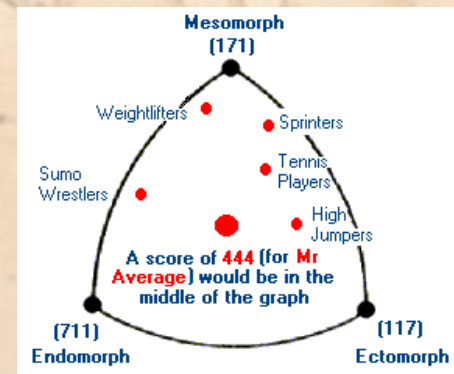


# Sportovní antropologie

Hodnocení typu tělesné stavby.

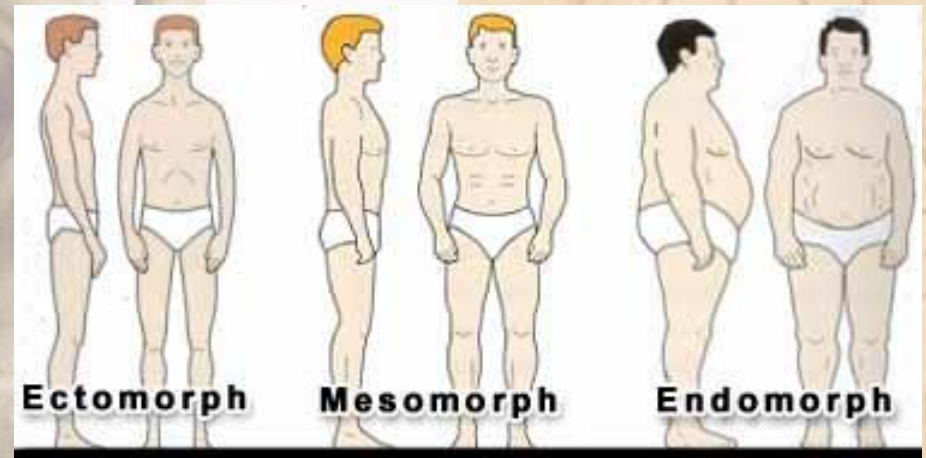
Biologický věk

28.2.2019



# Aspekční hodnocení tělesného typu

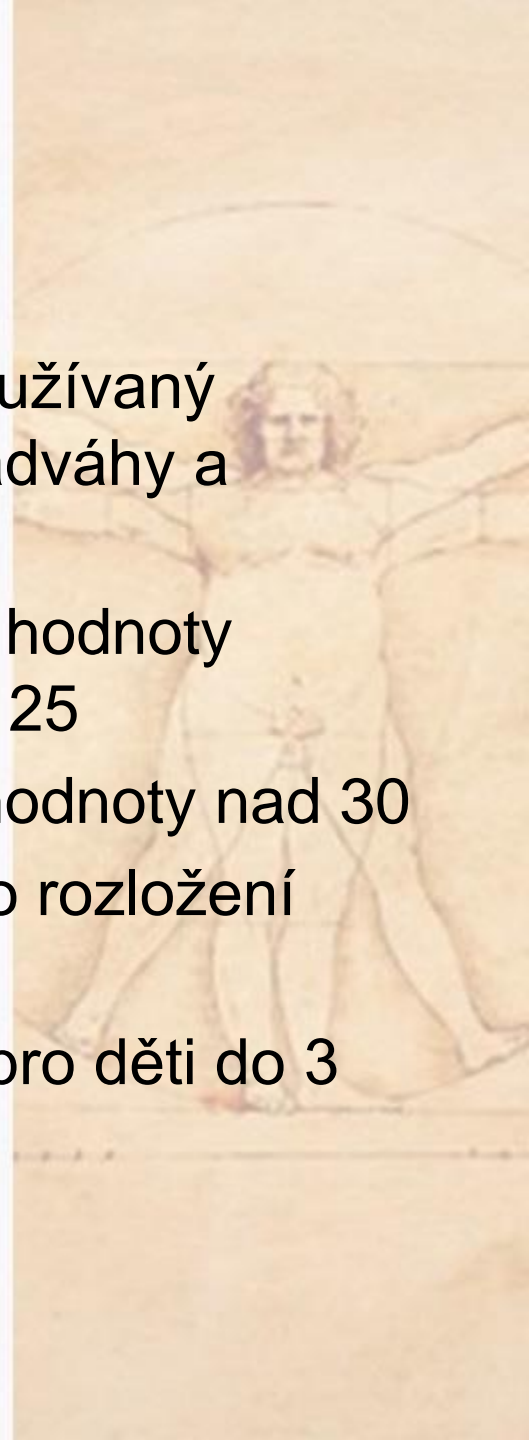
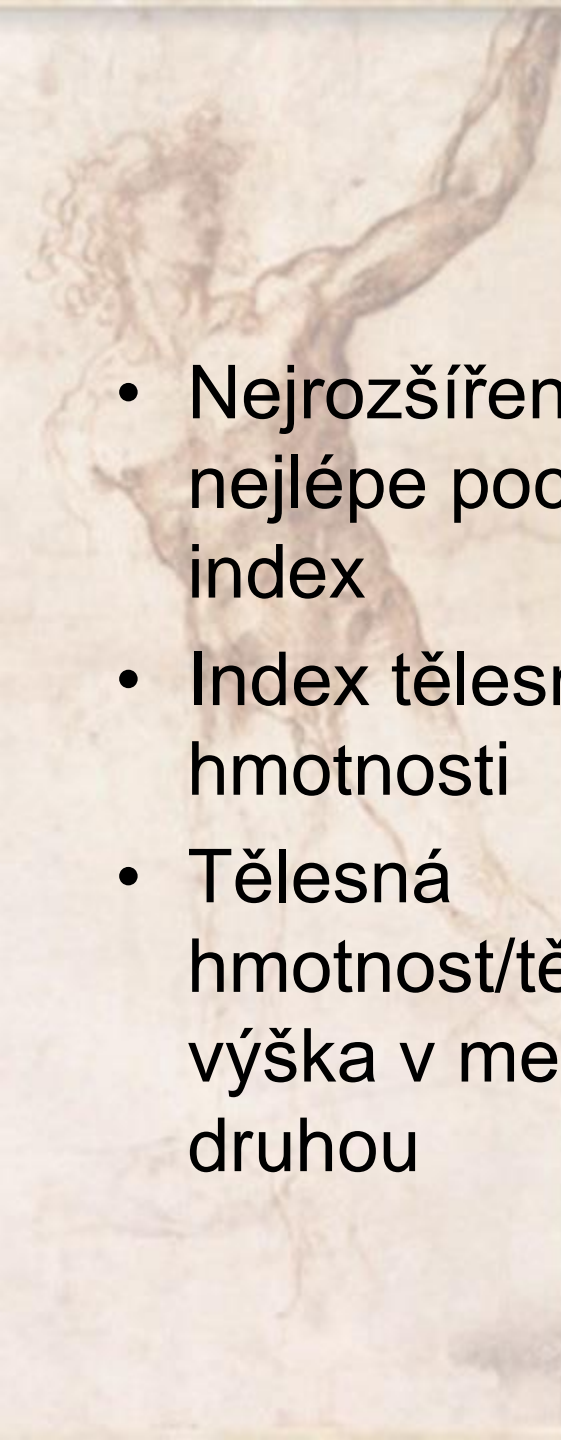
- Somatoskopie
- Tělesný typ – astenický, atletický, pyknický
- Držení těla
- Tvar hrudníku
- Obrys břicha z profilu
- Dolní končetiny



# BMI

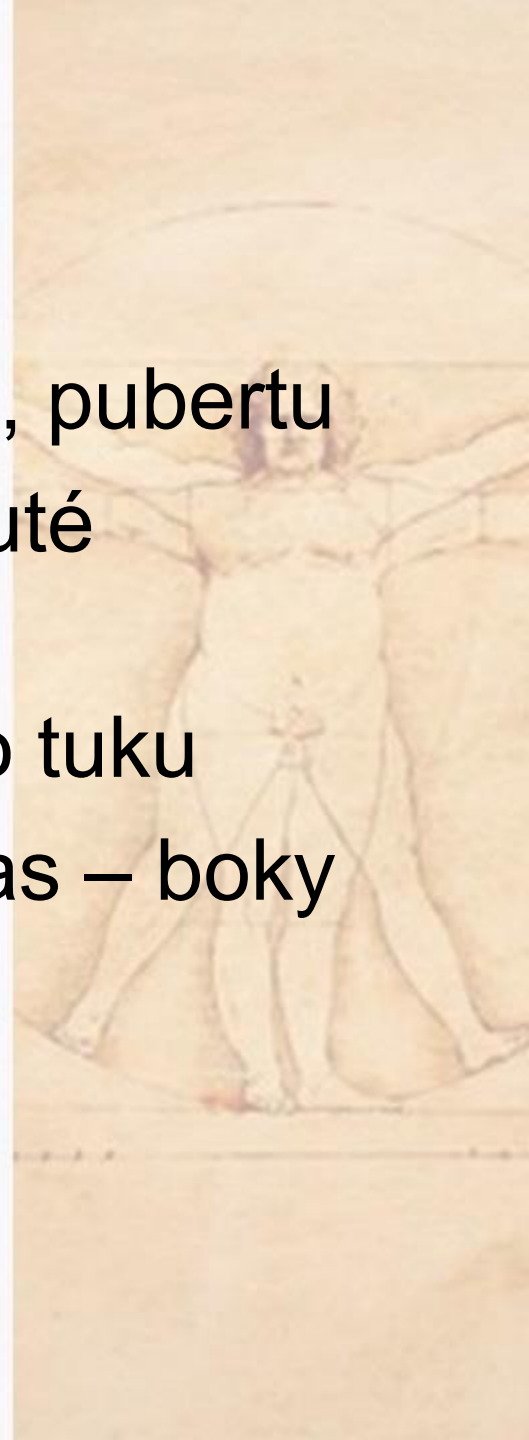
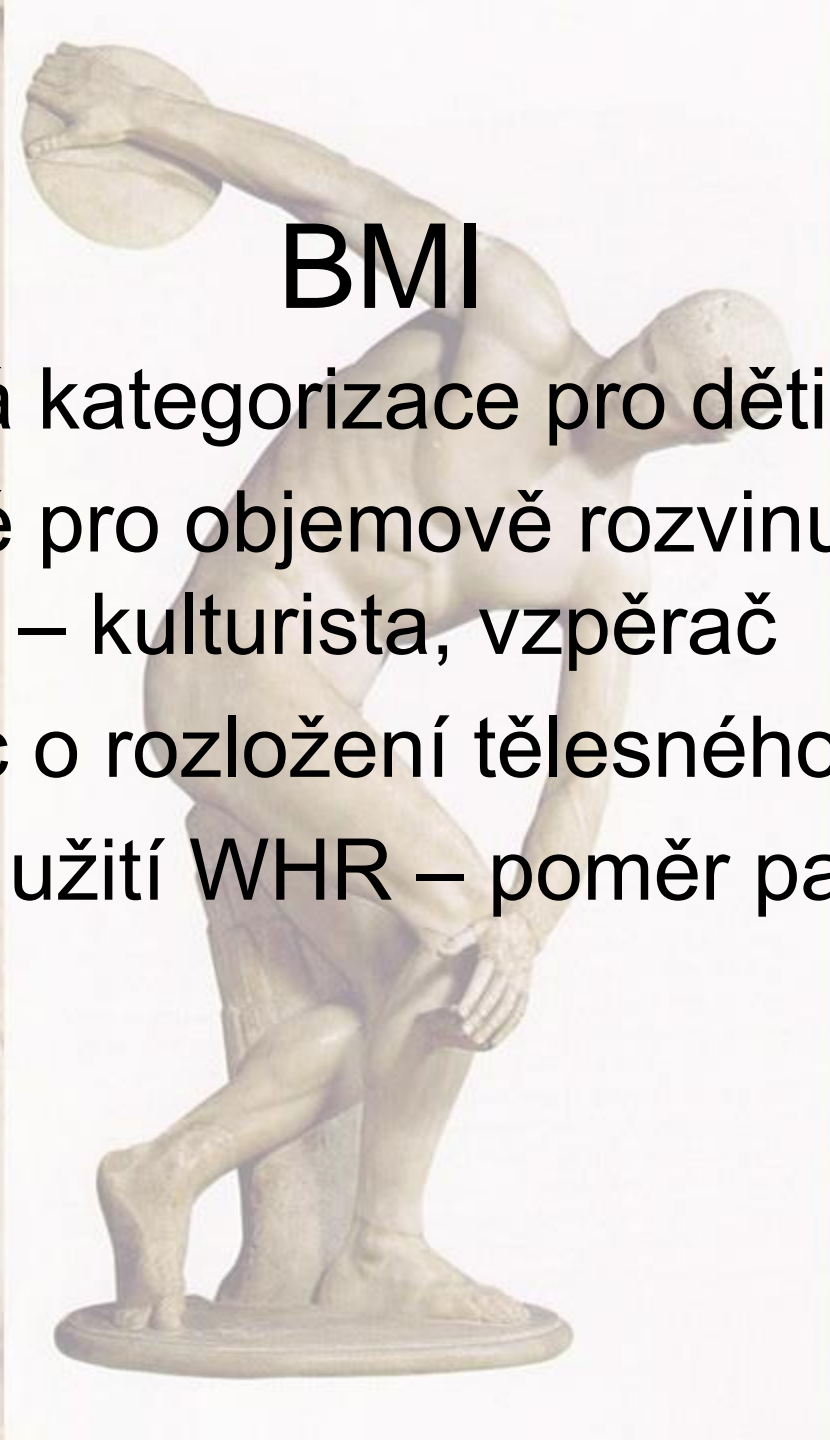
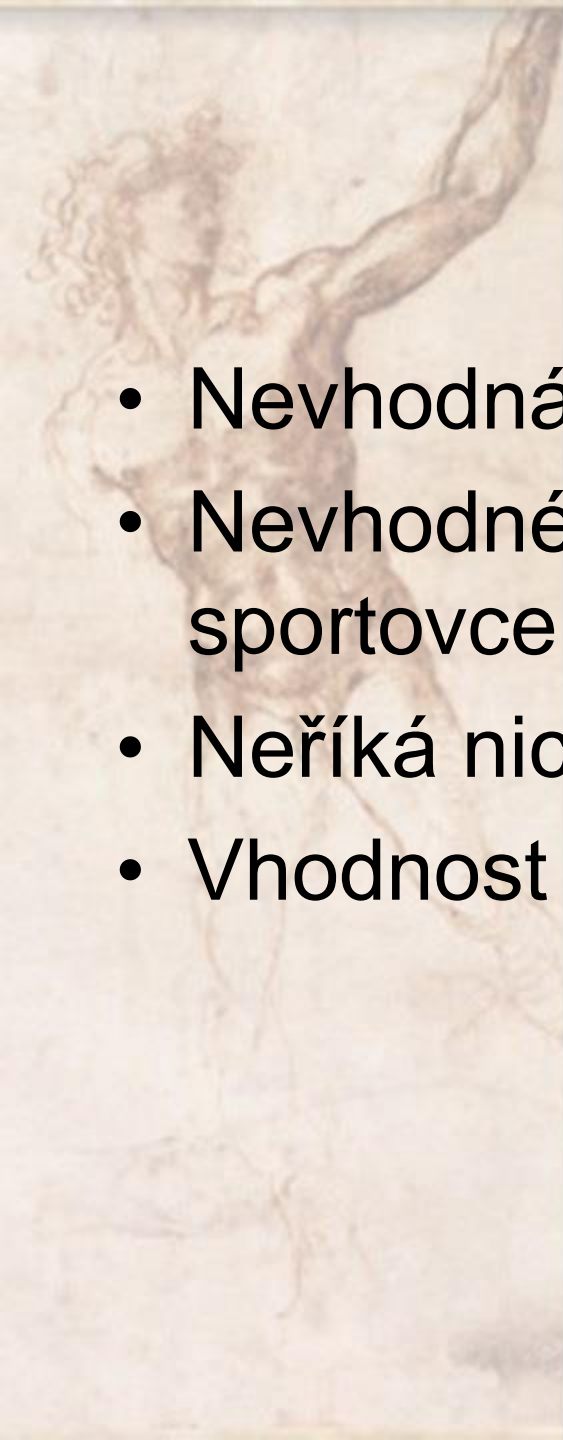
- Nejrozšířenější a nejlépe pochopitelný index
- Index tělesné hmotnosti
- $\text{Tělesná hmotnost} / \text{tělesná výška v metrech na druhou}$

- Nejběžněji užívaný ukazatel nadváhy a obezity
- Nadváha – hodnoty přesahující 25
- Obezita – hodnoty nad 30
- Neříká nic o rozložení hmotnosti
- Nevhodný pro děti do 3 let



# BMI

- Nevhodná kategorizace pro děti, pubertu
- Nevhodné pro objemově rozvinuté sportovce – kulturista, vzpěrač
- Neříká nic o rozložení tělesného tuku
- Vhodnost užití WHR – poměr pas – boky



# WHR

- $WHR = \text{obvod pasu (cm)} / \text{obvod boků (cm)}$

Kategorie

Muži WHR

Ženy WHR

Spíše periferní

x – 0,84

x – 0,74

Vyrovnaná

0,85 – 0,89

0,75 – 0,79

Spíše centrální

0,90 – 0,94

0,80 – 0,84

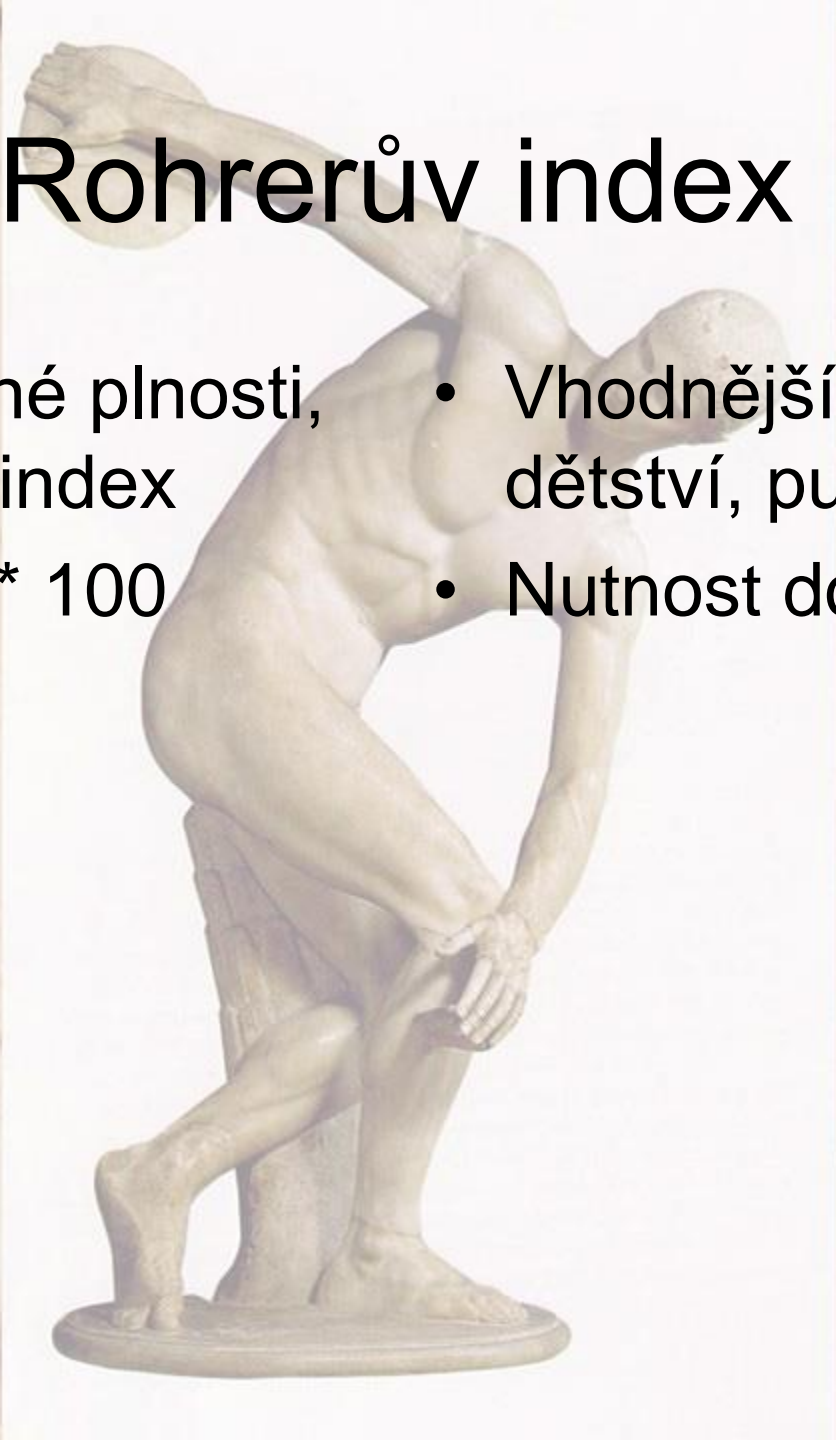
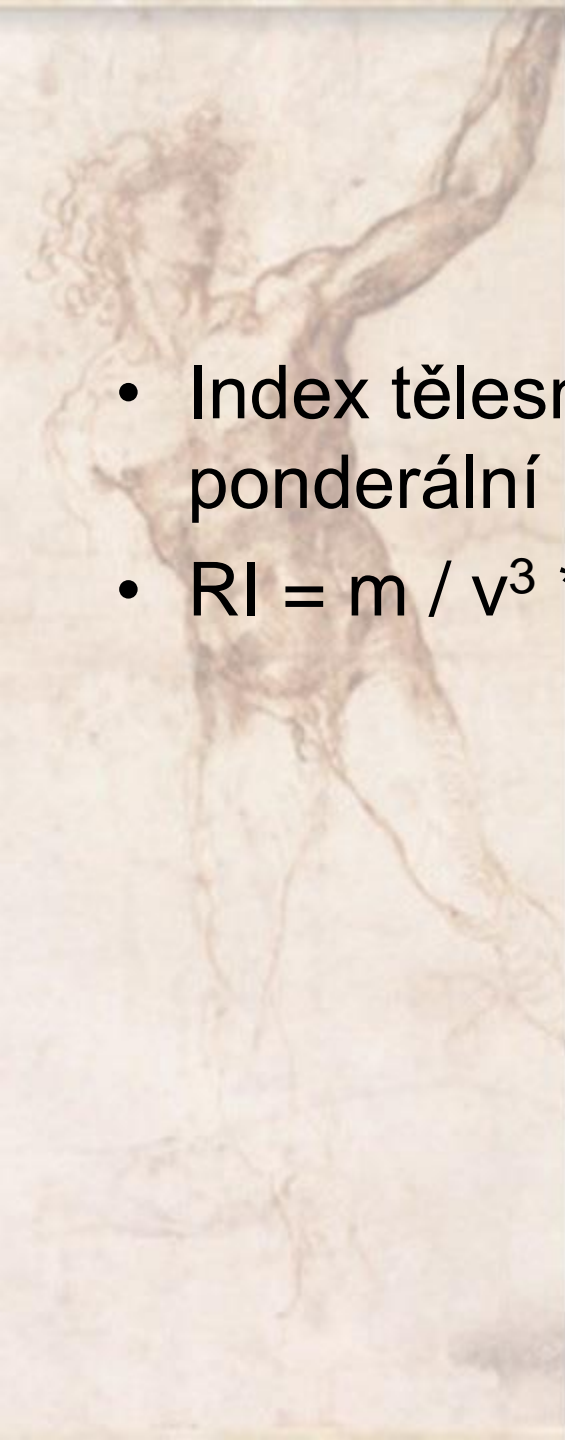
Centrální (riziková)

