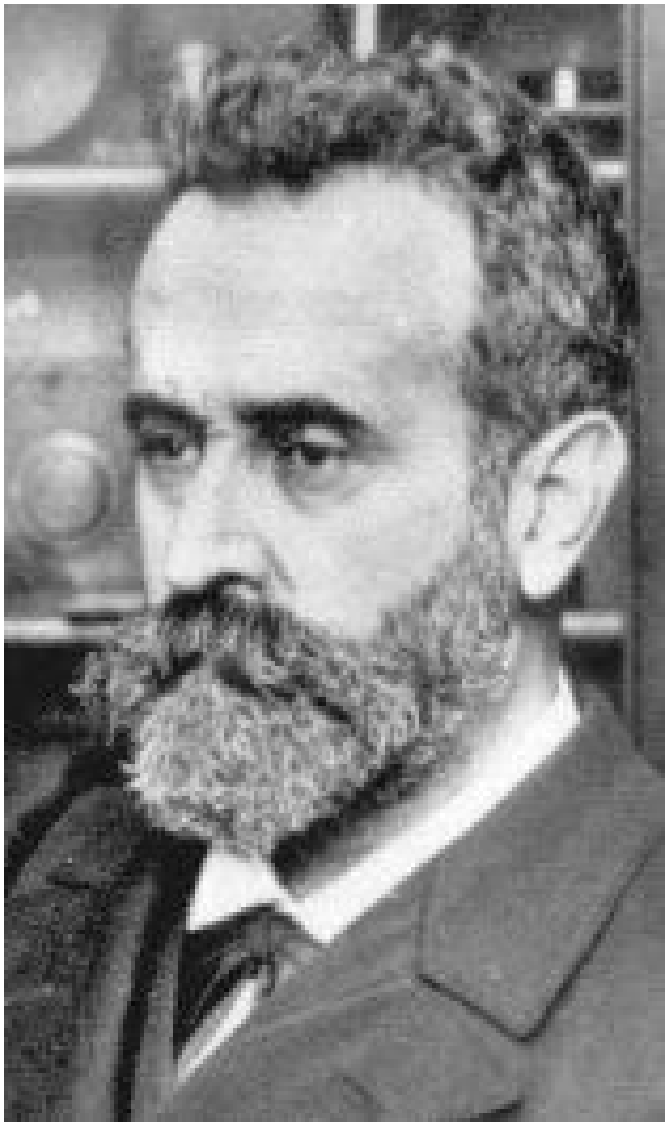
ANTROPOMETRIE

- **Louis Alphonse Bertillon život zasvětil boji proti zločinu**
- **vypracoval použitelnou metodu individuální identifikace zločinců, postavenou na vědeckém základě - proměřování jednotlivých částí lidského těla.**
- **vycházel z předpokladu, že se délky některých lidských kostí a obvody lebek u dospělých jedinců nemění. Pravděpodobnost najít dvě osoby stejné výšky se rovná poměru 1 : 4.**
- **metodu nazval antropometrií, později přejmenovanou na bertillonáž.**



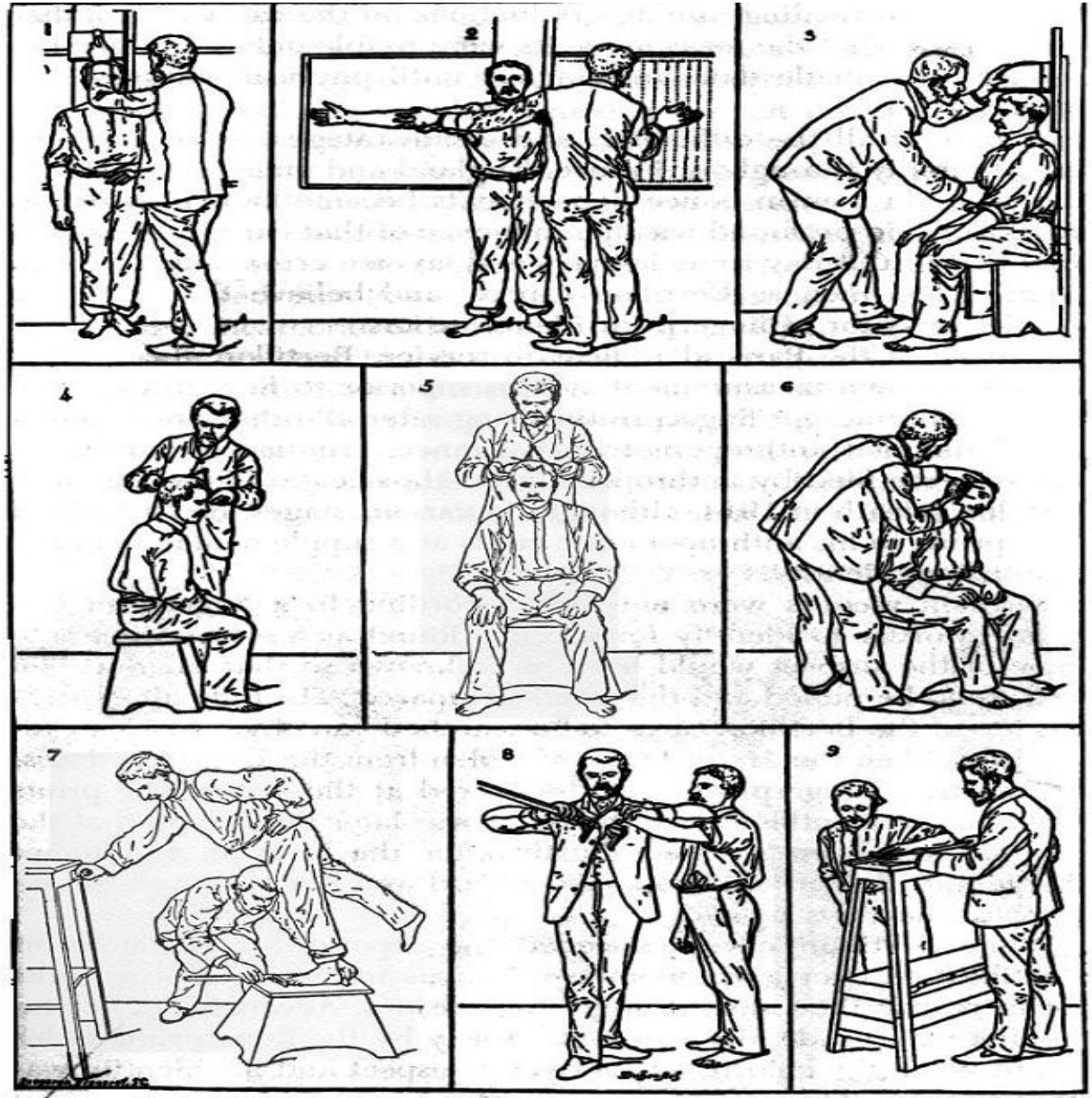
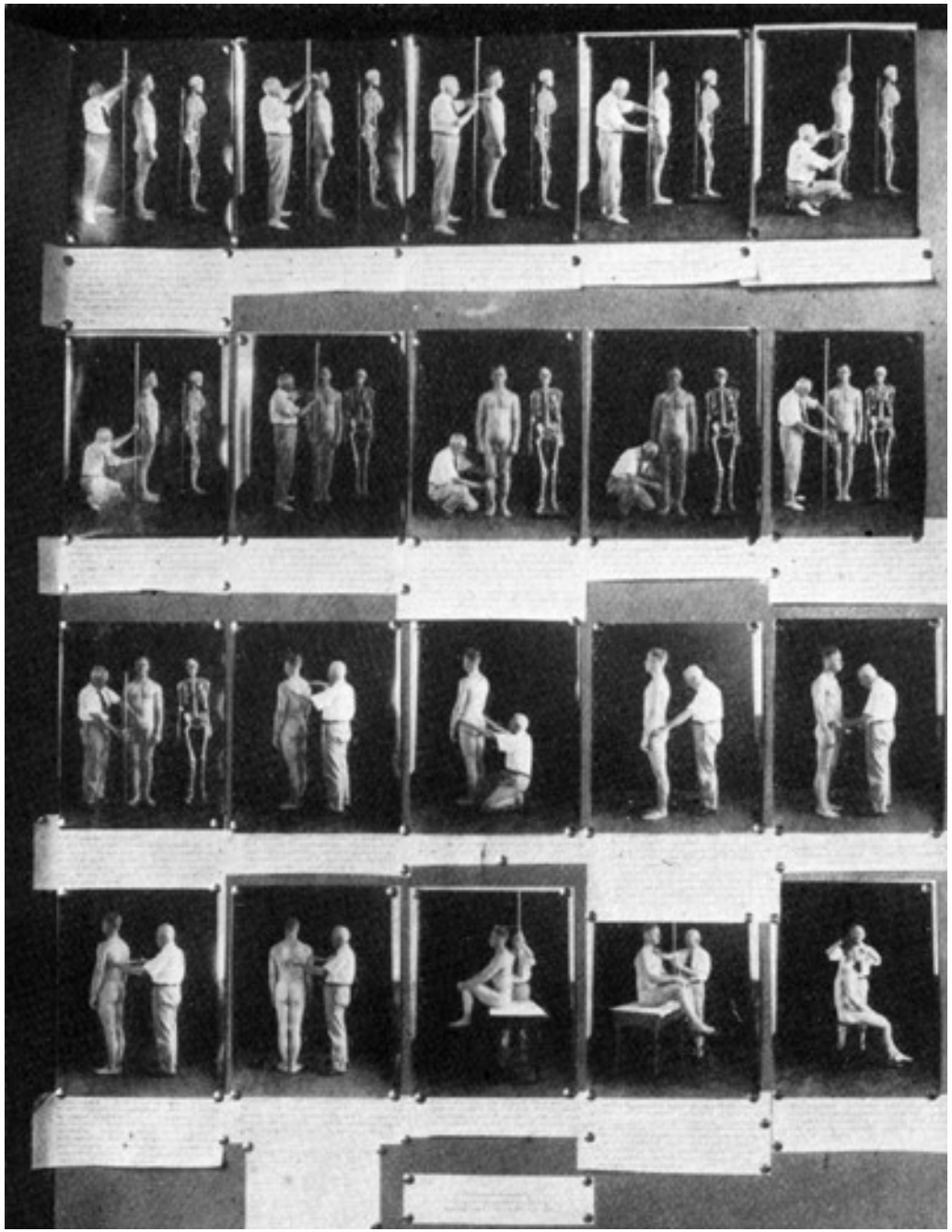


