SPORT A AKTIVNÍ ŽIVOTNÍ STYL

Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.

KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU FP TU V LIBERCI

20. 3. 2024

Tělesné složení

Obsah

1) Tělesné složení

a) Základní terminologie

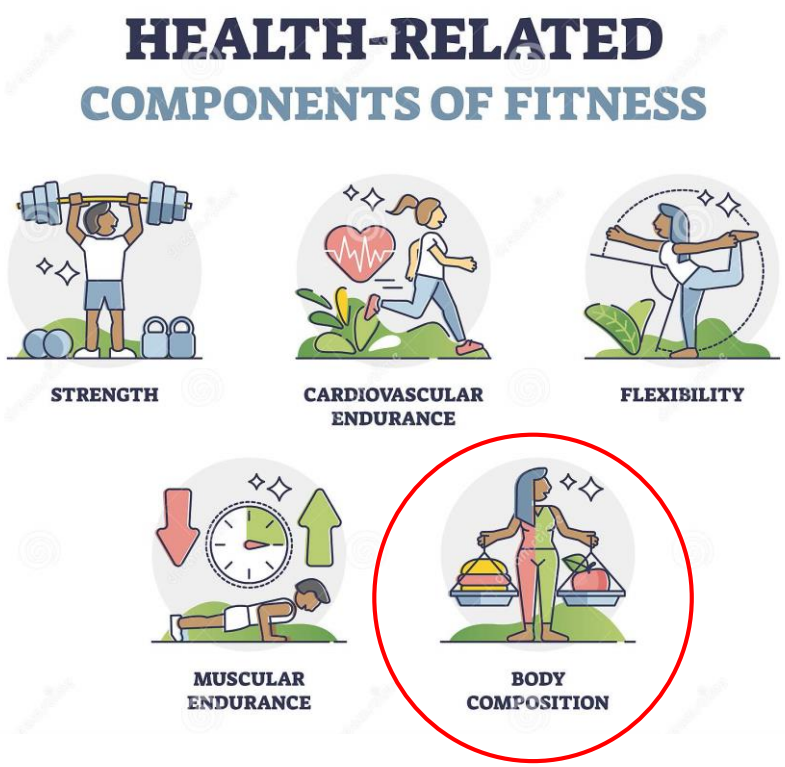
b) Metody zjišťování

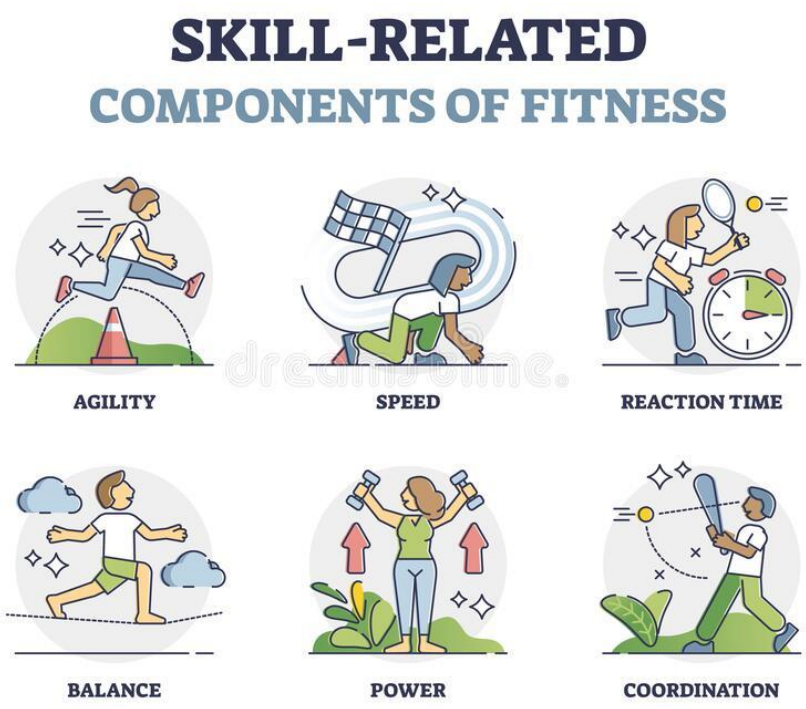
c) Doporučení/optimální hodnoty

d) Fakta

Terminologie

- Základní složka zdravotně orientované zdatnosti





Dreamstime, 2022

Terminologie

- Tělo a jeho složení je možné dělit v několika úrovních
  - Atomický model – chemické prvky
    - C, H, P, O, N a Ca 98 % tělesné hmotnosti
    - Ostatních 44 prvků 2 % tělesné hmotnosti
  - Molekulární model – chemické sloučeniny
    - Až 100 000 sloučenin

Tabulka č. 1 Tělesné složení na úrovni atomického modelu (muž, 70 kg)

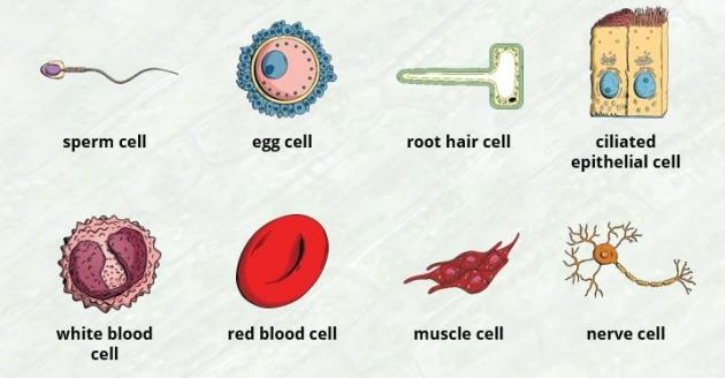
Prvek	Množství (kg)	Množství (%)
Kyslík	43,000	61,000
Uhlík	16,000	23,000
Vodík	7,000	10,000
Dusík	1,800	2,600
Vápník	1,000	1,400
Fosfor	0,580	0,830
Síra	0,140	0,200
Draslík	0,140	0,200
Sodík	0,100	0,140
Chlor	0,095	0,140
Hořčík	0,019	0,027
Celkem	69,874	99,537

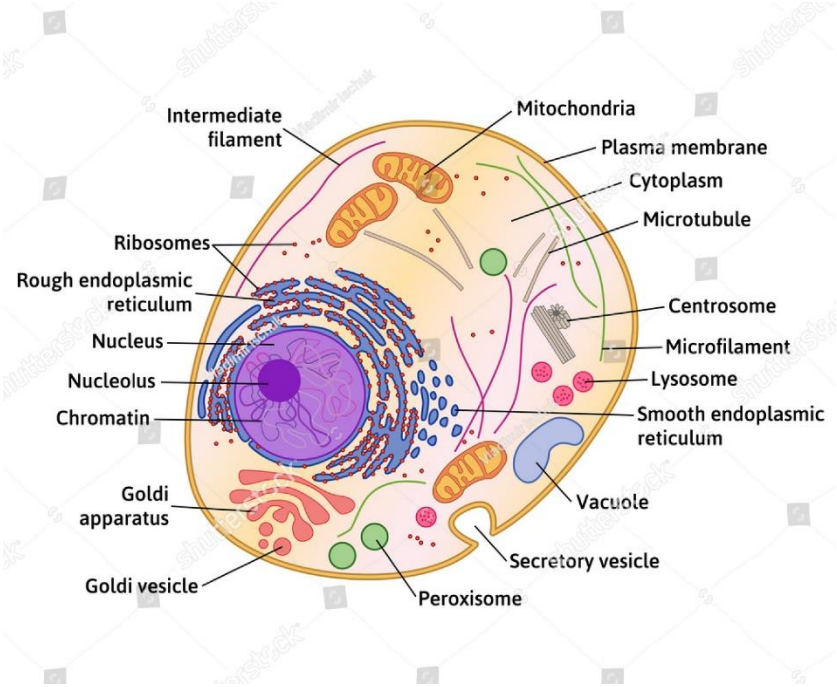
Zdroj: Wang et al. 1992 (převzato a upraveno)

Talová, 2019

Terminologie

- Tělo a jeho složení je možné dělit v několika úrovních
  - Buněčný model – spojení molekul v organely a orgány
    - Buňky – svalové, pojivové, epiteliální a nervové
    - Extracelulární tekutina
      - Plasma (85 %)
      - Tkáňový mok (15 %)
    - Extracelulární pevné látky





Shuttersctock, 2021

Terminologie

- Tělo a jeho složení je možné dělit v několika úrovních
  - Tkáňově-systémový model – podobné tkáně
    - Kostní, svalová a tuková až 75 % tělesné hmotnosti
    - Svalová tkáň
      - Kosterní
      - Hladká
      - Srdeční
    - Tuková tkáň
      - Subkutánní
      - Viscerální
      - Intestinální
      - Žlutá kostní dřeň

