



ZPŮSOBY HODNOCENÍ VÝŽIVOVÉHO STAVU

Mgr. Martin Forejt, Ph.D.

A) ANTROPOMETRICKÁ VYŠETŘENÍ

Slouží jako základ pro morfologickou charakteristiku těla a tělesného složení

TĚLESNÉ SLOŽENÍ - poměr tuku a netukové složky v těle

NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ ANTROPOMETRICKÉ VYŠETŘENÍ

- měření tělesné výšky ————— **BMI (Body Mass Index)**
- měření tělesné váhy ————— **BMI (Body Mass Index)**
- měření tělesných obvodů ————— **rozložení tělesného tuku**
- měření kožních řas ————— **rozložení tělesného tuku**
- měření množství tělesného tuku - **bioimpedanční analýza - BIA**

DALŠÍ ZPŮSOBY HODNOCENÍ VÝŽIVOVÉHO STAVU

- hodnocení tělesné stavby
- konstituční typologie

1) MĚŘENÍ TĚLESNÉ VÝŠKY A VÁHY

TECHNIKA MĚŘENÍ

- **tělesná výška** - bez obuvi, stoj vzpřímený (hlava rovno), paty a špičky u sebe
 - měřicí stěny se dotýká: patami, hýžděmi, lopatkami a týlem
 - výška se odečítá pomocí pravoúhlého trojúhelníku s přesností měření 0,1 cm
 - děti do 24 měsíců se měří vleže (korýtko, bodometer)
- **tělesná hmotnost** - pouze ve spodním prádle (na každý kus prádla, které má na sobě se odečítá 0,1 kg)
 - měření pokud možno vždy ve stejnou dobu nejlépe ráno nalačno po toaletě
 - přesnost měření 0,1 kg

BODY MASS INDEX (BMI)

- nejčastěji používaný index, slouží k interpretaci, zda je tělesná hmotnost přiměřená či ne
- nepoužívá se u dětí a adolescentů pod 18 let (užívá se hodnocení proporcionality)
- výpočet Body Mass Indexu:
$$\text{BMI} = \frac{\text{váha v kg}}{\text{výška v m}^2}$$
- pro zjištění BMI lze využít i **nomogram**
- na základě BMI se pak vyšetřované osoby zařazují do několika kategorií **variačních rozsahů**

DALŠÍ MOŽNÉ INDEXY K VÝPOČTU ŽÁDOUCÍ HMOTNOSTI

- index- Brocův, Rohrerův ... - výpočet dle výšky a váhy

2) MĚŘENÍ TĚLESNÝCH OBVODŮ

- provádí se páskovou mírou, krejčovským metrem
- přesnost měření na 0,5cm
- nejčastěji měřené tělesné obvody:
 - **obvod pasu:** v nejužším místě trupu, přes pupek, s přesností 1 cm
 - **obvod boků:** v nejširším místě boků
 - obvod: hrudníku, levé paže, stehna, lýtka, hlavy

ROZLOŽENÍ TĚLESNÉHO TUKU (WHR index)

- je rozhodujícím činitelem z hlediska kardiovaskulárních onemocnění a metabolických komplikací obezity (ne celkové množství tuku v těle)
- zjišťuje se na základě poměru obvodu pasu k obvodu boků (v cm)
 - je-li výsledek vyšší než 1 u mužů a 0,85 u žen - **ANDROIDNÍ TYP**
 - jinak jde o **GYNOIDNÍ TYP**

ANDROIDNÍ (MUŽSKÝ) TYP OBEZITY (obezita typu jablka)

- tuk lokalizován v horní polovině těla, tedy centrálně (hrudník, břicho)
- vysoce rizikový vzhledem ke vzniku kardiovaskulárních onemocnění a poruch metabolismu (diabetes, dislipidémie)

GYNOIDNÍ (ŽENSKÝ) TYP OBEZITY (obezita typu hrušky)

- tuk lokalizován především na hýždích a stehnech, tedy periferně
- méně riziková než androidní typ obezity

V současnosti je za nejvhodnější ukazatel metabolických a kardiovaskulárních rizik u obezity považován pouze **obvod pasu**

Ke stanovení androidního typu obezity se také někdy ještě používá **index pas/ stehna**