Figure 8. Bertillon's system of bodily measurements, called anthropometry, as used in the United States in the early 1900s.



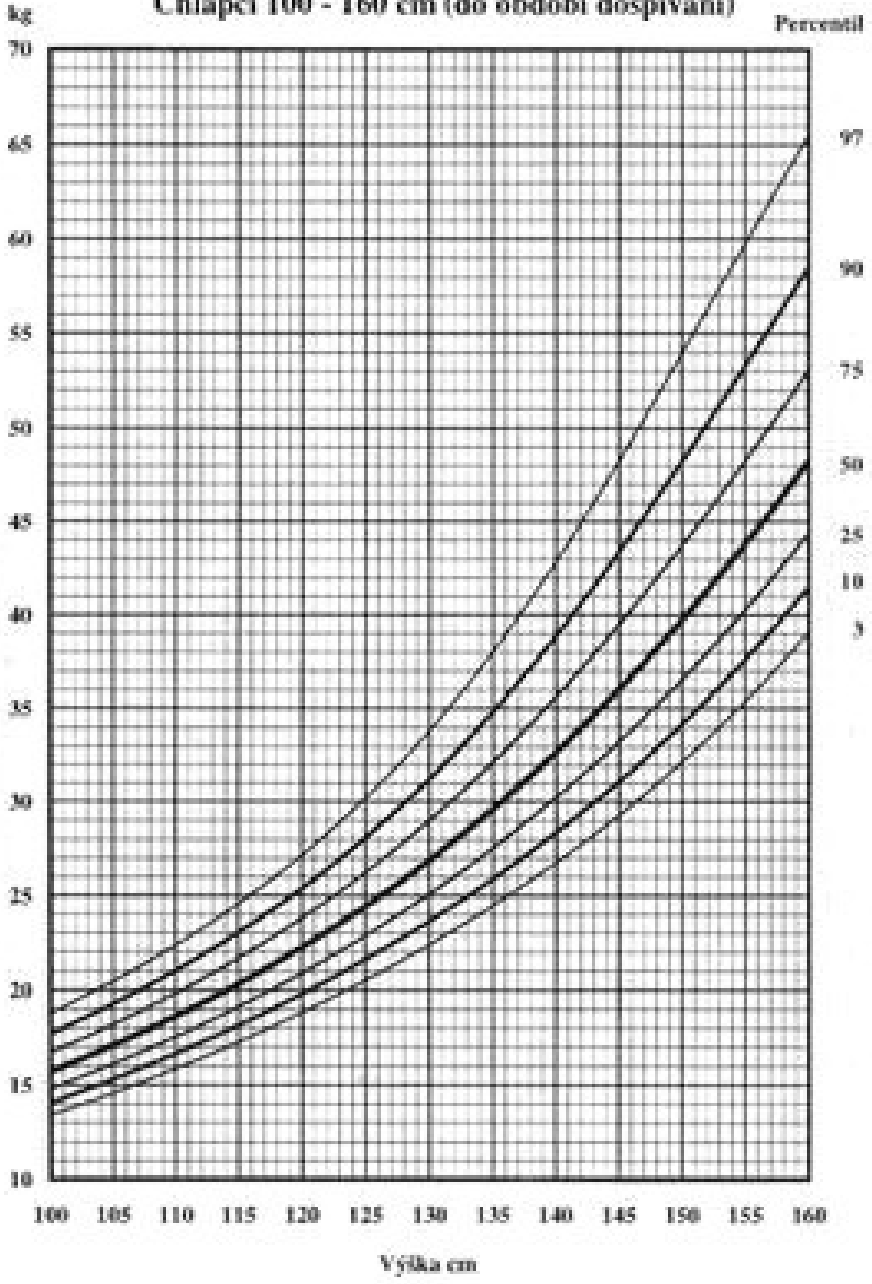
ANTROPOMETRICKÉ UKAZATELE

- Antropologické metody, které slouží k deskripci jedince i populace a hodnocení růstu, vývoje a výživového stavu,
- **antroposkopické (somatoskopické),**
- deskriptivně popisují znak, jehož měření by bylo obtížné nebo nemožné.
- standardní postupy a standardy
- umožňují sledovat výskyt barvy vlasů, barvy očí atd. ve vztahu k některým onemocněním,dává se do vztahu etnická příslušnost s různými typy růstu a vývoje.
- **antropometrické (somatometrické)**
- vyžadují profesionální zvládnutí měřících technik,
- měřený rozměr musí být jasně definován
- zvláštní pozornost musí být věnována měřenému jedinci.

- Při splnění požadavků jsou získány skutečně objektivní výsledky, které umožňují hodnotit jedince ve vztahu k normě
- porovnávat jedince mezi sebou a stejným způsobem slouží i pro populační skupiny.
- distribuce hodnot pro jednotlivé rozměry uvnitř populace ukazují **percentilové grafy**
- umístění jedince na pozadí těchto grafů dává představu o jeho zařazení vzhledem k referenční populaci.

