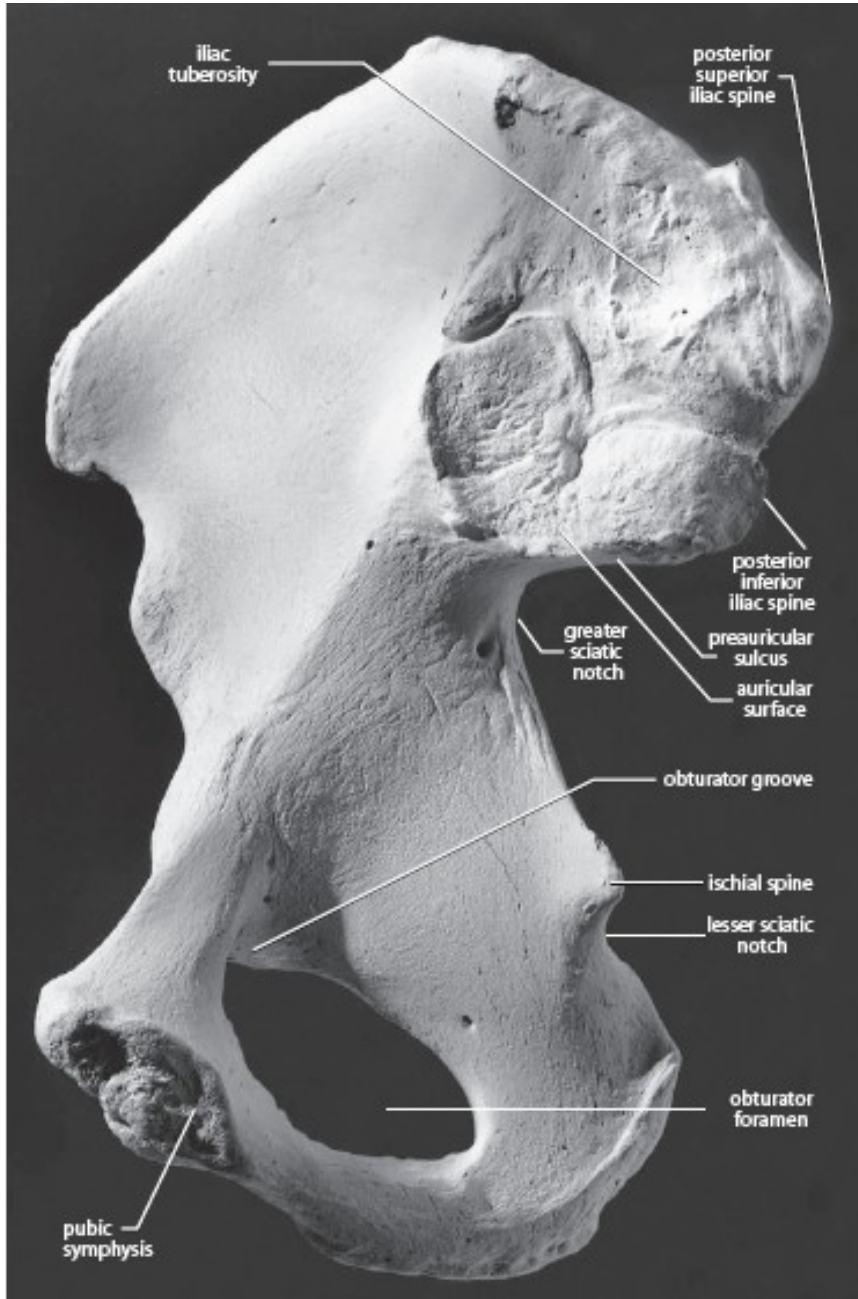
(3) fossa iliaca, (4) facies auricularis, (7) crista iliaca, (16) incisura ischiadica major, (17) spina ischiadica, (29) ramus superior ossis pubis, (31) crista phallica ramus ischiopubicus, (32) facies symphyialis, (33) foramen obturatum

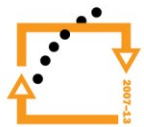


EVROPSKÁ UNIE



## Anatomie pánevních kostí

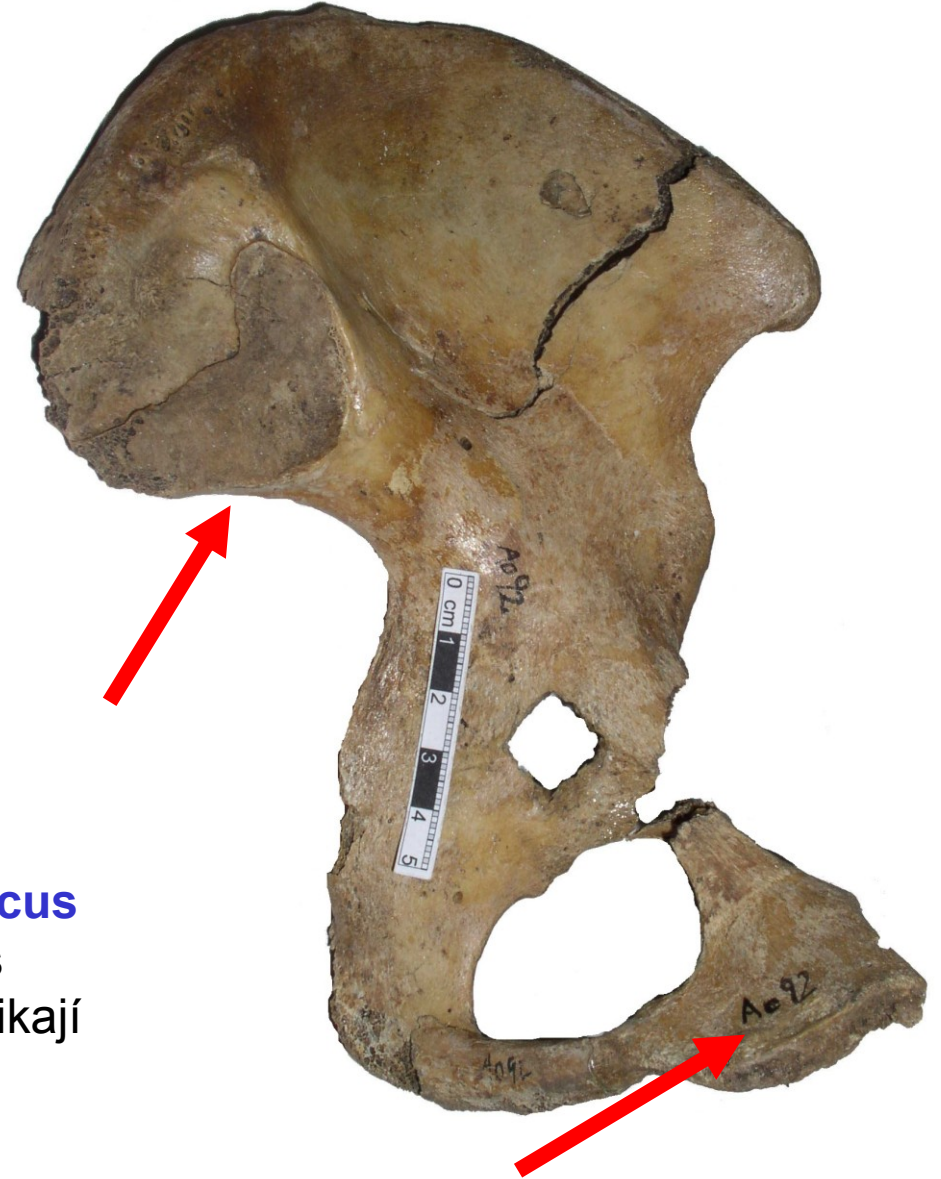




## Poporodní změny na pánvi

### Poporodní změny

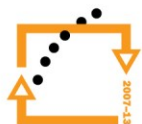
Jedná se o jamky po hematomech v oblasti incisura ischiadica major (**sulcus preauricularis**) nebo v oblasti facies symphysialis ossis pubis. Jamky vznikají jako následek přetržení vazů sakroiliakálního kloubu a pubické symfýzy při porodu.