0,95 – x

0,85 – x

# Rohrerův index

- Index tělesné plnosti, ponderální index
- $RI = m / v^3 * 100$
- Vhodnější pro období dětství, puberty
- Nutnost doplnit WHR



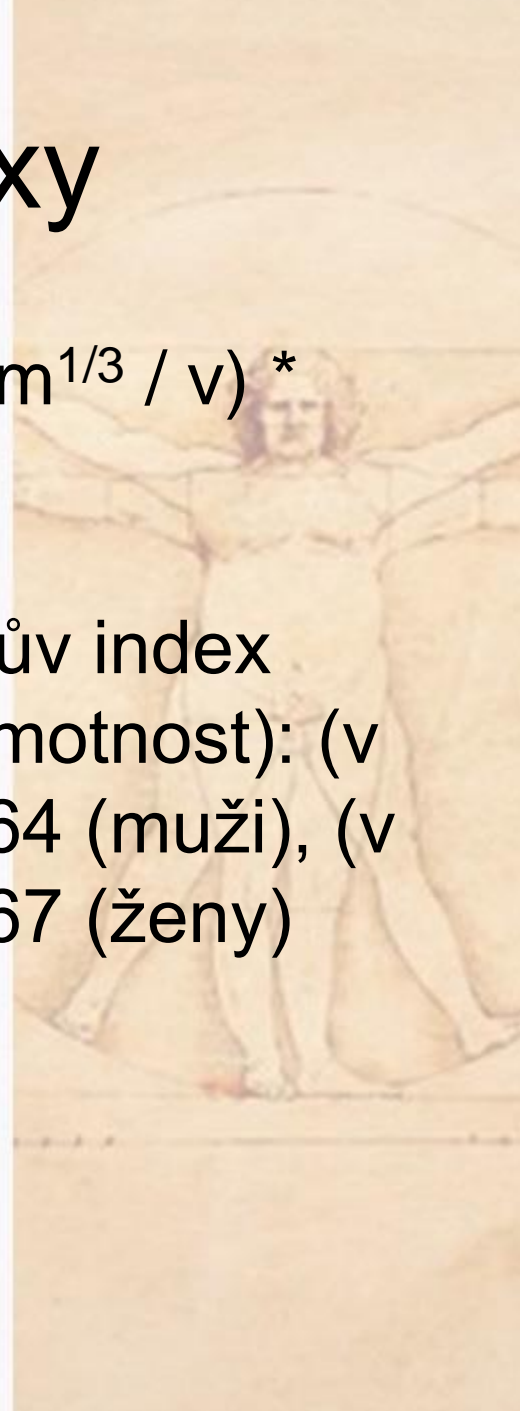
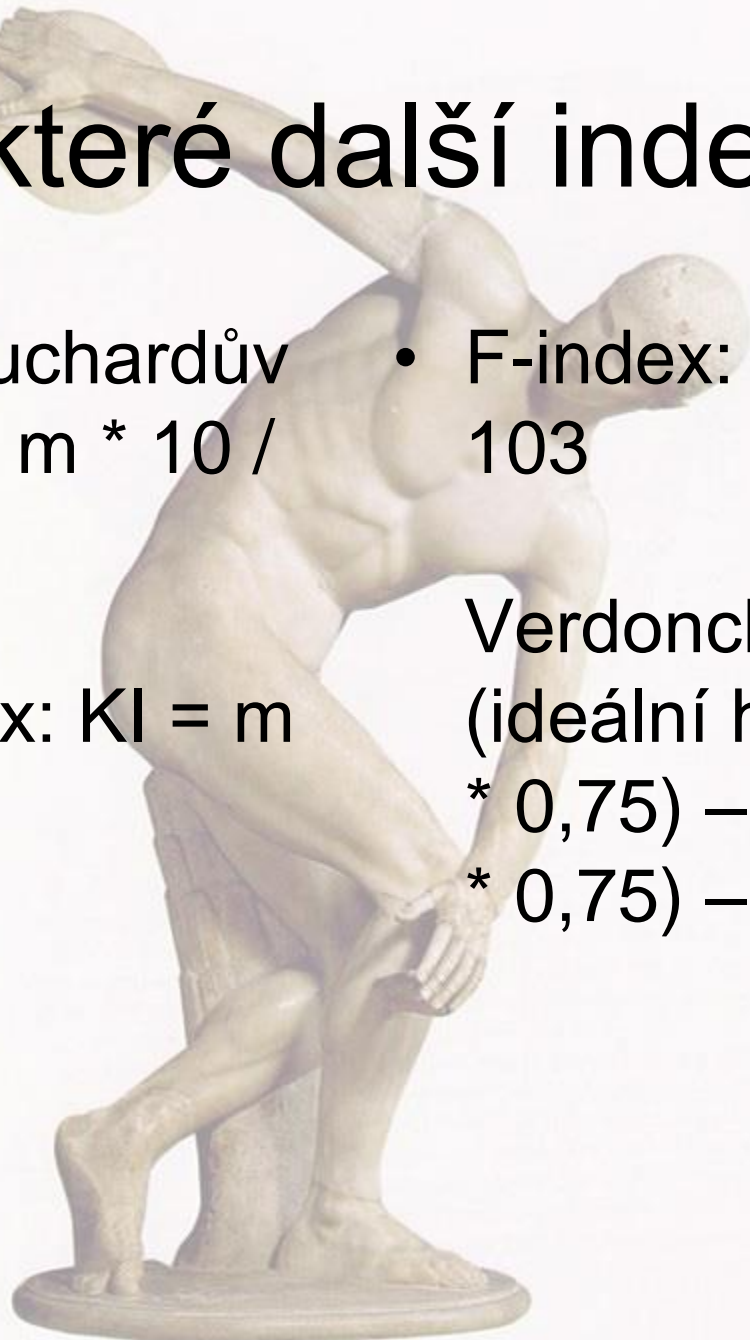
# Některé další indexy

- Quetelet-Bouchardův index:  $QBI = m * 10 / v$

Kaupův index:  $KI = m * 1000 / v^2$

- F-index:  $(m^{1/3} / v) * 103$

Verdonckův index  
(ideální hmotnost):  $(v * 0,75) - 64$  (muži),  $(v * 0,75) - 67$  (ženy)



# Indexy tělesných segmentů

V antropologické praxi je známo, že absolutní rozměry (např. délka končetiny) dostatečně nevypovídají o skutečnosti, proto volíme raději rozměry relativní, které dávají jeden absolutní rozměr do vztahu s druhým. Volba relativních rozměrů je v podstatě jedinou možností, jak můžeme kvalifikovaně určit rozměr určité části těla a mohli o něm prohlásit, že je takový či onaký. O těchto ukazatelích také hovoříme o indexech tělesných segmentů. Tyto ukazatele jsou charakteristické tím, že v čitateli stojí absolutní rozměr a ve jmenovateli tělesná výška, což znamená, že se zde zjišťuje, kolik procent výšky je délka (či šířka) daného tělesného segmentu.



- **Délku trupu** vypočteme jako poměr výšky v sedě s tělesnou výškou, vynásobeno 100. Kategorie jsou rozdílné pro muže a ženy:

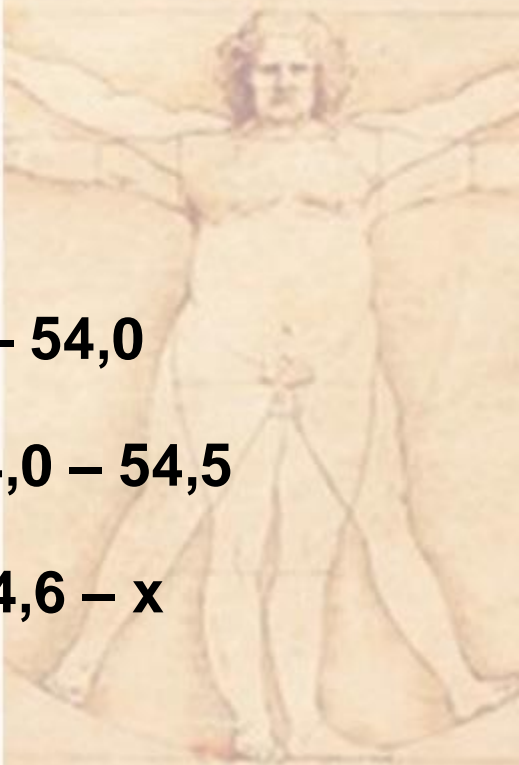
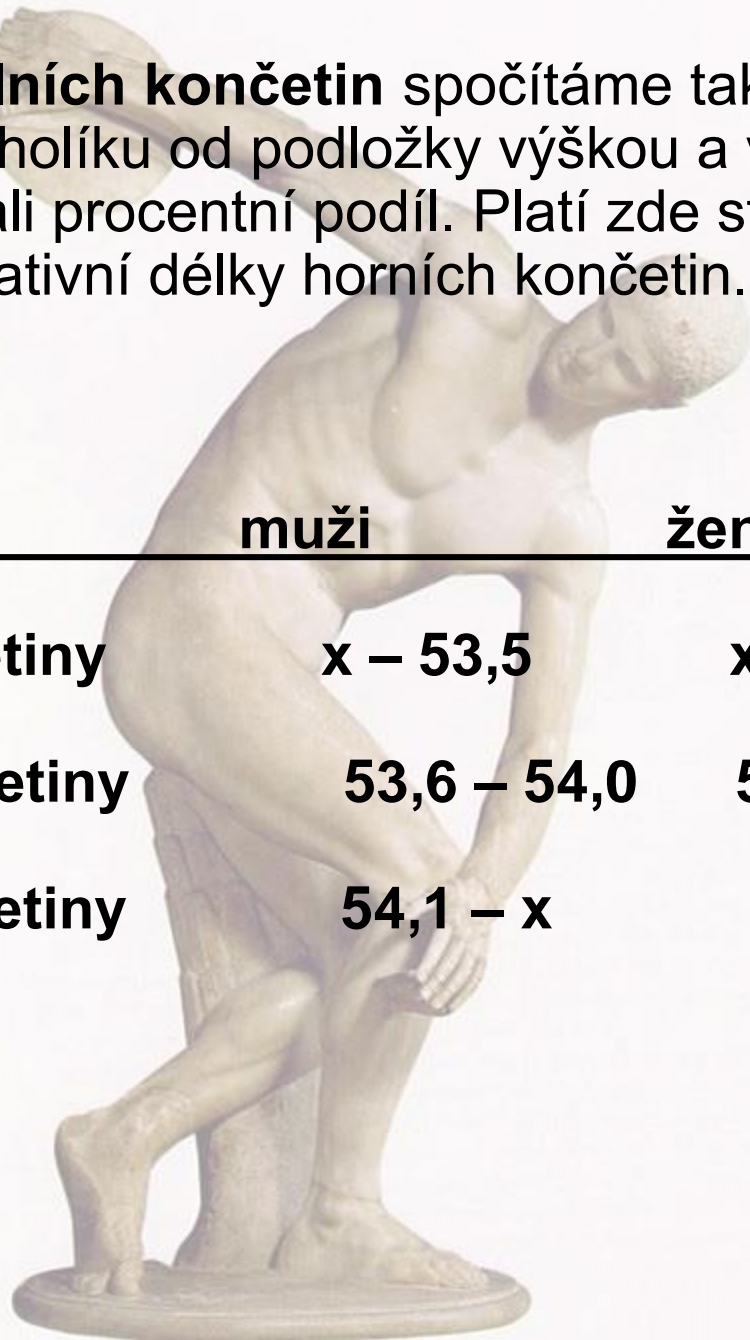
	<b>muži</b>	<b>ženy</b>
<b>krátký trup</b>	<b><math>x - 51,0</math></b>	<b><math>x - 52,5</math></b>
<b>střední trup</b>	<b><math>51,1 - 52,0</math></b>	<b><math>52,6 - 53,0</math></b>
<b>dlouhý trup</b>	<b><math>52,1 - x</math></b>	<b><math>53,1 - x</math></b>

- **Relativní délku horních končetin** zjistíme, když vydělíme výšku nadpažku od podložky zmenšenou o výšku konce prostředníčku (znovu od podložky) celkovou tělesnou výškou a vynásobíme 100. Jedná se tedy o poměr absolutní délky horní končetiny a celkový výšky probanda. Kategorizujeme opět podle pohlaví:

	<b>muži</b>	<b>ženy</b>
<b>krátké horní končetiny</b>	<b><math>x - 44,0</math></b>	<b><math>x - 43,5</math></b>
<b>střední horní končetiny</b>	<b><math>44,1 - 44,5</math></b>	<b><math>43,6 - 44,0</math></b>
<b>dlouhé horní končetiny</b>	<b><math>44,6 - x</math></b>	<b><math>44,1 - x</math></b>

- **Relativní délku dolních končetin** spočítáme tak, že vydělíme výšku velkého chocholíku od podložky výškou a vynásobíme 100, abychom získali procentní podíl. Platí zde stejná pravidla jako u zjišťování relativní délky horních končetin.

	<b>muži</b>	<b>ženy</b>
<b>krátké dolní končetiny</b>	<b><math>x - 53,5</math></b>	<b><math>x - 54,0</math></b>
<b>střední dolní končetiny</b>	<b><math>53,6 - 54,0</math></b>	<b><math>54,0 - 54,5</math></b>
<b>dlouhé dolní končetiny</b>	<b><math>54,1 - x</math></b>	<b><math>54,6 - x</math></b>



- **Relativní šířka ramen** neboli index biakromiální šířky k výšce těla je určen, jak již název napovídá, jako podíl biakromiální šířky (šířky ramen) a výšky znásobené 100.



	<u>muži</u>	<u>ženy</u>
úzká ramena	$x - 22,0$	$x - 21,5$
střední ramena	$22,1 - 23,0$	$21,6 - 22,5$
široká ramena	$23,1 - x$	$22,6 - x$

- **Relativní šířka pánve** (index bikristální šířky k výšce těla) je stanovena podobně jako šířka ramen jako poměr absolutní šířky pánve k výšce vynásobené 100.

úzká pánev

střední pánev

široká pánev

**muži**

**$x - 16,5$**

**$16,6 - 17,5$**

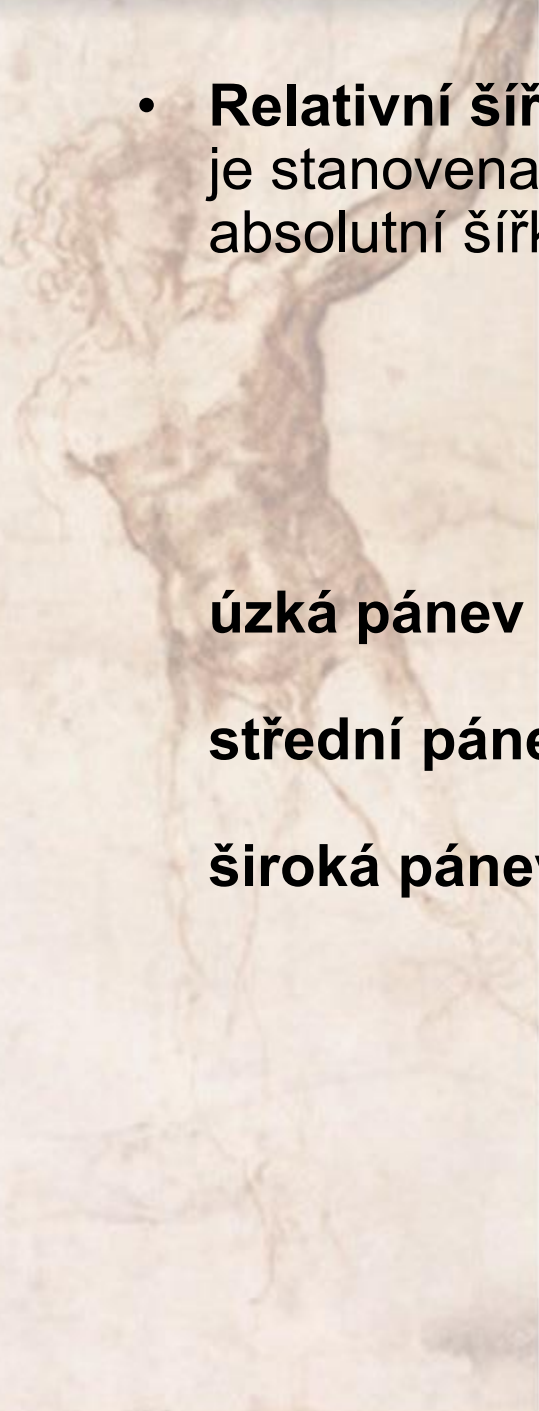
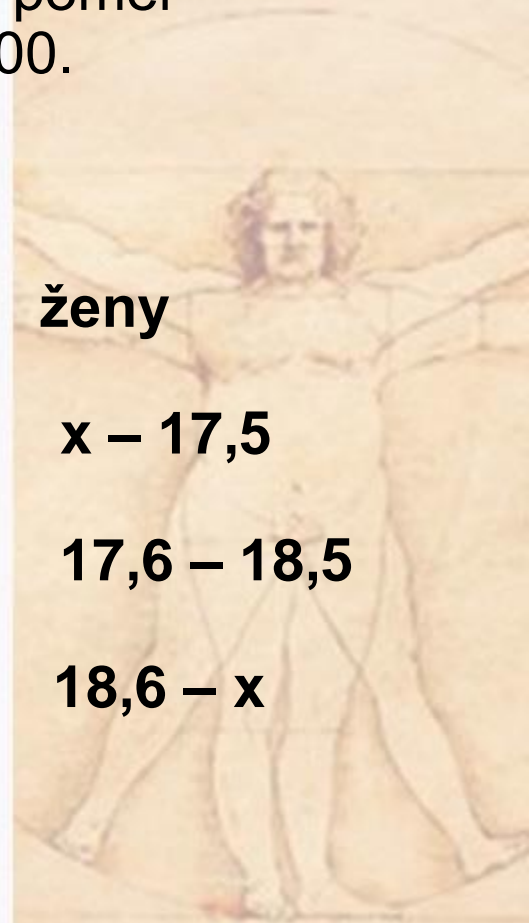
**$17,6 - x$**

**ženy**

**$x - 17,5$**

**$17,6 - 18,5$**

**$18,6 - x$**



- **Index obvodu hrudníku k výšce těla** je poměrem obvodu hrudníku v normální poloze a tělesné výšky, vynásobeno 100. Kategorie jsou stejné pro muže i ženy.

