

Vyšetření nutričního stavu při podvýživě

bakalářské studium, obor nutriční terapeut

Miroslav Tomáška

Interní hematologická a onkologická klinika
LF MU a FN Brno



Interní hematologická
a onkologická klinika
FN Brno a LF MU



Proteino-energetická malnutrice těžkého stupně

u pacientky s CHOPN



**Výrazná atrofie svalů
dolních končetin**

při těžké malnutrici u CHOPN

Známky proteino-energetické malnutrice při běžném klinickém vyšetření

- **Celková tělesná hubenost**
 - **čtvercový tvar trupu**, *square-shaped*
 - *způsobený atrofií krčního a ramenního svalstva*
- **Prominence skeletu**, způsobená úbytkem svalstva a podkožního tuku
 - vystupující kosti a klouby, lícní kosti v obličeji, žebra, kosti ramenního pletence, lopatka, obratle, kosti ruky
- **Visící kůže** hýždí, stehen, paže
 - ztráta svalů, ale i podkožního tuku
- **Nápadná fyzická slabost**
 - pomalá nejistá chůze, obtížné vstávání ze židle
 - obtížné posazování se na lůžku

Subjektivní hodnocení svalové hmoty při běžném klinickém vyšetření

Cílený pohled na několik různých míst těla s dobře viditelnými kosterními svaly ≥ 3 lokality

- **úbytek svalstva obličeje, tváří**
- **vpadlé mezižební prostory**
- **chybějící svalstvo ramenního pletence**
 - prominence skeletu ramene, prominence lopatky
- **atrofie interoseálních svalů ruky**
- **atrofie hýžd'ových (gluteálních) svalů**
- **hubené paže (biceps, triceps)**
- **hubená stehna (čtyřhlavý sval stehenní)**
- **ochablá lýtka**

Antropometrické metody

měření vyjádřená číselnými hodnotami

- **Tělesná hmotnost a výška**
 - Index tělesné hmotnosti, BMI
- **Tělesné obvody**
 - obvod paže, lýtka, pasu
- **Kožní řasy**
 - nad tricepsem, bicepsem, lopatkou, kyčelní kostí
- **Kalkulace množství svalové hmoty**
 - obvod svalstva paže, plocha svalstva paže
- **Typ skeletu** (tělesný rámec = *frame*)
 - skelet mohutný, střední, gracilní

Index tělesné hmotnosti

Body Mass Index, BMI, Queteletův index

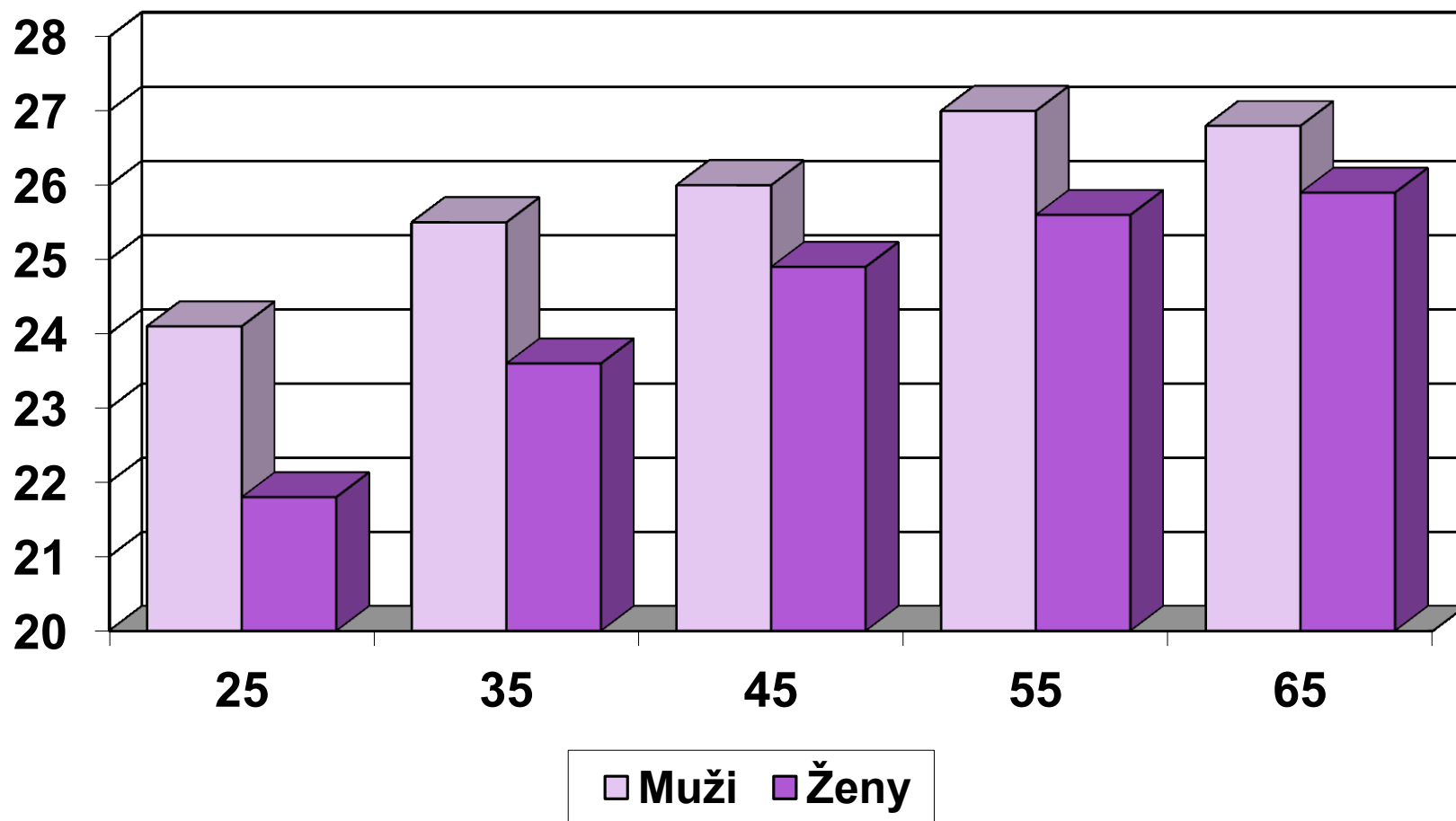
$$\text{BMI} = \text{Hmotnost } kg / (\text{Výška } m)^2$$