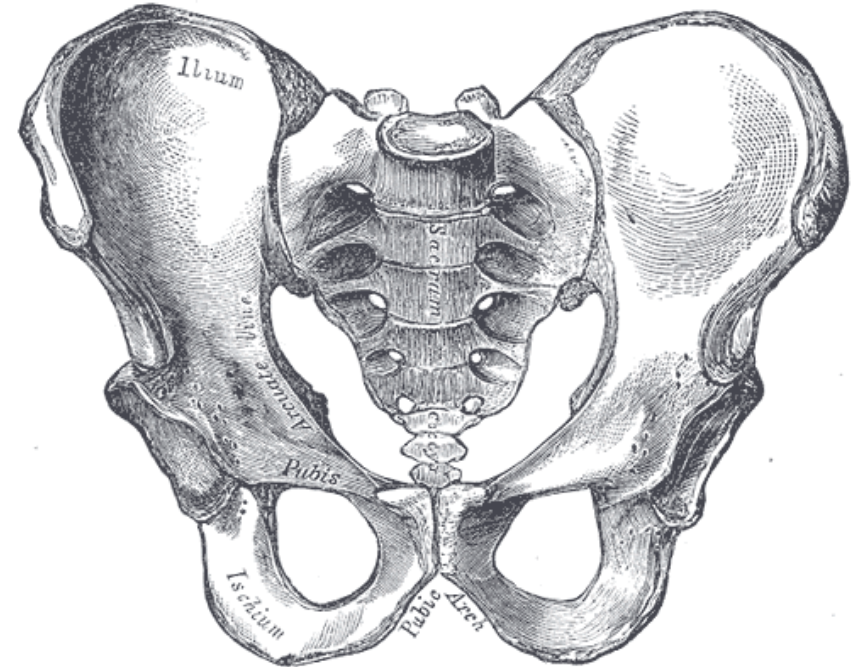
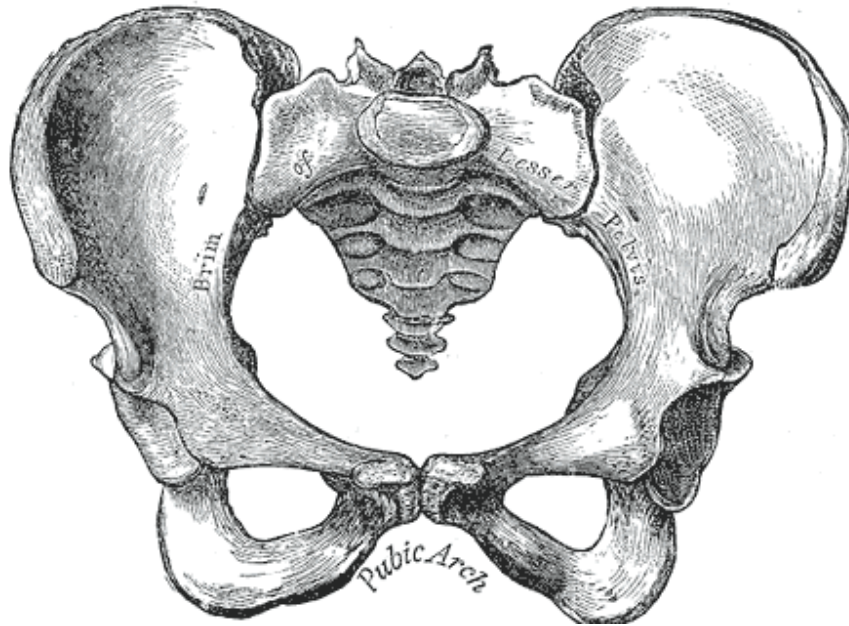


# Znaky pro morfoskopické určení pohlaví na pávni Acsádi a Nemeskéri 1970, Ferembach et al. 1979

znak	váha	hyper femininní -2	femininní -1	indiferentní 0	maskulinní +1	hyper maskulinní +2
sulcus praeauricularis	3	hluboký, dobře ohraničený	plošší, slaběji ohraničený	naznačený	pouze stopově patrný	chybějící
incisura ischiadica major	3	tvár velmi širokého U	tvár širokého U	přechodný tvár mezi U a V	tvár V	tvár V velmi úzký
angulus pubicus	2	zakončen tupým úhlem	tupý až pravý úhel	přibližně pravoúhlý	ostrý úhel	velmi ostrý úhel, tvár A
arc composee	2	dvě kružnice	dvě kružnice		jedna kružnice	jedna kružnice
foramen obturatum	2	trojhranný se špičatými okraji	trojhranný	neklasifikovatelný tvár	oválný	oválný úzký tvár
os coxae celkově	2	nížká, široká s vybíhajícími ala ossis ilii, slabý svalový reliéf	slabší projev ženských znaků	přechodná forma	slabší projev mužských znaků	vysoká úzká se silným svalovým reliéfem
corpus ossis ischii	2	velmi úzká se slabým tuber ischiadicum	úzká	střední	široká	velmi široká se silně vyvinutým tuber ischiadicum
crista iliaca	1	velmi slabě esovitě prohnutá	slabě esovitě prohnutá	středně esovitě prohnutá	zřetelně esovitě prohnutá	naprosto jasný, výrazný tvár S
fossa iliaca	1	velmi široká a mělká	široká a mělká	středně široká a hluboká	úzká a hluboká	velmi hluboká a úzká
pelvis major	1	velmi široká	široká	střední	úzká	velmi úzká



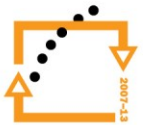
## Pelvis major /pelvis minor

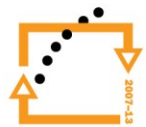


linea arcuata – tvoří hranici mezi velkou a malou páňví



EVROPSKÁ UNIE





## Určování pohlaví podle lebky

### Mužská lebka vzhledem k ženské

1. arcus superciliares vystouplé
2. margo supraorbitalis (horní okraj očníce) je zaoblené
3. glabella vyklenutá (ploška mezi arcus superciliares)
4. nosní kořen se zářezem
5. čelo ubíhá šikmo dozadu a plynule přechází v temeno
6. na týlní kosti silná protuberantia occipitalis externa
7. na lícní kosti vytvořen processus marginalis
8. zuby vsunuty do alveol kolmo
9. těžší než ženská
10. processus mastoideus se dotýká podložky
11. planum nuchale má silný svalový reliéf
12. crista supramastoidea je silně vyvinutá
13. os zygomaticum silná velká, se silným svalovým reliéfem
14. tvar očníce je hranatá a nízká
15. mandibula: protuberantia mentalis silná, vystouplá
16. úhel ramus mandibulae tupý
17. oblast gonía silný svalový reliéf, vybočen do stran
18. caput mandibulae je velká
19. corpus mandibulae je vysoký



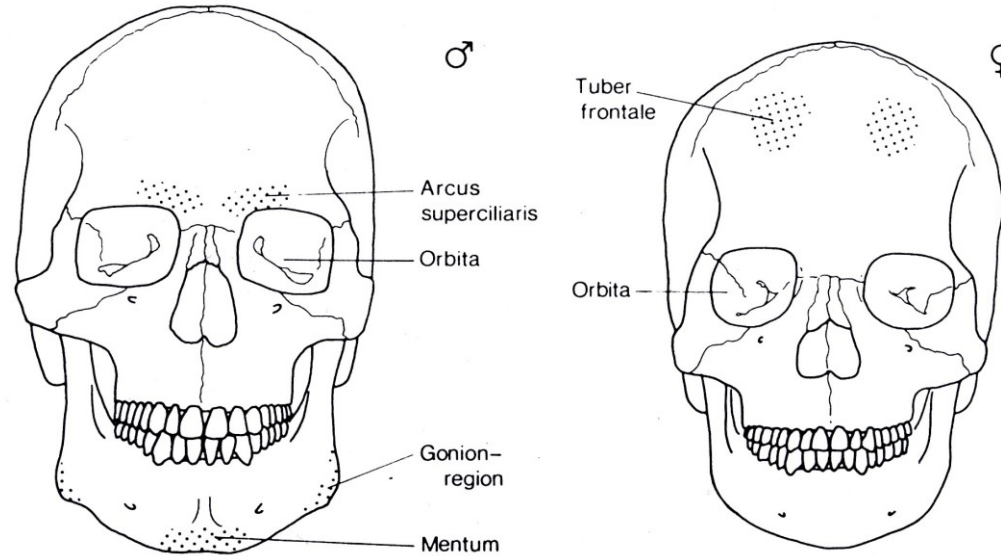
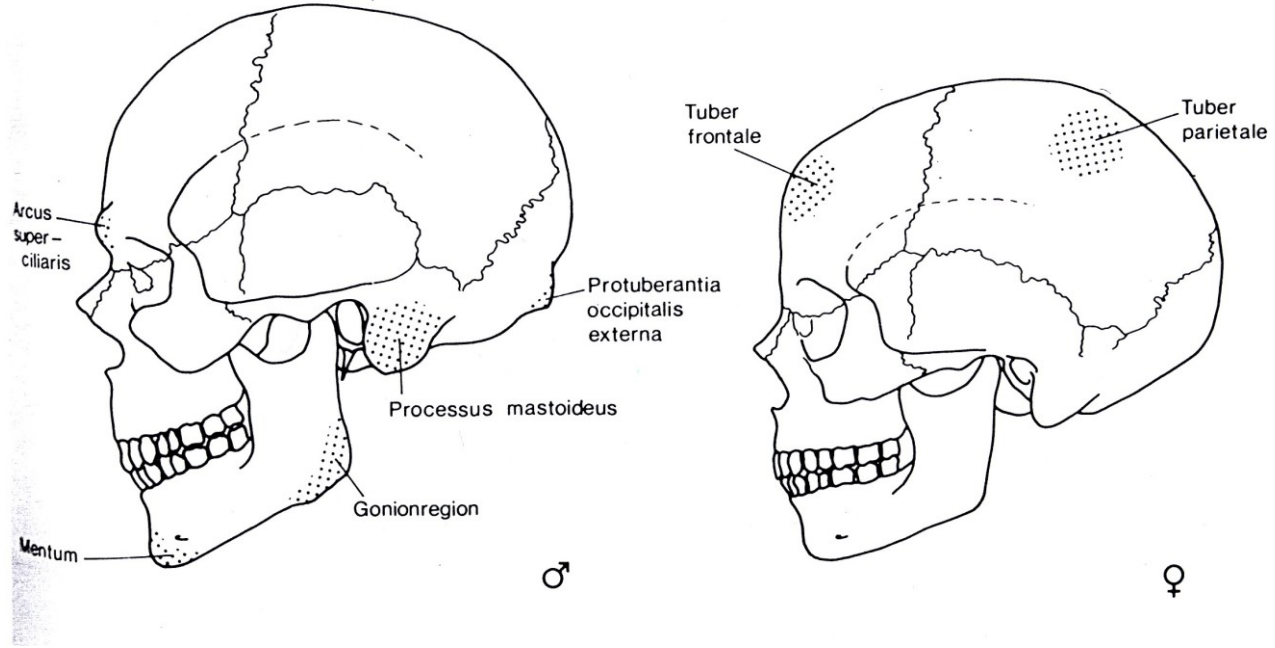
### Ženská lebka vzhledem k mužské