úzký hrudník

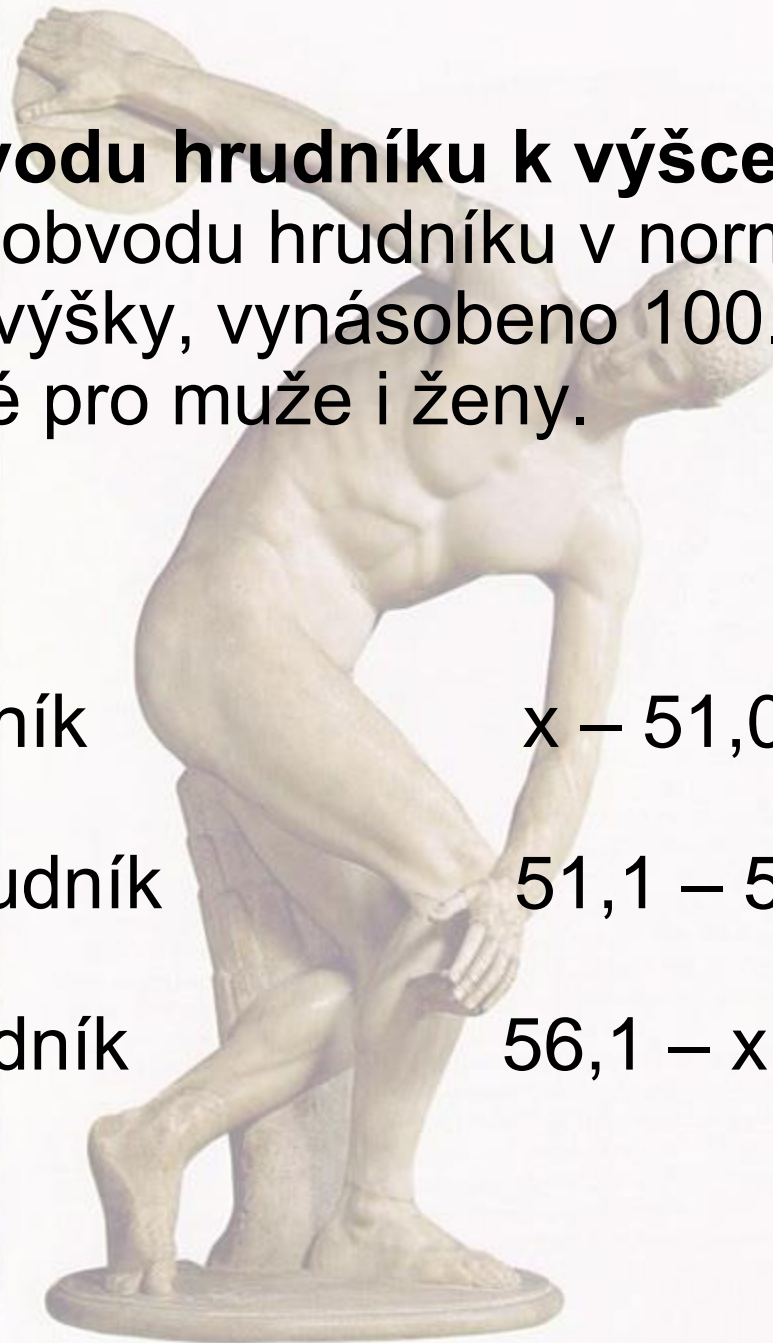
$x - 51,0$

střední hrudník

$51,1 - 56,0$

široký hrudník

$56,1 - x$

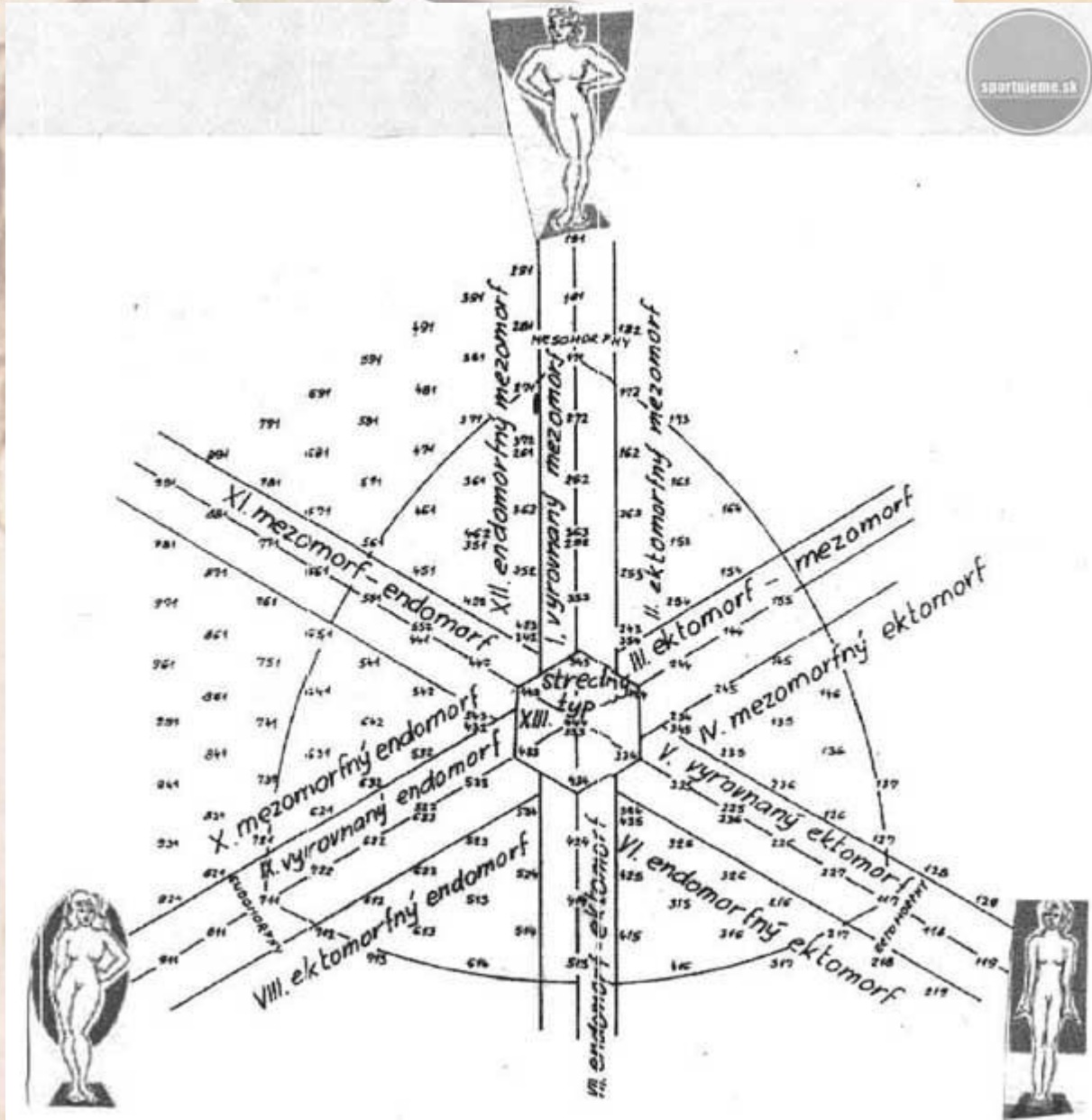


# Somatotyp – historický vývoj

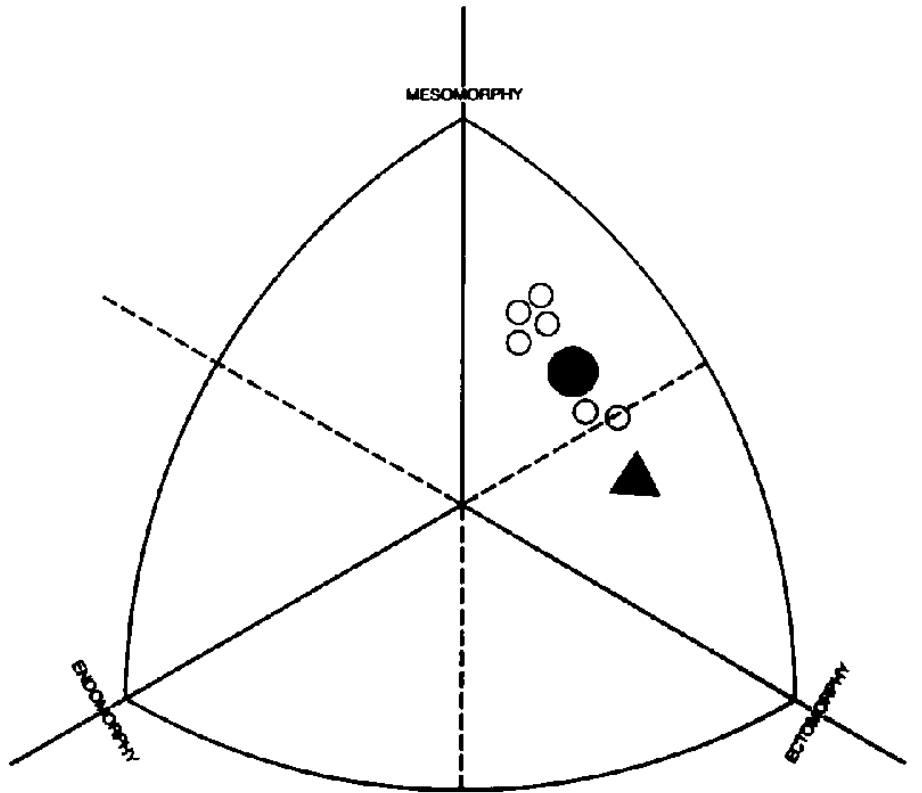
- Hippokrates – habitus phthisicus, habitus apoplecticus
- Hallé – abdominální, torakální, muskulární a kraniální typ
- Viola – 18 typů
- Kretschmer – somatoskopické určení, rozdělení do tří typů: astenický, atletický, pyknický
- Sheldon – revoluční koncept, na základě empirických dat, tři kategorie tělesných vlastností, složek – endomorfní, mezomorfní, ektomorfní
- Kritika – prosazoval genetickou danost a neměnnost somatotypu
- Sheldonův trojúhelník



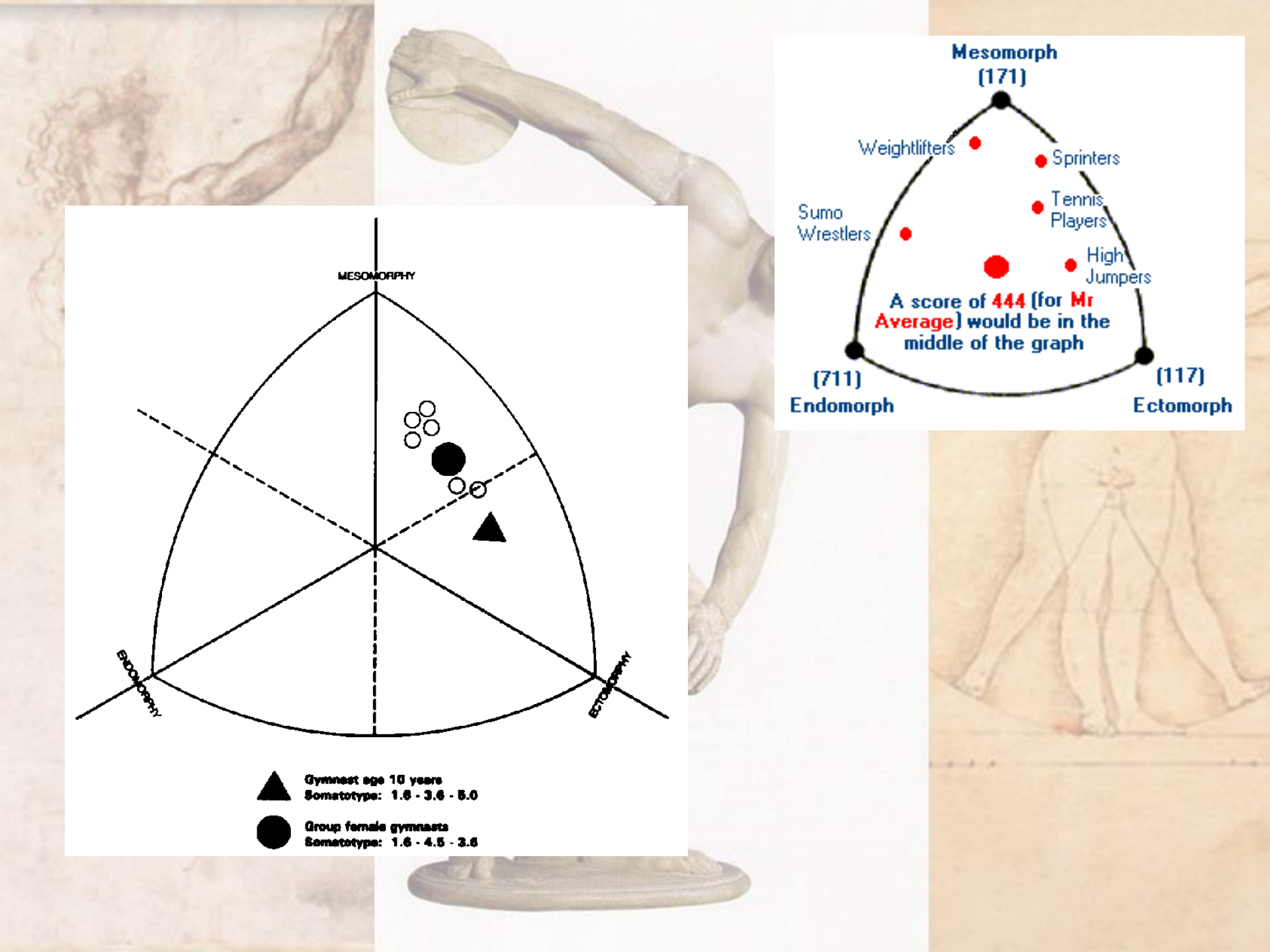
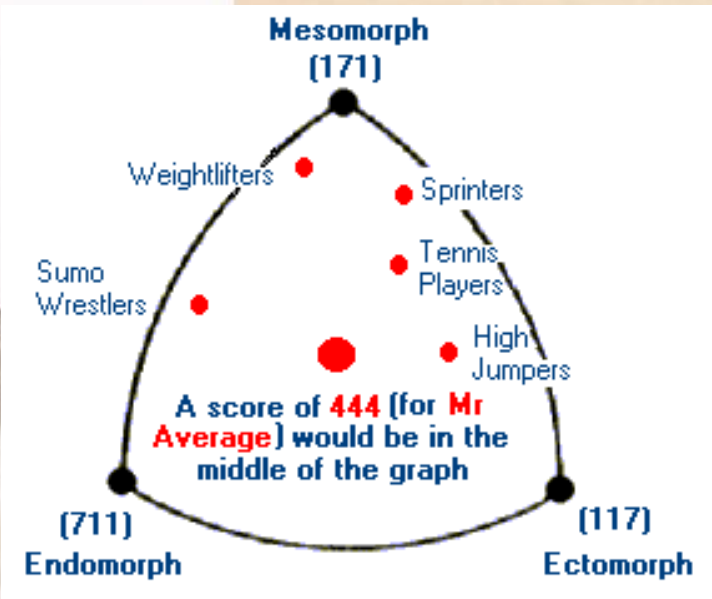
# Somatotype chart





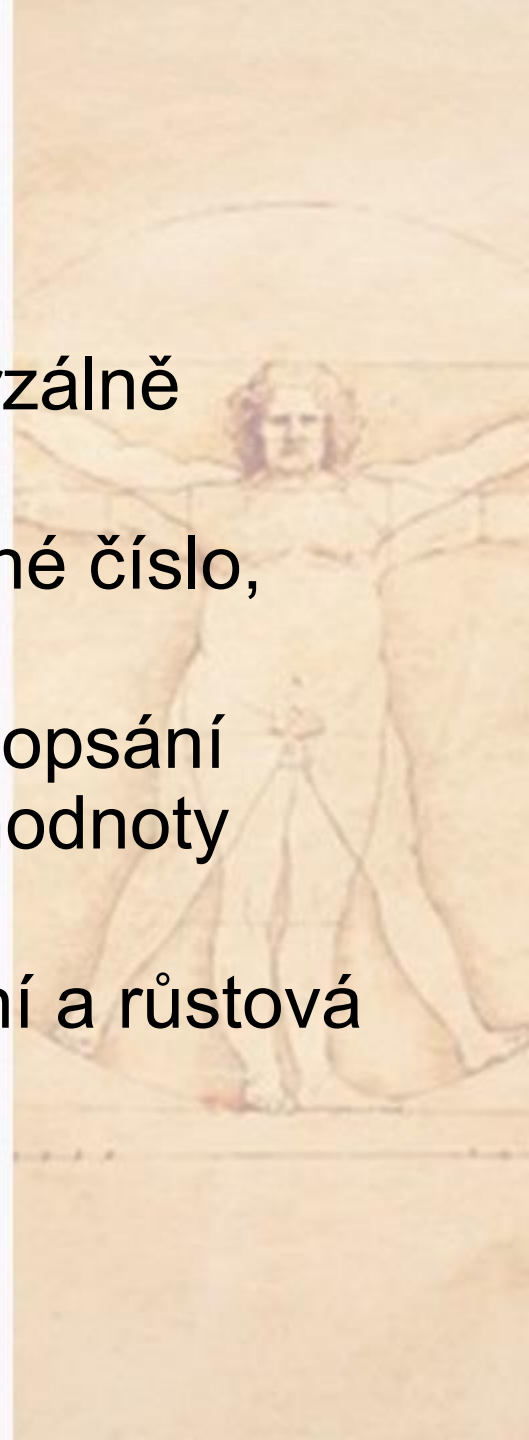
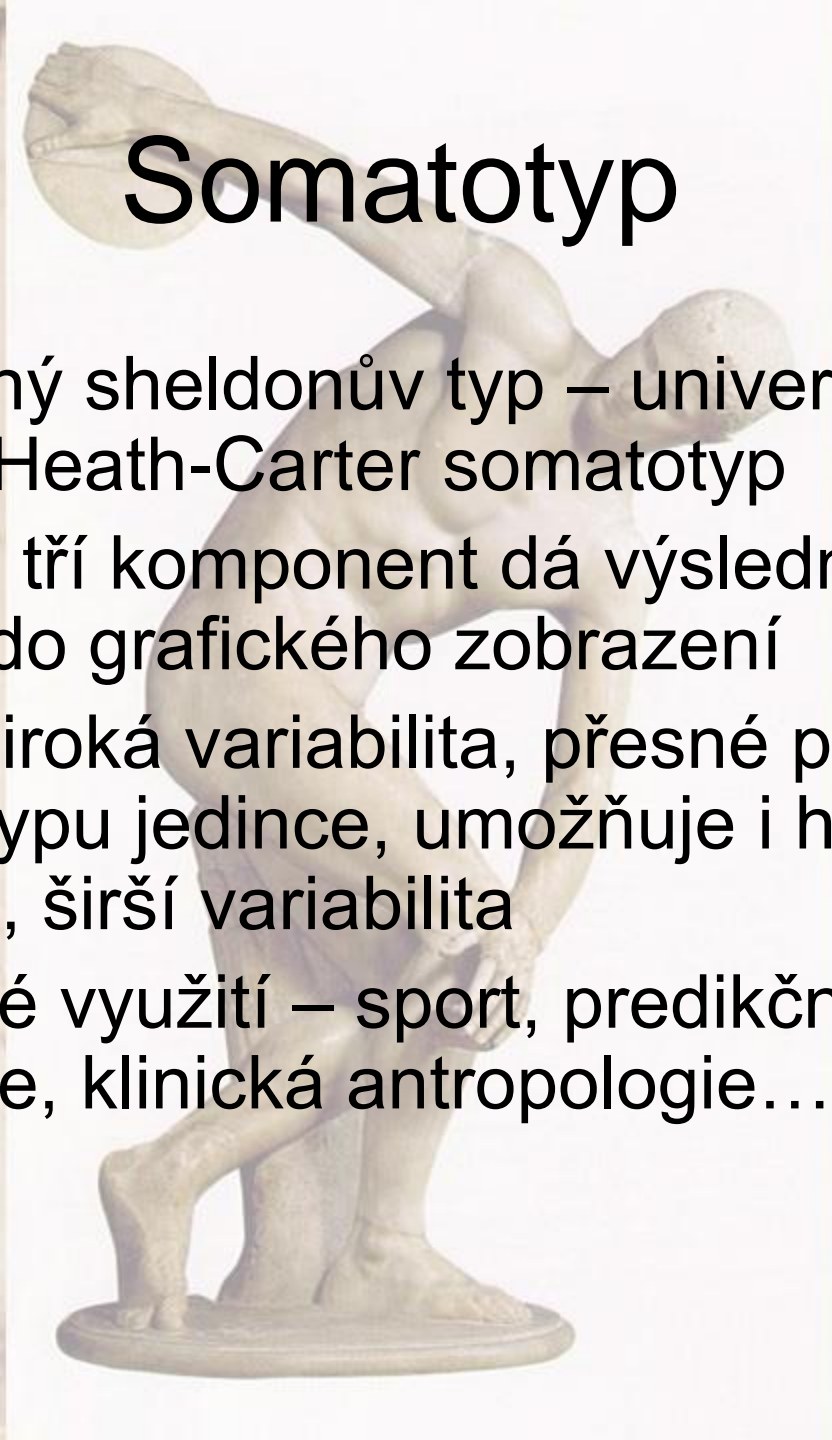
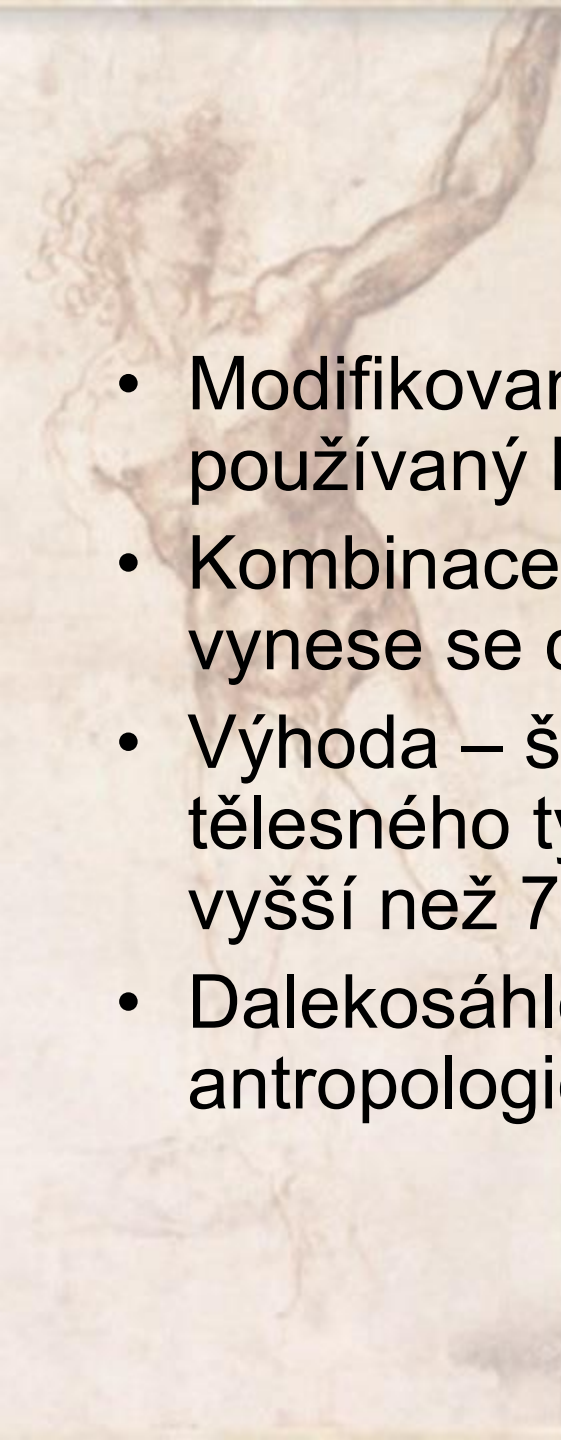


- ▲ Gymnast age 10 years  
Somatotype: 1.6 - 3.6 - 5.0
- Group female gymnasts  
Somatotype: 1.6 - 4.5 - 3.6