normální hodnoty dle WHO 18,5 - 24,9 kg/m²

- Vyžaduje správnou a přesnou hmotnost a výšku
 - v takovém případě nese cenné informace (prognóza)
 - nejlepší prognózu mají jedinci v normálním rozmezí BMI
- Relativně malá závislost na věku a pohlaví
 - ale ve skutečnosti věk i pohlaví hrají roli
- Nerozlišuje jedince s různým složením těla
 - svalová hmota versus tuk
- BMI je zkreslený retencí tekutin, otoky a výpotky

Průměrná hodnota BMI v české populaci podle věku a pohlaví

50. percentil, Praha 1991



Hraniční hodnoty BMI u mužů podle věku

pro klasifikaci malnutrice

Muži	Velmi mladí < 25 roků	Mladý až střední věk 25-65 roků	Senioři > 65 roků
Lehká malnutrice	18,5	20,5	22
Středně těžká malnutrice	17	18,5	20
Těžká malnutrice	16	17	18

Hodnota BMI pod uvedenou hranicí pouze podporuje klasifikaci tíže malnutrice, ale definitivní diagnóza stupně malnutrice záleží také na dalších okolnostech a parametrech

Hraniční hodnoty BMI u žen podle věku

pro klasifikaci malnutrice

Ženy	Velmi mladí < 25 roků	Mladý až střední věk 25-65 roků	Senioři > 65 roků
Lehká malnutrice	18	20	22
Středně těžká malnutrice	17	18	20
Těžká malnutrice	16	16,5	18

Hodnota BMI pod uvedenou hranicí pouze podporuje klasifikaci tíže malnutrice, ale definitivní diagnóza stupně malnutrice záleží také na dalších okolnostech a parametrech

Interpretace hodnoty BMI

při nádorovém onemocnění u mužů

Muži 25-65 roků

28	optimální
26	
24	
22	žádoucí
20,5	hranice malnutrice
18,5	středně těžká
17	těžká malnutrice

Muži > 65 roků

28	optimální
26	
24	žádoucí
22	hranice malnutrice
20	středně těžká
18	těžká malnutrice
17	

Vždy je třeba brát do úvahy otoky a výpotky

Interpretace hodnoty BMI

při nádorovém onemocnění u žen

Ženy 25-65 roků

28	optimální
26	
24	
22	žádoucí
20	hranice malnutrice
18	středně těžká
16,5	těžká malnutrice

Ženy > 65 roků

28	optimální
26	
24	žádoucí
22	hranice malnutrice
20	středně těžká
18	těžká malnutrice
17	

Vždy je třeba brát do úvahy otoky a výpotky

Ideální tělesná hmotnost

Ideal Body Weight, IBW

Určení z tabulek pro českou populaci podle věku a pohlaví by bylo optimální, ale málo praktické