1. arcus superciliares slabé
2. margo supraorbitalis je ostré
3. glabella plochá
4. nosní kořen plynulý přechod v čelo
5. čelo je kolmější než u muže, silná tubera frontalia (hrboly kosti čelní)
6. protuberantia occipitalis externa je slabá nebo chybí
7. processus marginalis chybí
8. zuby vsunuty do alveolů šikmo
9. lehčí než mužská
10. processu mastoideus se nedotýká podložky
11. planum nuchale má slabý reliéf
12. crista supramastoidea je slabá až chybí
13. os zygomaticum je malá, se slabým svalovým reliéfem
14. očníce spíše vysoká a kulatá
15. protuberantia mentalis je slabá zaoblená
16. úhel ramus mandibulae se blíží 90 stupňům
17. oblast gonía je hladká
18. caput mandibulae je malá
19. corpus mandibulae je nízký

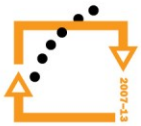




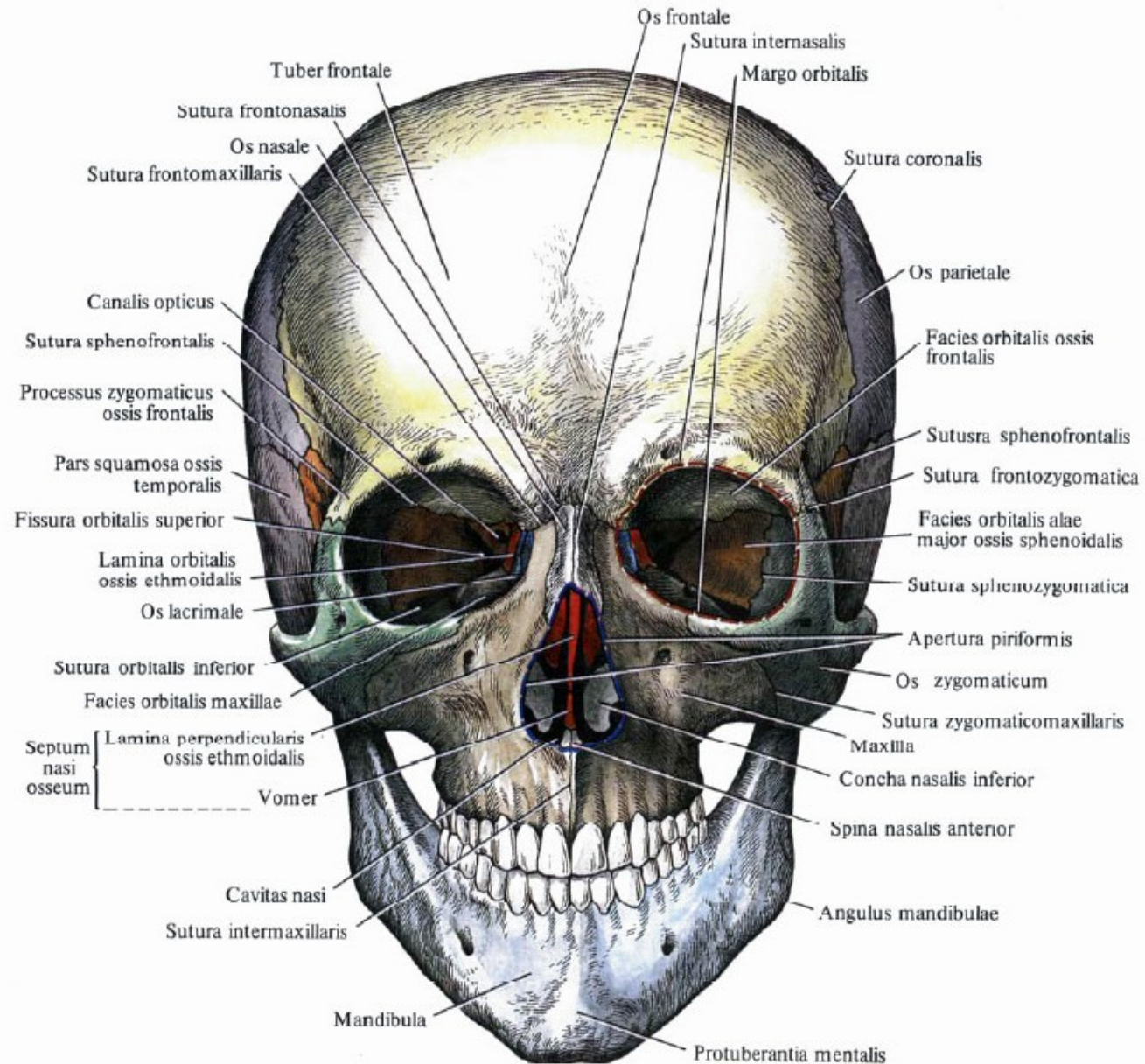
# Určování pohlaví podle lebky



EVROPSKÁ UNIE



# Anatomie lebky

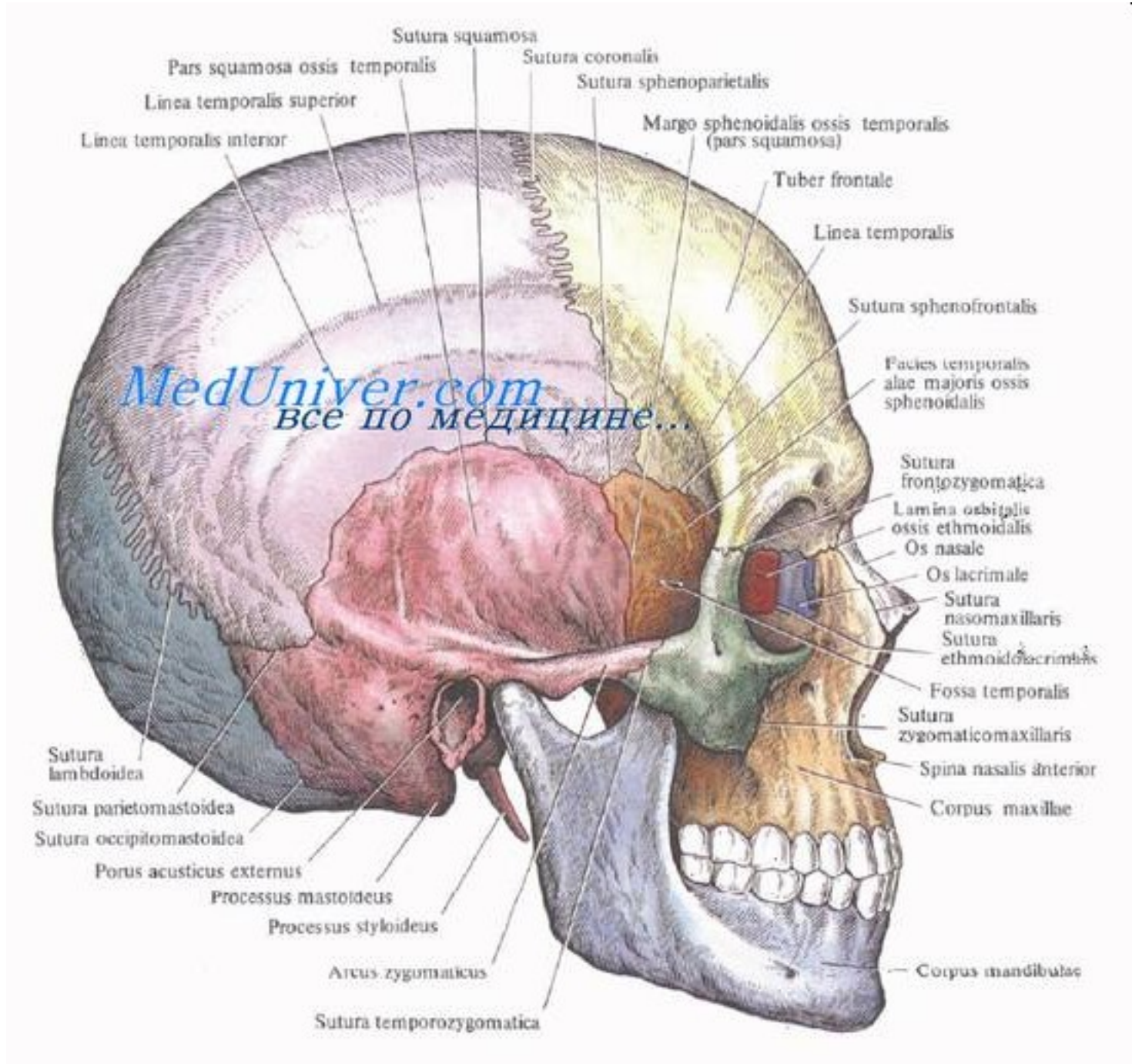


EVROPSKÁ UNIE





# Anatomie lebky

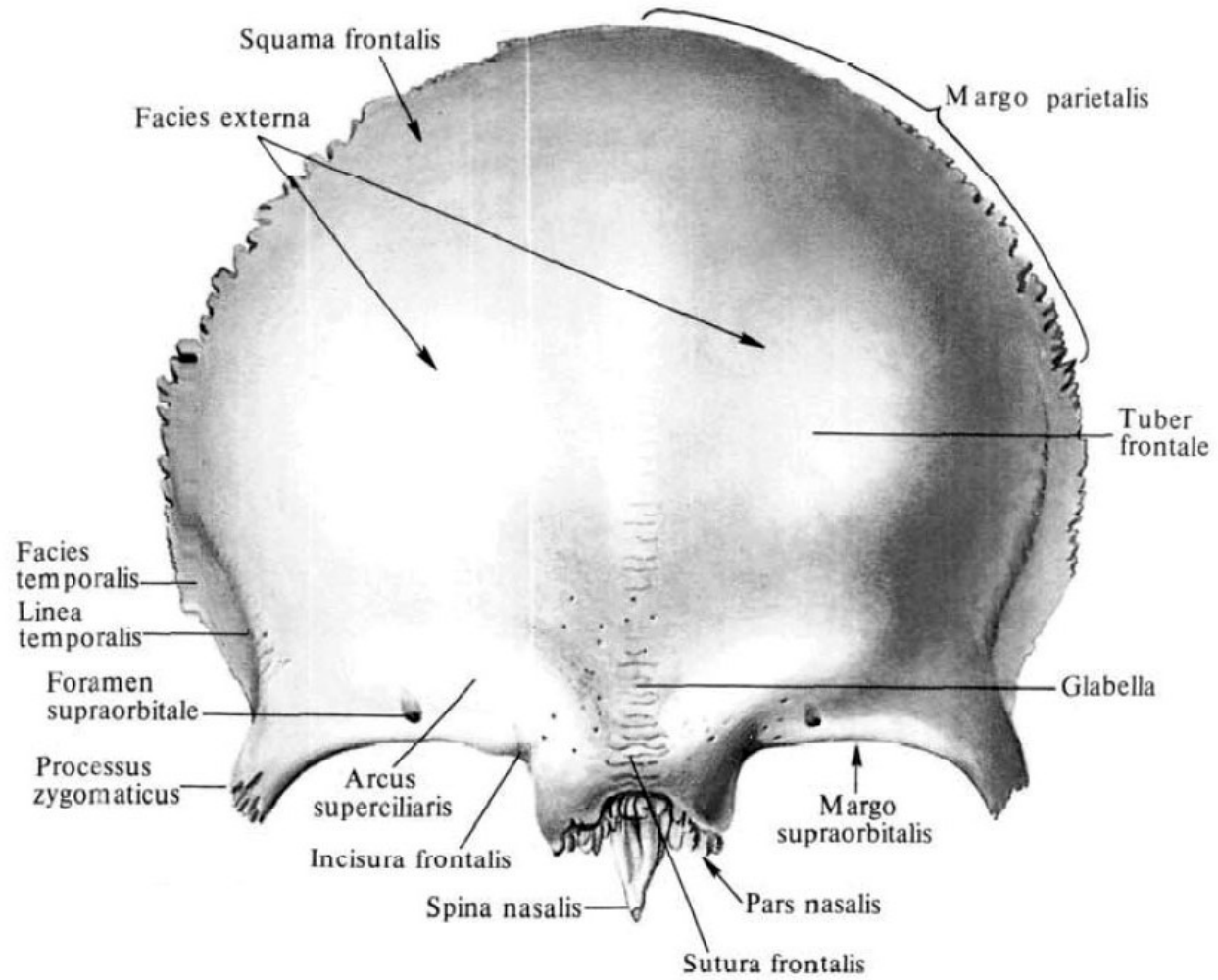


EVROPSKÁ UNIE

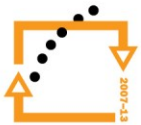




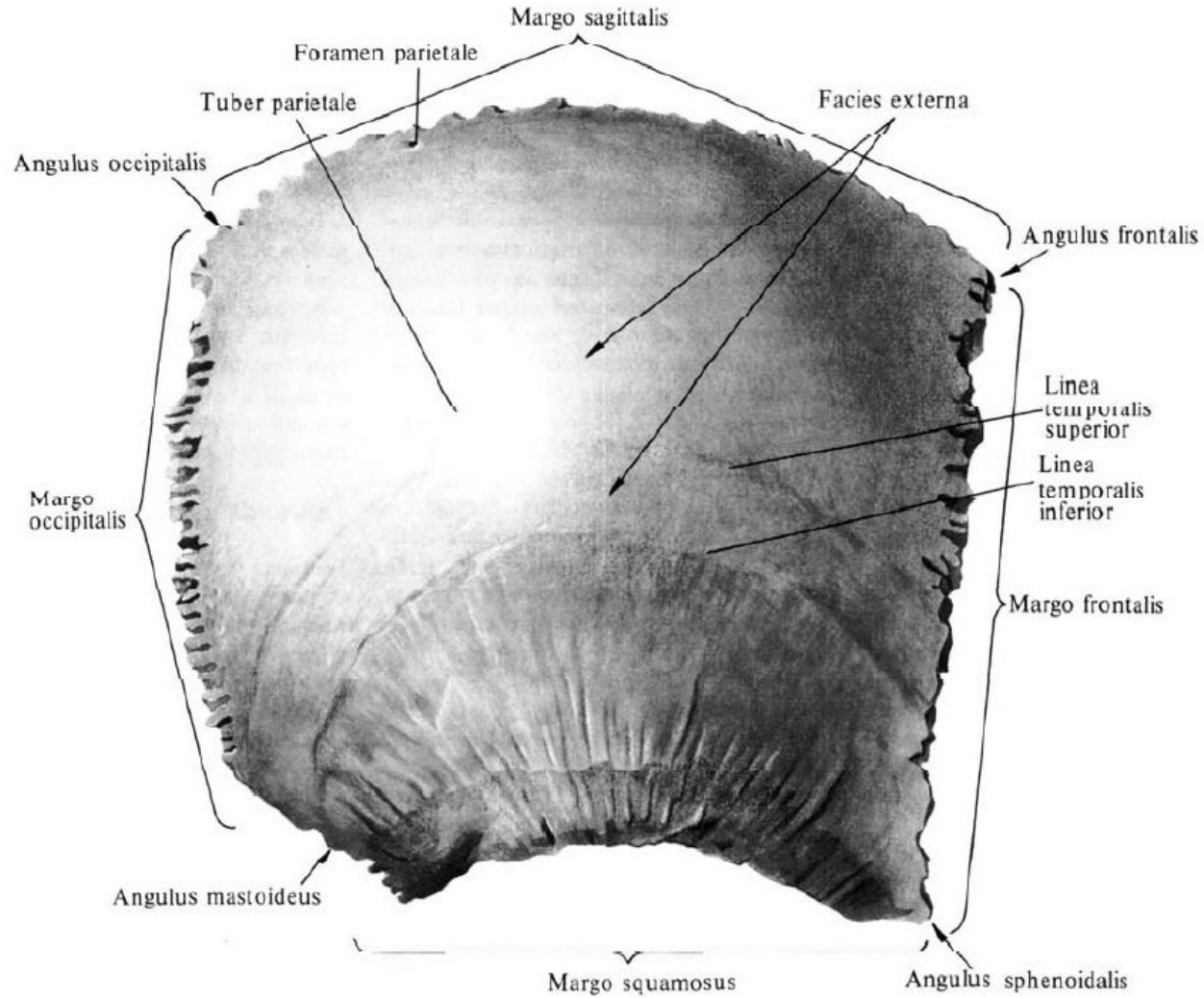
## Os frontale



EVROPSKÁ UNIE