# Somatotyp

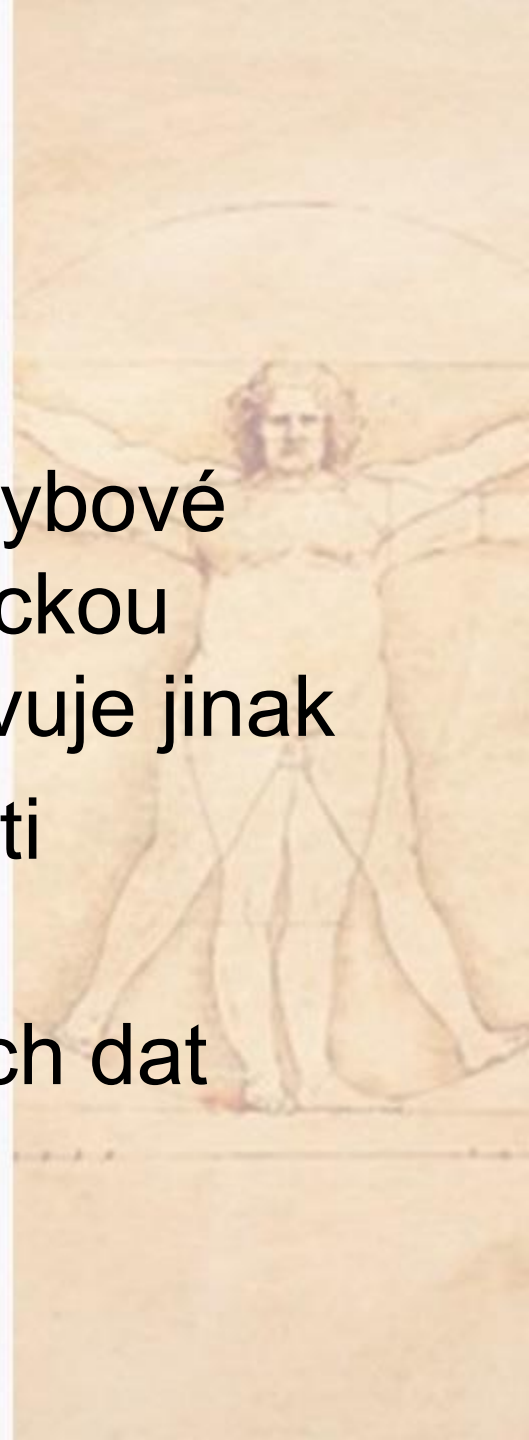
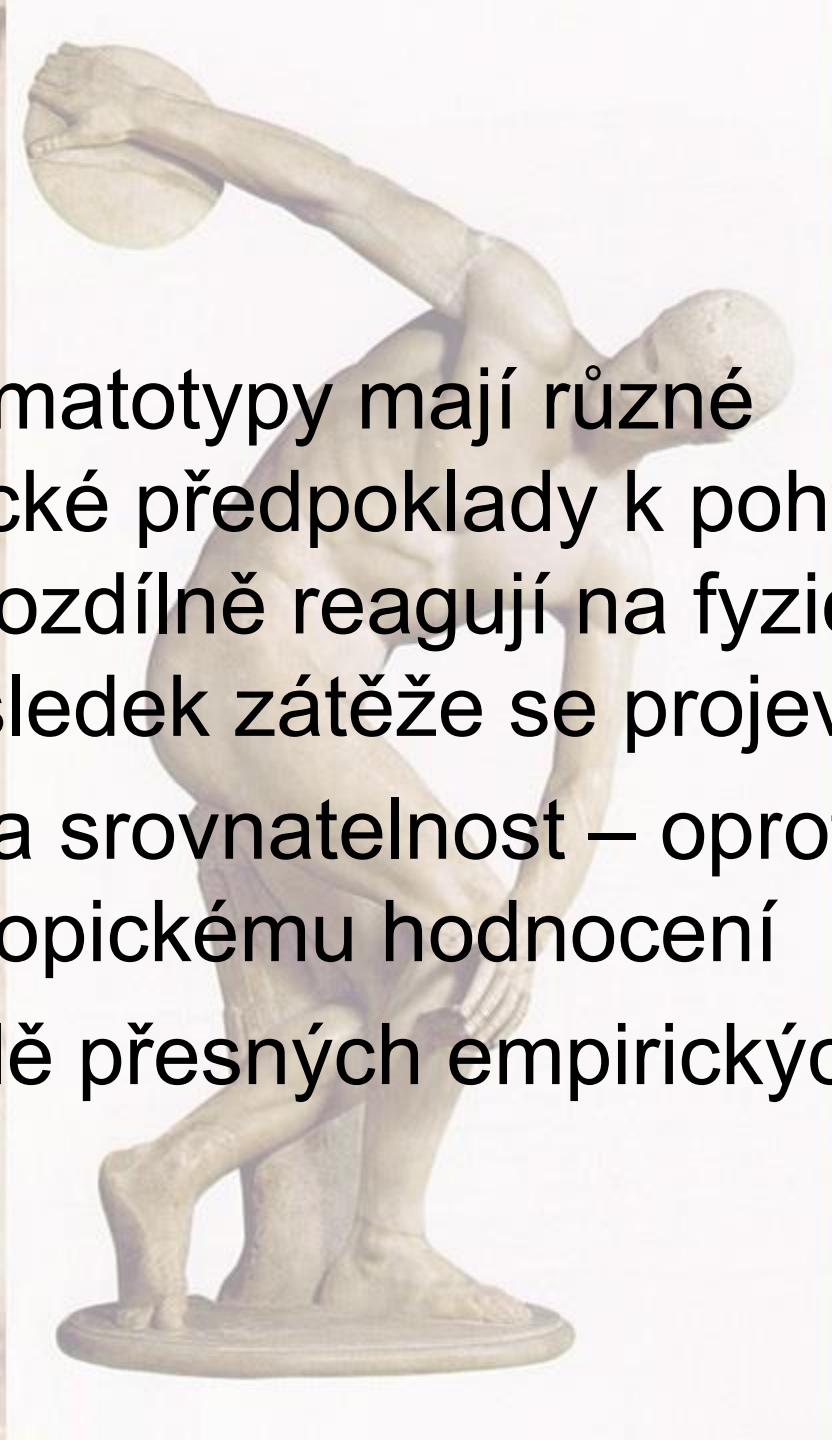
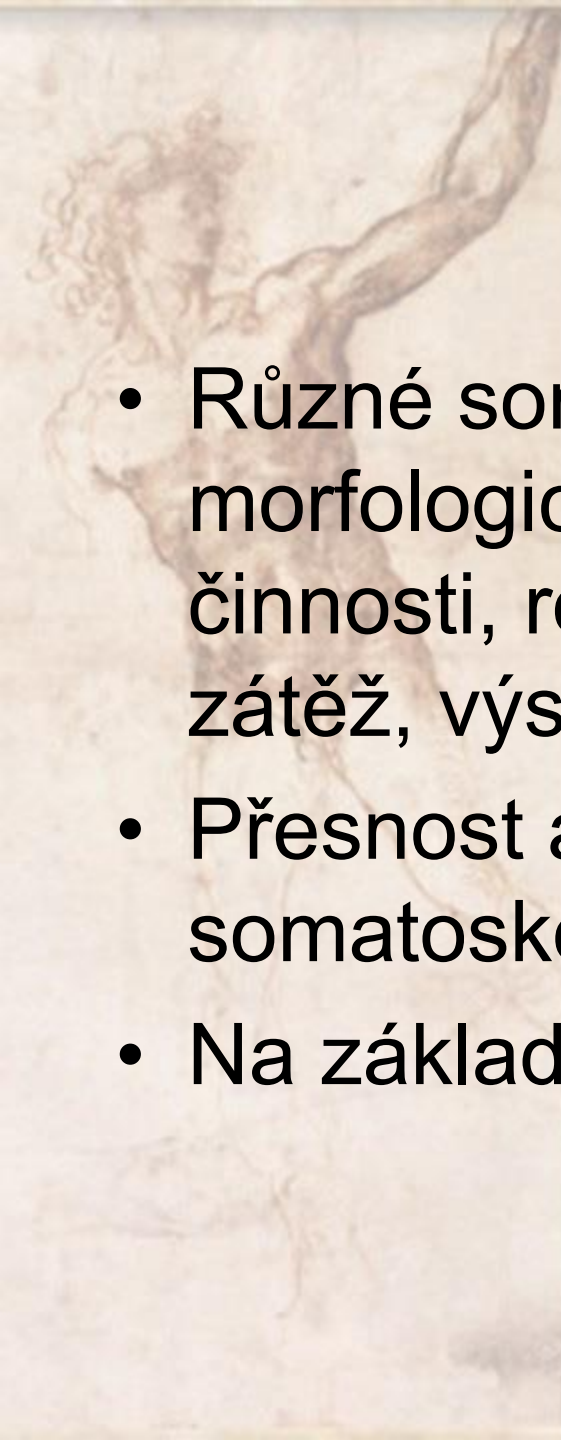
- Modifikovaný sheldonův typ – univerzálně používaný Heath-Carter somatotyp
- Kombinace tří komponent dá výsledné číslo, vyneseno se do grafického zobrazení
- Výhoda – široká variabilita, přesné popsání tělesného typu jedince, umožňuje i hodnoty vyšší než 7, širší variabilita
- Dalekosáhlé využití – sport, predikční a růstová antropologie, klinická antropologie...



# Heath-Carter somatotyp

- První komponenta – endomorfie – se vztahuje k relativní tloušťce jednotlivých osob. Její číselná hodnota má informovat o množství podkožního tuku. Je určována na základě součtu tloušťky tří kožních řas: kožní řasy nad tricepsem, kožní řasy pod lopatkou (subskapulární) a kožní řasy nad trnem pánevním (suprailiakální).
- Druhá komponenta – mezomorfie – se vztahuje k relativnímu rozvoji svalstva a kostry ve vztahu k tělesné výšce. Je určována na základě nomogramu těchto rozměrů: obvodu paže kontrahované zmenšené o tloušťku kožní řasy nad tricepsem, maximálního obvodu lýtky zmenšeného o kožní řasu na lýtku, šířky distální epifýzy femuru, šířky distální epifýzy humeru a tělesné výšky.
- Třetí komponenta – ektomorfie – se vztahuje k relativní délce částí těla. Je určena na základě hodnoty ponderálního indexu tělesné výšky v centimetrech k třetí odmocnině hmotnosti v kilogramech.

- Různé somatotypy mají různé morfologické předpoklady k pohybové činnosti, rozdílně reagují na fyzickou zátěž, výsledek zátěže se projevuje jinak
- Přesnost a srovnatelnost – oproti somatoskopickému hodnocení
- Na základě přesných empirických dat



**vyrovnaný endomorf**

1. komponenta převládá, 2. a 3. jsou vyrovnané

**mezomorfní endomorf**

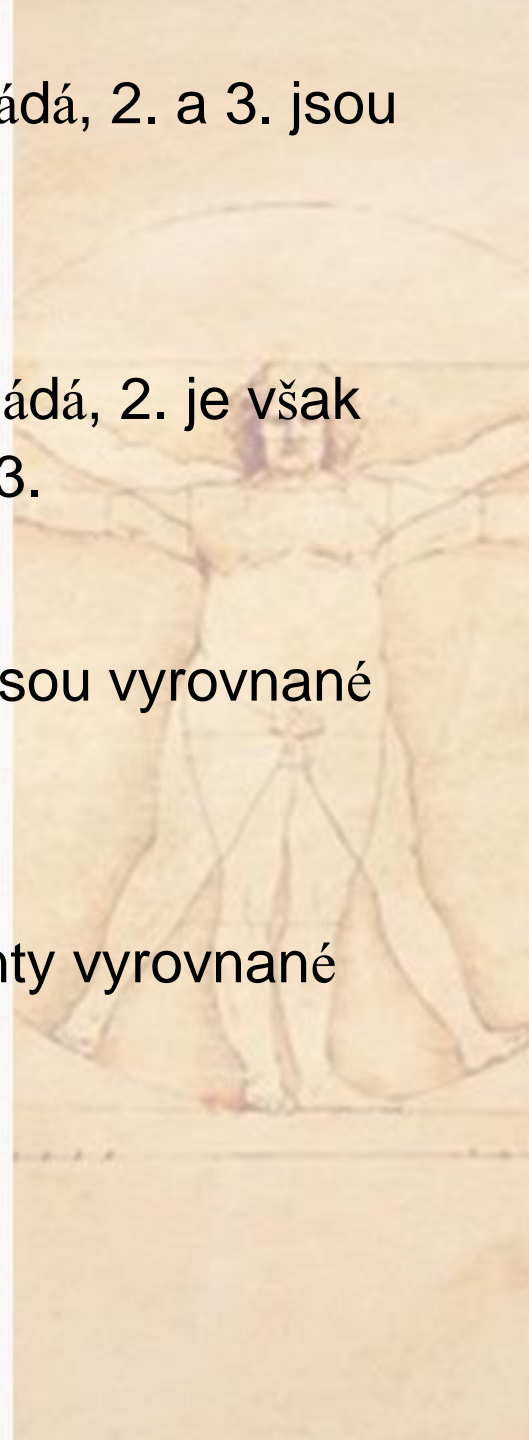
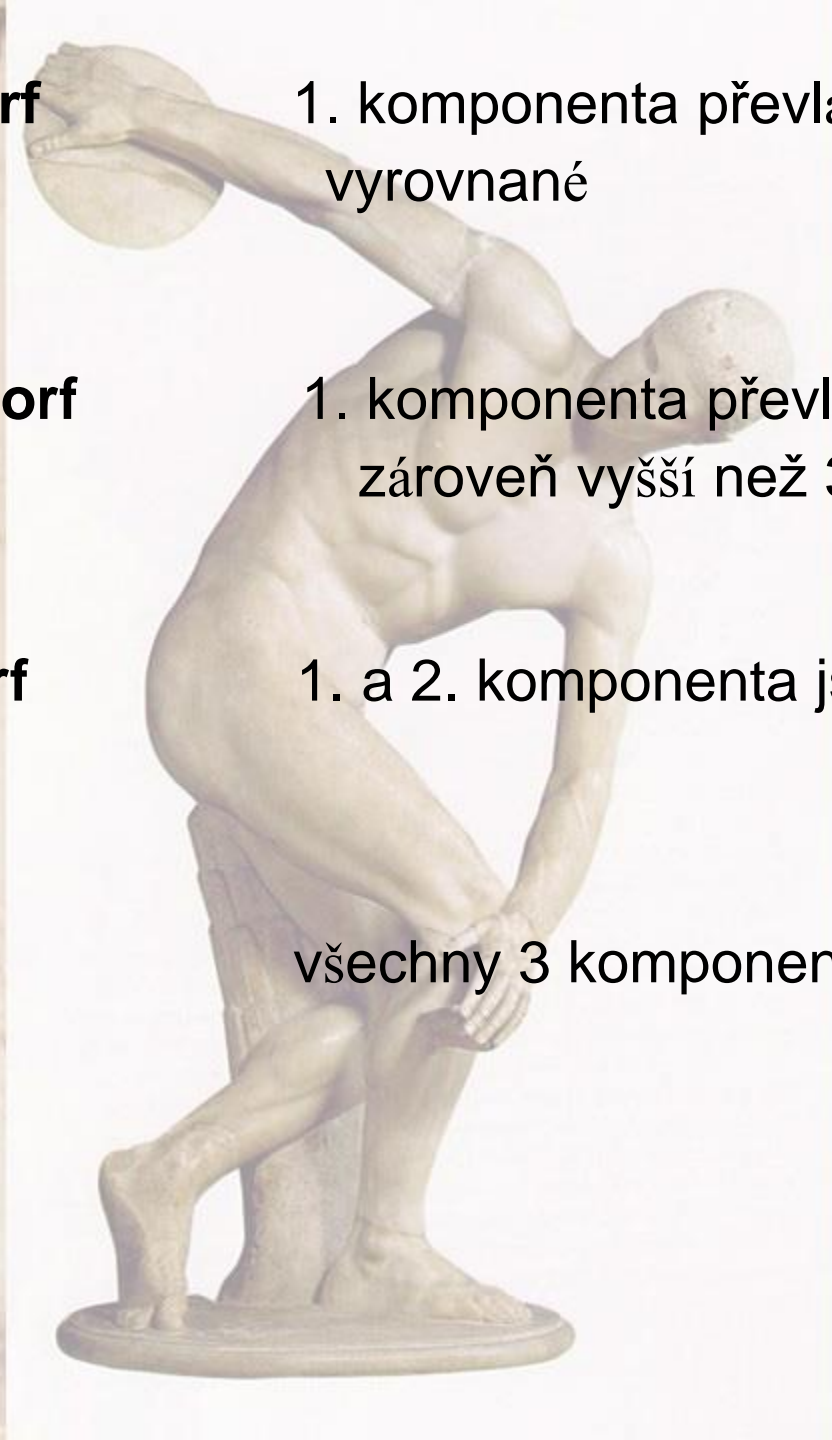
1. komponenta převládá, 2. je však zároveň vyšší než 3.

**endomorf-mezomorf**

1. a 2. komponenta jsou vyrovnané

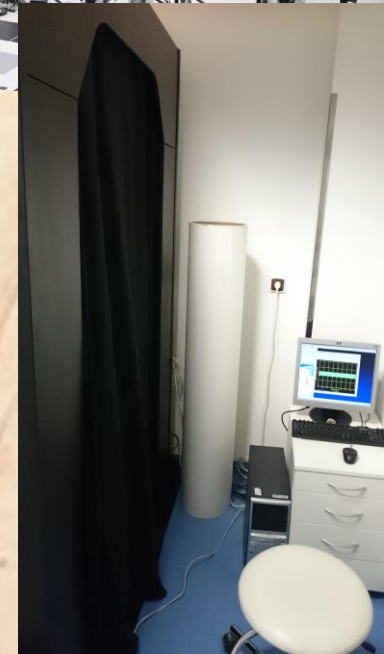
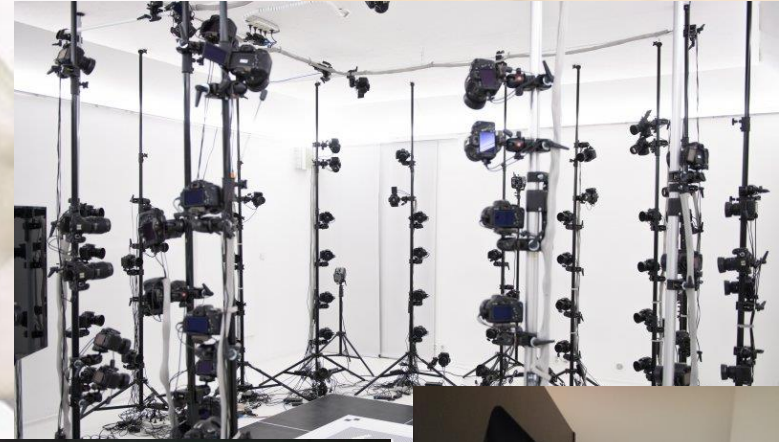
**střední somatotyp**

všechny 3 komponenty vyrovnané



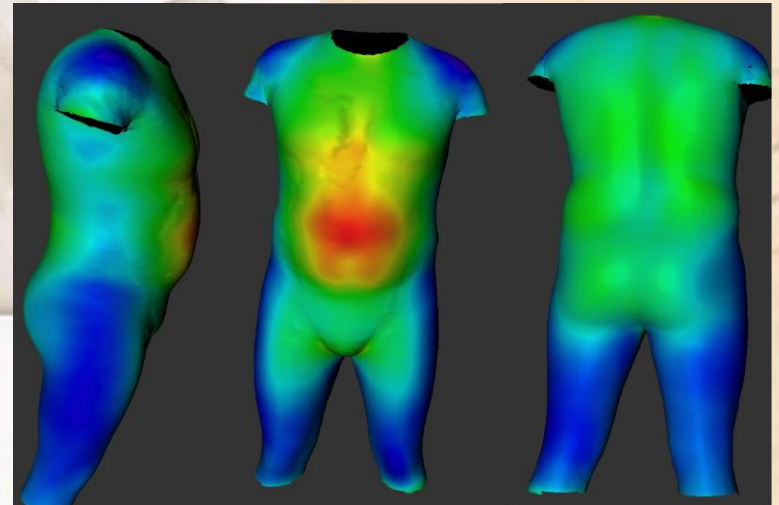
# Celotělové 3D skenování – využití při hodnocení typu tělesné stavby

- Naprostá většina skenerů využívá viditelné světlo
- Princip multikamerové stereo-fotogrammetrie
- Kvalita - rozlišení skenu/výsledného modelu závisí na množství a kvalitě kamer
- Komplikovaný sw algoritmus renderuje 3D model – mrak bodů, převedeno na polygonální model