3) MĚŘENÍ TLOUŠTKY KOŽNÍCH ŘAS

- umožňuje stanovit rozložení podkožního tuku a celkové množství tuku v těle pomocí **KALIPERU**
- **typy kaliperů** - harpendenský ————— nejčastěji užívané
 - Holtainův
 - Langeho
 - Bestův
- jde o metodu relativně snadno proveditelnou, ale málo přesnou
- měření se provádí na různém počtu řas: desíti, čtyřech, dvou, jedné
- **technika měření** - provádí se vždy na pravé straně těla
 - na nedominantní paži
 - řasa se uchopí mezi palec a ukazovák, vytáhne a ve vzdálenosti 1 cm od prstů se přiloží ramena kaliperu, která se přibližují až se dosáhne požadovaného tlaku či cvaknutí
 - odečítáme do 2 sekund po přiložení kaliperu

- **technika měření u kožní řasy nad tricepsem**
 - měření na nedominantní paži
 - paže uvolněná a v lokti ohnutá (úhel 90^0)
 - měří se uprostřed vzdálenosti mezi acromion a olecranon (klíček - výběžek loketní kosti)

Měření kožních řas mohou být zkreslena při edémech a subkutánním emfyzému

4) MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ TĚLESNÉHO TUKU

- celkové množství tuku v těle je možné stanovit různými vyšetřovacími metodami:

a) BIOELEKTRICKÁ IMPEDANCE (BIA)

- jednoduchá, rychlá, levná metoda
- hodnotí 3 složky těla: tuk, svalstvo, vodu
- měří odpor, který klade tělo průchodu proudu s nízkým napětím a vysokou frekvencí
- Bodystat, Inbody, Tanita

Tabulka 1 Podíl tělesného tuku na celkové hmotnosti u mužů a žen

	ŽENY % tuku	MUŽI % tuku
norma	18 - 28	10-20
nadváha	28,1-33	20,1-25
obezita	33,1-	25,1-

b) HYDRODENZITOMETRIE (podvodní vážení)

- obsah tukové tkáně se počítá z hustoty těla
- pro výpočet je nutné znát: hmotnost těla na vzduchu a pod vodou, hustotu vody, reziduální plicní objem a plyn ve střevech
- hustota těla se zavodněním svalové hmoty a dle denzity kostní hmoty

c) ZOBRAZOVACÍ METODY - drahé a málo dostupné

- Počítačová tomografie (CT) - dochází k ozáření pacienta
- Nukleární magnetická rezonance (NMR)
- Duální rentgenová absorpciometrie (DEXA)

PRINCIP MĚŘENÍ INBODY

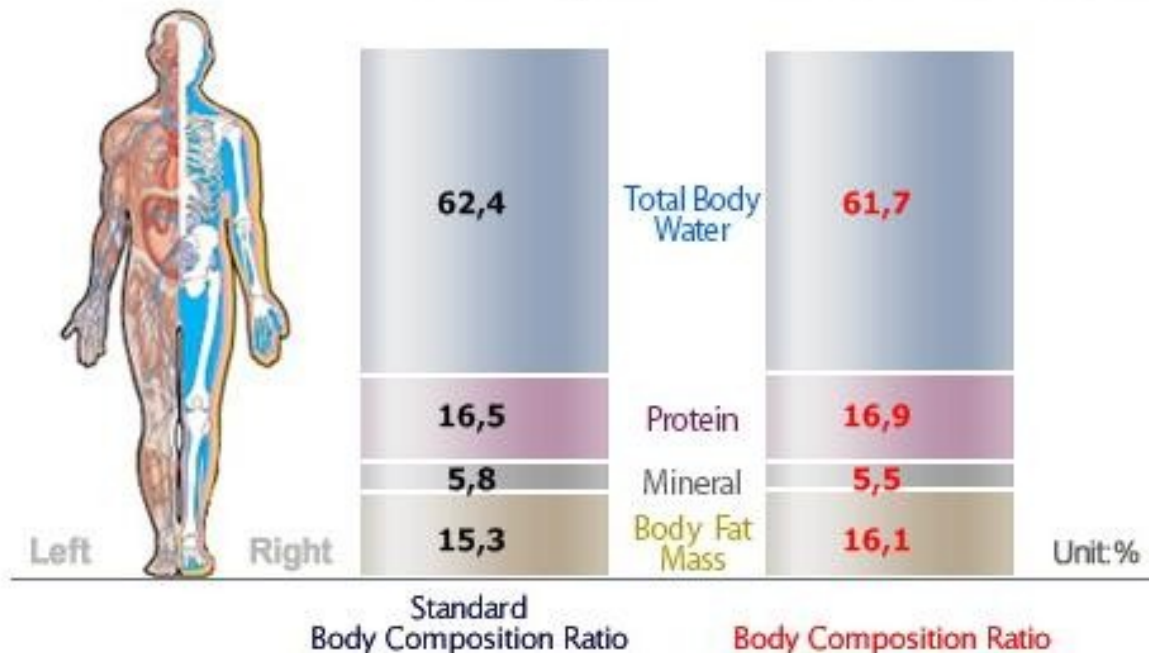
- Měření je prováděno bioelektrickou impedanční analýzou (BIA)
- Měří se odpor, který tělo klade průchodu proudu s nízkou intenzitou a vysokou frekvencí (voda je elektricky dobře vodivá, tuk málo)
- 8 svodů - vysoká přesnost - změří každou končetinu i trup zvlášť