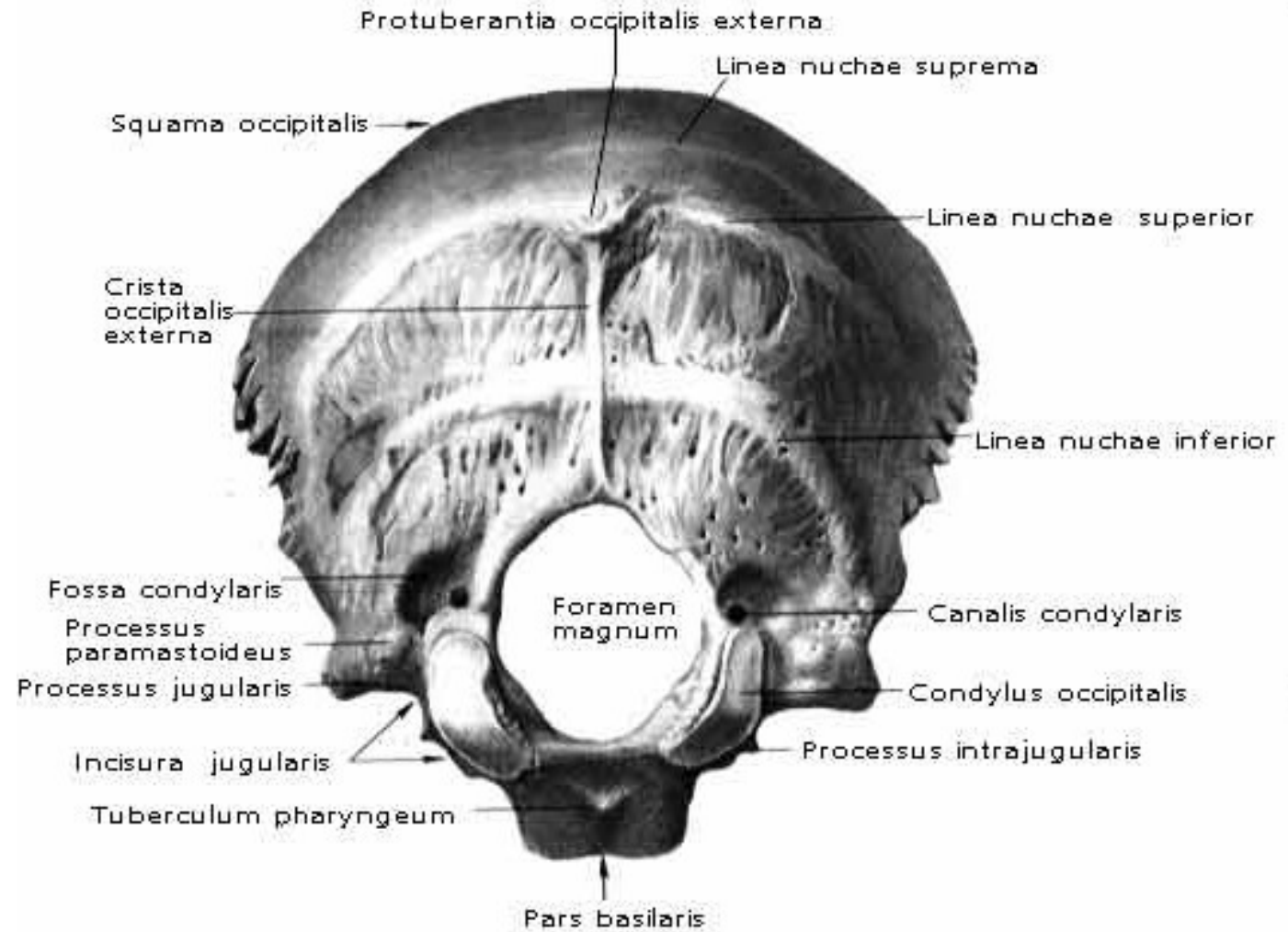
# Os parietale



EVROPSKÁ UNIE



## Os occipitale

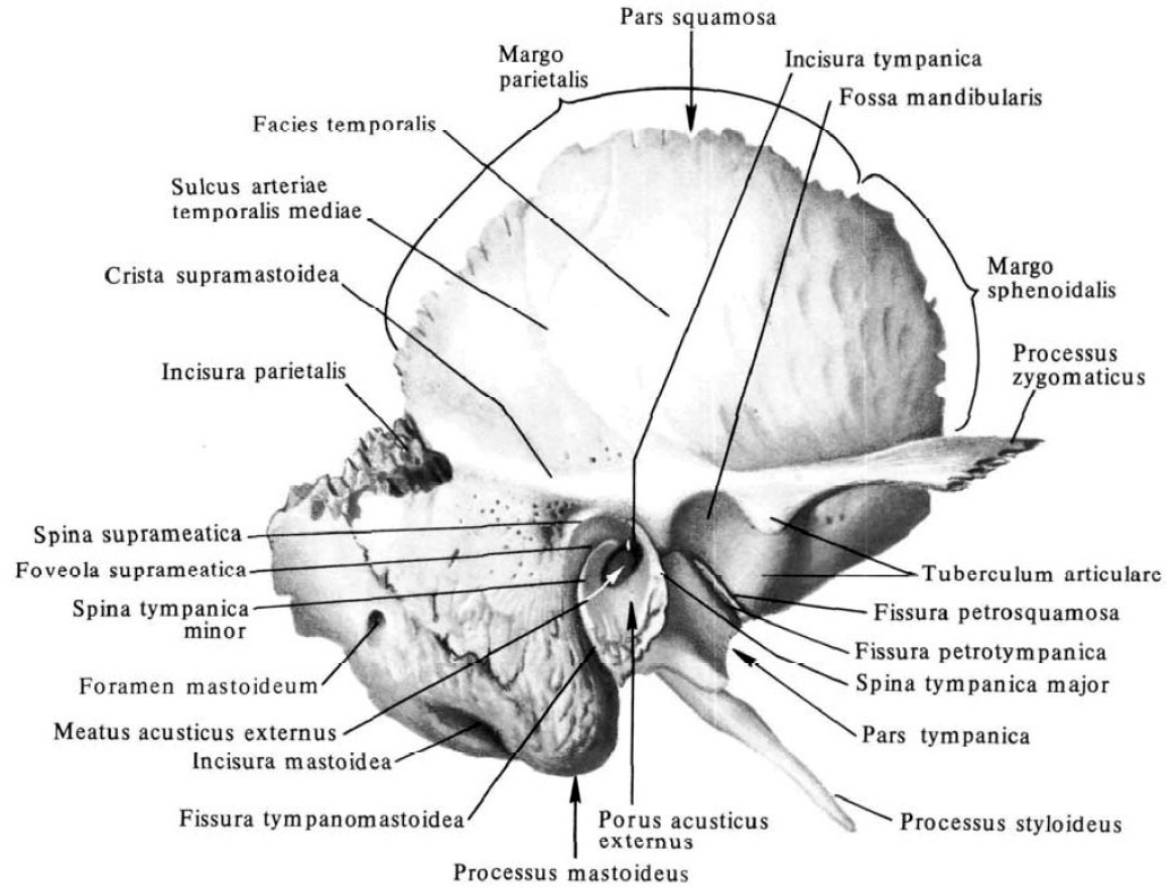


EVROPSKÁ UNIE

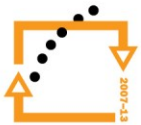




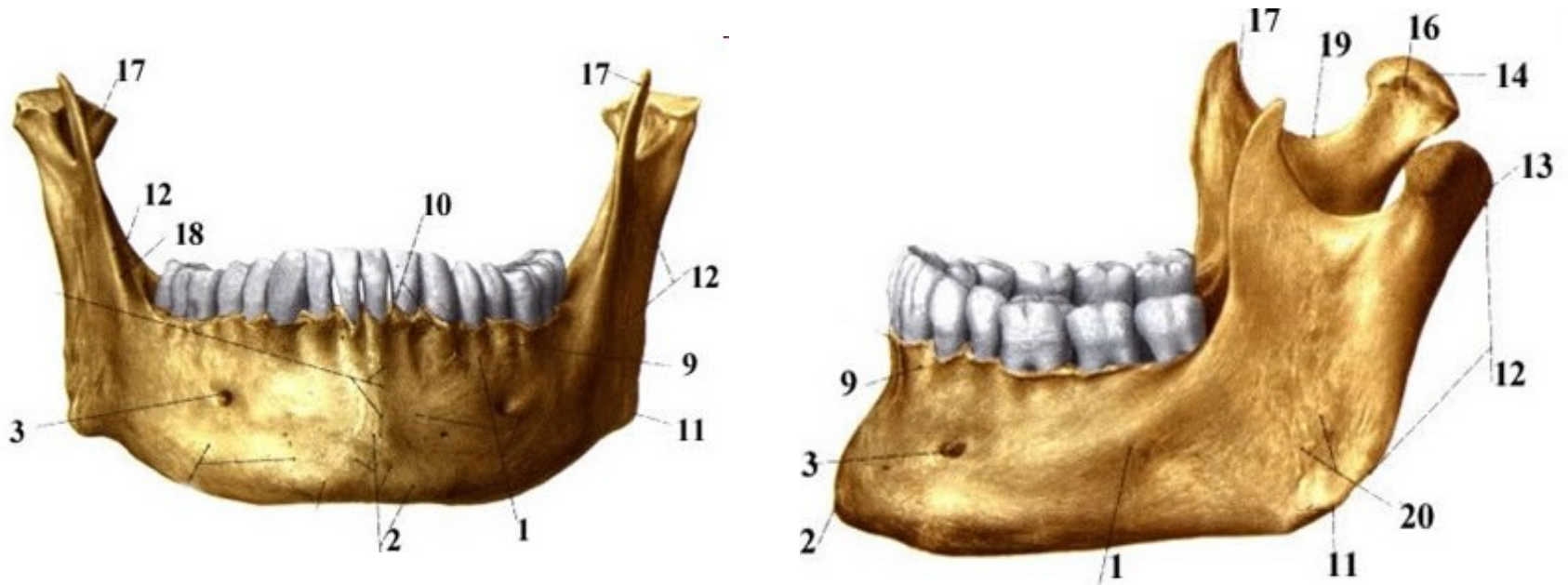
# Os temporale



EVROPSKÁ UNIE

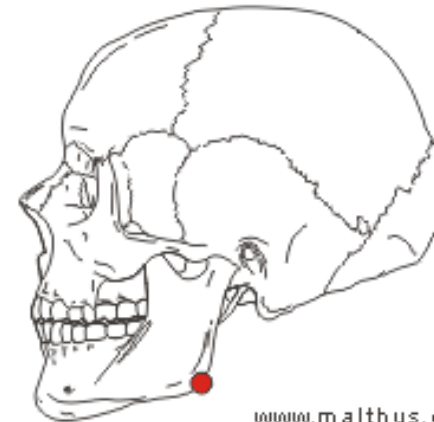


## Mandibula



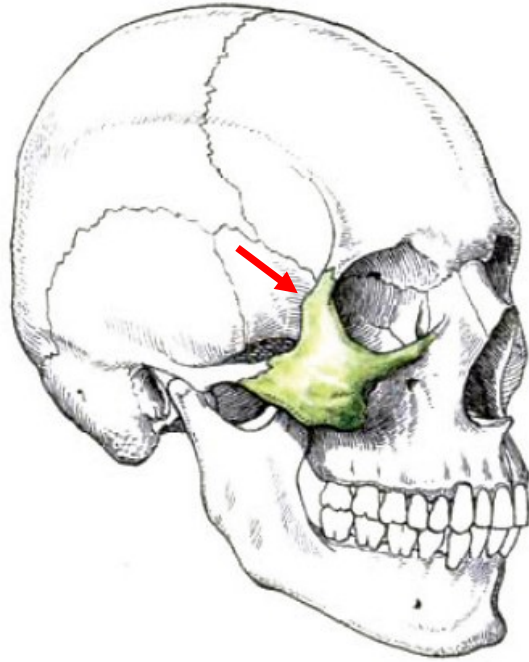
(1) corpus mandibulae, (2) protuberantia mentalis, (11) angulus mandibulae, (12) ramus mandibulae, (14) caput mandibulae

gonion

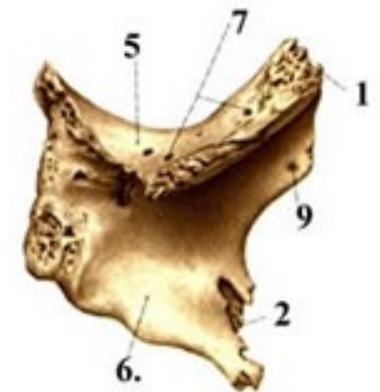
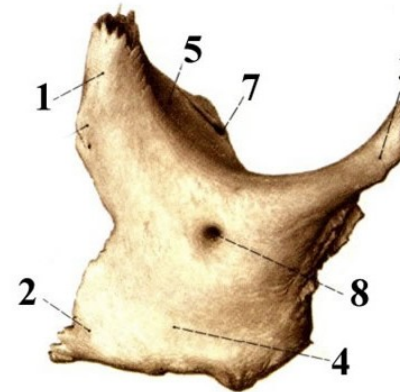