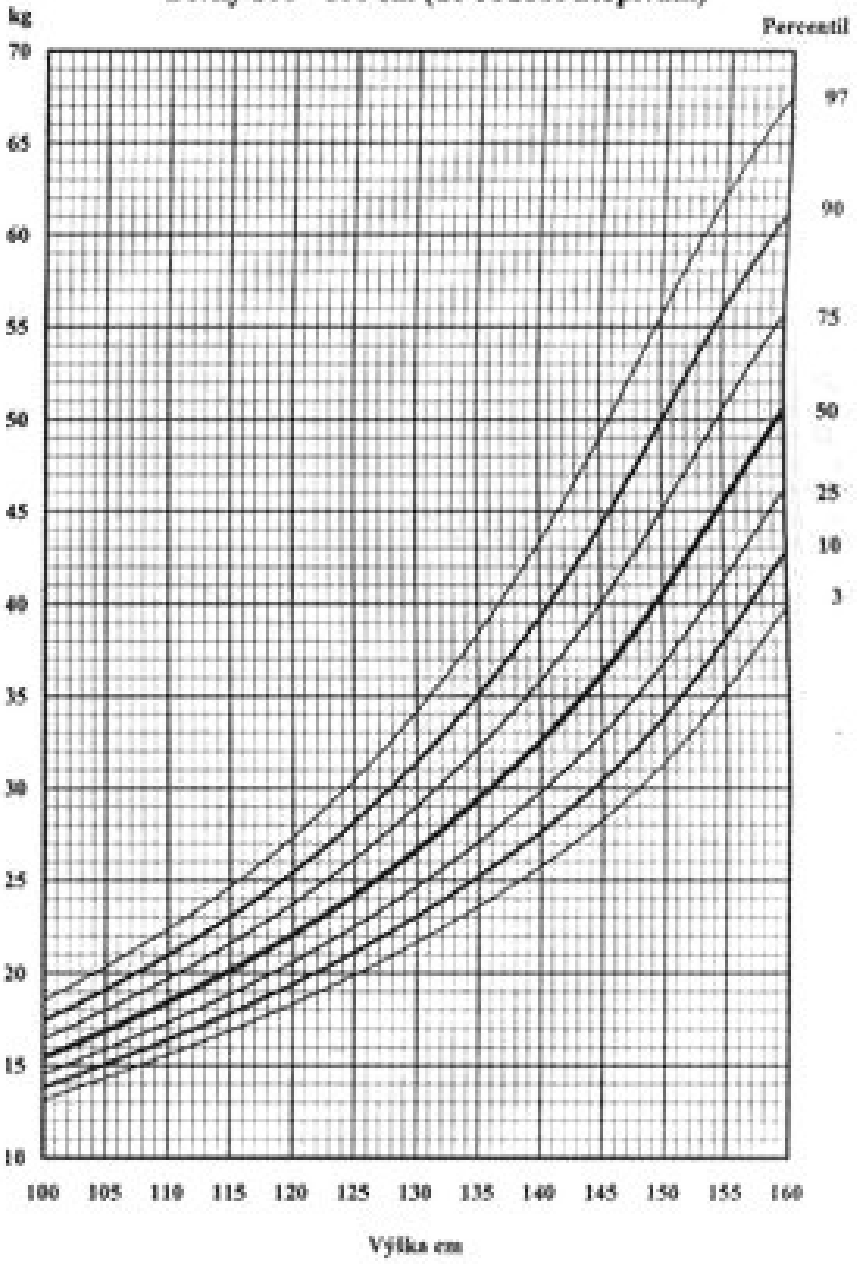
HMOTNOSTNĚ-VÝŠKOVÝ POMĚR

Chlapci 100 - 160 cm (do období dospívání)



HMOTNOSTNĚ-VÝŠKOVÝ POMĚR

Dívky 100 - 160 cm (do období dospívání)



HLAVNÍ FÁZE POSTNATÁLNÍHO RŮSTU A ZMĚNY TĚLESNÝCH PROPORCÍ

- **První měsíc postnatálního života a kojenecké období (do 12 měsíců)**

- rapidní hmotnostní a délkové přírůstky.
- u hochů i dívek je trend obdobný.
- výrazné zvětšování hodnot dalších dvou rozměrů, šířky ramen a obvodu hlavy

- **Rané dětství**

- tělesné rozměry rostou více méně lineárně (zejména výška a hmotnost)
- hlavové rozměry jsou blíže dospělé velikosti než ostatní tělesné rozměry, což je způsobeno relativně dospělou velikostí mozku v tomto období.
- v kojeneckém věku se uvádí hrubý poměr výšky hlavy k celkové tělesné výšce 1:4. V dospělosti pak 1:8.

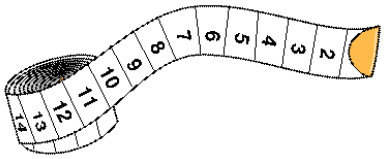
- **Adolescentní období**

- pohlavní rozdíly ve stavbě kostry mezi chlapci a dívkami
- poměrný rozdíl mezi šířkou ramen a šířkou pánve.
- akcelerace růstu do výšky

INSTRUMENTARIUM

- **antrop. stěna-** čtverce 10x10 cm, např. na stěně
- **váha-** ideál páková decimální váha, nášlapné -vhodné2 (určení zatížení DKK)

- **pásová míra-** ideální ocelová, běžně krejčovský metr



- **pelvimetr-** k měření šířkových a hloubkových rozměrů

- **olovnice-** k měření osového postavení páteře a končetin
- **spirometr**-orient. stanovení vit. kapacity plic

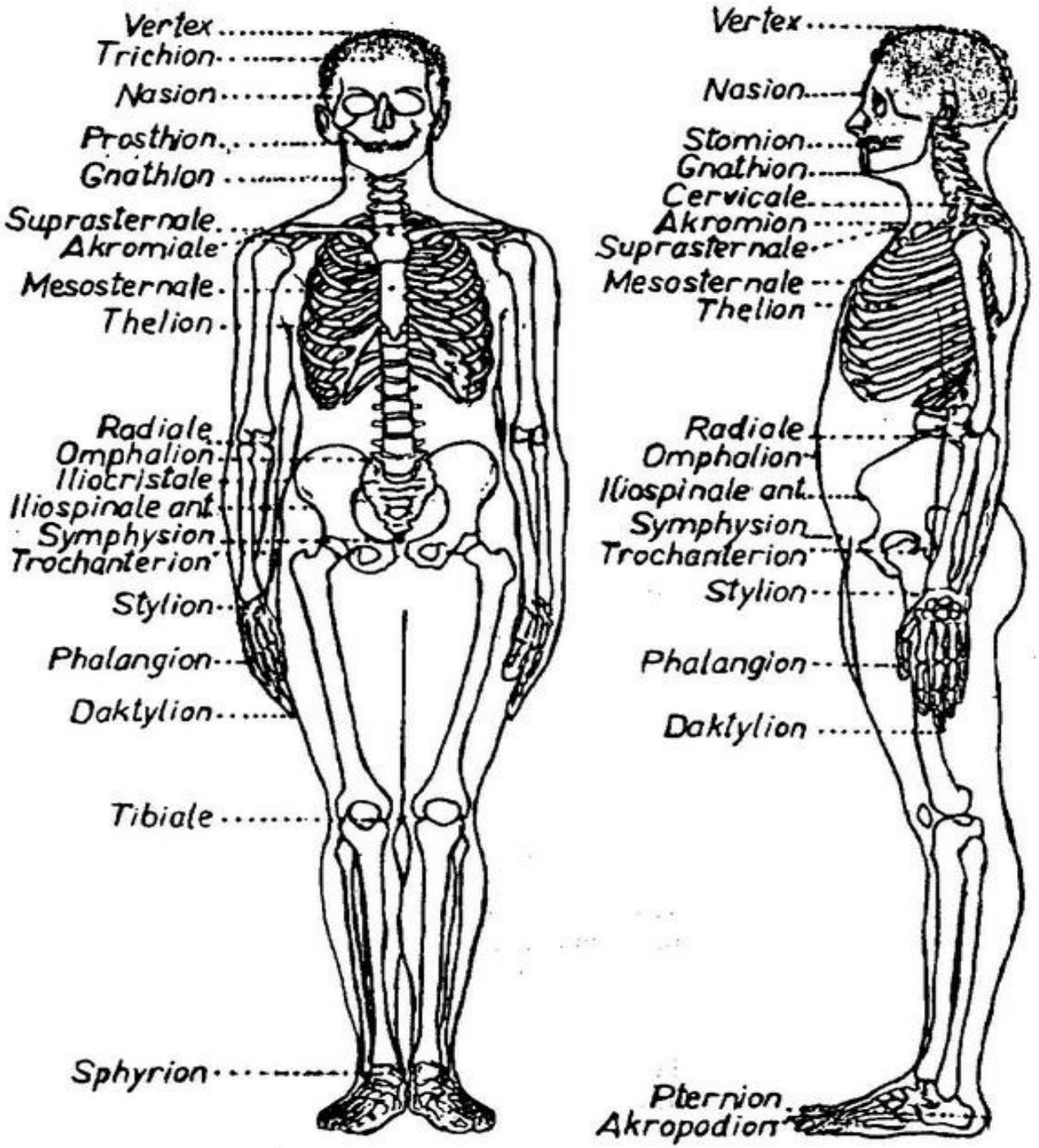
ANTROPOMETRIE

- **nejobjektivnější odhadování rozměrů kostry žijících jedinců, měříme přímé vzdálenosti mezi jednotlivými body na kostře promítnutými na povrch těla.**
- body jsou označeny řeckými názvy,palpují se prstem, na ně se přikládají ramena měřidel
- **zásady vyšetření:**