Praktičtější je odhad IBW dle střední hodnoty BMI

Věk 25-65 roků	22 kg/m²
-----------------------	----------------------------

Senioři > 65 roků	24 kg/m²
-----------------------------	----------------------------

Výpočet přibližné ideální hmotnosti podle výšky

Přibližná IBW = (výška m)² x 22

Pro seniory

Přibližná IBW = (výška m)² x 24

Srovnání ideální tělesné hmotnosti IBW

stanovené podle pravidla BMI 22 a dle Verdonckova indexu

Verdonckův index

$$\text{IBW} = 0,75 * \text{Výška (cm)} - 62,5$$

Výška postavy <i>cm</i>	BMI 22 <i>kg</i>	Verdonck <i>kg</i>
160	56,3	57,5
170	63,6	65
180	71,3	72,5

Podle kalkulace IBW pomocí BMI 22
vychází ideální hmotnost o 1,3 kg nižší, než dle Verdoncka

Hraniční hodnoty malnutrice podle % IBW

modelová situace u muže 66 kg/173 cm, BMI 22 kg/m²

Verdonck IBW 67 kg

	Hranice normy <i>mm</i>	Lehká / stř. malnutrice <i>mm</i>	Těžká malnutrice <i>mm</i>
% IBW	90	90-70	70
Dle %IBW Hmotnost <i>kg</i>	59,4		46,2
Dle %IBW BMI <i>kg/m²</i>	19,8		15,4
BMI střední věk muži <i>kg/m²</i>	20,5		17

Obvod střední části paže, OP

důležitý parametr při hodnocení nutričního stavu

Měření tělesné **hmoty** *versus* **hmotnosti**

Tělesná hmota

měření obvodu paže

- svaly
- kost
- kůže a podkoží

Tělesná hmotnost

vážení celého těla

- svaly
- kosti
- kůže a podkoží
- vnitřní orgány
- střevní obsah
- moč v měchýři
- otoky, výpotky
- oděv