## Os zygomaticum



**processus marginalis** - na  
processus frontalis (1) kosti lícní pro  
uchycení žvýkacích svalů – výrazný  
u mužů



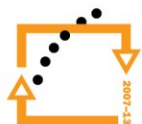


**Znaky pro morfoskopické určení pohlaví na lebce Acsádi a Nemeskéri 1970,  
Ferembach et al. 1979**

znak	váha	hyper femininní -2	femininní -1	indiferentní 0	maskulinní +1	hyper maskulinní +2
glabella	3	velmi slabá (0)	lehce vyvinutá (1)	střední (2)	vyvinutá (3 - 4)	velmi silná (5 - 6)
arcus superciliaris	2	velmi slabý	lehce vyvinutý	střední	vyvinutý	velmi silný
tubera frontalia a parietalia	2	vyvinutá	silně vyvinutá	střední	slabá	chybějící
inclinatio frontale	1	vertikální	téměř vertikální	mírně skloněné	lehce ubíhající	silně ubíhající
processus mastoideus	3	velmi malý	malý	střední	velký	velmi velký
relief planum nuchale	3	chybí	slabě patrný	střední	silně vyvinutý	velmi silně vyvinutý
protuberantia occipitalis externa	2	chybí	slabě vyvinutá	střední	silně vyvinutá	hákovitá
os zygomaticum	2	velmi hladká bez sval. reliéfu	nízká, slabý sval. reliéf	středně vysoká nepravidelný povrch	vysoká nepravidelný povrch	vysoká velmi silný svalový reliéf
crista supramastoidea	2	velmi slabá	slabá	střední	silná	velmi silná
margo supraorbitalis, tvar očníce	1	velmi ostré kulatý	ostré kulatý	střední přechodný tvar	lehce zaoblené čtyřboký	silně zaoblené čtyřboký
mandibula celkově	3	silně gracilní	gracilní	středně gracilní	robustní	silně robustní
mentum	2	malé, kulaté	malé	střední	silné	bilaterální protuberantia
angulus mandibulae	2	hladký	mírný reliéf	střední reliéf	dobře patrný reliéf	velmi silný reliéf
margo inferior pod M2	1	velmi tenké	tenké	střední	silné	velmi silné



EVROPSKÁ UNIE





EVROPSKÁ UNIE



## Určování pohlaví podle lebky

Určení pohlaví podle  
lebky, Novotný 1991

	váha znaku	stupeň vyvinutí
Glabella	2	
Arcus superciliaris	3	
Crista supramastoidea	3	
Squama occipitalis	2	
Pons zygomaticus	2	
Os zygomaticum	3	
Inclinatio ossis frontalis	1	
Mandibula	2	
Angulus mandibulae	1	
	ženy	muži
	* -2.32308	* 0.24297
	* -0.66695	* 1.01545
	* -1.78610	* 0.94836
	* -0.67799	* 0.21830
	* -0.34589	* 0.26312
	* -2.03353	* 1.08861
	* 1.31358	* -0.58290
	* 1.34310	* -0.21927
	* -0.04189	* 0.92854
	konst. -4.59787	konst. -2.1321

## Určování pohlaví dětských koster

Morfologické určení pohlaví koster je nespolehlivé a proto se většinou neurčuje. Výjimkou je užití genetických metod, které by měly poskytovat spolehlivé výsledky. Ovšem i jejich výsledky jsou ovlivněny mnoha faktory.

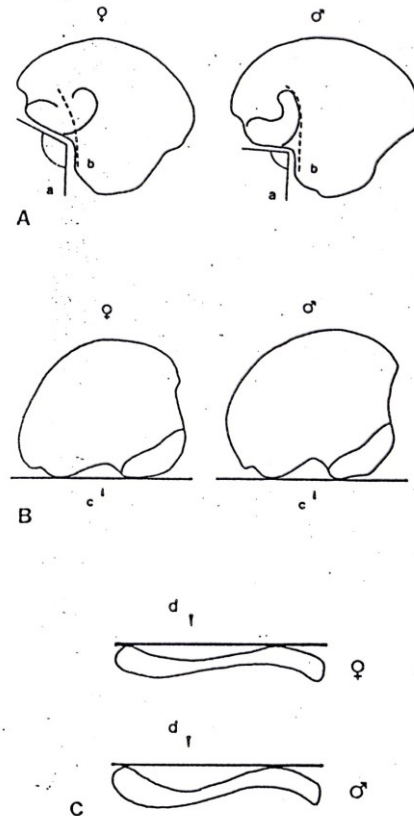


Fig. 2. A: Sex-typical appearances of morphognostic traits in the ilium of boys and girls of the Spitalfields "Coffin Plate Sample." Ventral aspect of the bone. a: Angle of the greater sciatic notch; b: Arch criterion (dashed line) (see text). B: Sex-typical appearances of morphognostic traits in the ilium of boys and girls of the Spitalfields "Coffin Plate Sample." Dorsal aspect of the bone. c: Depth of the greater sciatic notch (see text). The black bar represents an imaginary reference line to help evaluate this trait. C: Sex-typical appearance of iliac crest of boys and girls according to the Spitalfields "Coffin Plate Sample." Top view of the iliac crest. d: Curvature of the iliac crest (see text). The black bar represents an imaginary reference line at the dorsal surface of the bone to help evaluate this trait.

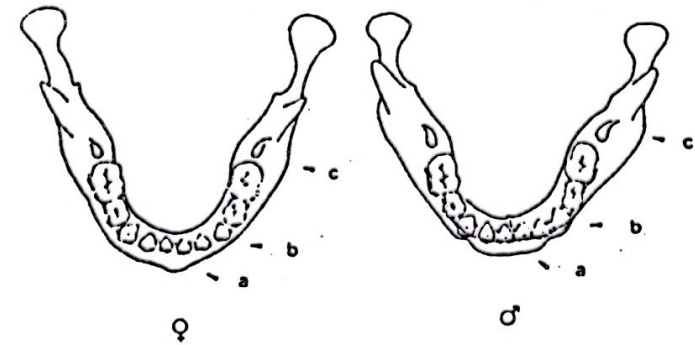
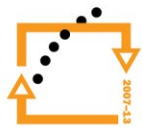


Fig. 1. Sex-typical appearances of morphognostic traits in the mandible of boys and girls of the Spitalfields "Coffin Plate Sample." a: Protrusion of the chin region; b: Shape of the anterior dental arcade; c: Eversion of the gonion region (see text).

Schutkowski (1993)





# Metrické metody určování pohlaví

Tab. 67: Geschlechtsdiagnose an Humerus und Femur nach ČERNÝ a KOMENDA (1980) für Tschechen. Maße in cm, Gewicht in g.

a. Stichprobenumfänge (n), Mittelwerte ( $\bar{X}$ ) und Mittelwertsdifferenzen (D) der einbezogenen Maße					
Maß	n <sub>1</sub>	$\bar{X}_1$	n <sub>2</sub>	$\bar{X}_2$	D
H 1	454	32,71	306	30,14	2,57
H 7	477	6,37	315	5,51	0,86
H 8	411	14,45	259	12,63	1,82
H 9	413	4,42	260	3,86	0,56
H 10	431	4,81	282	4,20	0,61
H Gewicht	294	139,50	275	85,39	54,11
F 1	355	45,25	264	41,57	3,68
F 2	354	44,95	264	41,17	3,78
F 6	380	2,86	268	2,58	0,28
F 7	380	2,81	268	2,61	0,20
F 8	378	8,81	265	8,06	0,75
F18	341	4,86	226	4,28	0,58
F19	359	4,82	239	4,22	0,60
F20	344	15,30	226	13,42	1,88
F Gewicht	318	367,98	234	252,60	115,38

b. Diskriminanzfunktionen. Ein Diskriminanzwert kleiner als 0 bedeutet männlich, größer als 0 weiblich