1. ohled k pacientovi
2. nejnutnější oblečení
3. dodržení hygienických opatření
4. před započetím nutné označit měrné body termografem
5. kontrolovat přesnost měřících přístrojů

VYBRANÉ ANTROPOMETRICKÉ BODY (vstoje, dlaně mediálně)

- Vertex (v) nejvyšší bod na hlavě
- Akromiale (a) nejlaterálnější bod nadpažku
- Symphysion (sy) horní okraj stydké spony ve střední čáře
- Stylion (sty) nejdistálněji na bodcovém výběžku vřetenní (loketní) kosti
- Metacarpale radiale (mr) nejradiálněji na 2. záprstní kosti
- Metacarpale ulnare (mu) nejradiálněji na 5. záprstní kosti
- Daktylion (da) na konci prstu (3.)
- Iliospinale anterius (is) - nejvíce vpředu na předním horním trnu kyčelní kosti
- Trochanterion (tro) nejvýše na velkém chocholíku
- Sphyrion (sph) hrot vnitřního (zevního) kotníku
- Pterion (pte) nejvíce vzadu na patě
- Akropodion (ap) nejvíce vpředu na noze (hrot 1.či 2.prstu)
- Metatarsale tibiale (mt.t.) nejmediálněji na 1. nártní kosti
- Metatarsale fibulare (mt.f.) nejlaterálněji na 5. nártní kosti


Vertex
Trichion
Nasion
Prosthion
Gnathion
Suprasternale
Akromiale
Mesosternale
Thelion
Radiale
Omphalion
Iliocristale
Iliospinale ant
Symphysion
Trochanterion
Stylion
Phalangion
Daktylion
Tibiale
Sphyrion
Vertex
Nasion
Stomion
Gnathion
Cervicale
Akromion
Suprasternale
Mesosternale
Thelion
Radiale
Omphalion
Iliospinale ant
Symphysion
Trochanterion
Stylion
Phalangion
Daktylion
Pternion
Akropodion

HMOTNOST TĚLA.

- nejužívanější znak měření, vztah k výživě, vhodná je páková váha (spol .výška), nutné dbát na vyvážení vah, vážíme v minim. oblečení bez obuvi

- kojenci v tzv.**“korýtku“**
- hmotnost kojenců v g, děti a dospělí v kg
- normy jsou stanoveny dle výšky,věku a pohlaví

PORODNÍ HMOTNOST

- Zjišťuje se zvážením na speciálních dětských váhách s přesností na 0,1 kg

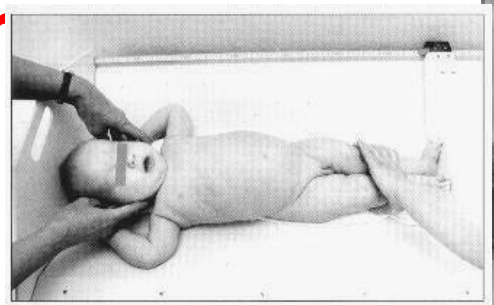
- zdravý donošený novorozenec má průměrnou porodní hmotnost těla kolem 3,5 kg.

VÝŠKOVÉ A DÉLKOVÉ ROZMĚRY

- tělesná výška- vertex-podložka
- v sedu: vertex-plocha sedadla
- v lehu: novorozenci v korýtku, imobilní jedinci

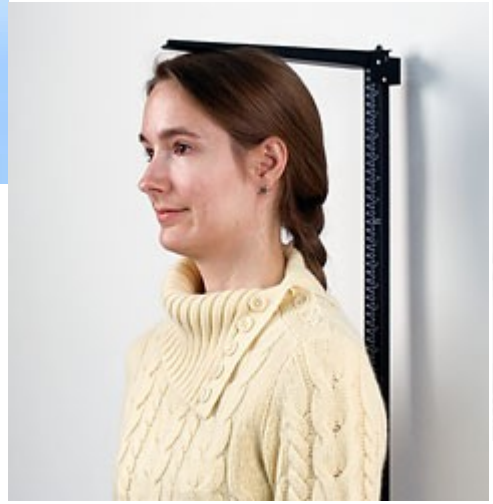
PORODNÍ TĚLESNÁ DÉLKA

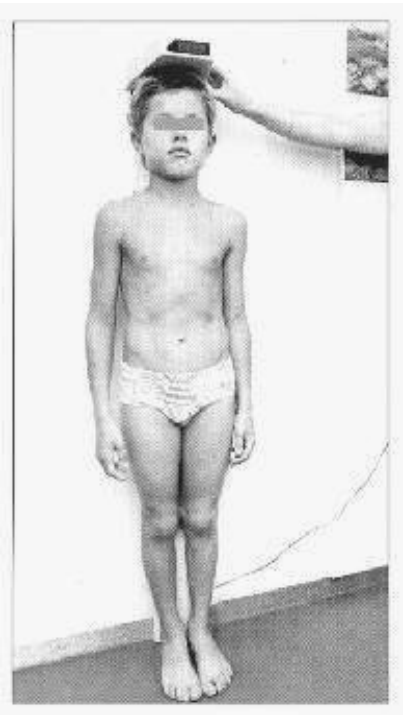
- tělesný parametr má význam pro zjištění vývojového stádia , pro případné lékařské postupy.
- zdravý donošený novorozenec má průměrnou porodní tělesnou délku kolem 50 cm, statisticky: u chlapců (50,4 ± 2,9) cm, u děvčat (49,7 ± 2,9) cm.
- měřidlo -**bodymetr**



TĚLESNÁ VÝŠKA

- od dvou let až do dospělosti se pomocí **stadiometru** měří tělesná výška.





- měření se provádí bez obuvi,
- vzpřímený postoj, paty a špičky nohou u sebe s dotykem pat o stěnu s měřidlem.
- hlava je v poloze pohledu do dálky bez předklonu či záklonu.
- horní část měřidla se dotýká kolmo hlavy s omezením vlivu účesu.
- důležité jsou časové průběhy růstu těla a také růstová rychlost, vyjadřovaná v cm za rok, měřená obvykle v půlročních intervalech.
- tělesná výška je silně závislá na výšce obou rodičů.
- určuje se **tzv. genetický růstový potenciál dítěte:** u chlapce jako průměr výšky otce a výšky matky zvětšené o 13 cm.,u dívky průměrujeme výšku matky a výšku otce sníženou o 13 cm.
- S 95 % pravděpodobností doroste dítě do tělesné výšky s odchylkou ±8,5 cm od vypočtené hodnoty.
- výška těla bývá důležitá také pro sportovní výkony, profesní zařazení, oblékání atd.