Složení těla

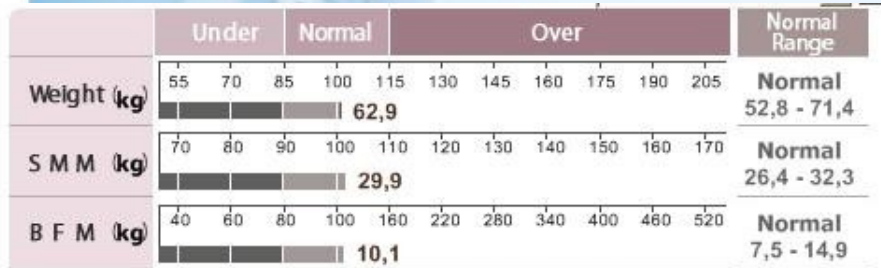
Compartments	Values	TBW	SLM	FFM	Weight	Normal Range	Nutritional Evaluation
ICW (ℓ)	24,5	38,8	50,0	52,8	62,9	21,6 - 26,5	Normal
ECW (ℓ)	14,3					13,3 - 16,2	
Protein (kg)	10,6					9,4 - 11,4	Normal
Mineral (kg)	3,44	non-osseous: 0,6 osseous: 2,80				3,23 - 3,95	Normal
B F M (kg)	10,1					7,5 - 14,9	Normal

► Mineral is estimated.

▪TBW: Total Body Water ▪SLM: Soft Lean Mass ▪FFM: Fat Free Mass



Svalová hmota a tuk v těle



■ SMM: Skeletal Muscle Mass ■ BFM: Body Fat Mass

Percent Skeletal Muscle-Body Fat(%)

■ SMM ■ BFM



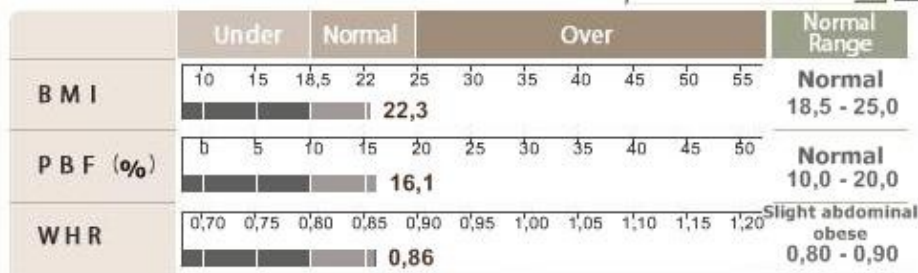
■ SMM: Skeletal Muscle Mass ■ BFM: Body Fat Mass

Percent Skeletal Muscle-Body Fat(%)