Tabulka č. 3 Tělesné složení na úrovni tkáňově-systémového modelu (muž, 70 kg)

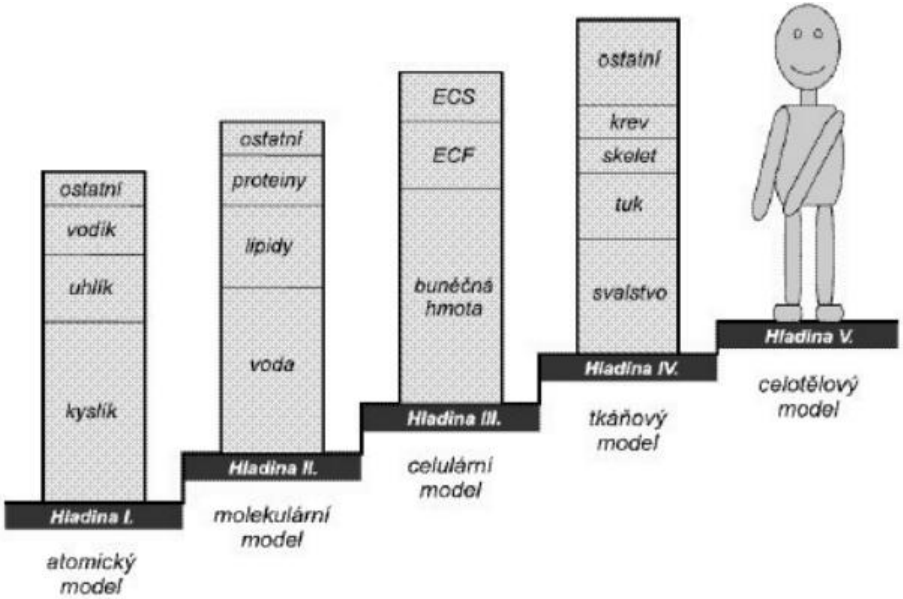
Tkáň nebo orgán	Množství (kg)	Procenta tělesné váhy (%)
Kosterní sval	28,0	40,0
Tuková tkáň		
Podkožní tuk	7,5	11,0
Viscerální tuk	5,0	7,1
Intestinální tuk	1,0	1,4
Žlutá kostní dřeň	1,5	2,1
Kosti	5,0	7,1
Krev	5,5	7,9
Kůže	2,6	3,7
Játra	1,8	2,6
Centrální nervový systém	1,4	2,0
Gastrointestinální trakt	1,2	1,7
Plíce	1,0	1,4

Zdroj: Wang et al. 1992 (převzato a upraveno)

Talová, 2019

Terminologie

- Tělo a jeho složení je možné dělit v několika úrovních
  - Celotělový model – nedělitelné
    - Tělesná hmotnost
    - Tělesná výška
    - Délkové míry
    - Šířkové míry
    - Obvodové míry
    - Objemové míry



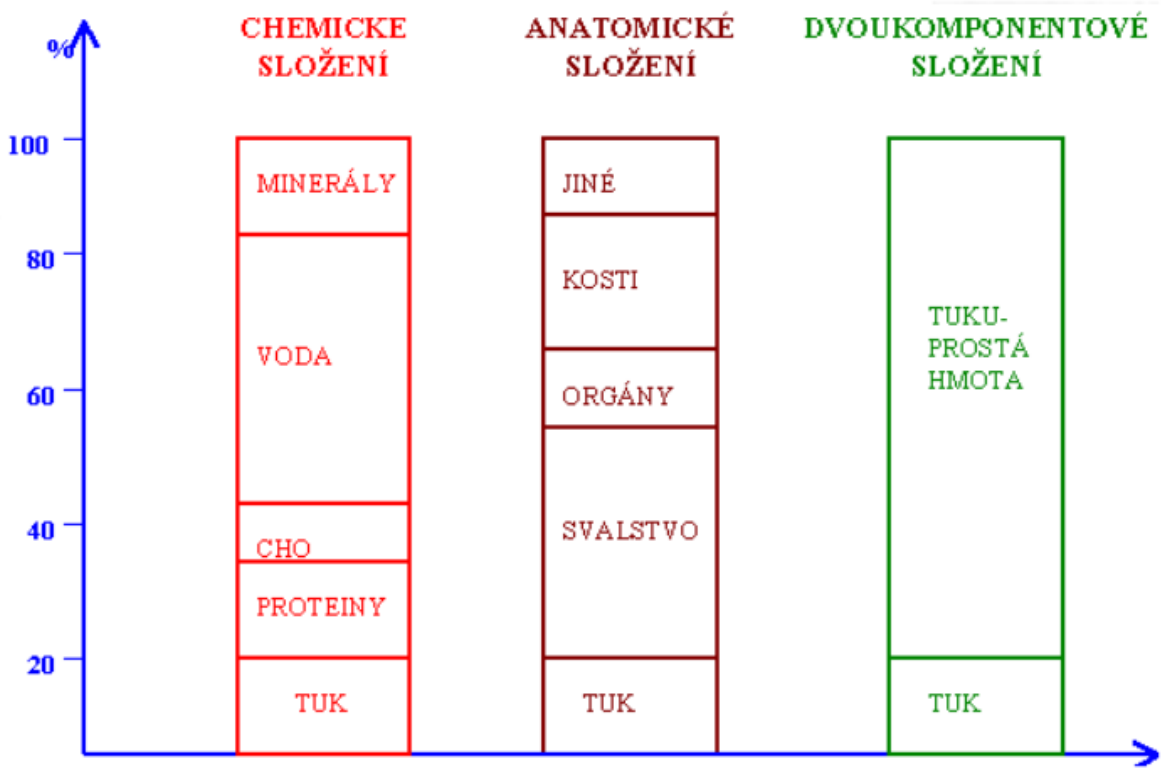
Zdroj: Riegerová et al., 2006 (převzato)

Vysvětlivky: ECF – *extracellular fluid;* extracelulární tekutina, **ECS** – *extracellular solid;* extracelulární pevné látky

Riegerová et al., 2006

Terminologie

- Tukoprostá hmota (aktivní tělesná hmota) vs. tuková hmota

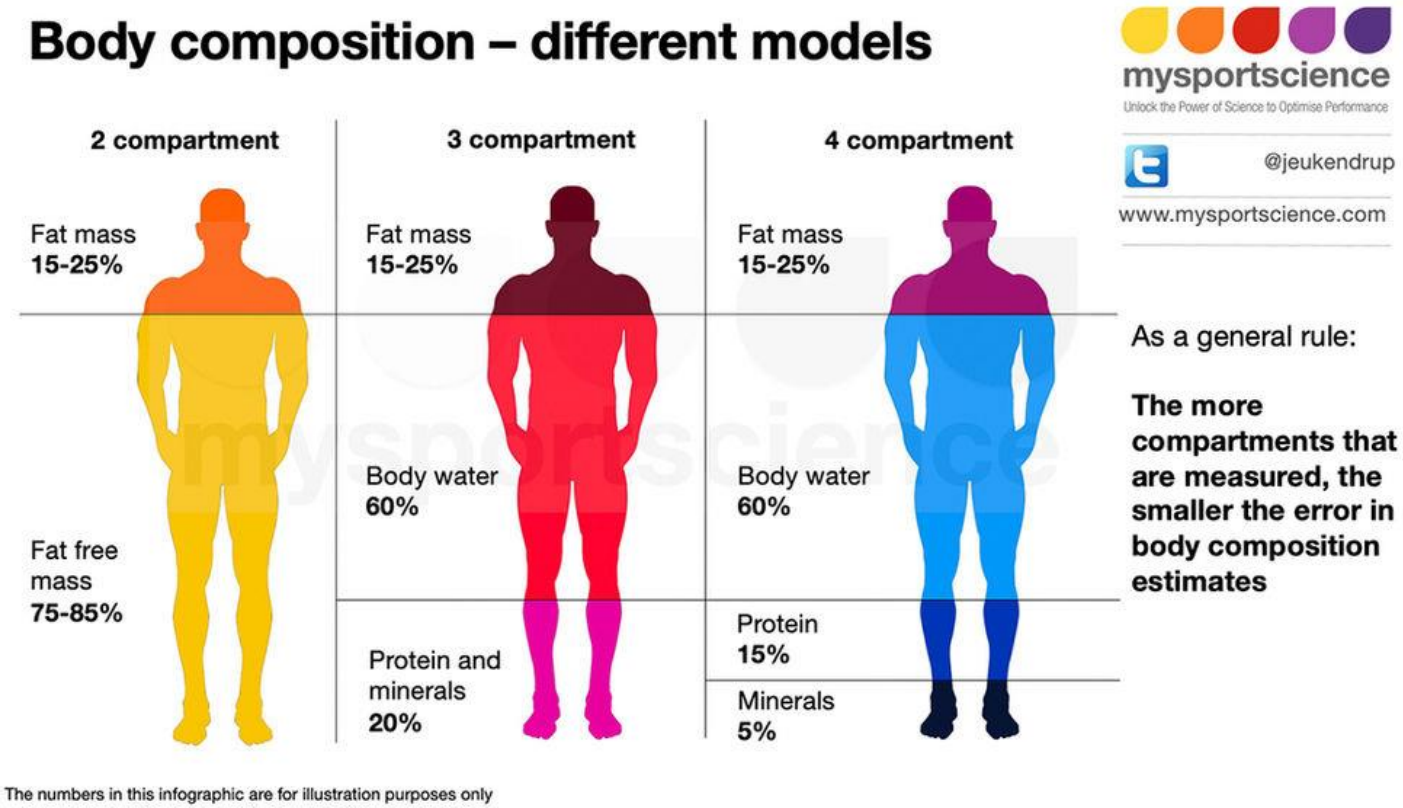


Obrázek č. 1: Modely tělesného složení (Zdroj: Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006)