VÝŠKA A ROZPAŽENÍ

- po ukončení tělesného růstu je tělesná výška přibližně rovna vzdálenosti konce prstů rozpažených rukou.
- zákonitost byla objevena statisticky na velkém počtu měřených jedinců obou pohlaví.
- odlišnosti od tohoto průměru –dlouhé a krátké ruce
- měření skládacího dvou-metru

DÉLKOVÉ A OBVODOVÉ ROZMĚRY HKK

- **délka se měří ve stoje-** akromion po daktylion
- **délka paže a předloktí-**akromion po

proc. styloideus radii

- **délka paže-** akromion po latr. kondyl humeru

délka předloktí-olekranon po proc. styloideus ulnae

- **délka ruky-** vzdál. od spojnice proc. styloidei ulnae et radii po daktylion
- **obvod paže relaxované-** největší obvod svalstva visící HKK
- **obvod paže při kontrakci svalu-**při maxim. izometrické kontrakci flexorů a extenzoru-
- **obvod loketního kloubu-** v lok. ohbí při flexi 30st.
- **obvod předloktí-**nejsilnější místo horní třetiny předloktí
- **obvod zápěstí-**v místě přes oba proces. syloidei
- **obvod přes hlavičky metakarpů**- rukavičkářská míra

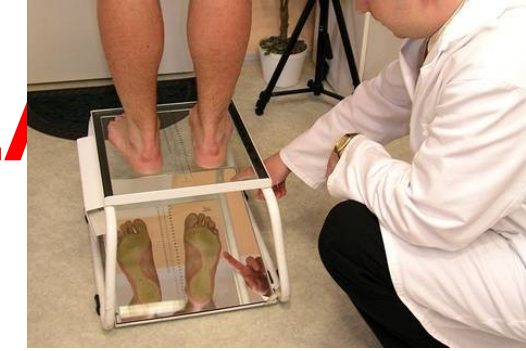
DÉLKOVÉ A OBVODOVÉ ROZMĚRY DKK

- **délka stehna** –trochanter major po zevní štěrbinu kolenního kloubu
- **délka bérce-**hlavice fibuly po hrot malleollus lateralis
- **délka nohy-**nejdelší prst po patu(přímo)

metoda obkreslovací

- **obvod stehna-** ve výšce 15 cm nad horním okrajem patelly u dosp., a 10cm u dětí
- **nad kolenem** přes mm. vasti q.femoris
- **obvod kolena-** přes patellu
- **obvod přes tuberositas tibiae-**ve výši drsnatiny, kde se upíná šlacha m.q
- **obvod lýtka-** v nejsilnějším místě
- **obvod přes kotníky** –přes oba malleoly
- **obvod přes nárt a patu-**přes patu v ohbí hlezenního kloubu
- **obvod přes hlavice metatarsů**-tzv. obuvnická míra

ROZMĚRY CHODIDLA



- zjišťovány při diagnostice poruch stavby nohou.
- stavba nohy a tedy i chodidla je důležitá pro pohybové stavy těla.
- nejznámější vadou je plochá noha.
- meření je založeno na porovnání největší a nejmenší šířky otisku chodidla. U normálně klenuté nohy nepřesahuje nejmenší šířka 45% největší šířky. Používáme také přesnější stanovení ploché nohy pomocí indexu: $I = 10 \cdot$ (největší šířka chodidla) /(největší délka chodidla)
- plochá noha má index nad 1,6.
- otisk chodidla provedeme mokrou nohou

ŠÍŘKOVÉ A OBVODOVÉ ROZMĚRY HLAVY, TRUPU A PÁNVE

- **měří se dotykovými měřítky a spec. měřidly) pelvimetr, kefalometr)**

- **šířka hlavy-** vzdálenost mezi oběma euryony (nejvíce do strany vystupující bod na later. straně hlavy, přibližně nad ušními boltci)
- důležitý parametr novorozence je obvod hlavy. Normou je 34 cm,růst obvodu hlavy je sledovaným parametrem. Měří se pásovou mírou (např. krejčovskou), která obepíná hlavu těsně nad obočím, nad ušními boltci a největší vyklenutí týla ve stejné výšce na obou stranách hlavy.
- **délka hlavy-**mezi glabellou a opistokranionem
- **šířka biakromiální-**vzdálenost mezi akromiony

- **rozpětí paží-**mezi daktyliony obou paží při upažení(=přibližně tělesné výšce)
- **sagitální průměr hrudníku-**střed sterna od trnového výběžku obratle ve stejné výši
- **šířka pánve:**
- a)bikristální-crista iliaca levé a pravé strany
- b)bispinální-spina iliaca levé a pravé strany
- c)bitrochanterická-trochanter major levé a pravé strany
- **hloubkový rozměr pánve-**vzdálenost mezi trnem L5 a horním okrajem symfýzy
- **obvod hrudníku**
- a)přes bod mezosternale
- b)přes xifosternale
- Obvod hrudníku se měří při max. vdechu a po maxim. výdechu.Rozdíl tvoří pružnost hrudníku a měří se v cm.
- **obvod břicha-**ve výši pupku v horizontál ní rovině
- **obvod boků-**ve výši velkých trochanterů
- často užití fotografií s pozadím u natrop. stěny,RTG snímky – přesné meření(čelistní ortopedie)…

PLOCHA

- obsah povrchu lidského těla činí 1,6 m2 až 1,8 m2.
- veličina bývá používána v procentním vyjádření u stanovování míry popálenin
- orientačně u dospělého člověka platí, že dlaň má přibližně plochu o obsahu 1% obsahu povrchu celého těla.

OBJEM

- zjišťovány objemy tělesných tekutin, jako je krev, moč, slzy, sliny aj.
- za 24 hodin vznikne asi jeden litr slin.
- objem krve vypuzený ze srdce při jednom stahu srdce (tepový objem srdce) je 70 ml.
- minutový výdej srdce dosahuje v klidu 5 až 6 litrů za minutu, při tělesné zátěži nad 18 litrů za minutu, u špičkových sportovců až 40 litrů za minutu.
- zjišťujeme také objemy některých tělesných orgánů, jako je žaludek, močový měchýř apod. Měříme i objem plynů, např. objem vzduchu v plicích.

HUSTOTA

- průměrná hustota lidského těla je blízká hustotě vody a závisí zejména na objemu vzduchu v plicích.
- při podrobnější diagnostice se zjišťuje hustota některých tělesných tekutin, např. krve je 1056 kg·m-3.
- např. nízká hustota moči indikuje nedostatečnou funkci ledvin při koncentrování moči.

FREKVENCE

- měříme nejčastěji frekvenci periodických dějů.
- děje při funkcích orgánů v klidu i za zátěžových podmínek
- periody se vyjadřují obvykle v počtech dějů za jednotku času: např. počet tepů srdce za minutu.

- **TEPOVÁ FREKVENCE**
- veličina je součástí dalších měření- např. měřiče tlaku krve nebo EKG měření..
- zjednodušené měření tepové frekvence se provádí pomocí stopek a počítání tepů srdce,
- nedoporučuje se měřit na krční tepně, protože při silnějším stisku by mohlo dojít ke snížení průchodu krve do hlavy a k poruše vědomí měřeného.
- klidová tepová frekvence zdravého srdce dospělého člověka je od **60 do 90 tepů za minutu**. Je vhodné provést měření tepu při zátěži, např. po dvaceti dřepech.
- Významné je i měření doby návratu do klidové tepové frekvence. Ta se provádí opakovaným měřením po několika minutových intervalech (např. po 2, 4, 6, 8, 10 minutách). Zdravé a trénované srdce se vrátí do klidového stavu rychleji.

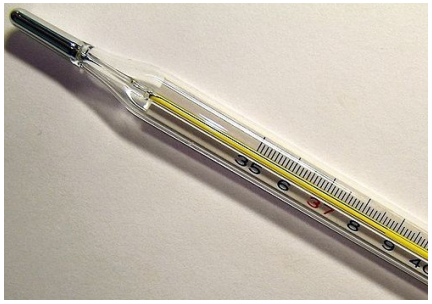
- **DECHOVÁ FREKVENCE**
- souvisí s tepovou frekvencí a závisí i na vývoji jedince.
- v klidovém stavu novorozence je 40 až 50 dechů za minutu, u malých dětí 20 až 30 dechů za minutu a u dospělého člověka je 10 až 18 dechů za minutu.
- obdobná zátěžová měření jako u tepové frekvence. Je vhodné obě měření porovnat a vynést časové závislosti do jednoho grafu.
- znalost dechové frekvence je také důležitá pro provádění umělého dýchání při poskytování první pomoci.

SÍLA

- měří se síla svalů ruky, kousacích svalů atd.
- chlapci ve věku 15 až 18 let stisknou rukou silou 390 N až 490 N, dívky 290 N až 390 N. Praváci mívají v průměru o 50 N větší sílu v pravé ruce. U leváků nemusí být levá ruka silnější. Sílu stisku ruky měříme **dynamometrem.**
- žvýkací svaly člověka vyvinou sílu až 4 000 N. silová měření jsou významná v neurologii a ve sportovním lékařství

TLAK

- měří se tlak krve, tlaky vzduchu při dýchání, nitrooční tlak aj.
- systolický (vyšší) a diastolický (nižší).
- Klidová hodnota krevního tlaku dosahuje u systolického tlaku 12 kPa až 20 kPa (90 mm Hg až 150 mm Hg)
- diastolický 8 kPa až 10,6 kPa (60 mm Hg až 80 mm Hg).
- hraničním tlakem krve je 140/85 mm Hg).
- V klidu , při zátěži. Obdobně jako u tepové a dechové frekvence můžeme sestavit graf přechodu ze zátěžového stavu zpět do klidového.
- Indikátorem stavu cévního systému je i srovnání tlaku krve v obou rukou.