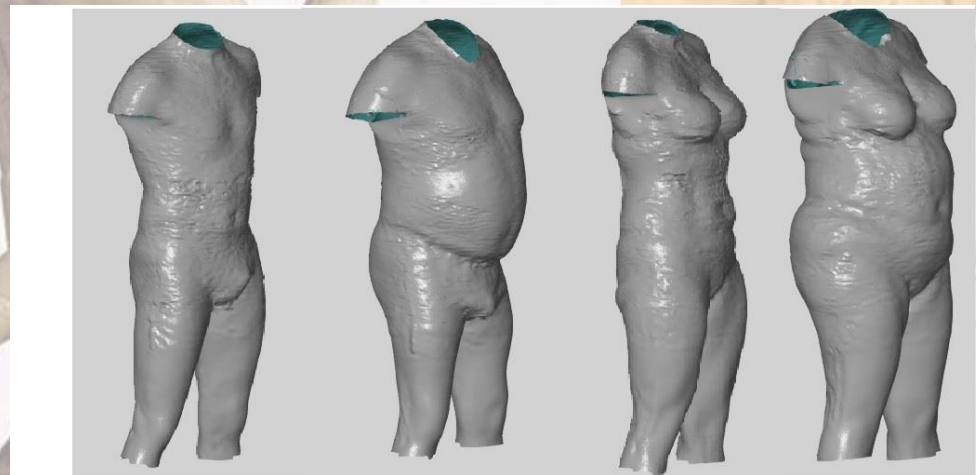


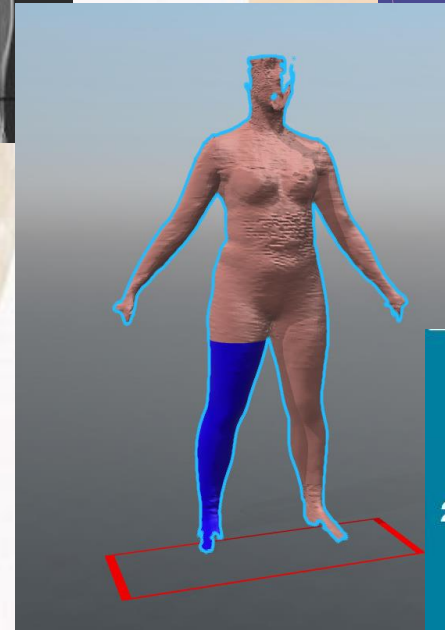
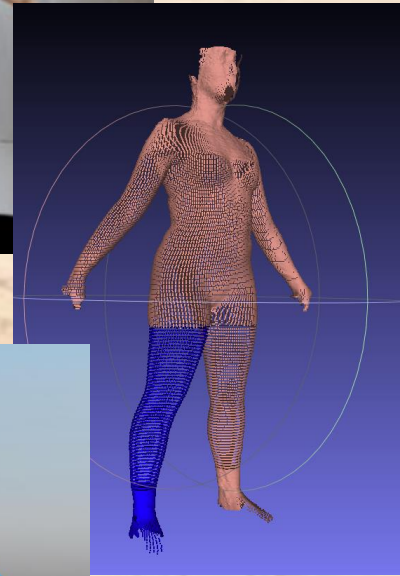
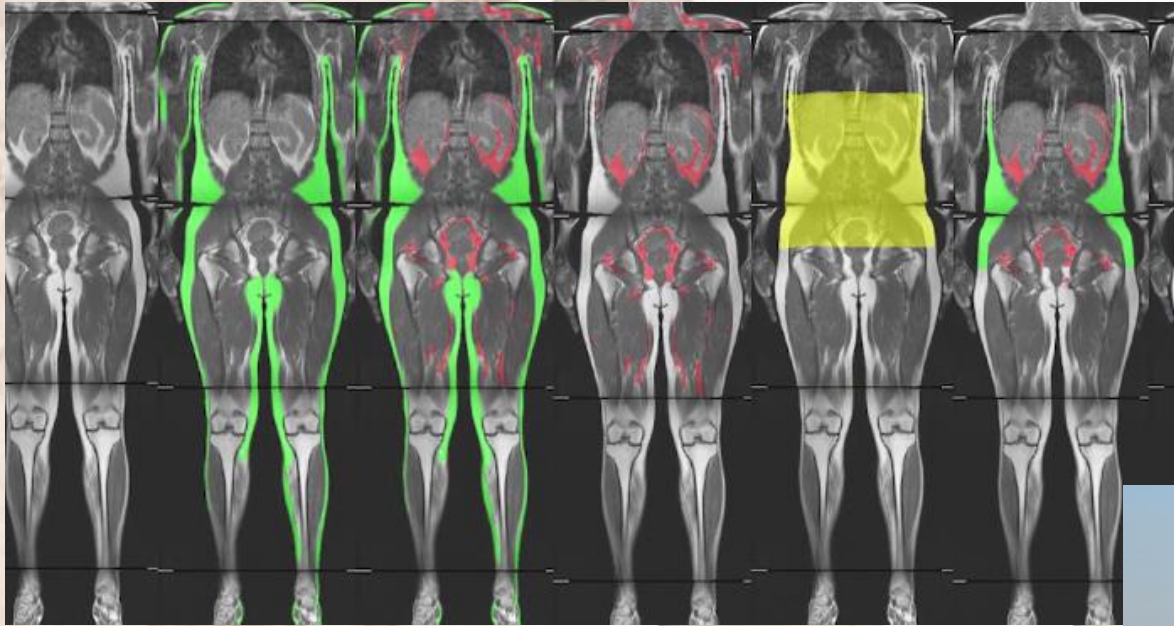
# Vlastnosti 3D modelů

- Povrchové modely
- Polygonální
- Postprocessing – oprava chyb digitalizace



ID-00022\_20141016\_S001\_04(1).OBJ 1191.wrl

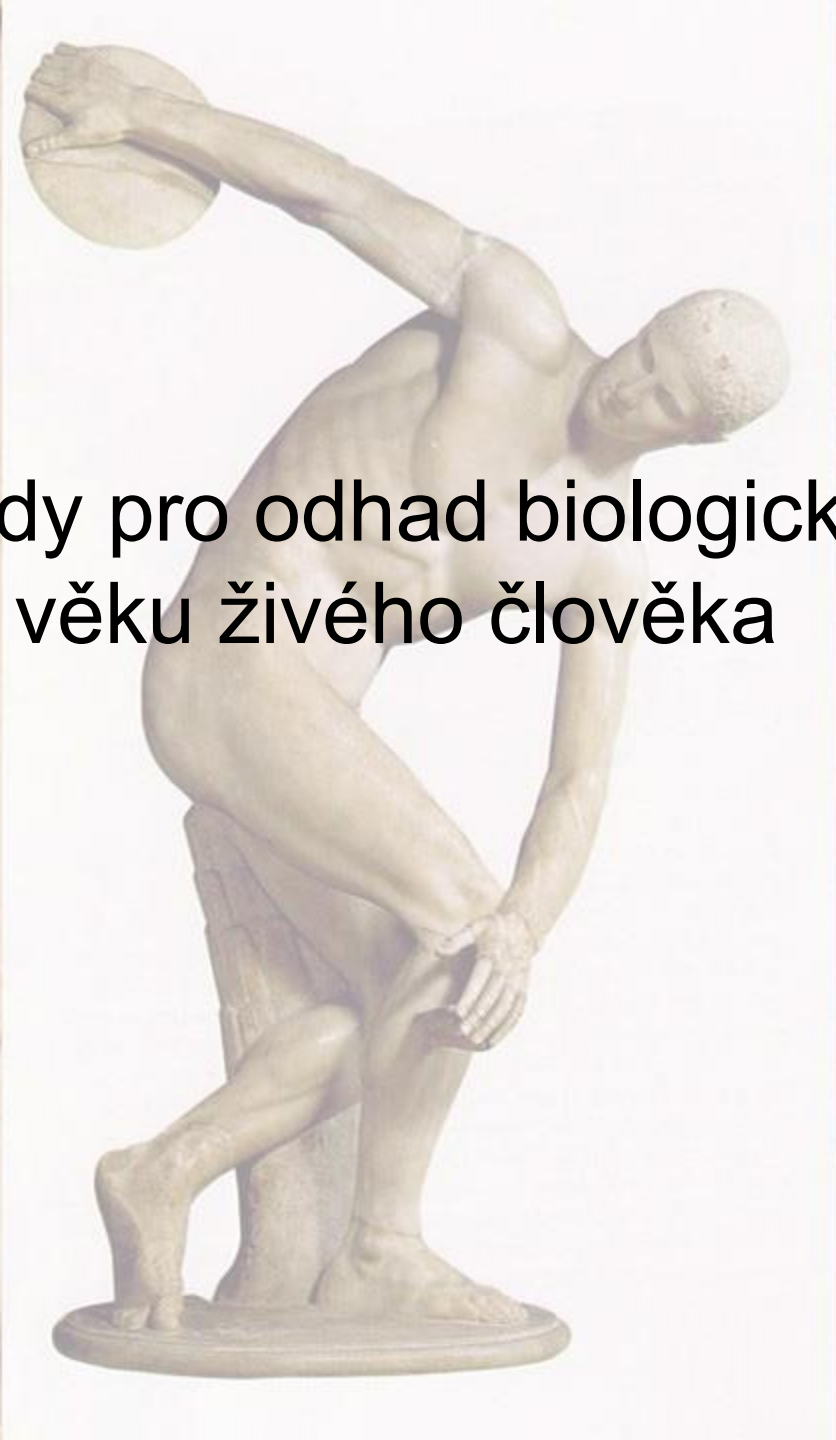
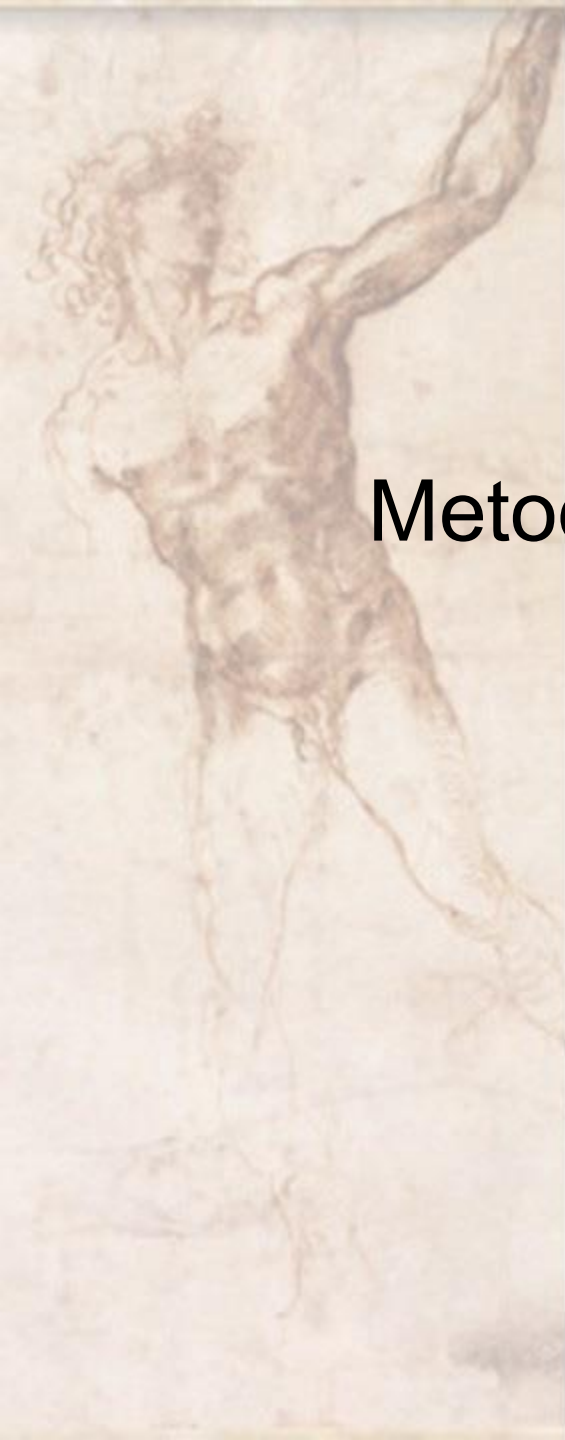




BVI – Body Volume Indicator



Metody pro odhad biologického věku živého člověka



# Biologický věk

- Několikero způsobu odhadu biologického věku jedince (dítě, adolescent)
- Založeno na hodnocení rozličných parametrů
- Ne všechny hodnotí věk jedince jako jednolitý celek
- Nutnost zvolit vhodnou metodu hodnocení biologické zralosti na základě požadavků daného oboru (endokrinologie, ortopedie, vývojová antropologie, sportovní antropologie – kostní věk, ortodoncie, stomatologie – zubní věk atd.)
- Omezení metod – každá vyžaduje specifický materiál a vybavení (např. rentgen ruky a zápěstí, antropometrické vyšetření)



# Růstový věk

- Hodnotí stupeň tělesného růstu dítěte
- Růstový věk se hodnotí na základě různých věkově specifických růstových norem, většinou se jedná o percentilové grafy tělesné výšky (nebo hmotnosti, ta však více závisí na životosprávě)
- Růstový stupeň konkrétního jedince se odhaduje na základě jeho pozice na percentilovém grafu
- Přesnější hodnoty lze získat za použití rodičovského růstového potenciálu – hodnotí se podle tzv. adjustované midparentální výšky
- Další upřesnění je možné dosazením hodnoty tělesné výšky jedince do percentilového grafu tak, aby odpovídala 50. percentilu pro danou populaci a odečtem odpovídajícího kalendářního věku
- Jedná se o odhad na základě populačních dat

# Růstový věk

- Růstový věk dítěte lze odhadovat srovnáváním hodnot výšky a hmotnosti v závislosti na chronologickém věku
- Lze použít následující rovnice, opět se jedná o aproximace na základě populačních dat
- $a$  – růstový věk podle 50. percentilu
- $b$  – hmotnostní věk podle 50. percentilu
- $c$  – chronologický věk v den měření

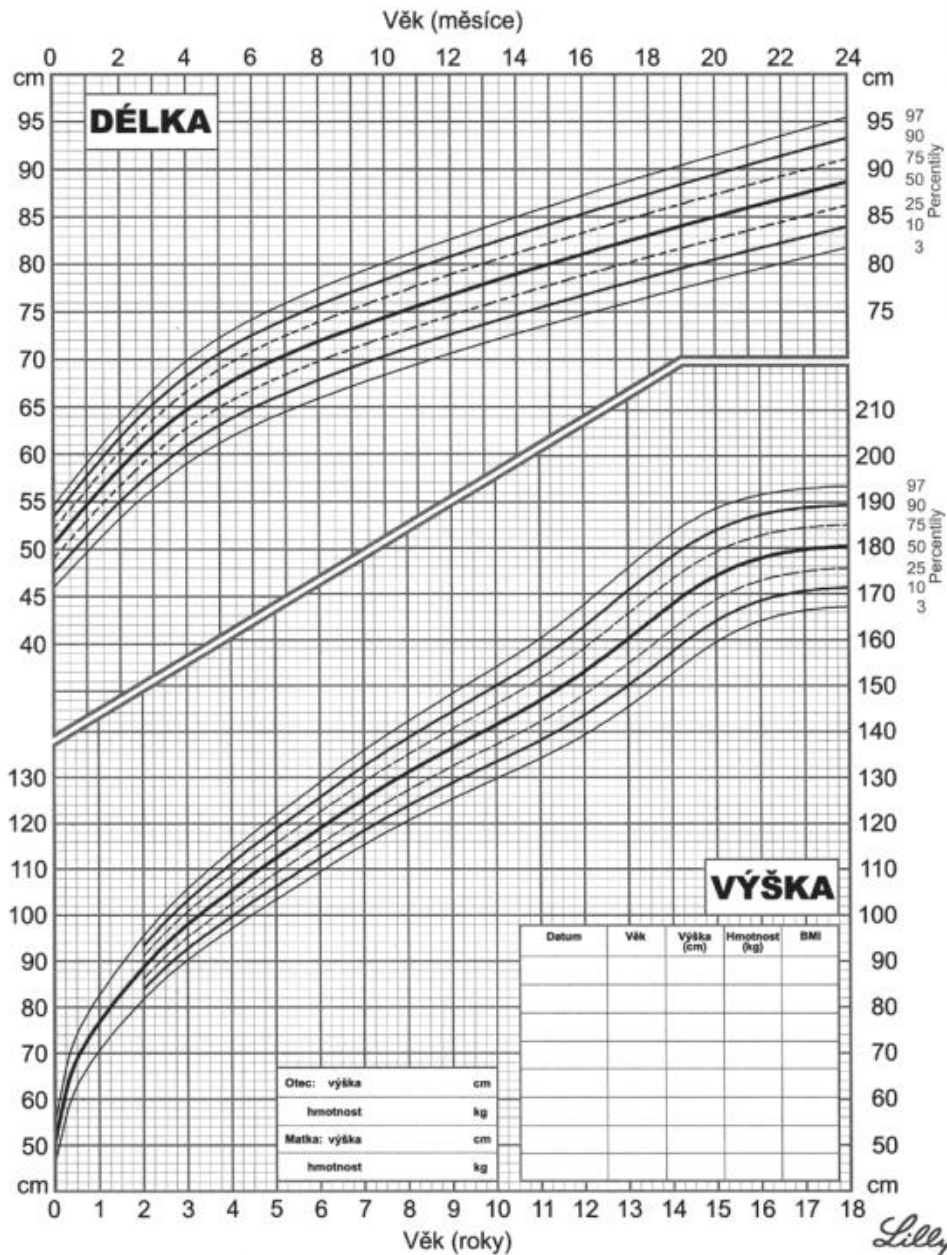
$$RV = \frac{a+b+2c}{4} \text{ (Riegerová 1982)}$$

$$RV = \frac{a+b+c}{3} \text{ (Przeweda, 1981)}$$

Příjmení / Jméno / Datum narození

# CHLAPCI

## PERCENTILOVÉ GRAFY



# Zubní věk

- Odhadujeme orientačně aspekci (nebo dle RTG snímku) podle posloupnosti prořezávání dočasného a stálého chrupu

Schéma prořezávání dočasného chrupu

Zub	Měsíce
První řezák	6 – 8
Druhý řezák	8 – 12
Špičák	16 – 20
První stolička	12 – 16
Druhá stolička	20 – 36

Schéma prořezávání trvalého chrupu

Zub	Roky
První řezák	7 – 8
Druhý řezák	8 – 9
Špičák	11 – 13
První premolár	9 – 11
Druhý premolár	11 – 13
První stolička	6 – 7
Druhá stolička	12 – 14
Třetí stolička	17 – ?

- Individuálně velmi variabilní
- Přesnější metody odhadu z RTG snímků
- Hodnotí se komplex znaků (stupeň prořezání, uzavření apikálního kořenového otvoru atd.)
- Metoda dle Demirjiana
- Zkušenost hodnotitele
- Stanoveno na základě populačních údajů

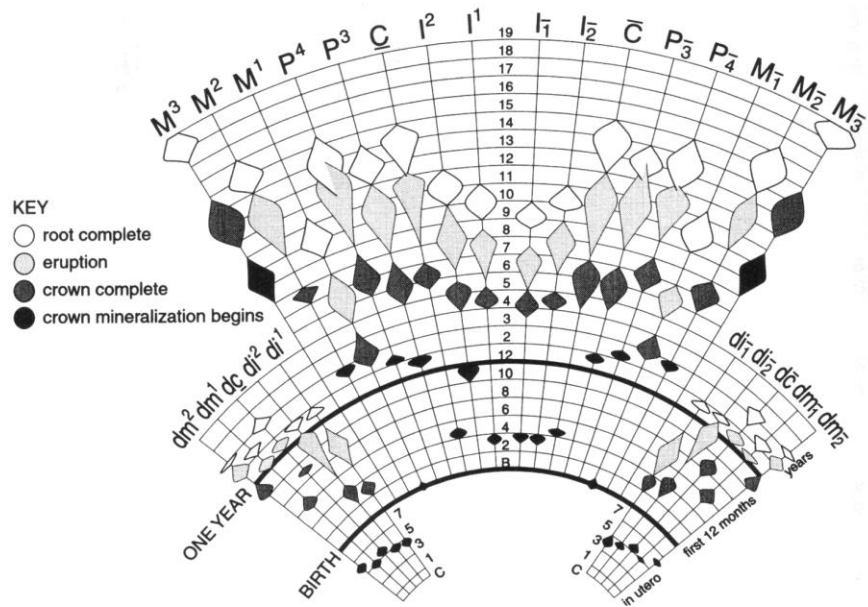
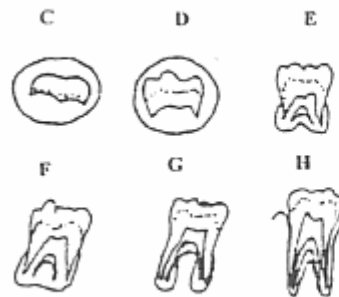


Figure 17.2 Variation in the timing of dental development, based on Gustafson and Koch (1974), with third molar data from Anderson *et al.* (1976). Range values are plus-or-minus one standard deviation for the third molars. Patterns: black, crown mineralization begins; dark gray, crown completion; light gray, eruption; white, root completion.