Riegerová et al., 2006

Terminologie

- Komponenty tělesného složení



Mysportscience, 2022

Metody zjišťování

- Hydrostatické vážení
- Denzitometrie
- Ultrazvuk
- Bioelektrická impedance
- Kaliperace
- Obvodové míry
- Hmotnostně-výškové indexy
- Pozorování

Validita

Metody zjišťování

- Pozorování

Culkin, 1990

Metody zjišťování

- Hmotnostně-výškové indexy
  - BMI

$$BMI = \frac{\text{weight (kg)}}{\text{height (m}^2\text{)}}$$

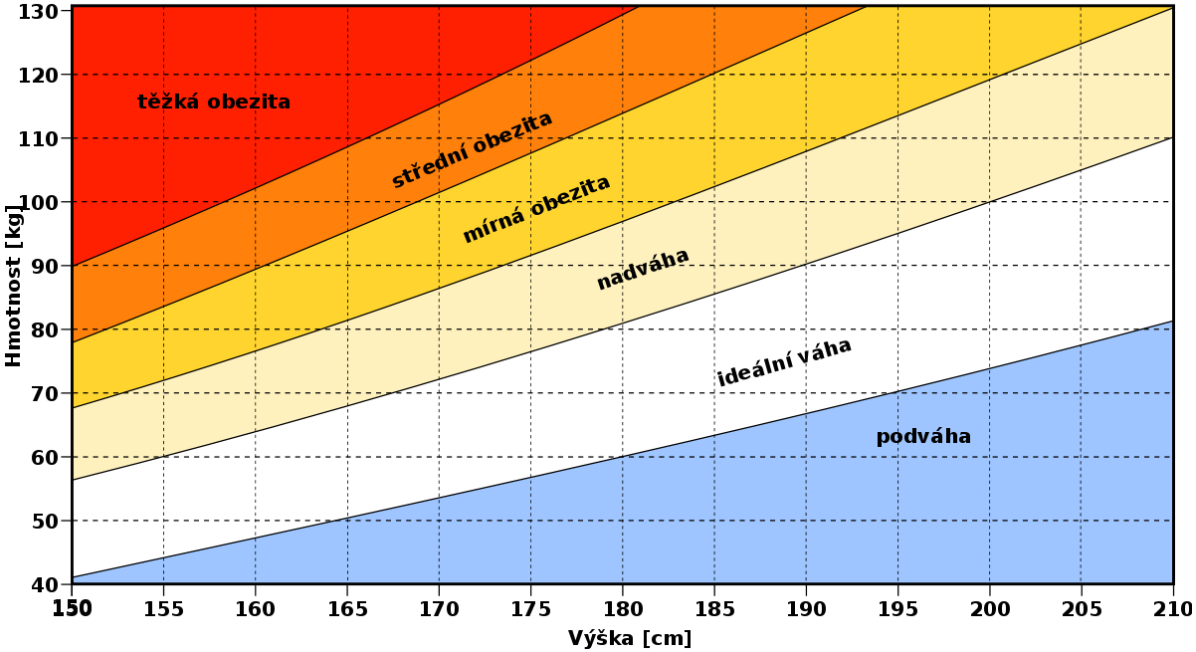
  - BI

$$BI = \frac{\text{hmotnost (kg)x100}}{\text{výška nad 100 (cm)}}$$

  - RI

(W - hmotnost těla v kg , H – tělesná výška v cm)

$$R = \frac{W}{H^3} \times 10^5$$



Wikiskripta, 2022

Metody zjišťování

- Obvodové míry
  - Obvod pasu
  - Obvod boků
  - Poměry
    - WHR index
      Waist to Hip Ratio

$$WHR\ index = \frac{obvod\ pasu\ (cm)}{obvod\ boků\ (cm)}$$

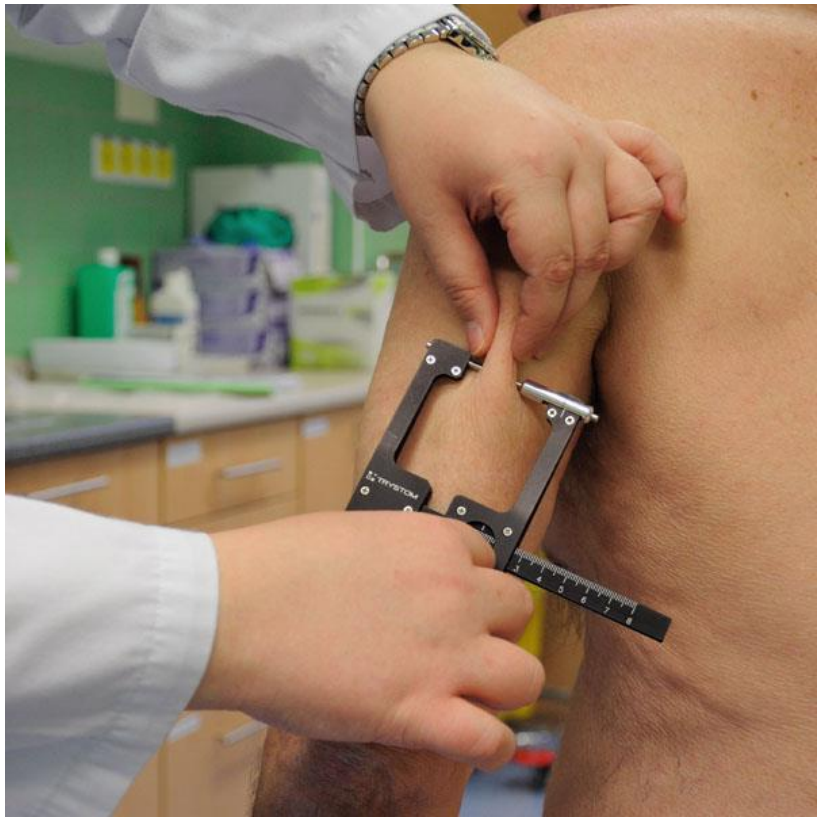
    - ABSI
      A Body Shape Index

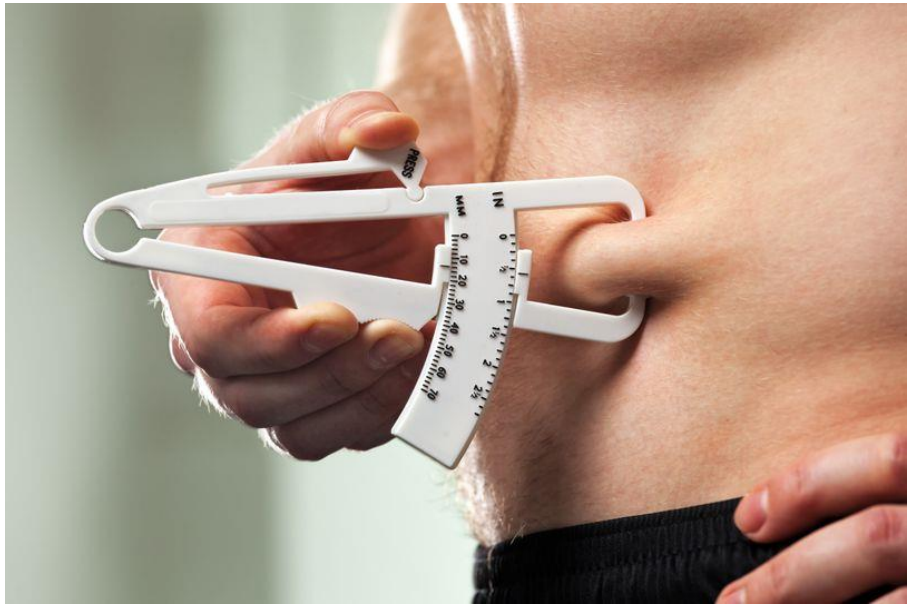
$$ABSI = \frac{WC}{BMI^{\frac{2}{3}} \times Height^{\frac{1}{2}}}.$$