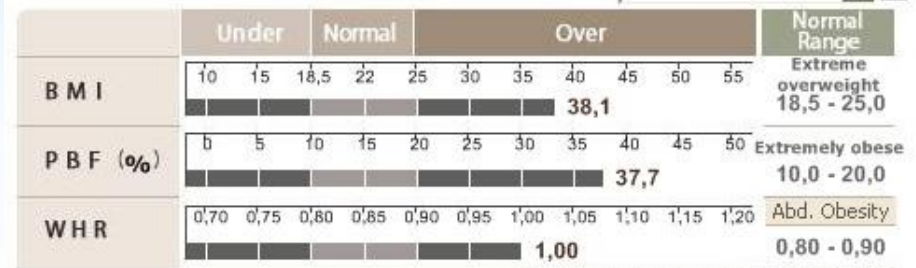
■ SMM ■ BFM



Diagnóza obezity



■PBF : Percent Body Fat ■WHR: Waist-Hip Ratio



■PBF : Percent Body Fat ■WHR: Waist-Hip Ratio

Obesity Degree by **BMI**



Weight is in the normal range,

Obesity Degree by **Percent Body Fat**



More fat than muscle. chubby, but normal type

Obesity Degree by **BMI**



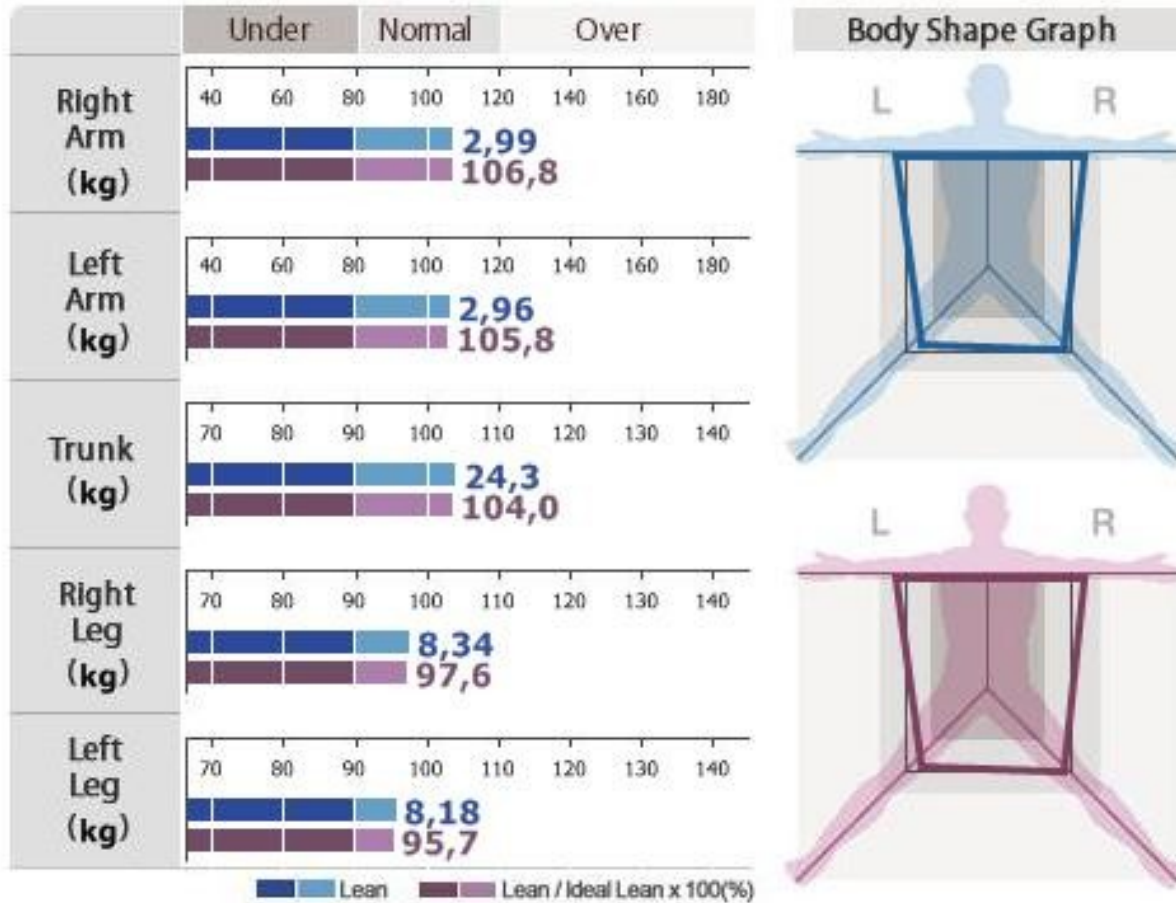
Weight is in the range of obesity

Obesity Degree by **Percent Body Fat**



obesity for high level fat ratio. More fat than muscle.