Fig. 3: Stages of development of permanent teeth (by DEMIRJIAN) (2,6):



Stage H (by DEMIRJIAN) corresponds with the age of:

Male (Table 2)

18 - 22,6 ± 2,1; 28 - 23,7 ± 1,4;  
38 - 22,6 ± 2,7; 48 - 22,1 ± 2,8

Female (Table 3)

18 - 21,3 ± 5,3; 28 - 22,9 ± 1,5;  
38 - 22,9 ± 1,5; 48 - 21,3 ± 4,5

(KAHL & SCHWARZE 1988)



# Proporční věk

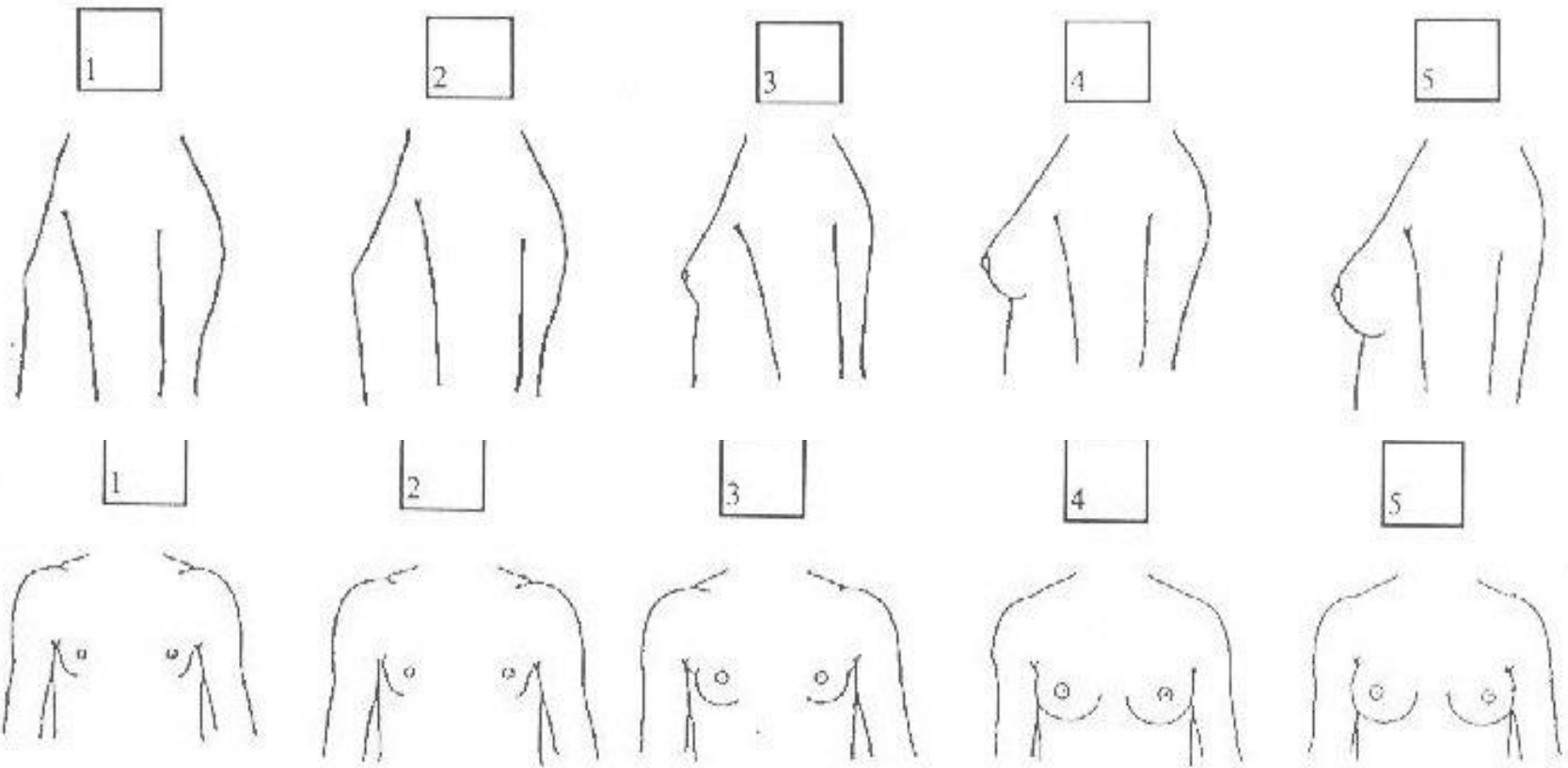
- se hodnotí na základě změn proporcionality tělesných parametrů
- Ta se mění v průběhu individuálního vývoje jedince od narození do dospělosti
- Daný vývojový stupeň odpovídá definované korelaci mezi jednotlivými částmi těla
- Hodnocení proporcionality se provádí na základě antropometrických pozorování a má přímý vztah k věkově specifické dynamice růstu a vývoje dítěte
- Metodu původně vyvinul Wutscherk (1974)
- Později modifikována v tzv. KEI – Körperentwickelsbauindex neboli index tělesného rozvoje
- Je založen na těchto parametrech – tělesná výška a hmotnost, biakromiální šířka, bispinální šířka, maximální obvod paže (chlapci), maximální obvod stehna (dívky) a na hodnotě Rohrerova indexu (RI)

$$KEI(\text{boys}) = \frac{(\text{biacromial breadth} + \text{bispinal breadth}) \times (2 \text{ max. girth of forearm} - 16RI) + 18,1}{20 \times \text{body height}}$$

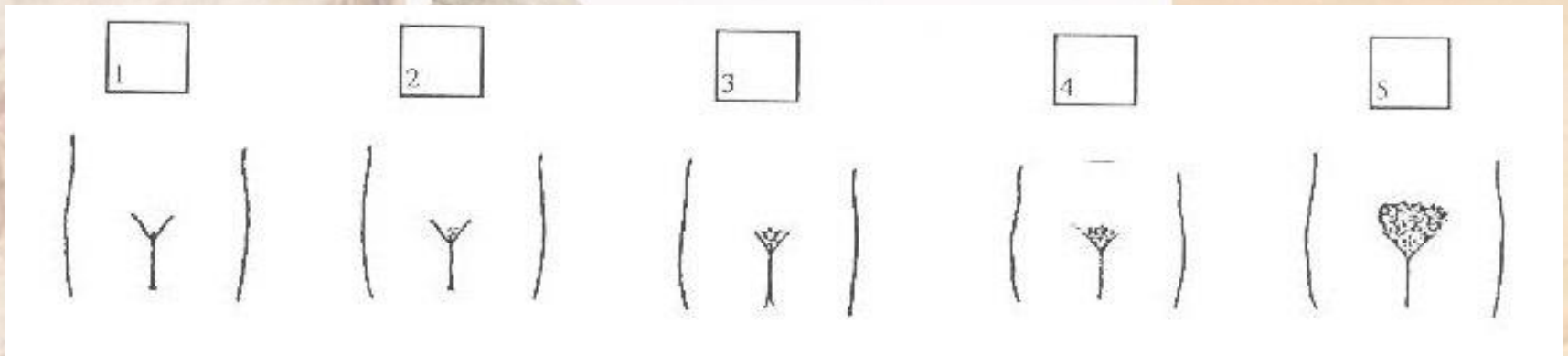
Boys / Age	x	s	dif. ± 12 monts
3.00–3.99	0.46	0.05	–0.5
4.00–4.99	0.5	0.05	0.46–0.56
5.00–5.99	0.56	0.05	0.50–0.59
6.00–6.99	0.59	0.06	0.56–0.61
7.00–7.99	0.61	0.06	0.59–0.64
8.00–8.99	0.64	0.07	0.61–0.66
9.00–9.99	0.66	0.07	0.64–0.69
10.00–10.99	0.69	0.06	0.66–0.71
11.00–11.99	0.71	0.06	0.69–0.74
12.00–12.99	0.74	0.06	0.71–0.78
13.00–13.99	0.78	0.07	0.74–0.84
14.00–14.99	0.84	0.07	0.78–0.86
15.00–15.99	0.86	0.06	0.84–0.89
16.00–16.99	0.89	0.06	0.86–0.90
17.00–17.99	0.9	0.07	0.89–0.90
18.00–18.99	0.9	0.07	0.90–

# Vývojový věk (stádia pohlavního dozrávání)

- Hodnotí stupeň rozvoje sekundárních pohlavních znaků a posuzuje stav pohlavní zralosti
- Podle celé řady škál a autorů
- Pokusy klasifikovat řadu stupňů různých vývojových parametrů do tzv. vývojového věku byly opuštěny
- V současnosti se hodnotí stav rozvoje jednotlivých parametrů, zhodnotí se sekvence dozrávání a lze provést porovnání stavu jedince s referenčním souborem
- Nejvíce používaná škála dle Tannera
- Další možnost hodnocení (velice široce používaná, hlavně v sexuologii, gynekologii, antropologii sexuality, prokazuje silný sekulární trend a je silně ovlivněno prostředím) – věk menarché – první menstruace u dívky
- U chlapce odpovídá adrenarché, nelze jednoznačně zachytit
- Měření testikulárního objemu (Praderův orchidometr)



1. Předpubertální stadium. Bradavky jsou v této fázi lehce vyvýšené. Zbylá část prsou je stále plochá.
2. Stadium poupěte. Zvýšení bradavky a dvorce nad úroveň. ňadra jsou trošku vypouklá.
3. Jak ňadra, tak dvorce jsou větší než ve fázi 2, obrysy nejsou dosud odděleny.
4. Dvorce a bradavky tvoří malou vypouklinu, která vystupuje nad obrysy prsu.  
(Poznámka: K této fázi u některých dívek vůbec nemusí dojít. Některé dívky procházejí vývojem od fáze 3 do fáze 5, aniž by prošly fází 4).
5. Toto je vyzrálá dospělá fáze. Prsa jsou plně vyvinuta. Nyní na obrysu ňader vystupují pouze bradavky, dvorce jsou opět v úrovni.



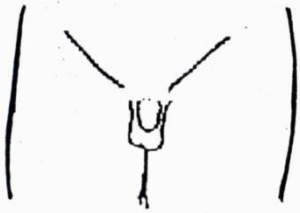
1. Předpubertální stadium. Není žádné pubické ochlupení.
2. Objevují se dlouhé, světle zbarvené chloupky. Mohou být rovné nebo vlnité.
3. V této fázi je tmavší, hrubší a vlnitější ochlupení. Chloupky se trochu se rozšiřují a pokrývají větší oblast.
4. Chloupky mají teď strukturu, barvu i vlnitost jako u dospělé ženy. Nicméně plocha, kterou pokrývají, je ještě značně menší než u dospělé ženy. Ochlupení není rozšířeno na stehna.
5. Ochlupení je nyní jako u dospělé ženy. Pokrývá stejně velkou oblast jako u dospělé ženy. Ochlupení většinou tvoří trojúhelník a rozšiřuje se i na stehna.



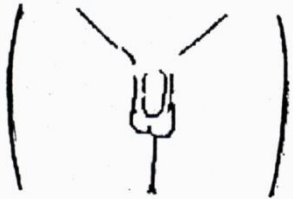
1



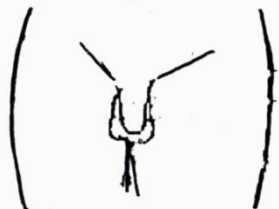
2



3



4



5

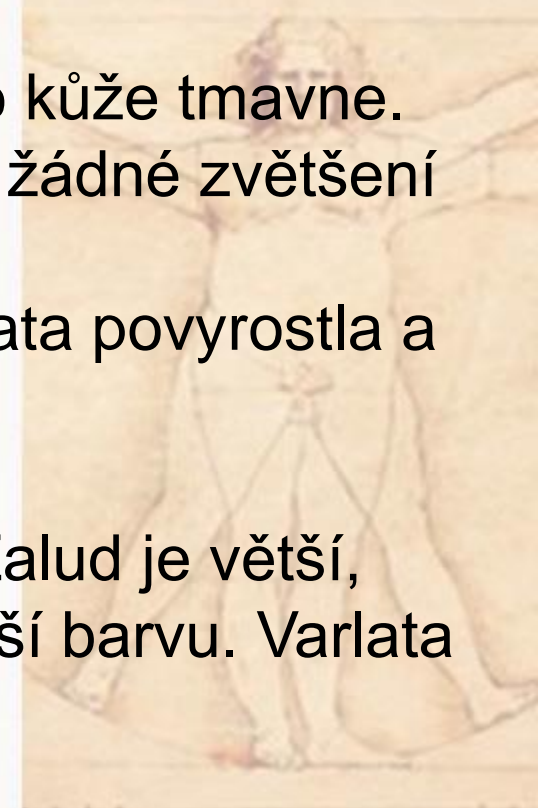
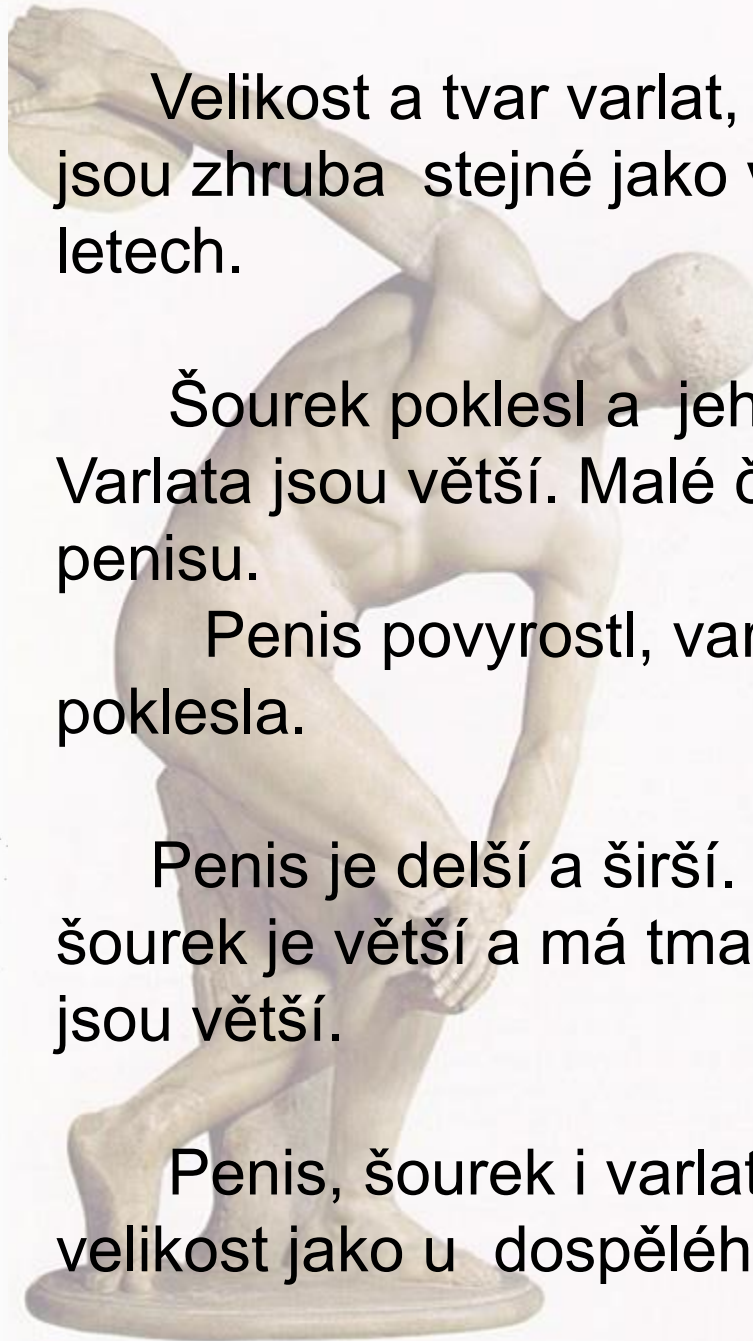
Velikost a tvar varlat, šourku a penisu jsou zhruba stejné jako v předcházejících letech.

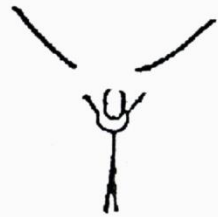
Šourek poklesl a jeho kůže tmavne. Varlata jsou větší. Malé či žádné zvětšení penisu.

Penis povyrostl, varlata povyrostla a poklesla.

Penis je delší a širší. Žalud je větší, šourek je větší a má tmavší barvu. Varlata jsou větší.

Penis, šourek i varlata mají nyní tvar i velikost jako u dospělého muže.





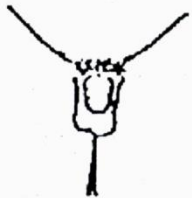
1

Předpubertální stadium. Dosud nemá žádné ochlupení.



2

Objevují se krátké jemné světlé chloupky u kořene penisu. Mohou být rovné nebo lehce zvlněné.



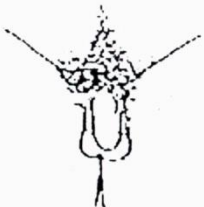
3

Chloupky jsou nyní tmavší a vlnitější. Trochu se rozšířily a pokrývají teď větší oblast.



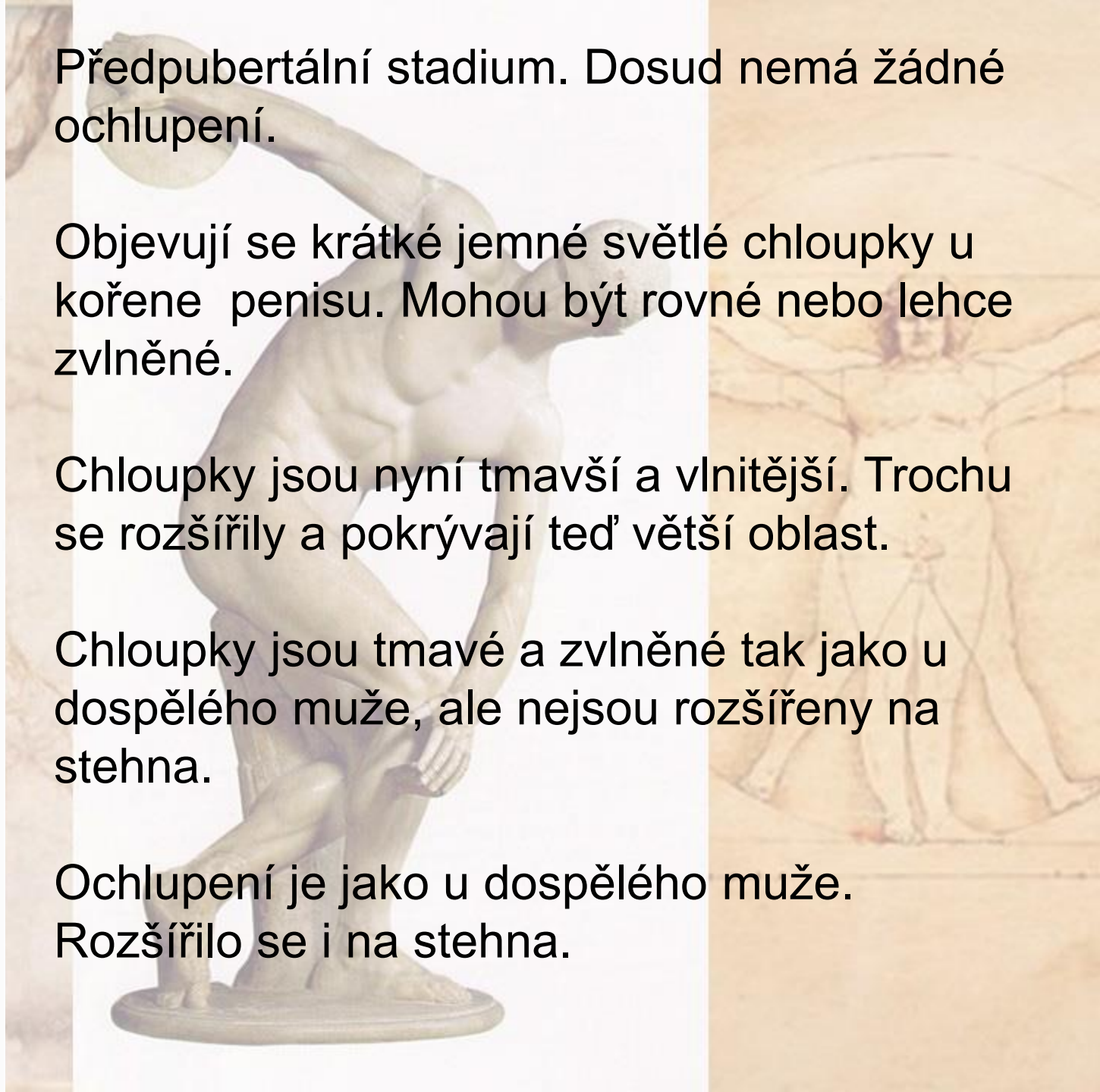
4

Chloupky jsou tmavé a zvlněné tak jako u dospělého muže, ale nejsou rozšířeny na stehna.



5

Ochlupení je jako u dospělého muže. Rozšířilo se i na stehna.







# Kostní, kosterní věk (bone, skeletal age)

- Existuje několik metod; analýza rtg snímků různých oblastí dětského skeletu, srovnání s referenčními standardy publikovanými v rtg atlasech. Standardy – vznikly z údajů z mnohočetných výzkumných vzorků, na kterých metody buď vznikly, nebo byly testovány; scoring systém – osifikační stádia jednotlivých kostí
- Kvalitativní (Kapalín) a deskriptivní metody (TW2)
- se odhaduje na základě stádií osifikace různých oblastí dětské (adolescentní) kostry
- Korelace s kalendářním věkem (normální růst-vývoj, akcelerovaný, retardovaný)
- založen na posouzení počtu a velikosti osifikačních jader rozličných kostí a na uzavírání růstových chrupavek
- Nejčastěji metody pracují s rtg snímky ruky a zápěstí
- Také snímky dolní končetiny, distálních konců kostí bérce, kolenní kloub
- Osifikační jádra krčních obratlů, klíční kosti...

# Kostní věk

- Nejrozšířenější metody pracují s rtg snímky ruky a zápěstí
- Velké množství kostí s rozdílnými osifikačními vzorci
- Ozáření akrální části těla bez velkého zdravotního rizika
- Kvalitativní (Kapalín, Greulich-Pyle) a kvalitativní-deskriptivní (TW1, TW2, TW3) metody
- Nejvíce používaná metoda TW3 – inovace metody TW2
- Hodnotí soubor 20 kostí zápěstí a ruky
- Každé kosti přiřadí stupeň (A-H;I) podle atlasu
- Vážená skóre
- Výsledkem tři výsledné kostní věky – RUS, karpální a TW2
- Dosazení do percentilového grafu, podle kalendářního věku a dosaženého skóre: jedinec je zařazen do percentilového pásma

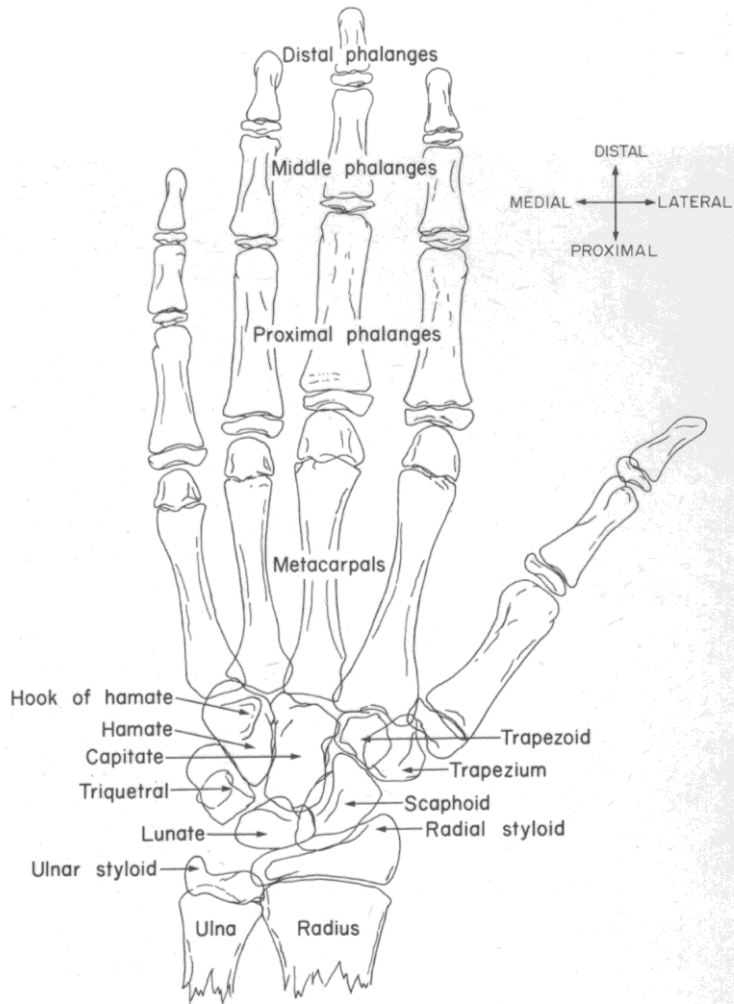


Fig. A2. Bones of the hand and wrist.