Diskriminanzfunktion	Zahl der richtig klassifizierten Individuen (%)
33,275 - 1,059 (H1)	89,7
29,152 - 4,907 (H7)	88,9
36,469 - 2,693 (H8)	86,6
46,904 - 11,339 (H9)	84,8
43,715 - 9,706 (H10)	79,5
12,058 - 0,1072 (H Gewicht)	88,5
29,444 - 0,678 (F1)	87,5
30,625 - 0,711 (F2)	86,1
14,042 - 5,167 (F6)	86,7
11,710 - 4,320 (F7)	75,3
20,930 - 2,474 (F8)	68,7
36,483 - 7,986 (F18)	72,5
40,498 - 8,964 (F19)	78,5
37,871 - 2,638 (F20)	79,9
10,443 - 0,0366 (F Gewicht)	83,8
54,293 - 0,218 (H1) - 2,231 (H7) - 8,264 (H9)	90,8
41,007 - 0,017 (H1) - 7,921 (H9) - 0,0687 (H Gewicht)	92,4
50,430 - 0,359 (H1) - 2,739 (H7) - 1,667 (H8)	89,6
46,418 - 0,210 (F1) - 0,385 (F8) - 7,559 (F19)	88,1
38,061 - 6,954 (F6) - 6,954 (F19) - 0,02052 (F Gewicht)	89,8
44,493 - 0,237 (F1) - 0,386 (F8) - 2,160 (F20)	87,5
46,013 - 0,065 (H1) - 1,311 (H7) + 0,435 (H8) - 4,446 (H9) - 4,619 (H10) - 0,0612 (H Gewicht)	93,7
30,098 + 7,199 (F1) - 7,279 (F2) - 0,657 (F6) + 4,202 (F7) + 0,398 (F8) + 7,879 (F18) + 17,722 (F19) - 10,529 (F20) - 0,02254 (F Gewicht)	91,1
31,227 + 0,444 (H1) - 1,102 (H7) + 0,467 (H8) - 3,311 (H9) - 0,717 (H10) - 0,1046 (H Gewicht) + 9,378 (F1) - 9,378 (F2) - 5,296 (F6) - 1,771 (F7) + 4,363 (F8) + 5,532 (F18) + 21,777 (F19) - 10,383 (F20) + 0,02254 (F Gewicht)	94,2

Tab. 63: Diskriminanzfunktionen zur Geschlechtsdiagnose an den langen Röhrenknochen nach STEEL (1962). Material: 27 ♂♂; 33 ♀♀. Mittelwerte und Standardabweichungen sind nicht angegeben (wohl aber Variationskoeffizienten). Größte Längenmaße in mm, kleine Maße in 1/10 mm

Knochen	Diskriminanzfunktion	Trennwert	Zahl der richtig klassifizierten Individuen (%)
Humerus	1,0000 (1) + 0,7317 (4a) + 0,2547 (10)	839,95	95,9
Radius	1,0000 (1) - 0,2353 (TD <sup>1</sup> ) + 0,3282 (5(6))	269,5	93,9
Ulna	1,0000 (1) + 0,9533 (7) + 0,4193 (12a)	634,5	93,9
Femur	1,0000 (1) + 3,773 (18) + 1,5189 (21)	329,0	91,8
Tibia	1,0000 (1) + 2,119 (3) + 2,5564 (8a)	274,9	86

<sup>1</sup> TD = größter Durchmesser der Tuberositas radii.

Tab. 44: Geschlechtsdiagnose am Os sacrum nach STRÁDALOVÁ (1975). Material: 72 ♂♂ und 56 ♀♀ aus der Tschechoslowakei

a. Mittelwerte ( $\bar{X}$ ), Standardabweichungen (s) und Mittelwertsdifferenzen (D) der einbezogenen Maße

Maß	$\bar{X}_1$	s <sub>1</sub>	$\bar{X}_2$	s <sub>2</sub>	D
1 Bogenlänge des Kreuzbeins	115,86	10,04	112,15	8,94	3,71
2 Vordere gerade Länge des Kreuzbeins	101,43	11,03	98,47	12,42	2,96
5 Vordere obere gerade Breite	117,25	7,07	114,98	5,70	2,27
6 Größte Bogenhöhe	25,79	5,07	22,92	6,79	2,87
14 Länge der Facies auricularis(dexter)	62,45	4,42	57,02	4,06	5,43
19 Größter transversaler Durchmesser der Basis des Kreuzbeins	51,39	4,57	47,28	4,76	4,11
22 Promontorium-Winkel	60,56	4,55	58,64	4,33	1,92
S1V Ventraler vertikaler Durchmesser des ersten Sacralwirbelkörpers	33,09	2,56	30,95	2,41	2,14
MA Kleinster transversaler Abstand zwischen den Facies articulares superiores	28,15	4,04	26,15	3,72	2,00
LA Größter transversaler Abstand zwischen den Facies articulares superiores	57,46	5,68	51,57	5,36	5,89
TSa Tiefe des Sacrum in der Mediansagittalebene <sup>1</sup>	59,76	3,90	47,21	2,97	12,55

b. Diskriminanzfunktionen

Diskriminanzfunktion	Trennwert	Zahl der richtig klassifizierten Individuen (%)
0,23372 (1) - 0,13934 (2) + 0,17298 (5) - 0,12253 (6) - 0,16192 (14) + 0,01984 (19) - 0,19727 (22) - 0,45825 (S1V) + 0,07293 (MA) - 0,33835 (LA) - 0,43177 (TSa)	- 40,44425	88,55
0,08860 (5) - 0,08585 (22) - 0,16392 (LA) - 0,27583 (TSa)	- 17,38396	85,44

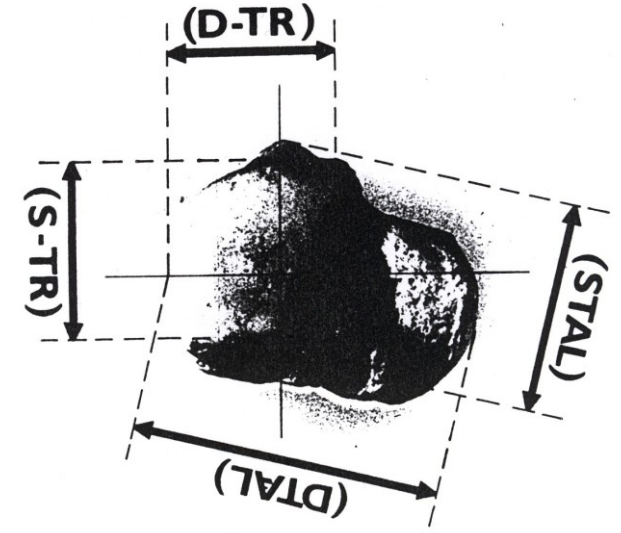
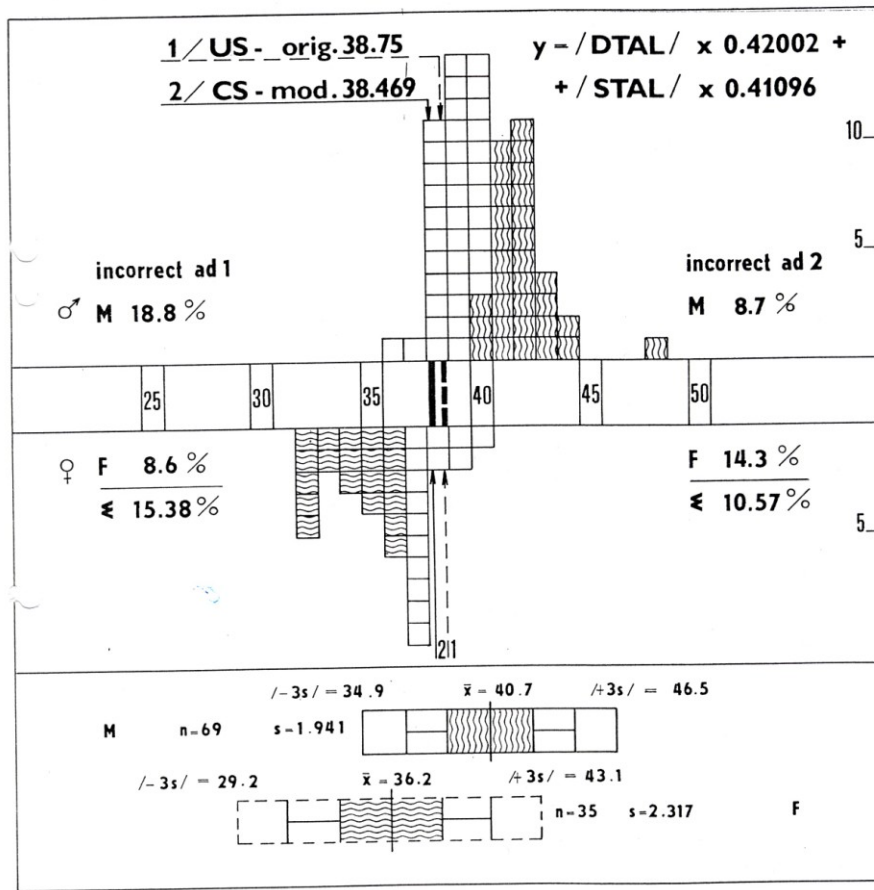
<sup>1</sup> Die Tiefe zwischen Promontorium und dem am meisten dorsal gelegenen Punkt am Processus articularis dexter, projektivisch in der Mediansagittalebene bzw. in derselben Ebene wie Maß 18 gemessen.