Svaly-vyváženost postavy

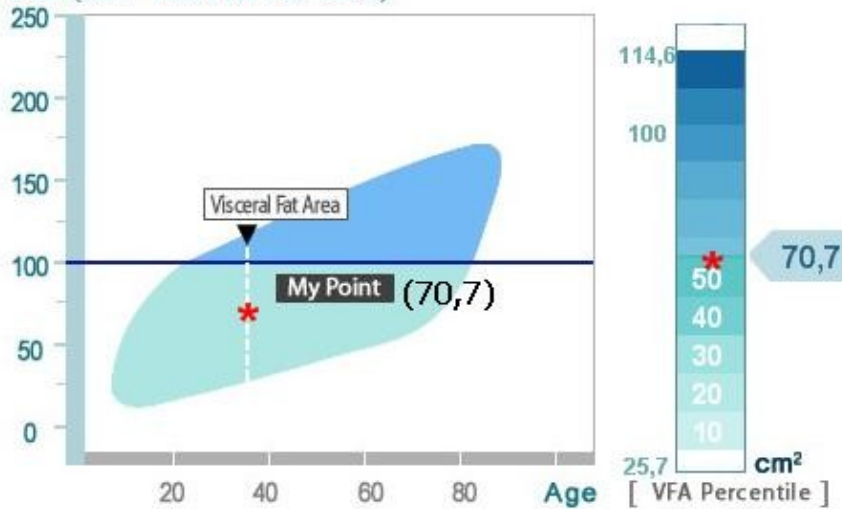


Overall Evaluation

Upper Body Balance: **Balanced** Upper Body Strength: **Normal**
 Lower Body Balance: **Balanced** Lower Body Strength: **Normal**
 Upper Lower Balance: **Balanced** Upper Lower Strength: **Normal**

Útrobní tělesný tuk

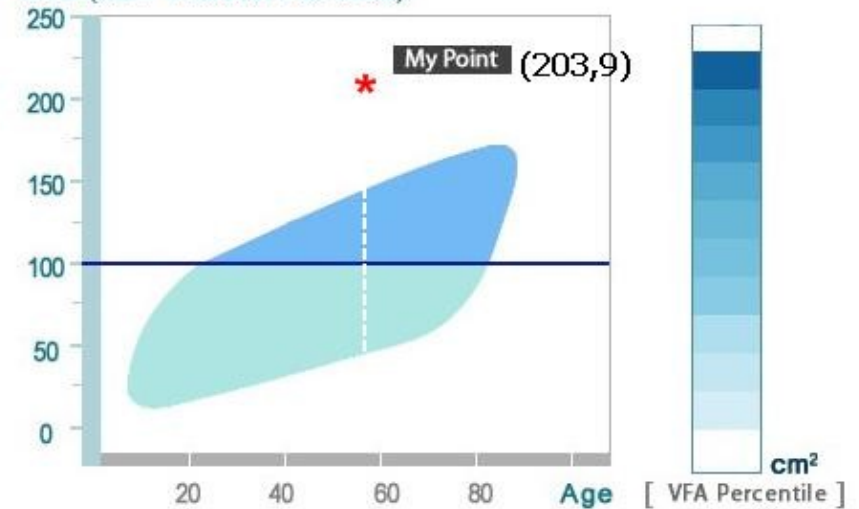
VFA (cm²/ Visceral Fat Area)



VFA is 70,7cm² and it is not visceral obesity.

Regarding VFA with 33,0 Man, you are 51th out of 100.

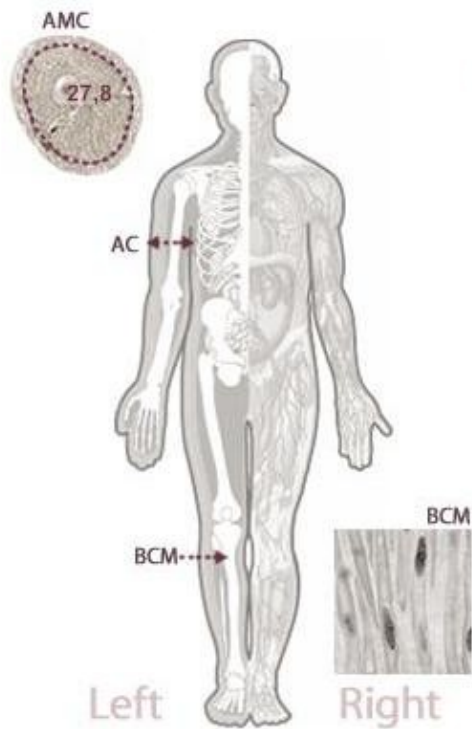
VFA (cm²/ Visceral Fat Area)



VFA is 203,9cm² and it is visceral obesity.