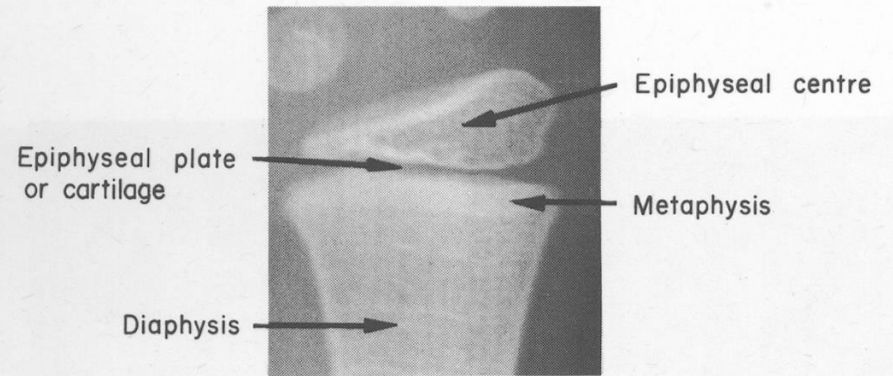
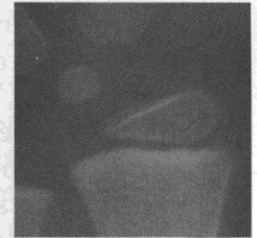
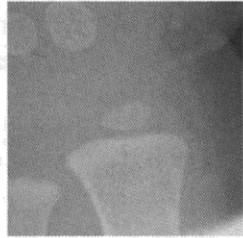
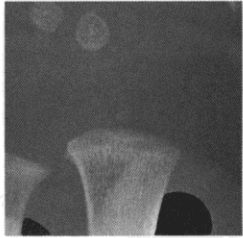
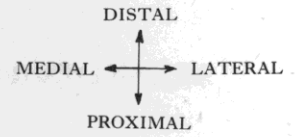


Fig. A3. Nomenclature of epiphyseal areas.



# Radius



B



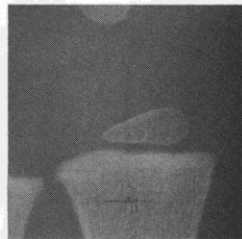
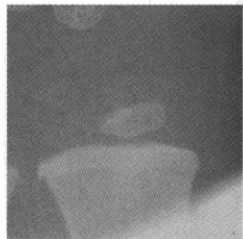
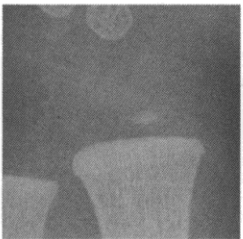
C



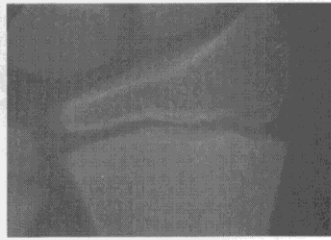
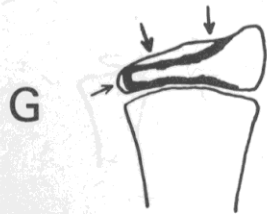
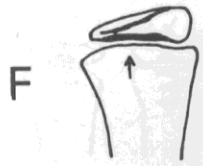
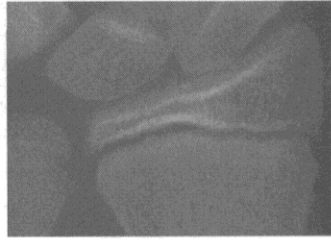
D



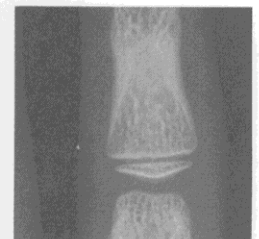
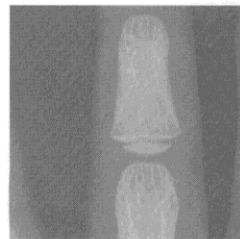
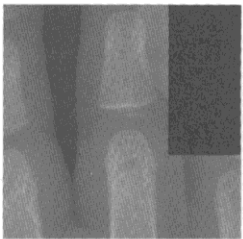
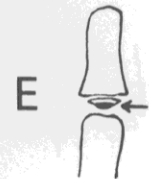
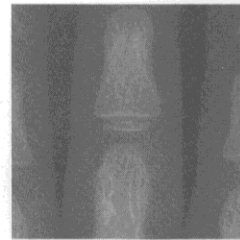
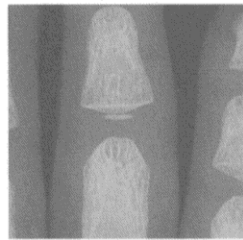
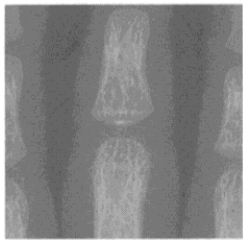
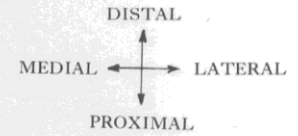
E



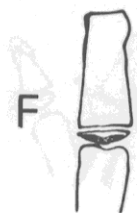
# Radius



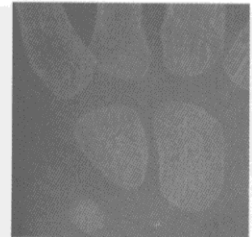
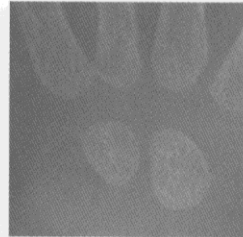
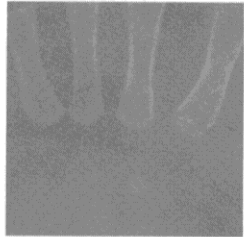
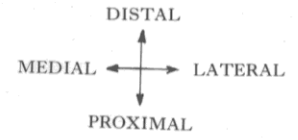
# Middle Phalanges of Third (III) and Fifth (V) Fingers



## Middle Phalanges of Third (III) and Fifth (V) Fingers



# Hamate

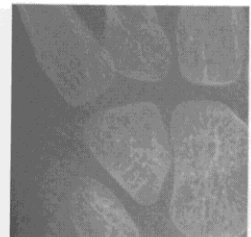
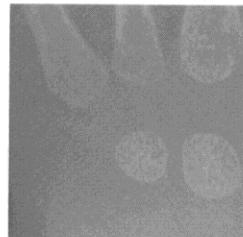


B ○

C ○

D ○

E ○





Hamate

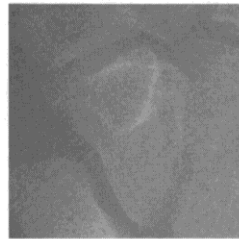
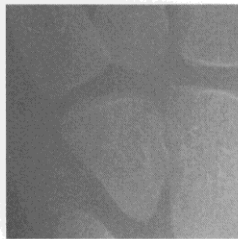
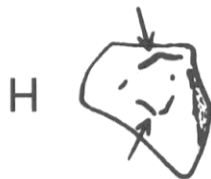
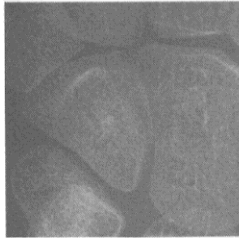
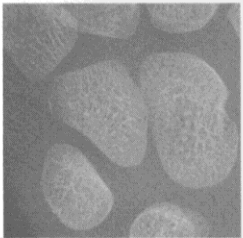


Table A1  
 RUS (TW2) Bone Age for Given Maturity Score  
 BOYS

Maturity score	Bone "age"	Maturity score	Bone "age"	Maturity score	Bone "age"	Maturity score	Bone "age"
—	1-0	189	6-0	330	11-0	744	16-0
—	-1	192	-1	334	-1	762	-1
—	-2	194	-2	337	-2	780	-2
—	-3	197	-3	340	-3	798	-3
—	-4	199	-4	342	-4	816	-4
—	-5	202	-5	346	-5	833	-5
26	-6	204	-6	349	-6	850	-6
32	-7	207	-7	352	-7	867	-7
38	-8	209	-8	354	-8	883	-8
43	-9	212	-9	358	-9	899	-9
49	2-0	215	7-0	361	12-0	915	17-0
55	-1	218	-1	365	-1	928	-1
61	-2	222	-2	369	-2	940	-2
65	-3	224	-3	373	-3	951	-3
70	-4	227	-4	378	-4	962	-4
75	-5	230	-5	382	-5	971	-5
80	-6	233	-6	386	-6	980	-6
84	-7	235	-7	391	-7	986	-7
89	-8	238	-8	395	-8	992	-8
93	-9	240	-9	400	-9	995	-9
98	3-0	243	8-0	405	13-0	997	18-0
101	-1	245	-1	410	-1	999	-1
105	-2	248	-2	416	-2	1000	ADULT
108	-3	251	-3	422	-3		
112	-4	253	-4	427	-4		
115	-5	257	-5	434	-5		
118	-6	260	-6	440	-6		
122	-7	263	-7	447	-7		
125	-8	266	-8	454	-8		
128	-9	269	-9	463	-9		
132	4-0	272	9-0	472	14-0		
135	-1	275	-1	481	-1		
138	-2	278	-2	490	-2		
141	-3	281	-3	501	-3		
144	-4	283	-4	512	-4		
147	-5	286	-5	524	-5		
150	-6	289	-6	536	-6		
153	-7	292	-7	548	-7		
156	-8	295	-8	560	-8		
159	-9	297	-9	574	-9		
162	5-0	300	10-0	588	15-0		
165	-1	303	-1	602	-1		
168	-2	306	-2	616	-2		
171	-3	309	-3	630	-3		
173	-4	312	-4	645	-4		
177	-5	316	-5	660	-5		
180	-6	319	-6	675	-6		
182	-7	321	-7	692	-7		
185	-8	325	-8	708	-8		
187	-9	328	-9	726	-9		

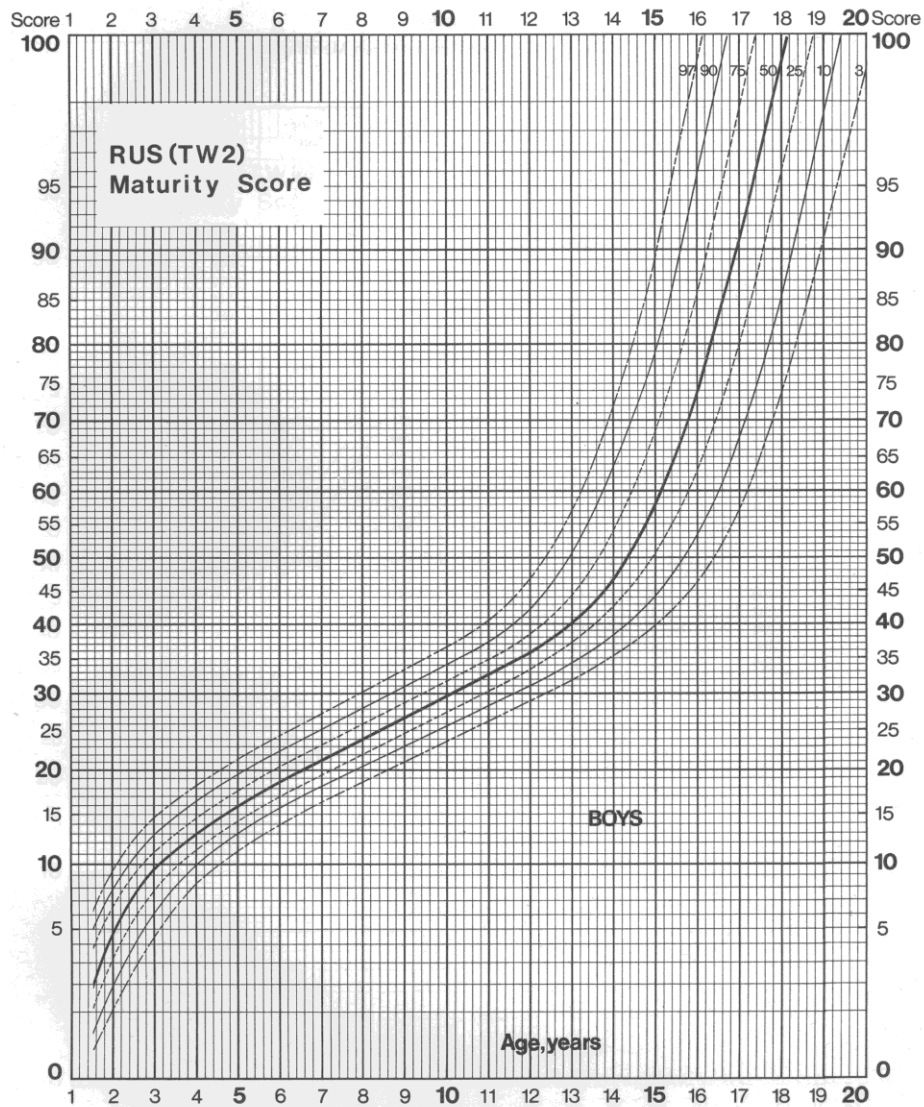
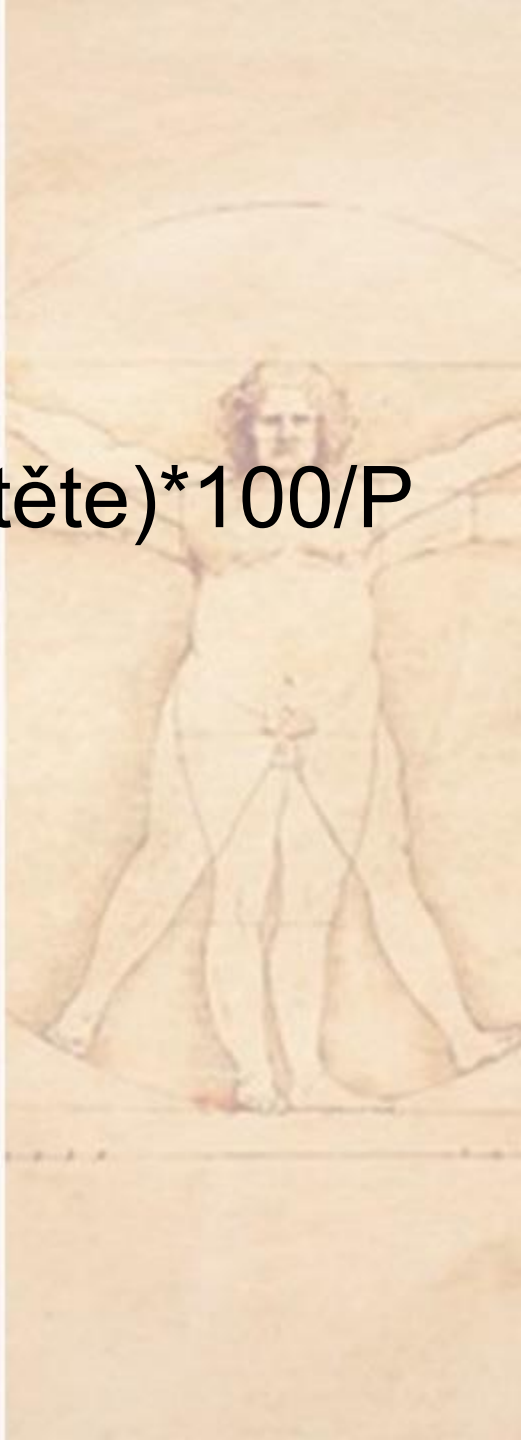
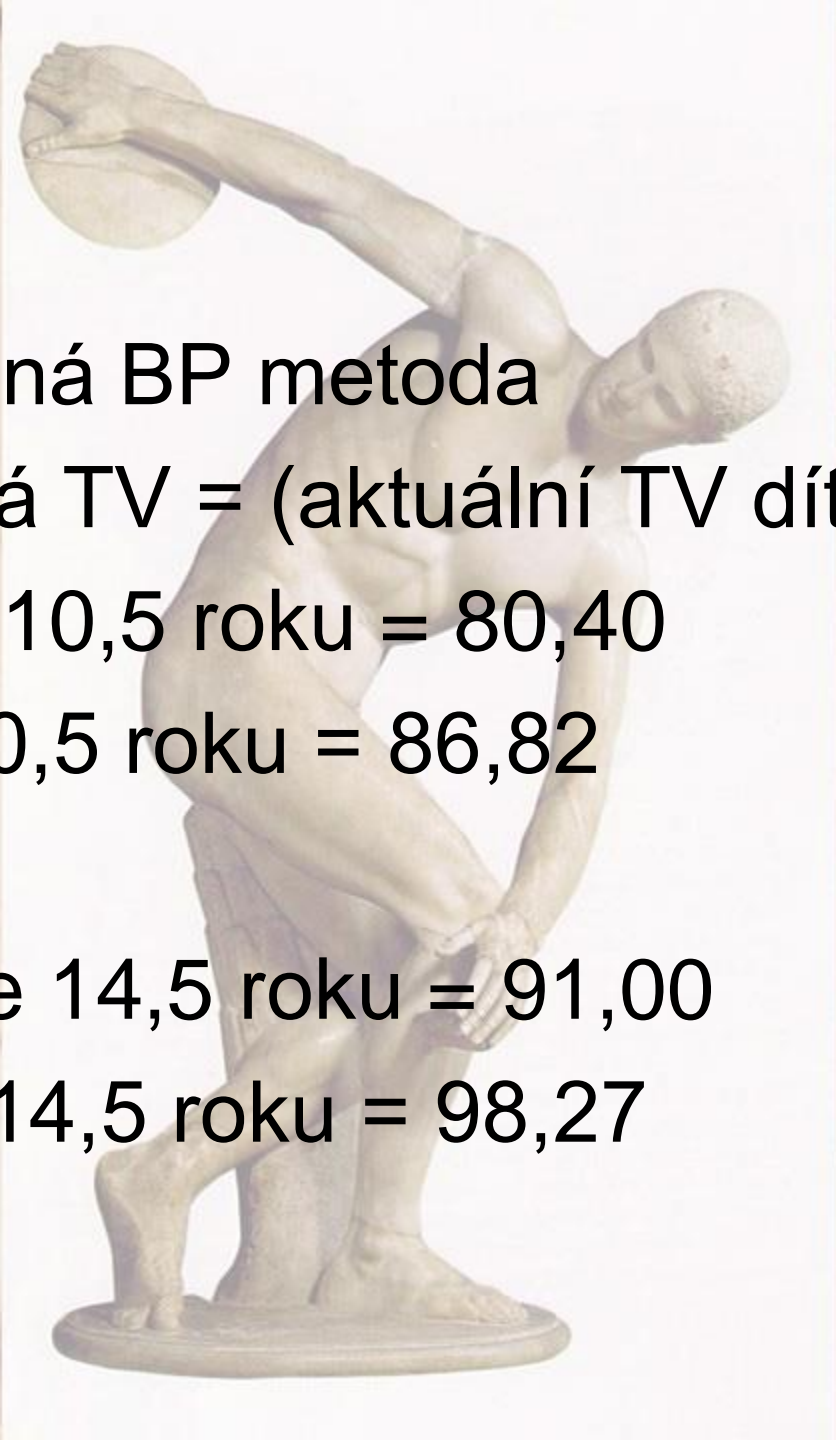
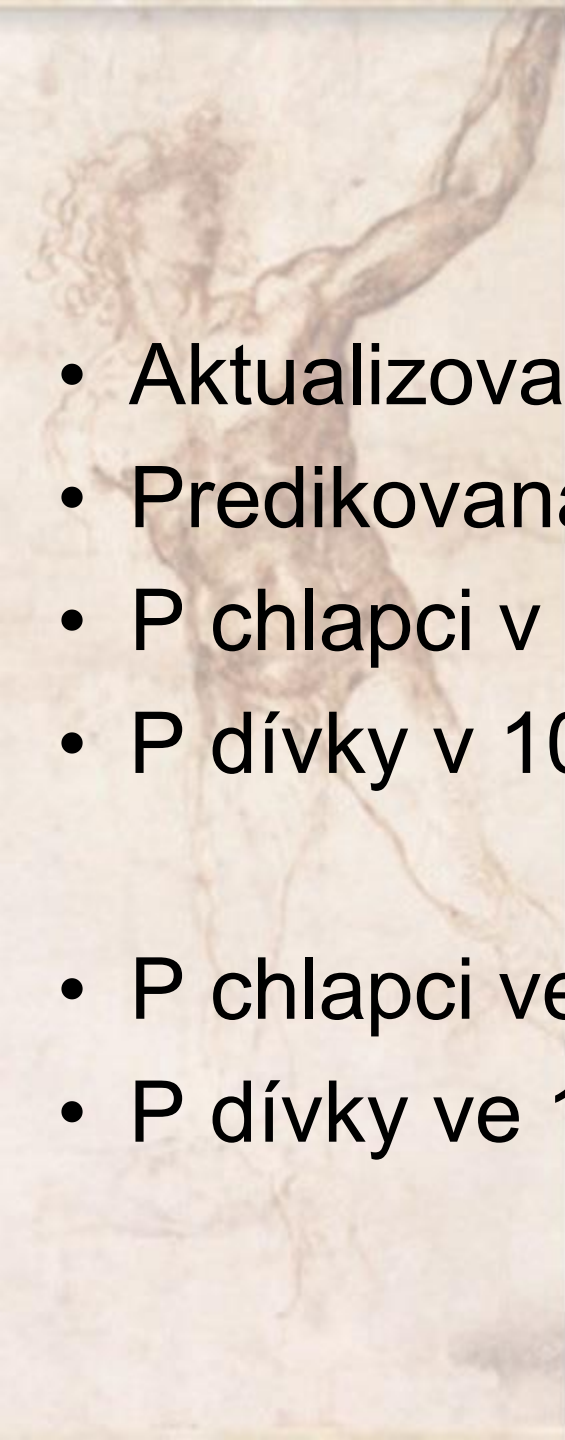