Černý, Komenda (1980) podle humeru a femuru

Strádalová (1975) podle os sacrum



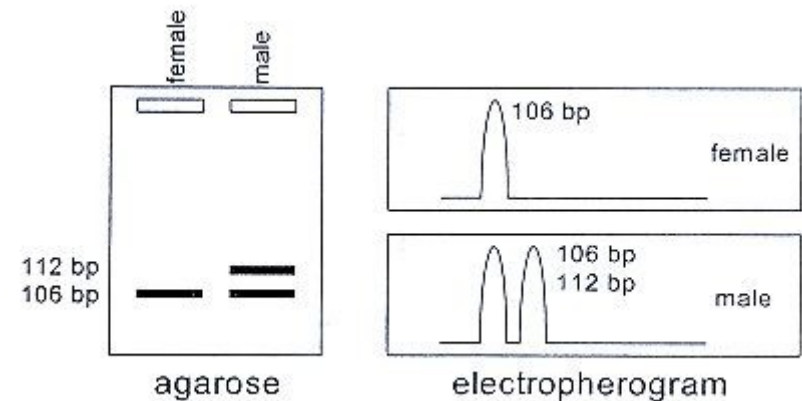
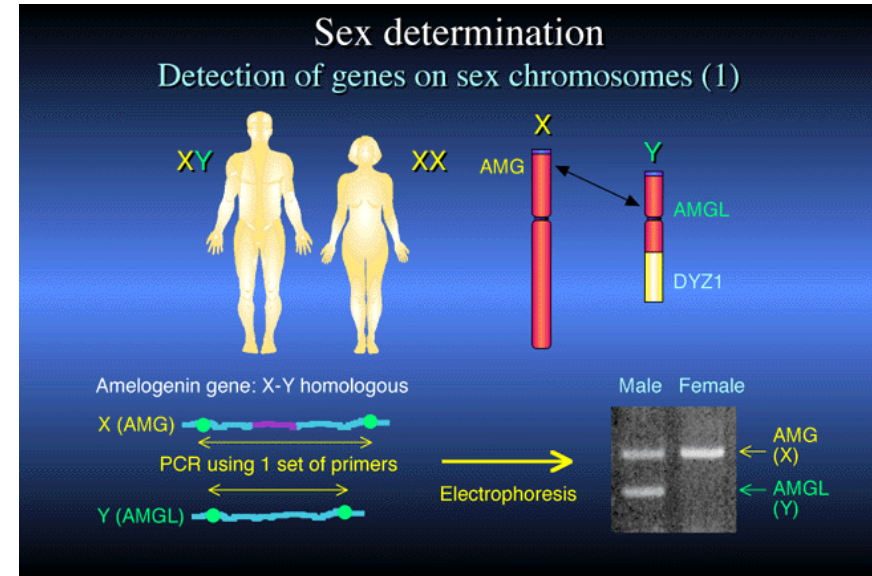
# Určení pohlaví podle rozměrů talu



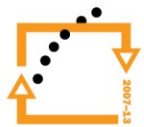
Novotný, Malinovský (1984)

## Genetické určení pohlaví

- genetické pohlaví u člověka je založeno na přítomnosti dvou odlišných chromozomů u mužských jedinců/buněk – chromozomy XY – **heterogametické pohlaví** a dvou stejných chromozomů u ženských jedinců/buněk – chromozomy XX – **homogametické pohlaví**. Těto odlišnosti lze využít pro determinaci pohlaví.
- molekulárně – genetické metody ovšem nesledují celé chromozomy, ale pouze určitý lokus/marker
- determinace pohlaví u kosterních pozůstatků založená na analýze aDNA byla poprvé provedena v roce 1991 (Hummel – Hermann), a to na základě amplifikace specifických sekvencí Y chromozomu umožňující přímou identifikaci jedinců mužského pohlaví.
- v roce 1991 se potom rozšířila metoda analýzy genu pro amelogenin, který na elektroforetickém gelu poskytuje produkt pro obě pohlaví (Nakahori et al. 1991)



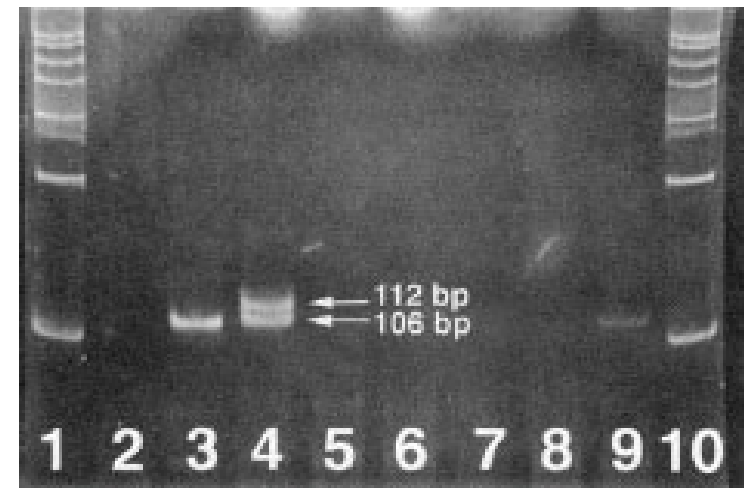
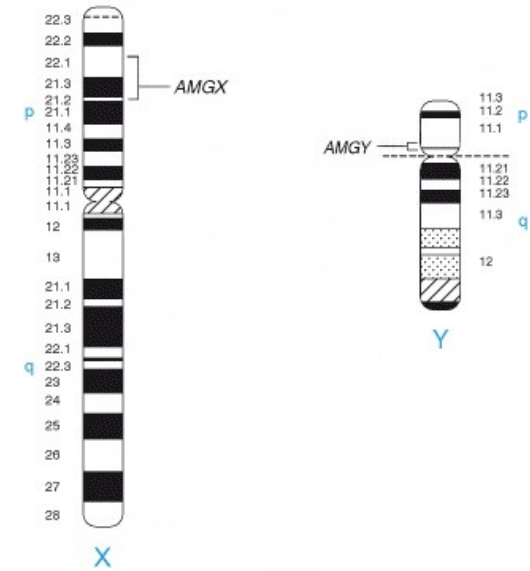
EVROPSKÁ UNIE



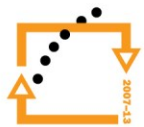


## Gen amelogenin jako marker pro určení pohlaví

- amelogenin – gen kódující protein zubní skloviny
- poprvé popsán Eastoem (1965)
- gen pro amelogenin lokalizován na pohl. chromozomech současně u myši a u člověka Lauem et al. (1989)
- u člověka detekovány dvě kopie, jedna na X chromozomu (Xp22.3-p22.1), druhá poblíž centromery Y chromozomu (Yp11.2)
- v genu pro amelogenin bylo popsáno celkem 5 delecí jak na chromozomu X (22-80bp), tak na chromozomu Y (1-183bp)
- vzhledem v fragmentárnosti starobylé DNA se v praxi rozšířila metoda založená na objevu z počátku 90. let – v 1. intronu genu pro amelogenin na X chromozomu popsána delece 6 bp (Sullivan et al. 1993, Manucci et al. 1994)
- lze tedy odlišit mužský a ženský genotyp na základě odlišné délky amplifikačních produktů
- DNA úsek amplif. z X chromozomu je dlouhý 106 bp, DNA úsek amplif. z Y chromozomu je dlouhý 112 bp



EVROPSKÁ UNIE



## SRY gen: marker specifický pro Y chromozom

- gen SRY (*sex determining region Y*, také označovaný jako TDF – *testis determining factor*)
- kóduje **protein SRY** náležící do rodiny HMG (*high mobility group*) proteinů, regulující vývoj samčích pohlavních znaků u savců
- protein SRY je mj. exprimován podpůrnými buňkami nediferencovaných gonád a vede k jejich diferenciaci do Sertoliho buněk
- nachází se na krátkém raménku Y chromozomu (Yp11.3)
- metoda přímé určení jedinců mužského pohlaví
- amplifikace úseku o velikosti 93 bp z SRY genu (Santos et al. 1998)
- výstup analýzy: pozitivní signál po PCR v případě mužského jedince, negativní signál u vzorků jedinců ženského pohlaví

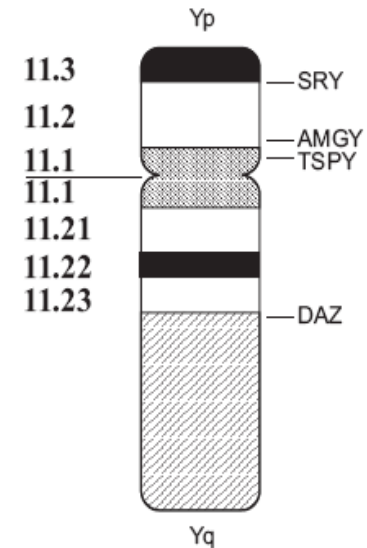
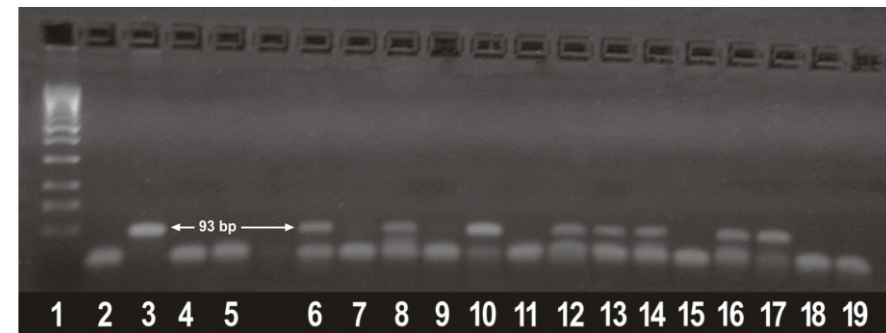


Figure 1 - Schematic representation of Y chromosome showing gene sequences studied by PCR<sup>(8)</sup>



## Náplň dnešního cvičení

1. studium kosterních pozůstatků různého věku a pohlaví
2. antropologické zpracování kosterního materiálu – určení pohlaví a věku

Výstupem dnešního cvičení bude **1. protokol – Určení pohlaví a věku z kosterního materiálu.**

Protokol musí obsahovat:

- jméno studenta
- téma zpracovávaného protokolu
- identifikaci kosterních pozůstatků (číslo hrobu)
- metody použité pro určení věku a pohlaví (autor metody), použijte co nejvíce metod!
- postup, na základě kterého jste věk a pohlaví určili
- výsledky
- stručně formulovaný závěr



EVROPSKÁ UNIE