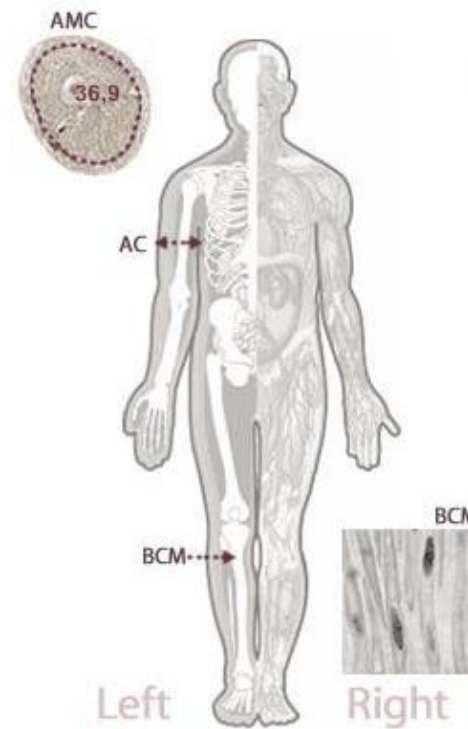
VFA is over the maximum range of normal 55,0, Man.

Základní metabolismus, mineralizace kostí a jiné



Additional Data

		Normal Range
OBESITY	101%	90~110
B C M	35,0kg	31,0~37,9
B M C	2,80kg	2,66~3,25
B M R	1510kcal	1409~1640
A M C	27,8cm	
A C	30,3cm	



Additional Data

		Normal Range
OBESITY	173%	90~110
B C M	51,7kg	36,6~44,7
B M C	4,27kg	3,14~3,84
B M R	2078kcal	2465~2931
A M C	36,9cm	
A C	44,0cm	


Celkové vyhodnocení

Body Type Evaluation

Target Weight	62,1kg	Weight Control	-0,8kg
Fat Control	-0,8kg	Muscle Control	0.0kg

Normal weight/normal muscles/normal body fat, so you have a normal body which means that muscles and body fat are well-balanced.

Body Type based on SMM-Body Fat Mass



Normal Body Composition
79 points

Specific Details on Segments

Abdominal Obesity



Subcutaneous Fat Type

Subcutaneous Obese type
Slight Abdominal Obesity

Edema



Edema

Normal

Body Strength



Developed
Normal
Weak

Standard Upper and Lower Body

Body Balance



Balanced Balanced Balanced

Body Type Evaluation

Target Weight	112,8kg	Weight Control	-62,9kg
Fat Control	-62,9kg	Muscle Control	0.0kg

Over weight/excessive muscles/excessive body fat, you have a lot of muscles but more body fat, so your body is overweight high obese type with high percent body fat.

Body Type based on SMM-Body Fat Mass



Weak / Obese
54 points

Specific Details on Segments

Abdominal Obesity



Visceral Fat Type

Visceral Obese type
Abdominal Obese

Edema



Edema

Whole Slight Edema

Body Strength



Developed
Normal
Weak

Standard Upper and Lower Body

Body Balance



Slightly Unbalanced Serious Unbalanced Serious Unbalanced

B) KLINICKÁ VYŠETŘENÍ

- zjišťuje malnutriční příznaky - somatoskopií
 - jednoduchými fyzikálními vyšetřeními
- jeho součástí je zjištění- osobní a rodinné anamnézy
 - současného zdravotního stavu

HLAVNÍ MALNUTRIČNÍ PŘÍZNAKY- somatoskopicky

- **vlasý** - bez lesku, nedají se česat, trčí, lámavé, změna barvy
- **nehty** - suché, lámavé, plochý tvar, příčné bílé proužky na nehtu
- **oči** - chronické záněty, suchost spojivek, Bitotovy skvrny, šeroslepota
- **rtý** - pukliny rtů, eroze a zjizvení koutků úst, angulární stomatitis
- **dásně** - záněty, bolest
- **jazyk** - akutní zánět, změna barvy, pukliny, rýhy, bolest
- **zuby** - zubní kaz, skvrnitá sklovina
- **kůže** - folikulární hyperkeratóza - folikuly ucpány keratinovými zátkami, kůže suchá, hrubá
 - suchá kůže, folikulóza, nasolabiální seborrhoea

- **kostra** - křivice (lebka hranatý vzhled, rachitický růženec)
- **žlázy** - zvětšení příušních žláz (nedostatek bílkovin)
 - zvětšení štítné žlázy (nedostatek jódu)