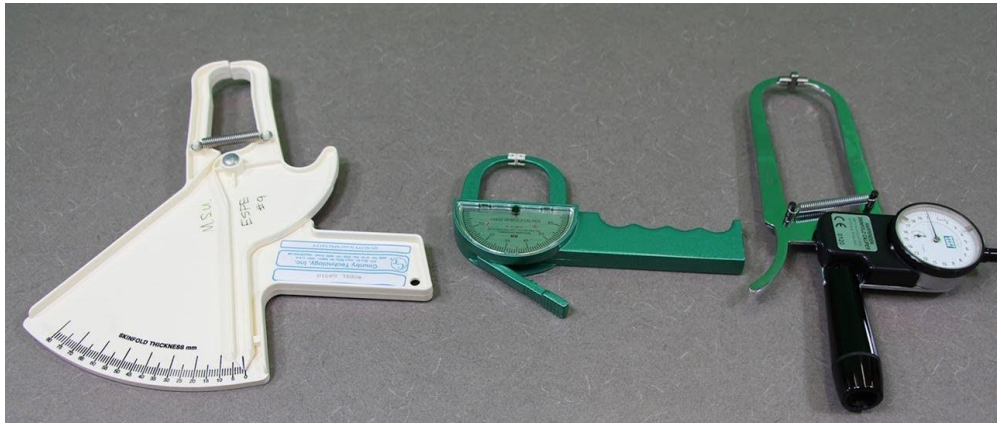
Český insititut metabolického syndromu, 2016

Metody zjišťování

- Kaliperace
  - Různá metodika







Metody zjišťování

- Bioelektrická impedance

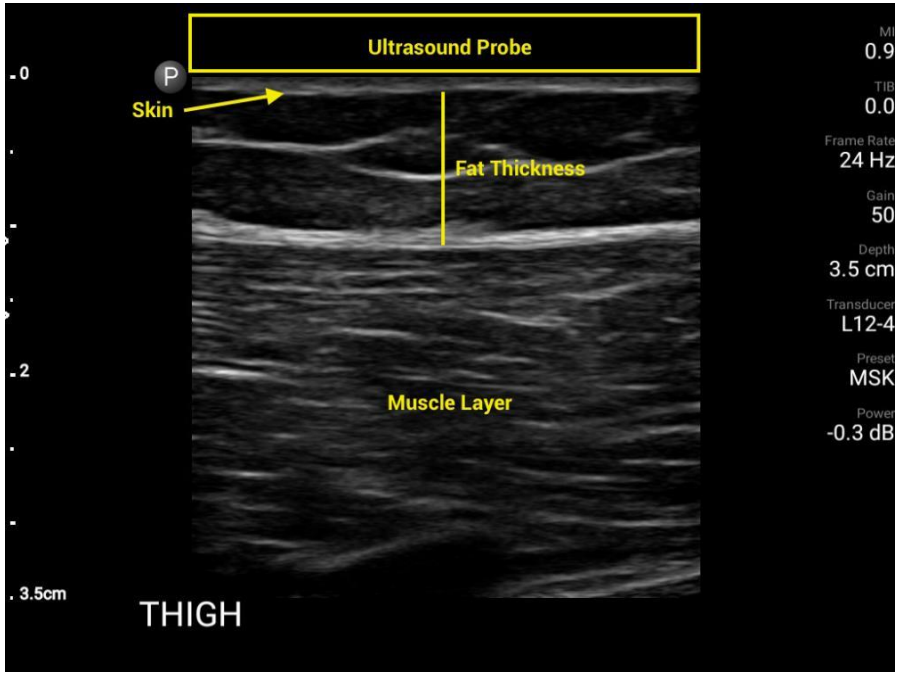
Omron, 2022

Tanita, 2022

InBody, 2022

Metody zjišťování

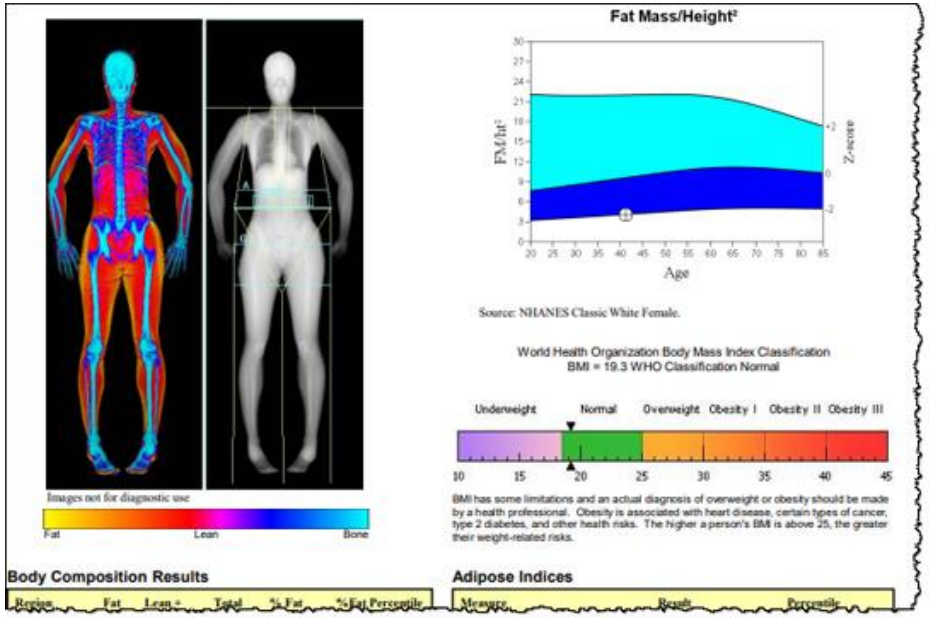
- Ultrazvuk



UC Davis
Sports Medicine, 2022

Metody zjišťování

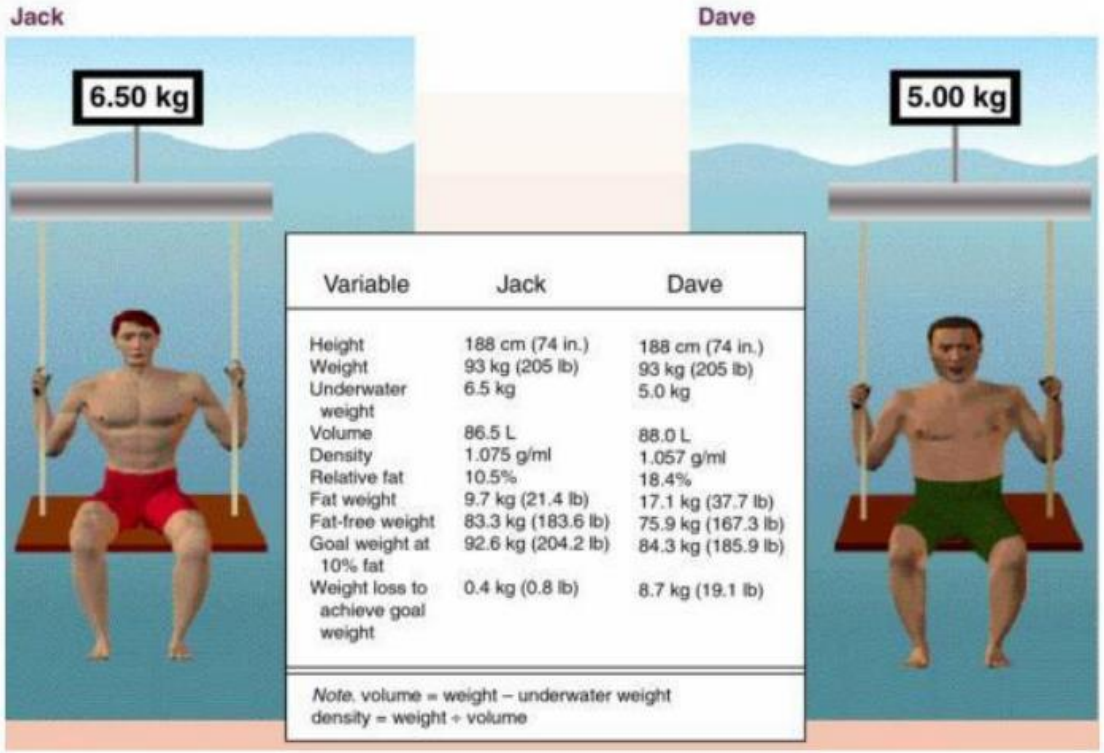
- Denzitometrie



Jackson Hospital, 2021

Metody zjišťování

- Hydrostatické vážení



Variable	Jack	Dave
Height	188 cm (74 in.)	188 cm (74 in.)
Weight	93 kg (205 lb)	93 kg (205 lb)
Underwater weight	6.5 kg	5.0 kg
Volume	86.5 L	88.0 L
Density	1.075 g/ml	1.057 g/ml
Relative fat	10.5%	18.4%
Fat weight	9.7 kg (21.4 lb)	17.1 kg (37.7 lb)
Fat-free weight	83.3 kg (183.6 lb)	75.9 kg (167.3 lb)
Goal weight at 10% fat	92.6 kg (204.2 lb)	84.3 kg (185.9 lb)
Weight loss to achieve goal weight	0.4 kg (0.8 lb)	8.7 kg (19.1 lb)