Při měření OP vidíme, co měříme

Pokud je měřitelnost paže dobrá, je hodnota spolehlivá

Obvod paže silně koreluje s BMI

OP je velmi dobrým ukazatelem nutričního stavu

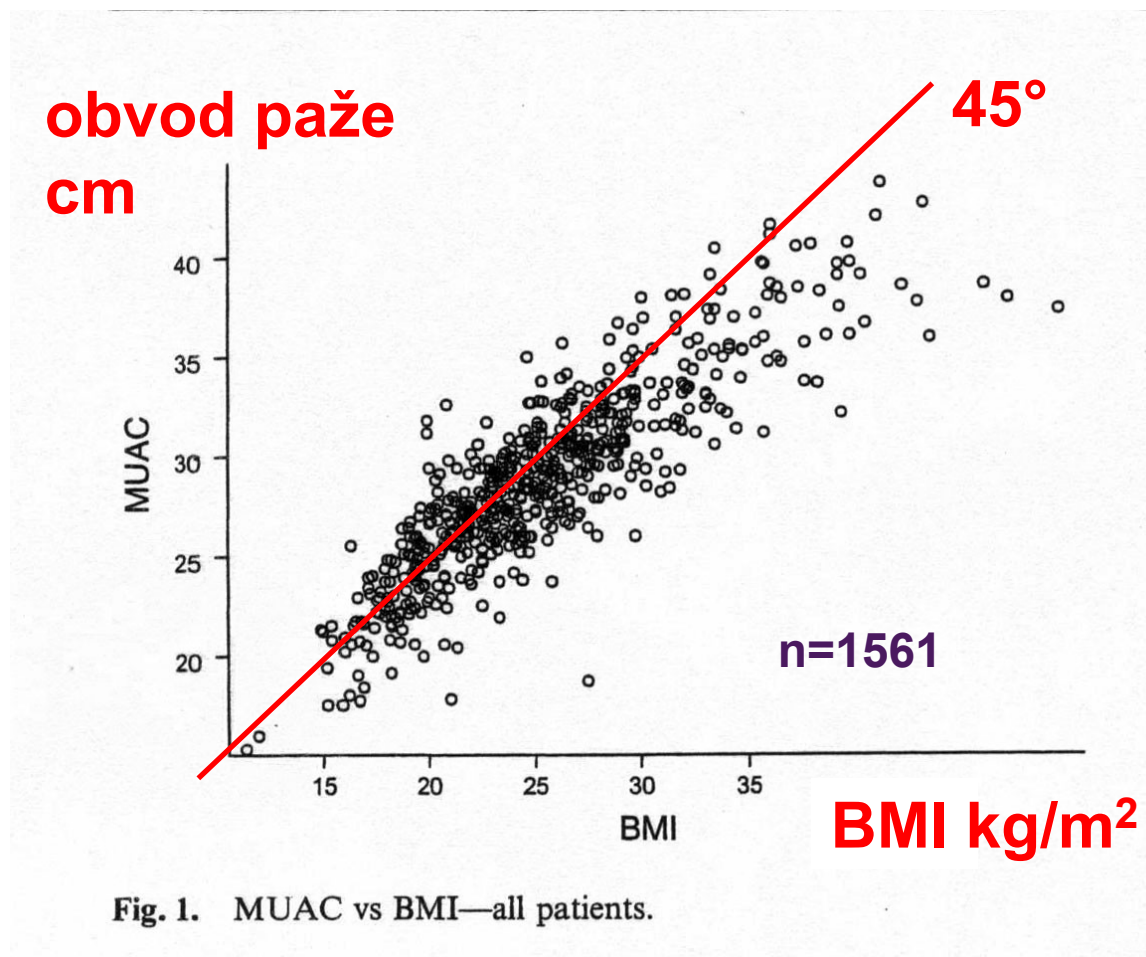


Fig. 1. MUAC vs BMI—all patients.

**1 jedn. BMI
(3 kg)
odpovídá
1 cm OP**

**3 mm OP
odpovídají
1 kg
hmotnosti**

Obvod střední části paže, OP

postup při měření

- **Závislost na tvaru paže**
 - dobrá měřitelnost u válcového tvaru paže
 - horší měřitelnost při konickém tvaru
- **Kvalitní neroztažné měřítko**
- **Uprostřed vzdálenosti acromion-olecranon**
 - pod úponem deltového svalu
- **Mírný úklon pacienta do strany**
 - přibližně kruhový průřez paže (možno vytvarovat)
- **Těsné obepnutí paže měřítkem**
 - nesmí výrazněji změnit tvar (lehce však může)
- **Průměr ze tří těsně následujících měření**

Spolehlivost měření OP

závisí na lokálním nálezu na paži

Je-li měřitelnost dobrá, jsou hodnoty velmi spolehlivé

Dobrá měřitelnost OP

- hubený pacient
 - válcový tvar paže
 - bez výraznější dehydratace
 - bez otoku kůže / podkoží
 - není paréza končetiny
 - není atrofie po úrazu
 - žádný hematom
 - mladý/střední věk
- malá kompresibilita měkkých tkání



Špatná měřitelnost OP

- obézní pacient
 - kónický tvar paže
 - nepravidelný tvar paže
 - edém kůže / podkoží
 - lokální atrofie svalů
 - lokální hematom
 - starší nemocní
- velká kompresibilita měkkých tkání



Standardně se měří OP nedominantní paže
nebo lépe měřitelné paže s uvedením P nebo L

Výhody antropometrie na paži

ve srovnání s tělesnou hmotností a BMI

- **Faktory zkreslující hmotnost a BMI**
 - otoky, ascites, hepatomegalie, dehydratace
- **Pacienta nelze zvážit**
 - OP 25 cm odpovídá BMI 20 kg/m²
- **Velká chyba při vážení**
 - např. přehlédnutí o 10 kg
- **Hraniční hodnoty BMI a zhubnutí**
 - antropometrie poskytuje další hodnoty
- **Odhad tělesného složení**
 - svalstvo, tuková energetická rezerva

Diskordantní vývoj antropometrických hodnot při kontrole nutričního stavu

- **Nárůst hmotnosti + pokles OP**
 - **zhoršení nutričního stavu** při vzniku otoků
 - pokles OP může být lepším ukazatelem malnutrice, než tělesná hmotnost nebo BMI
- **Pokles hmotnosti + nárůst OP**
 - **zlepšení nutričního stavu** provázené mobilizací zadržovaných tekutin a jejich vyloučením z organismu
 - nárůst OP ukazuje na nárůst tělesné hmoty
 - nárůst OP může potvrzovat zlepšení nutričního stavu při poklesu hmotnosti