TEPLOTA

- normální tělesná teplota je teplota zdravého organismu.
- měříme ji v podpažní jamce, kde se pohybuje kolem 36,5°C, v konečníku a ve zvukovodu 37°C.
- je-li teplota vyšší jak 38,5°C-horečka
- kritickou horní tělesnou teplotou (je 42°C až 43°C) hrozí selhání krevního oběhu a smrt.
- pod 27°C nastává srdeční fibrilace a smrt.

INDEXY

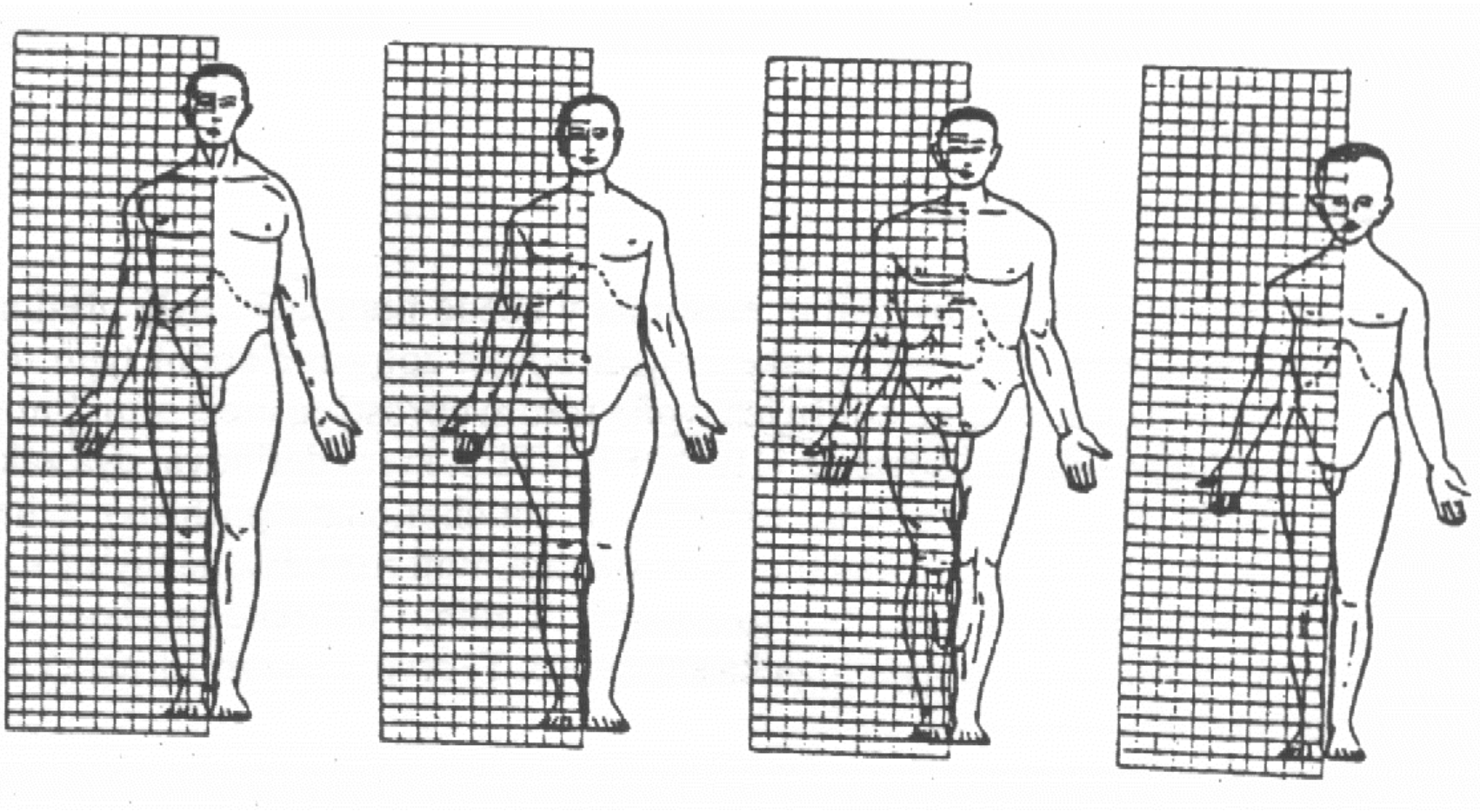
- vyjádření dvou nebo více rozměrů jedním číslem, nejčastěji

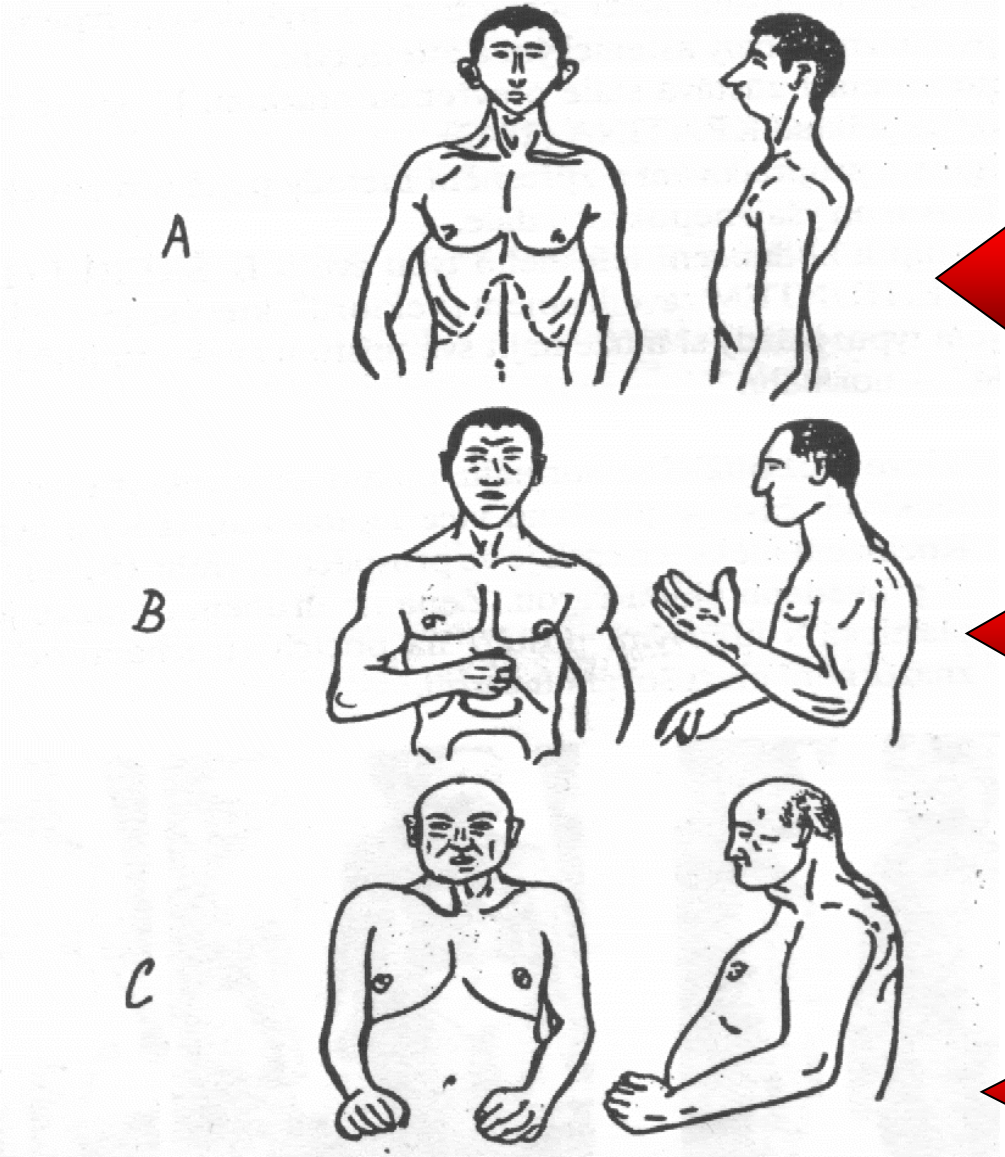
$$\frac{\text{menší rozměr x100}}{\text{větší rozměr}}$$