Note. volume = weight – underwater weight
density = weight ÷ volume

Novák, 2021

Doporučení/optimální hodnoty

- Pozorování

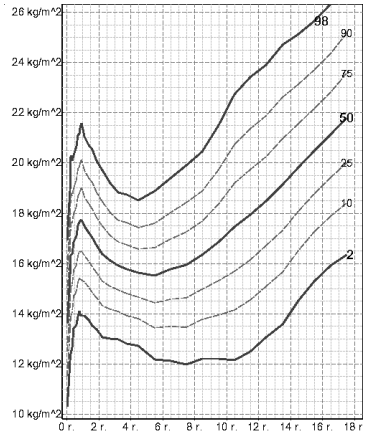
Doporučení/optimální hodnoty

- Hmotnostně-výškové indexy

The Broca Index

Height (cm) – 100 = Ideal weight (kg)

For example: A patient whose height is 64" is 162.5 cm tall. Ideal weight = 162.5 – 100
= 62.5 kg



- Rohrerův index
  - Muži

    1,2–1,4 g*100/cm^3
  - Ženy

    1,25–1,5 g*100/cm^3

WHO CLASSIFICATION OF WEIGHT STATUS	
WEIGHT STATUS	**BODY MASS INDEX (BMI), kg/m^2**
Underweight	<18.5
Normal range	18.5 – 24.9
Overweight	25.0 – 29.9
Obese	≥ 30
Obese class I	30.0 – 34.9
Obese class II	35.0 – 39.9
Obese class III	≥ 40

WHO, 2015

Doporučení/optimální hodnoty

- Obvodové míry
  - Obvod pasu
  - WHR
    - Muži

      riziko nad 1,0
    - Ženy

      riziko nad 0,85

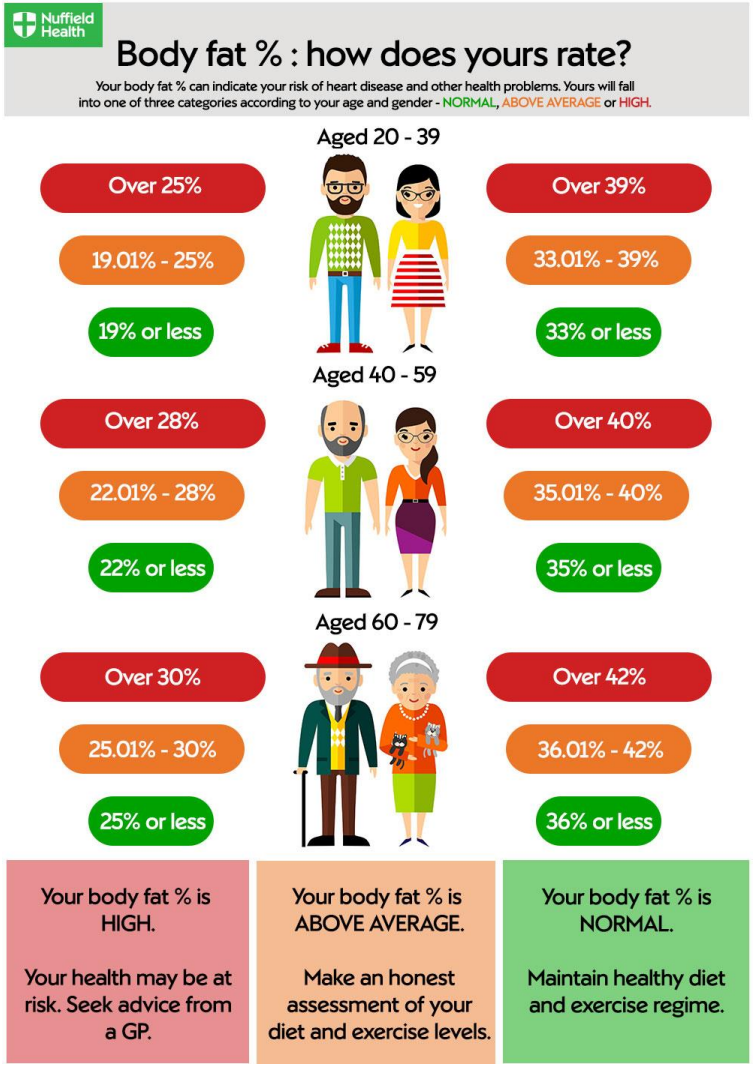
Obvod pasu a zdravotní rizika	
Ženy	
Obvod pasu	Zdravotní rizika
do 80 cm	Žádné
81 - 85 cm	Zvýšené
nad 80 cm	Vysoké
Muži	
Obvod pasu	Zdravotní rizika
do 94 cm	Žádné
95 - 102 cm	Zvýšené
nad 102 cm	Vysoké

What your Waist-to-Hip Ratio Means

WOMEN	HEALTH RISK	BODY SHAPE
0.80 or below	Low	Pear
0.81 to 0.85	Moderate	Avocado
0.85+	High	Apple
MEN	HEALTH RISK	BODY SHAPE
0.95 or below	Low	Pear
0.96 to 1.0	Moderate	Avocado
1.0+	High	Apple