Jednoduché fyzikální vyšetření

- vyšetření krevního tlaku - hodnocení TK viz příloha
- test na krvácivost dásní

KONEČNÉ VYHODNOCENÍ KLINICKÉHO VYŠETŘENÍ

zařazení vyšetřovaných mezi:

I osoby zdravé

II osoby zdravé - s malnutričními příznaky

III osoby nemocné - akutní či chronické onemocnění
- bez malnutričních příznaků

IV osoby nemocné - akutní či chronické onemocnění
- s malnutričními příznaky

MALNURIČNÍ STAV = více malnutričních příznaků naráz (5)

C) IMUNOLOGICKÁ VYŠETŘENÍ

poruchy výživy → snížená imunita organismu

DRUHY VYŠETŘENÍ

- **nejčastěji užívané v praxi** - stanovení počtu lymfocytů
normální hodnoty v 1 μ l krve (> 1800)
 - kožní testy s antigeny
velký počet a různé druhy antigenů
- ostatní vyšetření - zjištění deficitu IgG a C3 složky komplementu
 - snížení chemotaxe neutrofilů
 - lymfocytární transformační test

Imunologické testy se nedoporučují užívat u pacientů s imunosupresivní terapií, chemoterapií a při léčbě kortikoidy

D) BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ

umožňují časně odhalení špatného výživového stavu

MALNUTRICE = poruchy výživového stavu z absolutního či relativního nedostatku jednoho nebo více výživových faktorů (taktéž nadbytek- např. energie, tuků)

STÁDIA VÝŽIVOVÉHO STAVU PŘI NEDOSTATKU ŽIVIN

- známky nedostatečného příjmu (nižší biochemické hodnoty), zatím s adaptací organismu
- porušená funkce bez klinických známek nemoci
- vznik onemocnění

STÁDIA VÝŽIVOVÉHO STAVU PŘI PŘEBYTEČNÉM PŘÍJMU

- známky nadbytečného příjmu, zatím s adaptací organismu
- porušená funkce bez klinických známek nemoci (patologická glykemická křivka)
- vznik onemocnění (diabetes)

1) BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ MALNUTRICÍ Z NEDOSTATKU

Vyšetřované nutrienty: bílkoviny, vitaminy,
železo, jod a další

Vyšetřovaný materiál: krev, sérum, plazma,
erytrocyty, moč, sliny, stolice

Posouzení naměřených hodnot dle: věku,
pohlaví a dalších charakteristik

2) BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ MALNUTRICÍ Z PŘEBYTEČNÉHO PŘÍJMU

- **Metody mající vztah k výskytu aterosklerózy**
 - vyšetření hladiny celkového cholesterolu, LDL cholesterolu, HDL cholesterolu a triglyceridů
- **Metody mající vztah k výskytu diabetes mellitus II. Typu**
 - vyšetření glukózy v krvi, v moči, glykemická křivka
- **Metody mající vztah k výskytu zhoubných nádorů**
 - stanovení koncentrace žlučových kyselin ve stolici, analýza střevních plynů (karcinom tlustého střeva)

ODBĚRY MATERIÁLU

- **krev** - krevní sérum - odebírá se žilní krev do suché zkumavky
 - nechá se stát 30 minut(vytvoření sedliny)
 - a pak se sérum odsaje
 - plasma - k jejímu získání nutné použít protisrážlivý prostředek
 - důkladně protřepat a nedávat do lednice
 - kapilární krev - vpich do očištěného bříška prstu, odebere se až druhá kapka krve
 - nesmí se mačkat prst - krev ředěna tkáňovým mokem
- **moč** - čerstvá moč- odebírá se první ranní moč(koncentrovanější)
 - při 24 hod.sběru se odebírá vzorek až z promíchané moči
- **sliny** - odběr buď po spontánním slinění či po stimulaci sekrece slin (kyselinou citrónovou)
 - nejlépe ráno, nalačno či nejdříve 1,5h po posledním jídle
 - odebírá se většinou 10ml slin - odplivané
 - odsáté
- **stolice**

DOPORUČENÁ STUDIJNÍ LITERATURA

- Hana Kleinwächterová, Zuzana Brázdová: *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, Brno 2001, ISBN 80-7013-336-8.*
- U. Kelller, R. Meier, S. Bertoli: *Klinická výživa. Scientia Medica, Praha 1993, ISBN 80-85526-08-5.*