- vyjadřují vzájemnou proporcionalitu těla a jeho částí, mění se během vývoje
- **BMI=** $\frac{\textbf{tělesná hmotnost v kg}}{\textbf{tělesná výška v m2}}$

- 20-25-přiměřená
- 26,1-30-nadváha
- 30,1-40 –otylost
- 40,1 a více zhoubná obezita

SOMATOTYPY





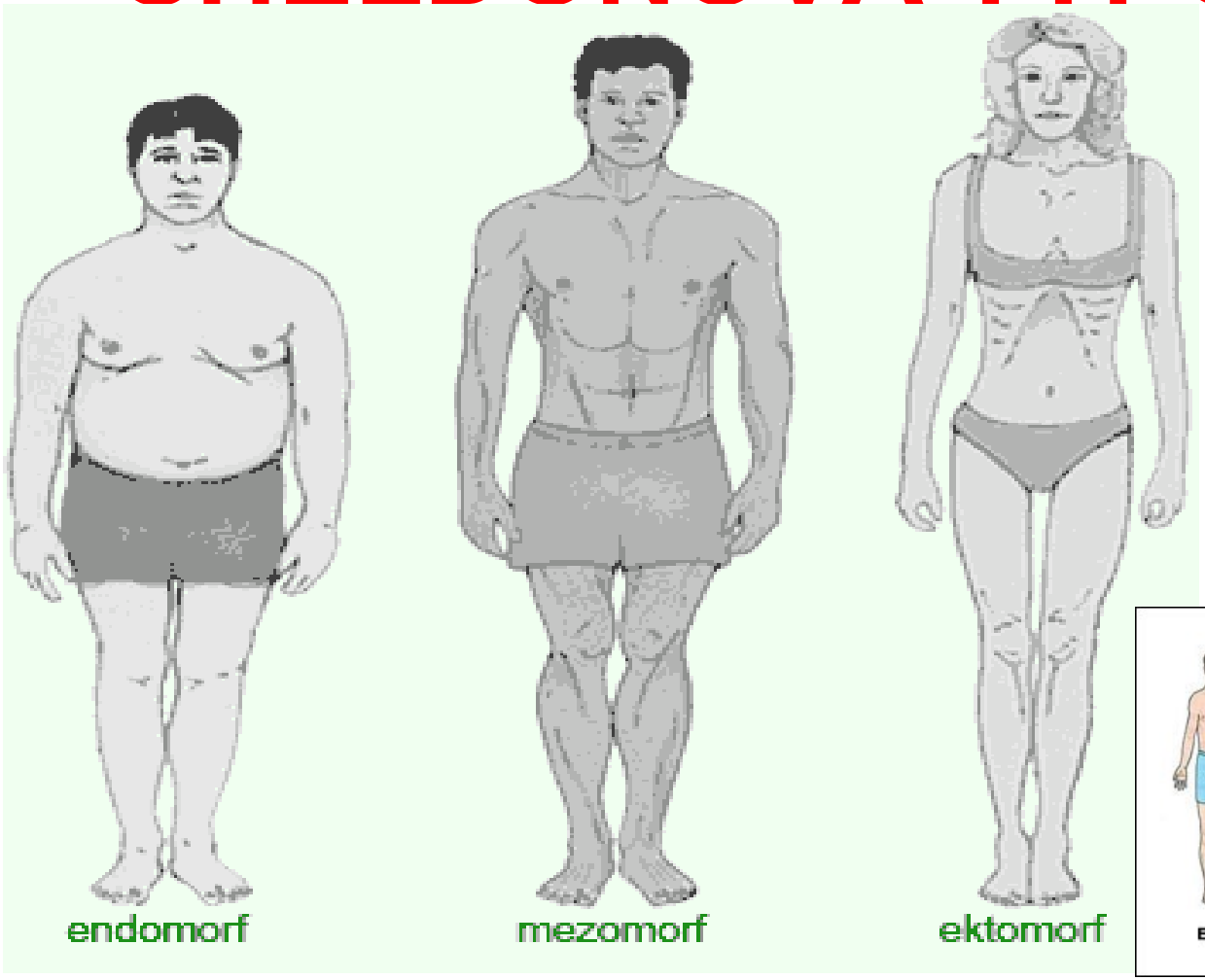
Astenik

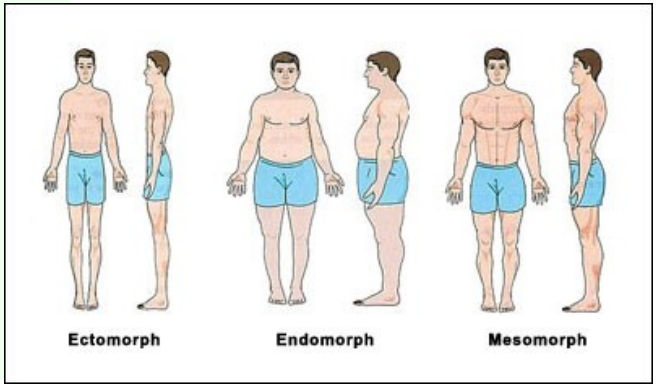
Normostenik

Pyknik

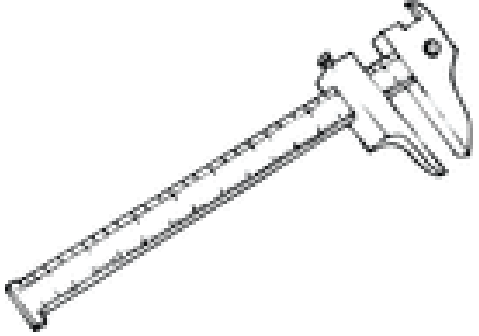
- **Astenický typ**
- **normální výška, omezená šířka těla, chybí tuková vrstva, svalstvo nedostatečně vyvinuté, štíhlé dlouhé končetiny, vystupují žebra**
- **Atletický typ**
- **střední výška se silně vyvinutou kostrou a svalstvem, široká ramena, úzké boky**
- **Pyknický typ převažují šířkové rozměry nad vertikálními, velký obvod hlavy, hrudníku a břicha, krátký krk, klenuté břicho, krátké končetiny, silná tuková vrstva**