Doporučení/optimální hodnoty

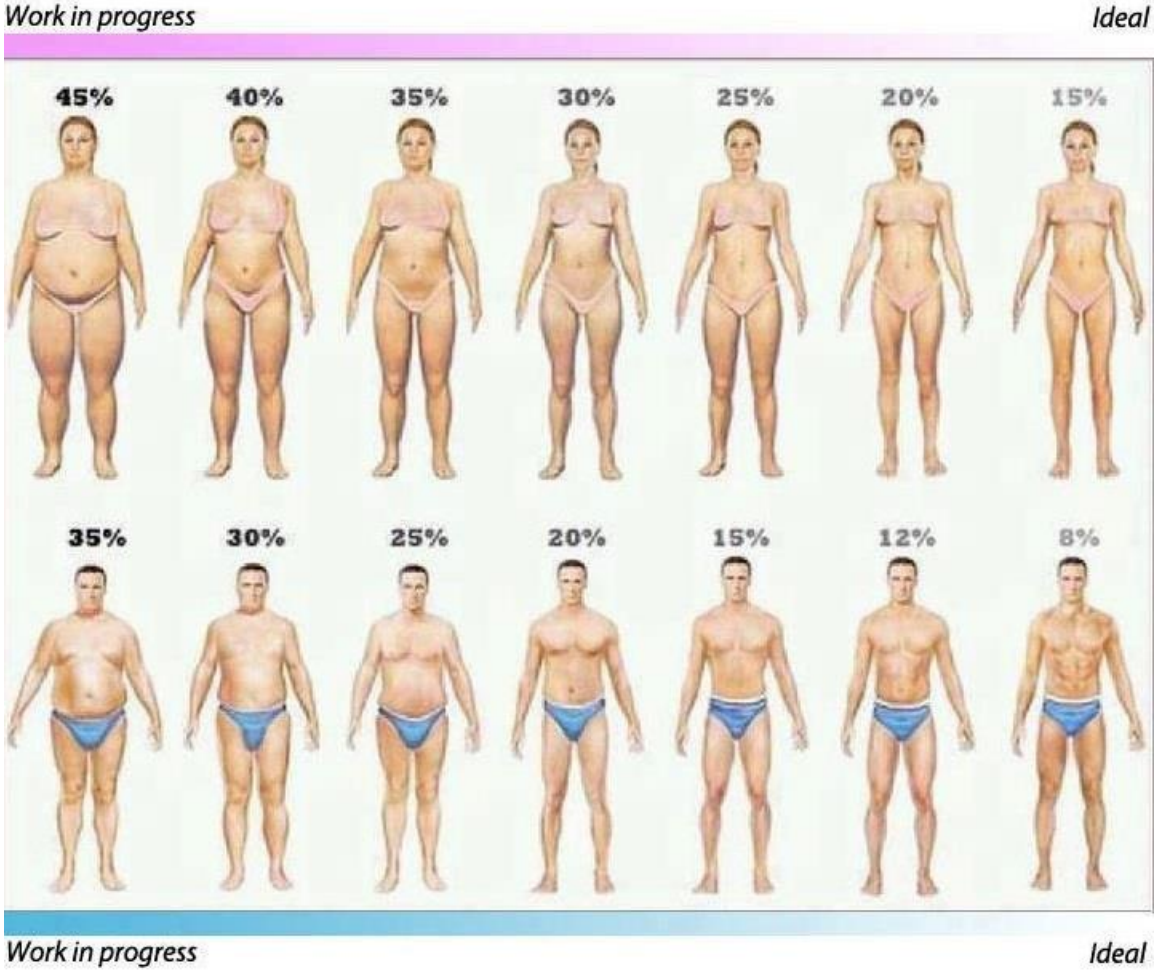
- Tělesný tuk



Nuffield Health, 2022

Doporučení/optimální hodnoty

- Tělesný tuk



Věk	< 30
ženy	14 – 21 %
muži	9 – 15 %

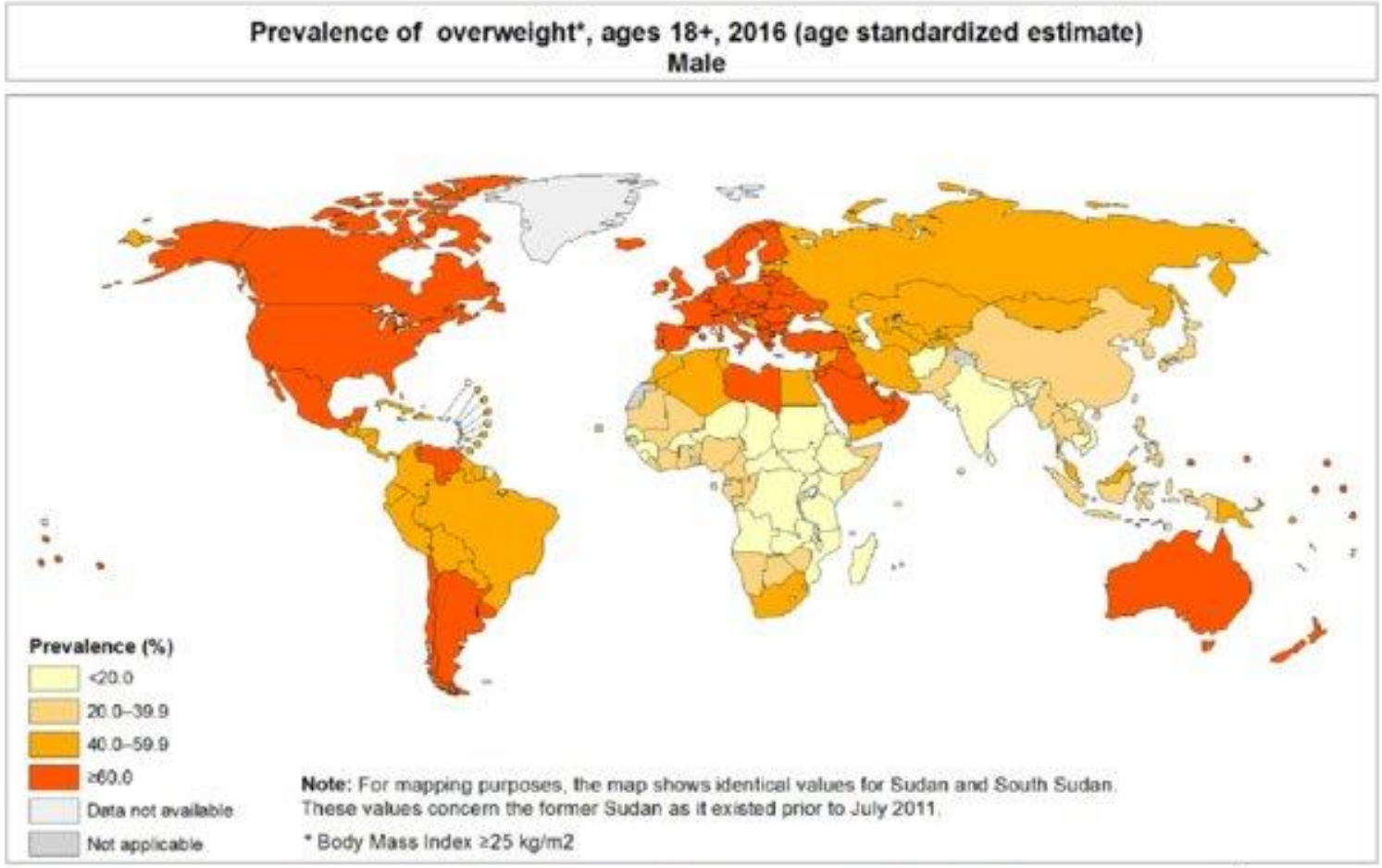
Tanita, 2016

Fakta

- Ztrojnásobení nárůstu obezity od roku 1975
- 2 miliardy dospělých na světě s nadváhou/obezitou
- 340 milionu dětí a mládeže
- Nadváhou a obezitou trpí již děti pod 5 let (cca 40 mil. Na celém světě)