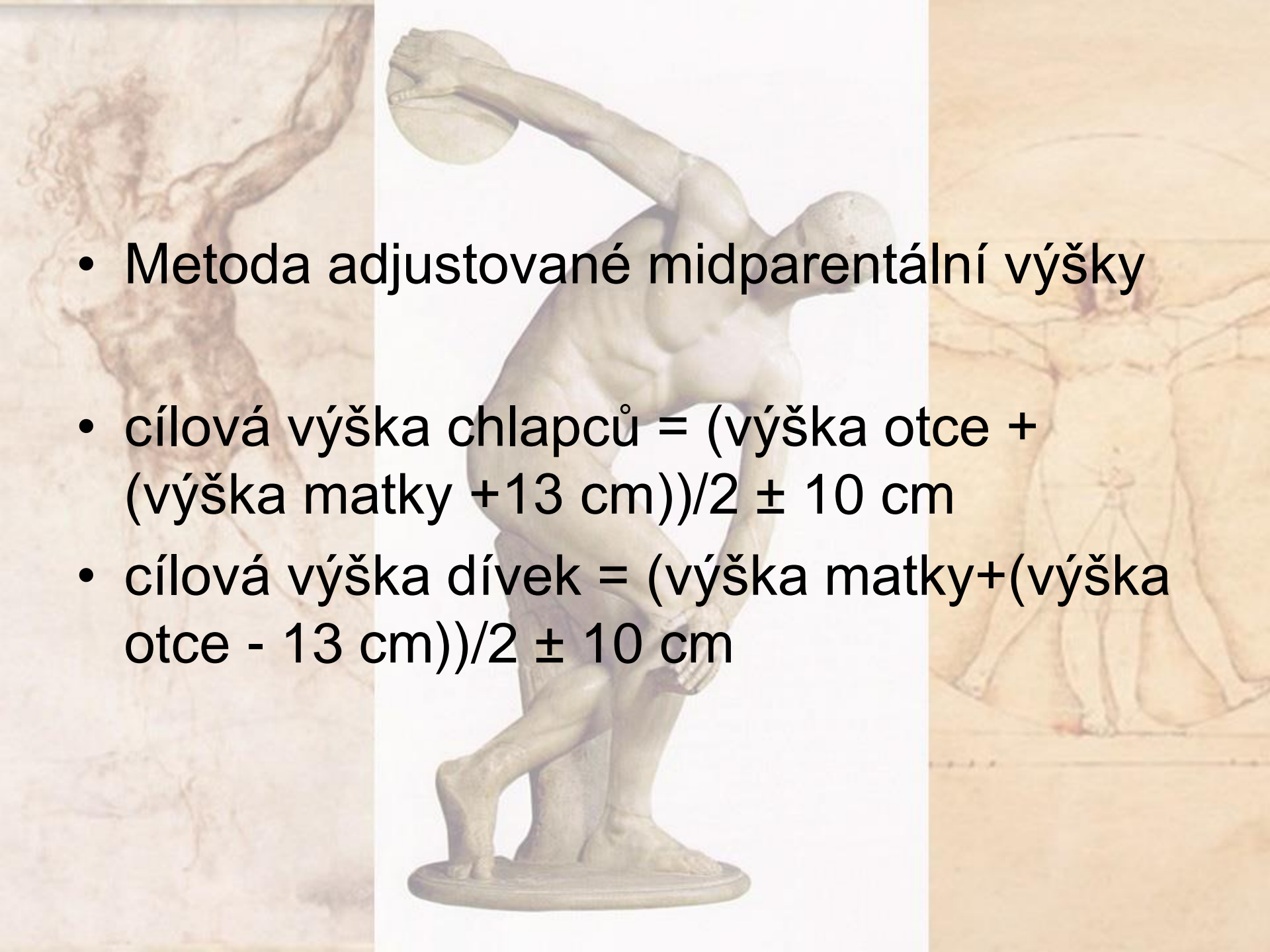
Fig. A4. Standards for RUS skeletal maturity score: boys.

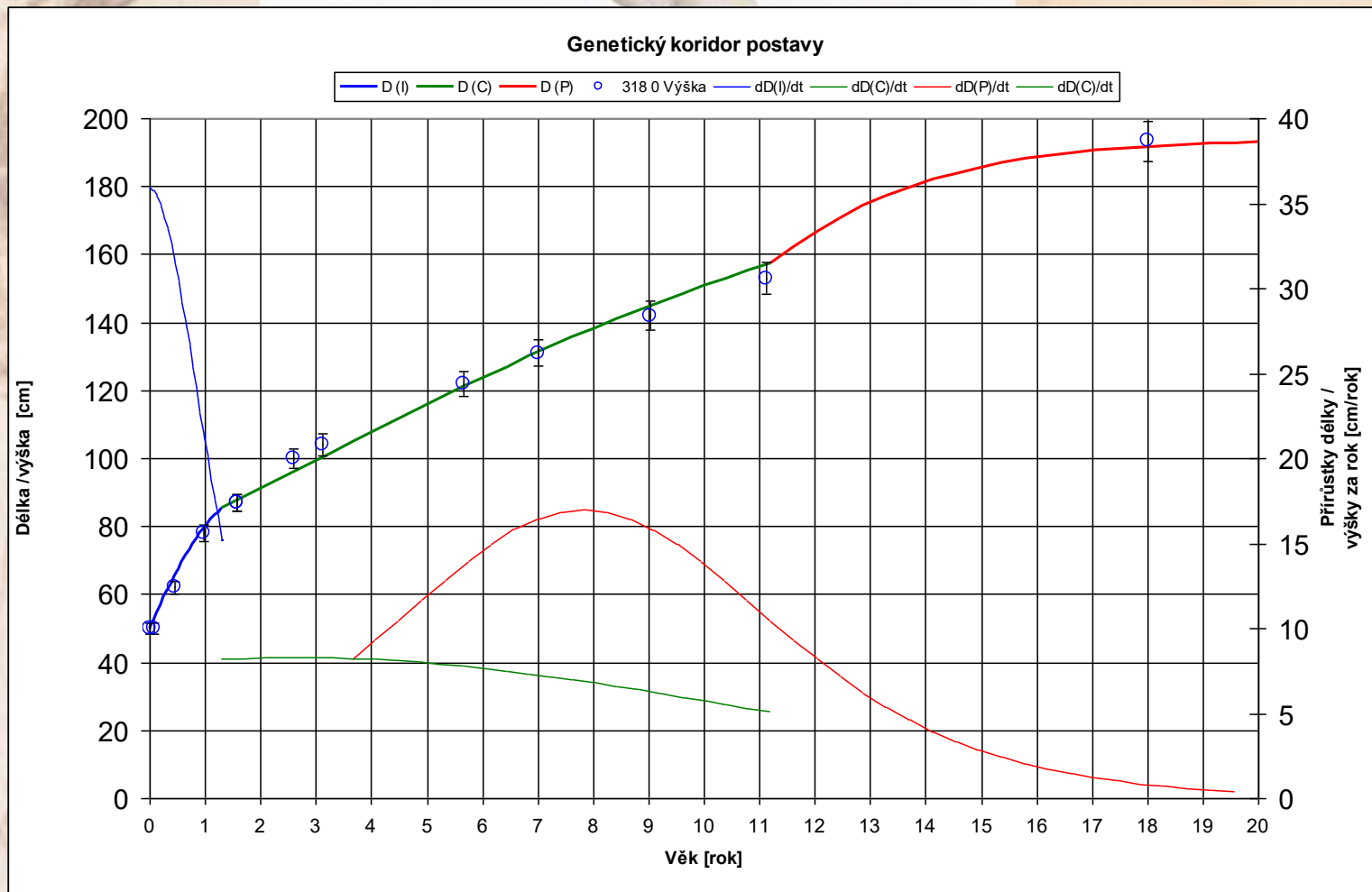
# Predikce tělesné výšky

- Z jednorázového měření - metoda Bayley-Pinneau, metoda Walker
- Na základě biologického věku
- S ohledem na výšku rodičů (dědičný růstový potenciál) - metoda adjustované midparentální výšky
- Modelování individuálního růstu - Metoda Dynamického fenotypu

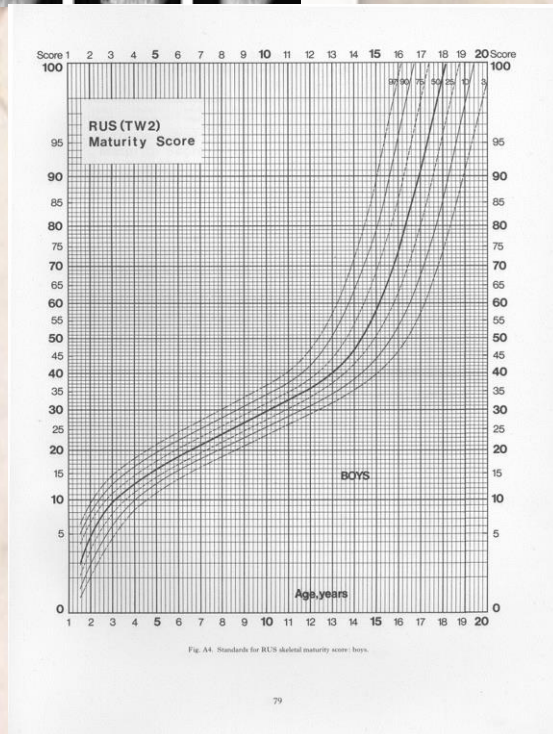
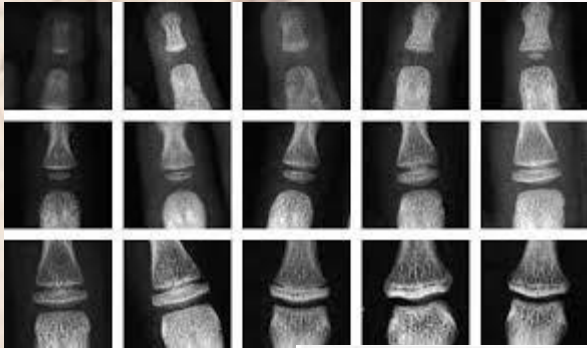
- Aktualizovaná BP metoda
- Predikovaná TV = (aktuální TV dítěte)\*100/P
- P chlapci v 10,5 roku = 80,40
- P dívky v 10,5 roku = 86,82
  
- P chlapci ve 14,5 roku = 91,00
- P dívky ve 14,5 roku = 98,27



- 
- The background of the slide is a composite image. On the left, there is a vertical strip showing a classical anatomical drawing of a male figure's torso and arm. In the center, a white marble statue of a male figure is shown in a dynamic, athletic pose, leaning forward with one arm raised and holding a discus. On the right, another vertical strip shows a classical anatomical drawing of a female figure's torso and legs.
- Metoda adjustované midparentální výšky
  - cílová výška chlapců =  $(\text{výška otce} + (\text{výška matky} + 13 \text{ cm}))/2 \pm 10 \text{ cm}$
  - cílová výška dívek =  $(\text{výška matky} + (\text{výška otce} - 13 \text{ cm}))/2 \pm 10 \text{ cm}$



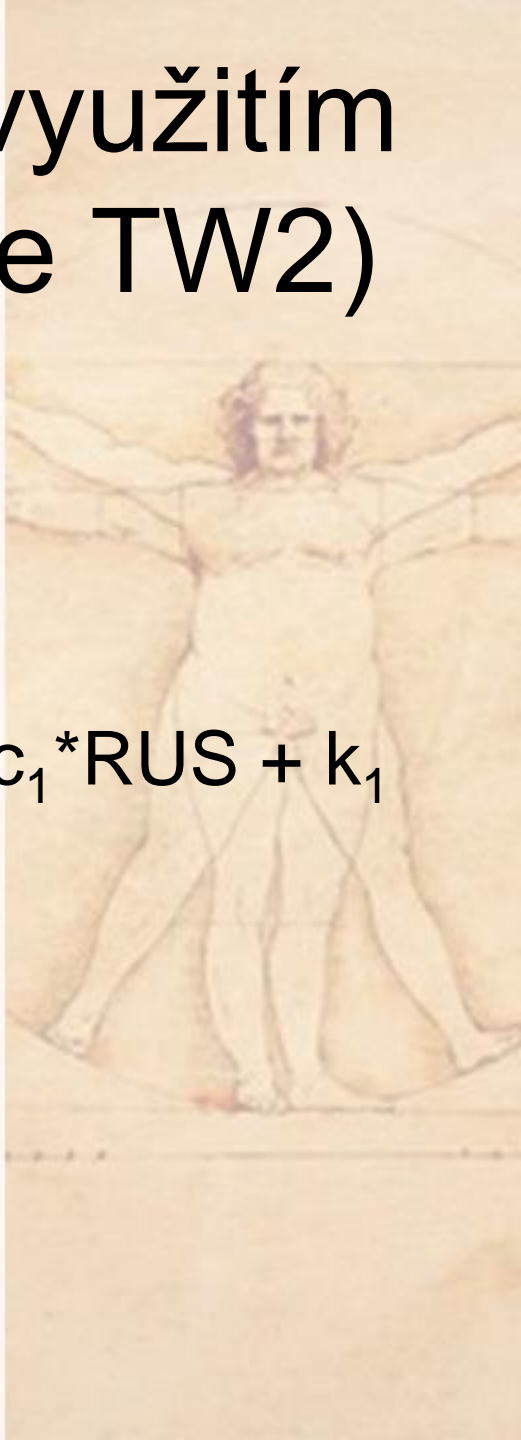
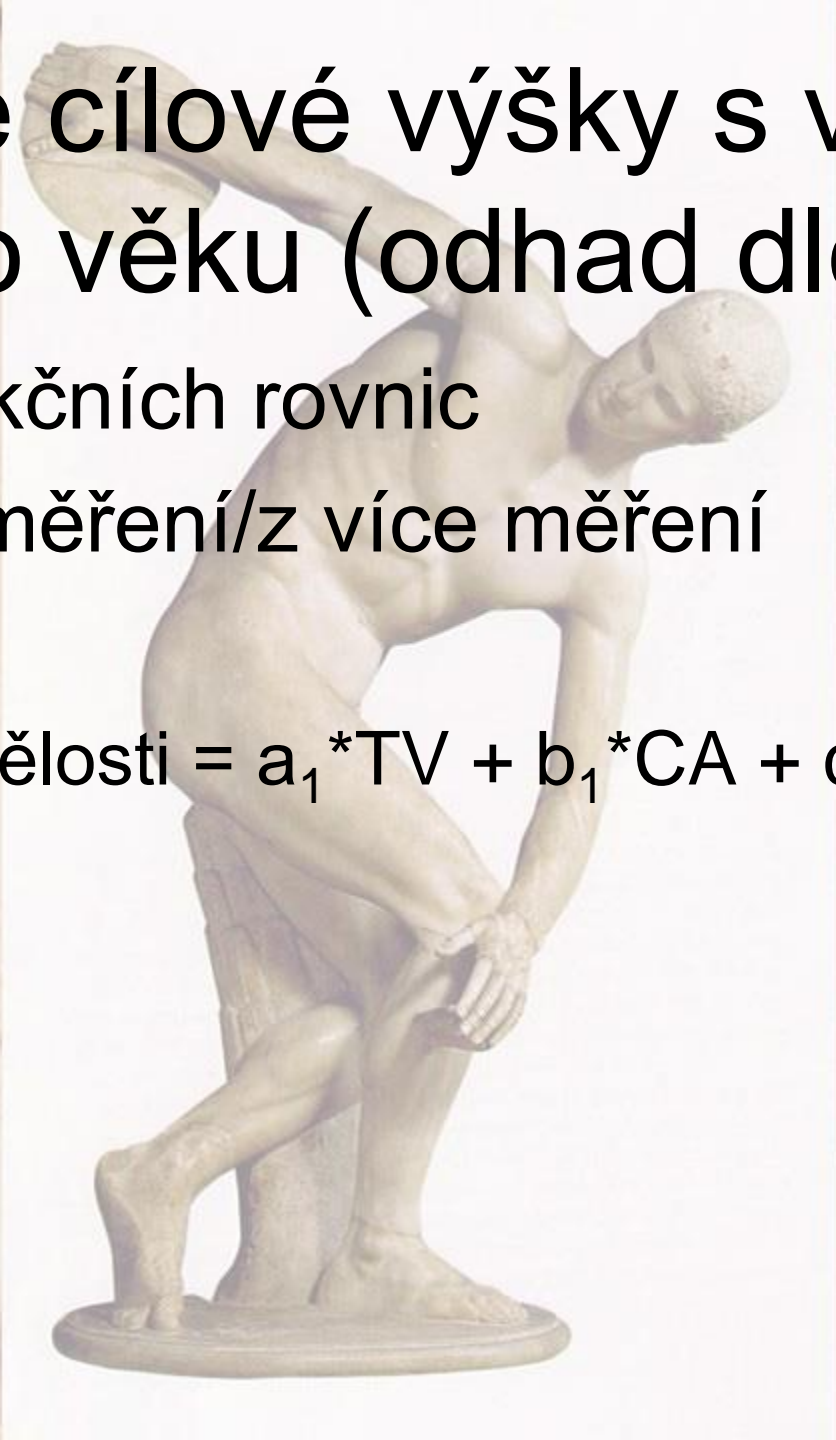
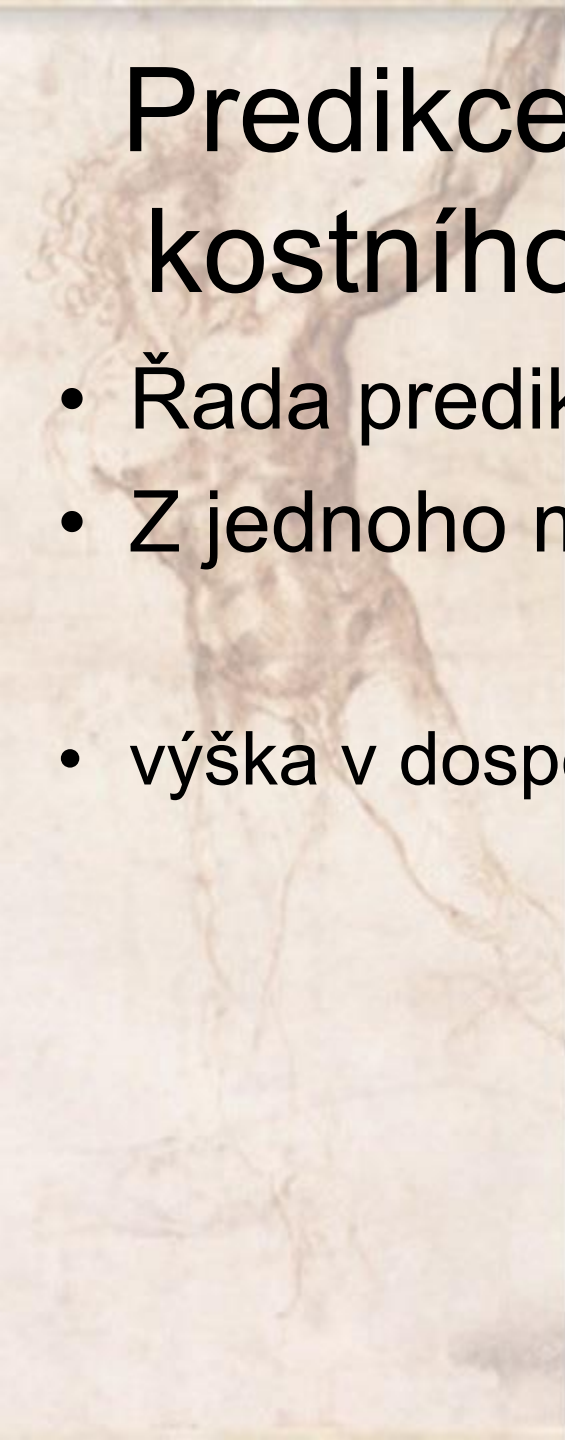
# Predikce cílové výšky s využitím kostního věku (odhad dle TW2)





# Predikce cílové výšky s využitím kostního věku (odhad dle TW2)

- Řada predikčních rovnic
- Z jednoho měření/z více měření
- $\text{výška v dospělosti} = a_1 * TV + b_1 * CA + c_1 * RUS + k_1$



<i>Age (yr)</i>	<i>Height (cm)</i>	<i>Chronological age (yr)</i>	<i>Bone age (RUS) (yr)</i>	<i>Constant</i>	<i>Residual SD (cm)</i>	<i>r</i>
6.0-	+1.28	-7.5	-0.12	75	4.7	0.82
6.5-	+1.25	-7.1	-0.13	75		
7.0-	+1.24	-6.6	-0.32	73	4.6	0.82
7.5-	+1.28	-6.2	-0.67	69		
8.0-	+1.30	-5.8	-1.00	66	4.1	0.87
8.5-	+1.27	-5.4	-1.25	68		
9.0-	+1.16	-5.0	-1.30	79	4.1	0.87
9.5-	+1.13	-4.7	-1.25	80		
10.0-	+1.12	-4.4	-1.27	79	4.0	0.87
10.5-	+1.12	-4.0	-1.50	77		
11.0-	+1.11	-3.6	-1.85	78	3.8	0.89
11.5-	+1.09	-3.2	-2.37	82		
12.0-	+1.07	-2.8	-2.90	86	3.8	0.89
12.5-	+1.04	-2.4	-3.45	92		
13.0-	+1.01	-2.1	-3.90	99	3.7	0.89
13.5-	+0.98	-1.7	-4.25	104		
14.0-	+0.94	-1.4	-4.42	107	3.5	0.90
14.5-	+0.87	-1.0	-4.17	108		
15.0-	+0.81	-0.8	-3.65	109	3.2	0.91
15.5-	+0.80	-0.6	-3.07	98		
16.0-	+0.85	-0.4	-2.65	80	2.9	0.93
16.5-	+0.90	-0.3	-2.27	64		
17.0-	+0.94	-0.2	-2.02	51	2.0	0.97
17.5-	+0.96	-0.1	-1.90	43		
18.0-	+0.98	-0.0	-1.90	38	1.4	0.99
18.5-	+0.98	-0.0	-1.90	37		