SHELDONOVA TYPOLOGIE

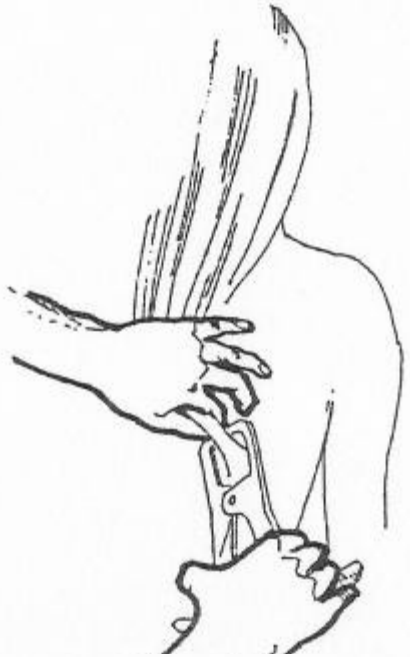


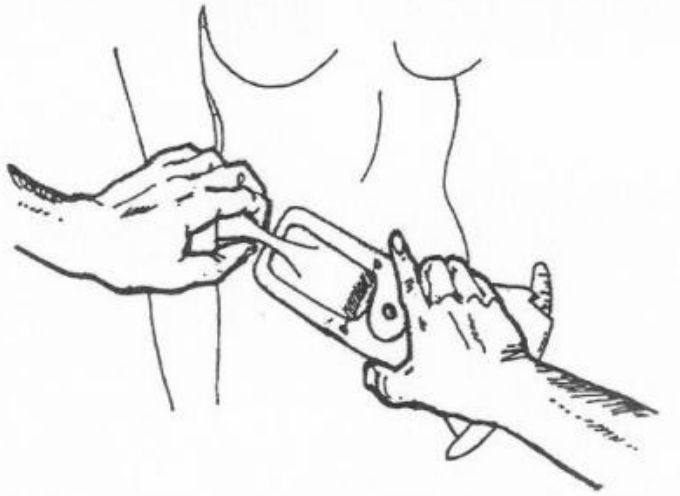


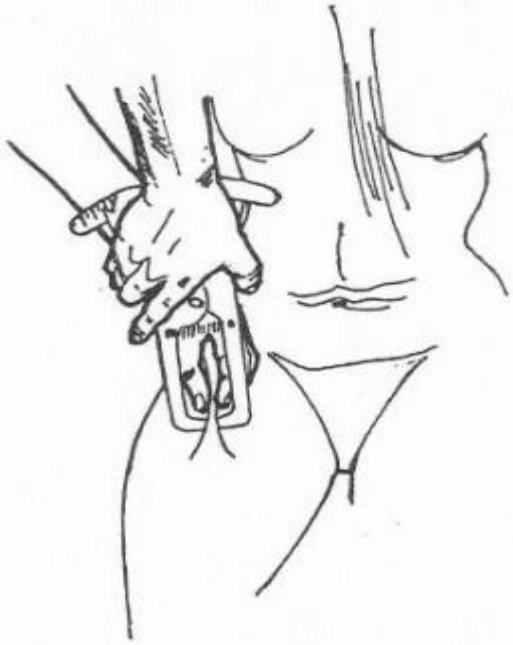
KALIPERACE

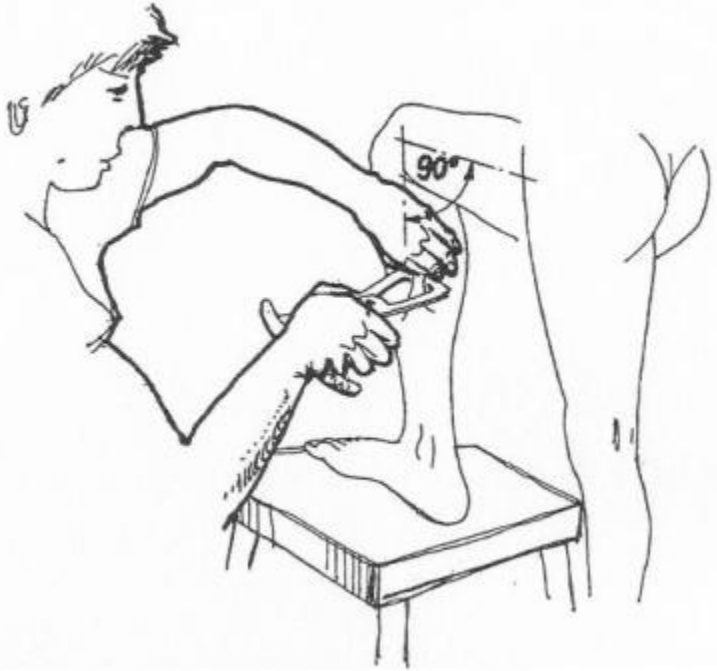


- zjišťování vrstvy podkožního tuku na přesně určených místech přístrojem **kaliper, metoda dle Pařízkové.**
- **určuje %tuku z těchto kožních řas:**
- 1.podbradek
- 2.záda pod lopatkou
- 3.prsa-axiální okraj m. pectoralis major
- 4.hrudník-po straně nad posledními žebry
- 5.mezi posledním žebrem a hřebenem kyč.
- kosti
- 6.břicho vedle pupku
- 7.paže nad m. triceps brachii
- 8.stehno v polovině
- 9.koleno nad patellou
- 10.lýtko v největším obvodu





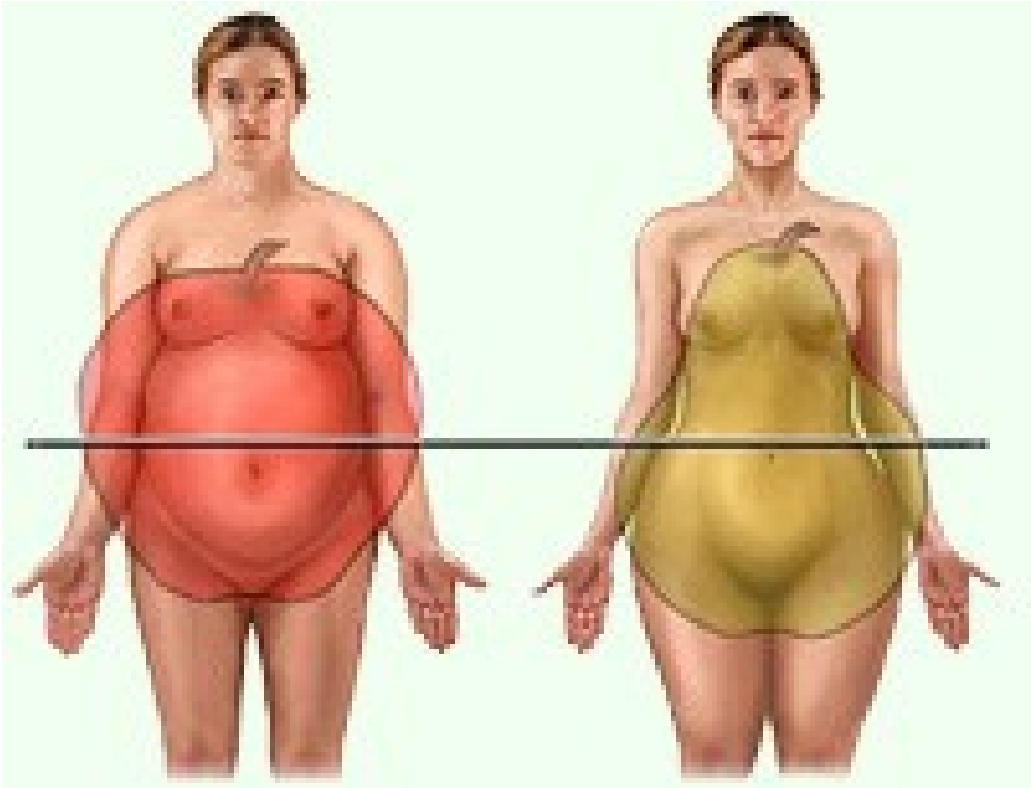



90°

- U dospělých
- štíhlý: do 11mm
- střední:do 27mm
- silný: do 45mm
- %tuku: součet tloušťky 10kožních řas
- (dle několika rovnic s ohledem na věk a pohlaví)

- **KOŽNÍ ŘASY** jsou snadno měřitelné, **úskalí:**
- individuální variabilita tloušťky kůže - i podle způsobu výživy;
- ne u každého lze zachytit řasu;
- u zvláště obézních jedinců nestačí kaliper.
- je vhodné kombinovat měření kožních řas s výpočtem BMI.
- ¨
- **Z klinického hlediska:**
- **+** Vyšší hodnoty kožních řas bývají provázeny vyššími hodnotami sérového cholesterolu a triglyceridů. Korelace není vysoká, ale konstantní pro obě pohlaví a po celý život (0,2-0,3).
- **+** U více než 50% dospělé populace souvisí nárůst podkožního tuku s vyššími hodnotami krevního tlaku.
- **+**Vysoké hodnoty kožních řas představují vyšší riziko úmrtí na kardiovaskulární onemocnění po 40 roce života.
- **+** Velmi nízké hodnoty kožních řas nesou zvýšené riziko respiračních onemocnění.
- **Tloušťka podkožního tuku se od narození až do 50 let zvyšuje l.relativní tloušťka kožních řas se mění s věkem.**

ROZLOŽENÍ TUKU



- Antropometrické metody:jednou z komponent pro deskripci a posouzení fyzického stavu jedince
- Nemohou nahradit hematologická vyšetření, určení hladiny vitaminů nebo lipidů při sledování výživového stavu.
- Výsledky získané při antropometrickém vyšetření dobrým indikátorem dlouhodobé energetické rovnováhy, pomáhají vybrat rizikové jedince i skupiny populace a mají nezastupitelné místo v intervenčních programech.

děkuji za pozornost