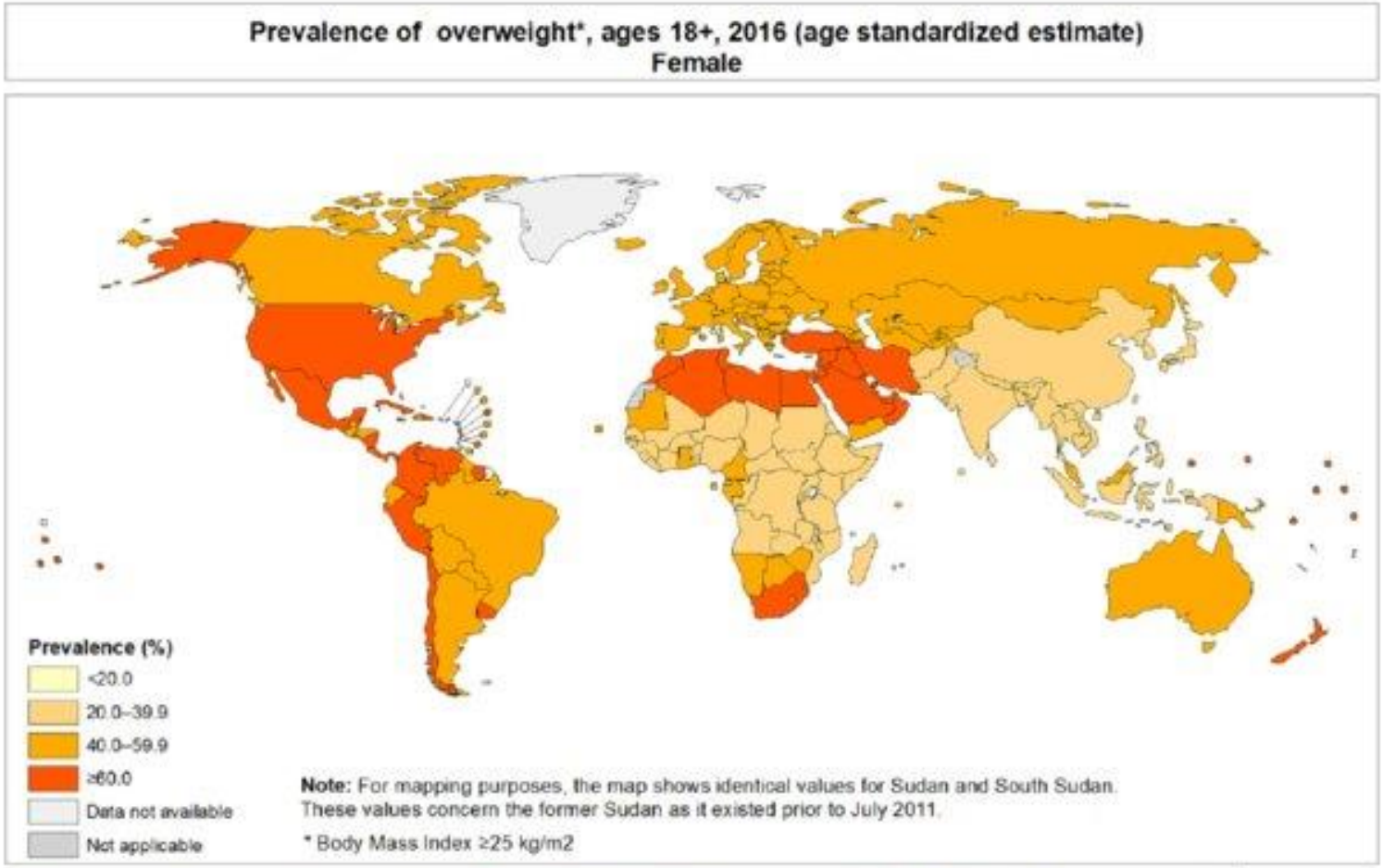
WHO, 2022

Fakta



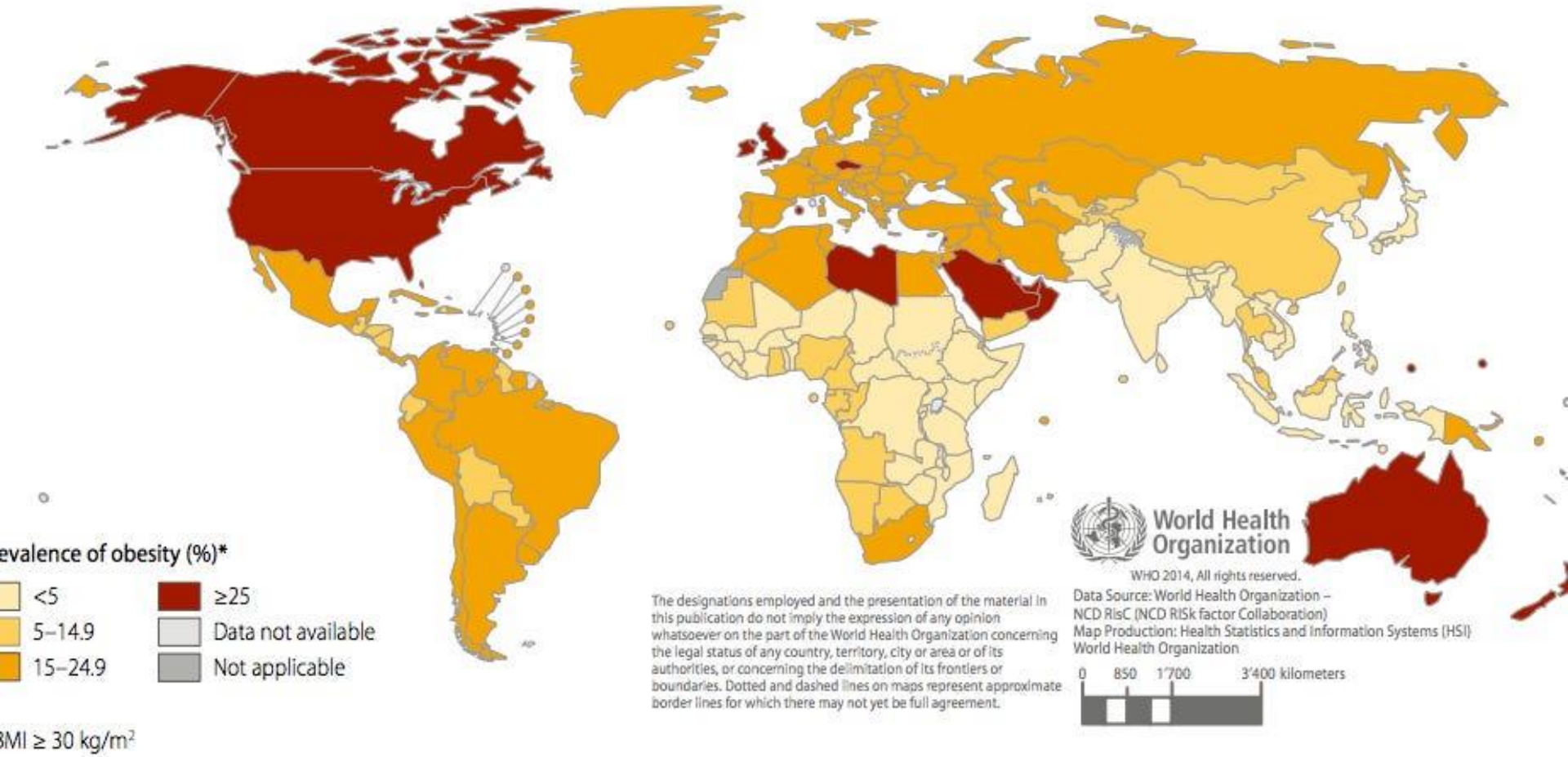
WHO, 2017

Fakta



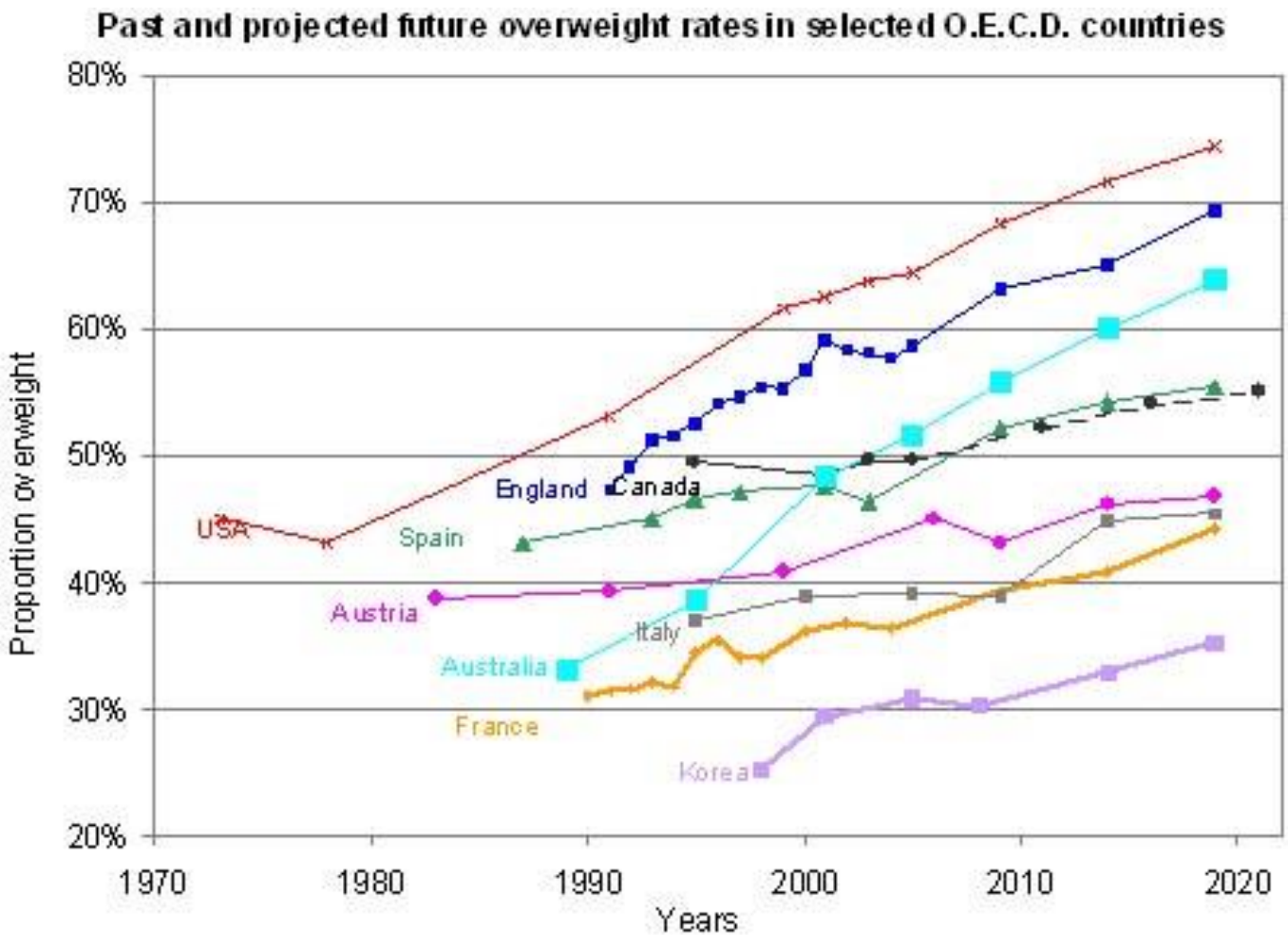
WHO, 2017

Fakta



WHO, 2014

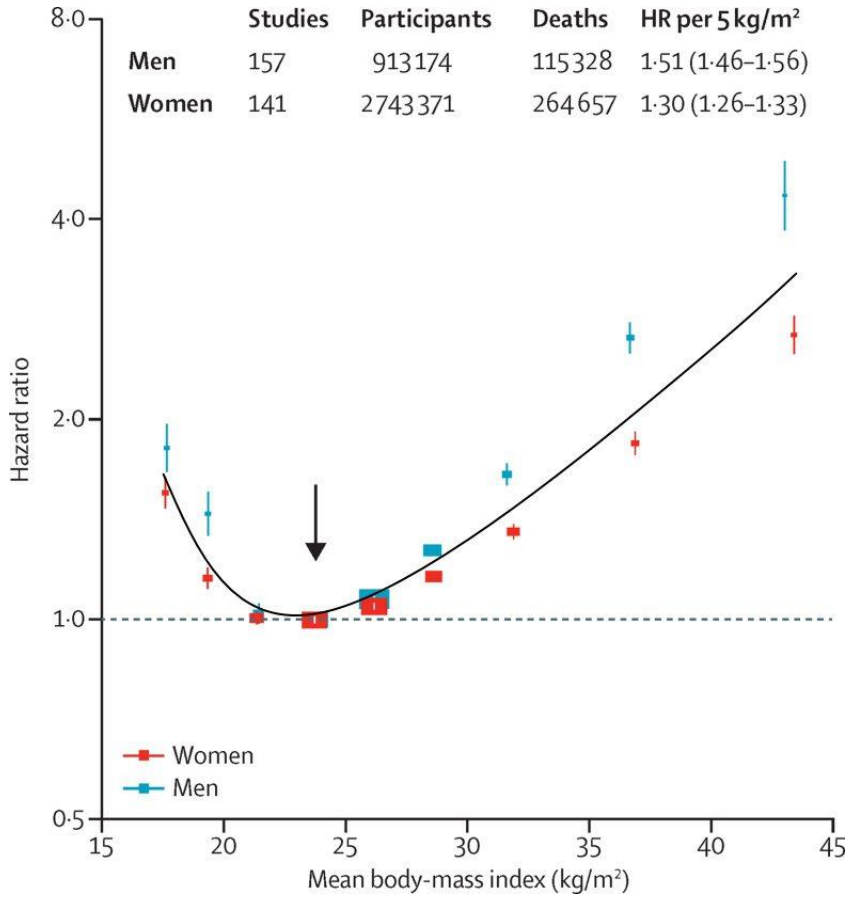
Fakta

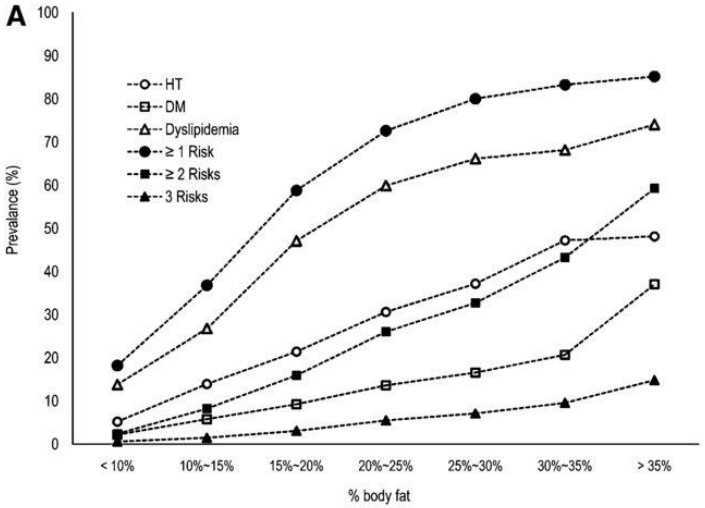


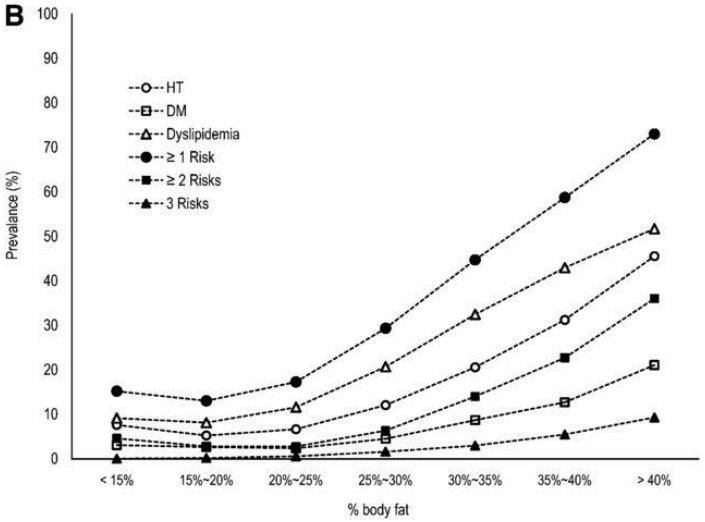
OECD, 2020

Fakta

- Zdravotní stránka



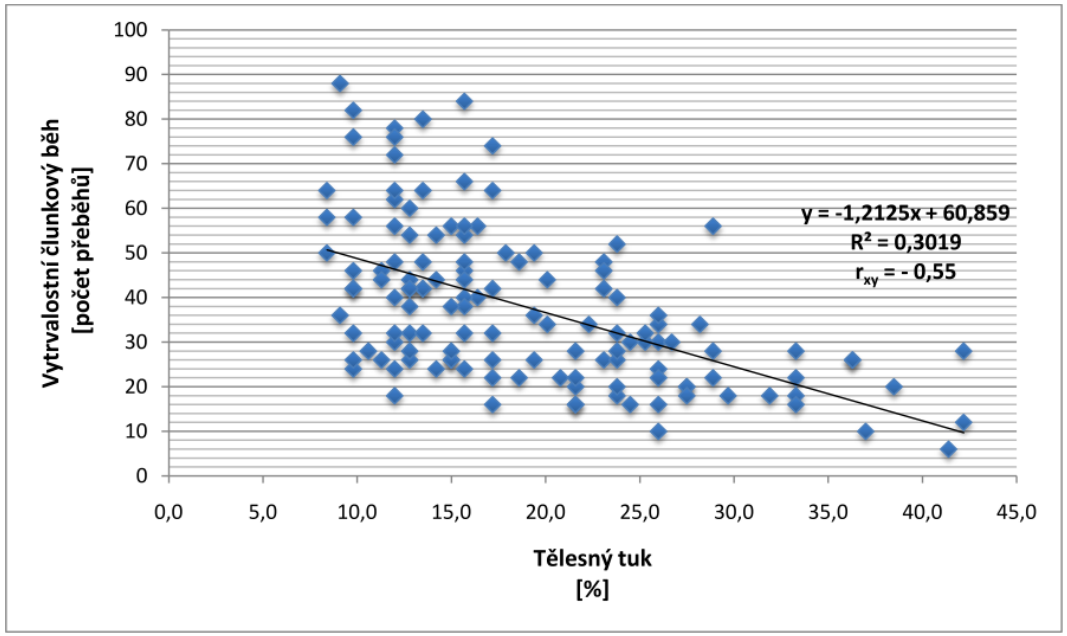




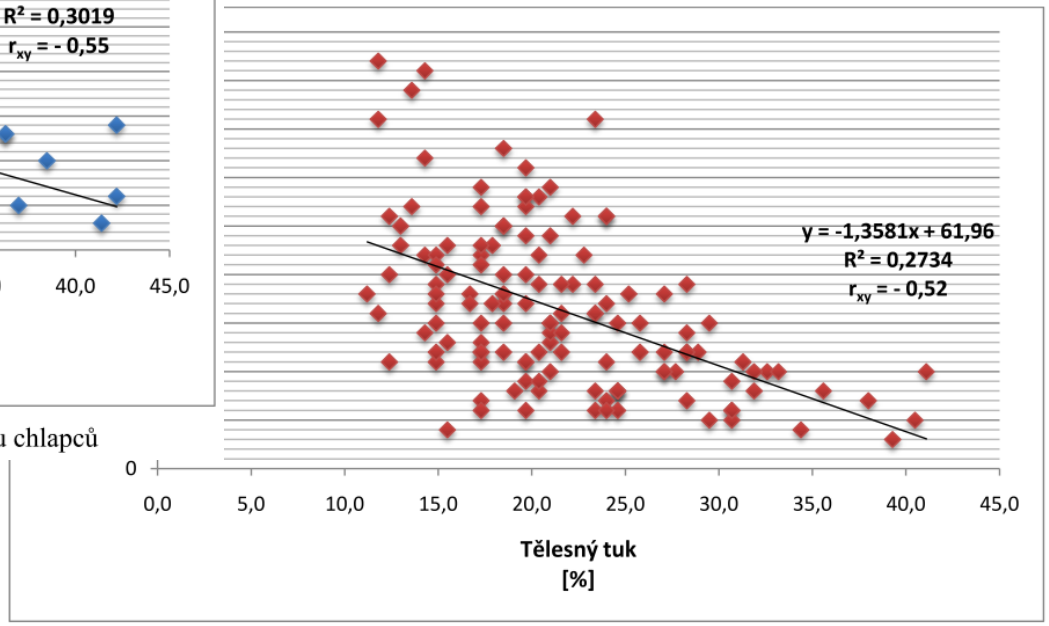
Kim, 2011

Fakta

- Sportovní výkonnost



Obrázek 12. Závislost vytrvalostního člunkového běhu na tělesném složení u chlapců



Obrázek 14. Závislost vytrvalostního člunkového běhu na tělesném složení u dívek

Rubín, 2010

Souhrn

https://www.youtube.com/watch?v=Yk3UkkJk474

Souhrn

„Čím lepší tělesné složení máme,
tím je náš organismus zdravější a výkonnější.“

Děkuji za pozornost

KATEDRA TĚLESNÉ
VÝCHOVY A SPORTU
FP TU V LIBERCI