Odhad BMI z hodnoty OP

u nemocných, které nelze zvážit

OP cm	BMI kg/m ²
25	20
24	19,5
22,5	18
21	17

**Rozdíly mezi OP a BMI
tvoří 4-5 jednotek**

**Pokud nemocného
nelze zvážit,
je možné z OP odhadovat
hodnotu BMI**

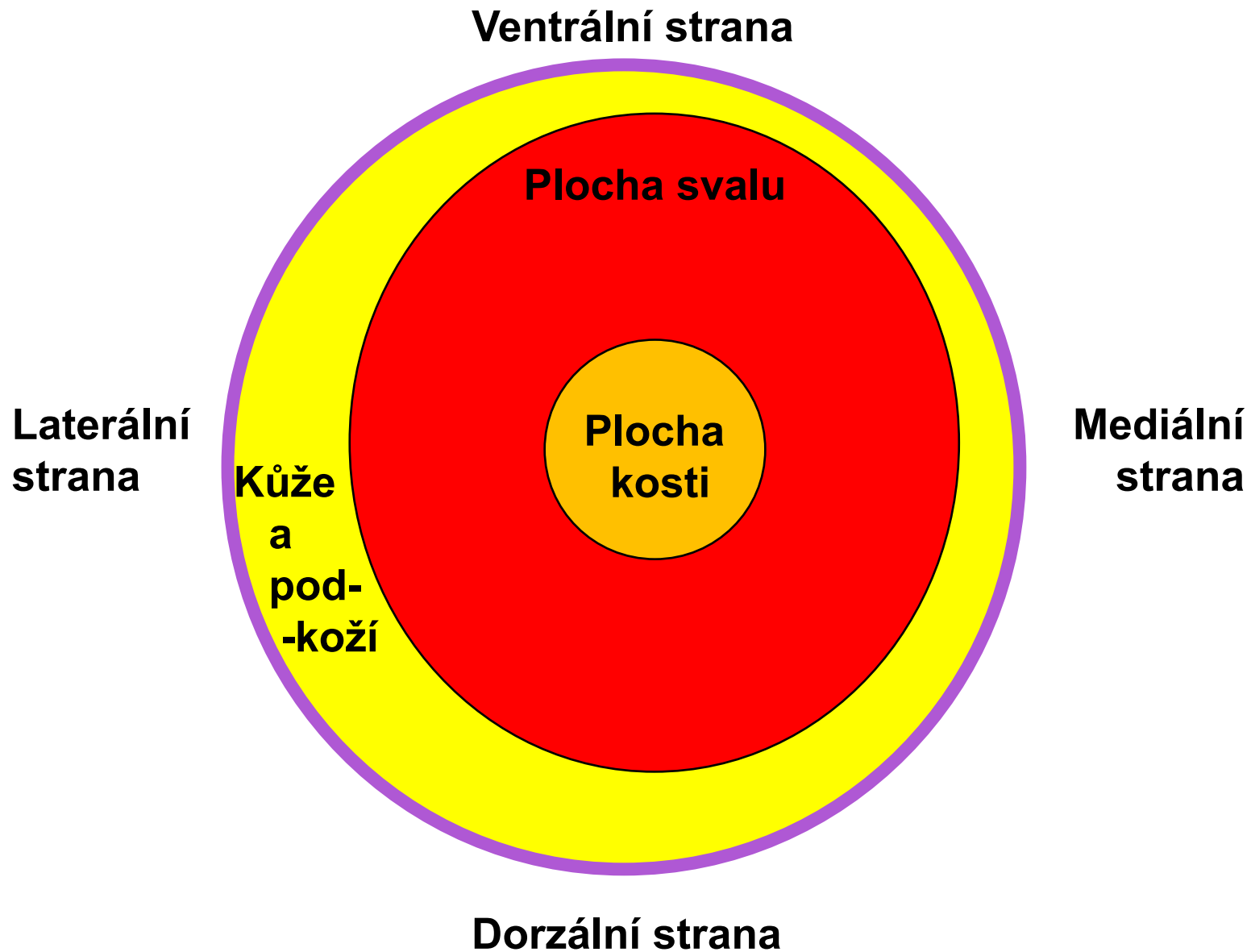
**Z výšky pacienta
pak lze vypočítat hmotnost**

$$\text{Hm} = \text{BMI} * (\text{Výška})^2$$

Antropometrie na paži



Obvod paže, OP (fialová kružnice)



Hraniční hodnoty OP nedominantní paže

zjednodušené pro praxi

	Muži <i>cm</i>	Ženy <i>cm</i>
Průměr populace	31	30
Hranice pro malnutrici	26	25
Hranice těžké malnutrice	23	22

Uvedené hraniční hodnoty platí pro střední výšku postavy (173 cm)
a střední typ skeletu

Hraniční hodnoty OP podle tělesné výšky

za předpokladu proporcionální změny průměru paže

Muži

Výška	153 cm	163 cm	173 cm	183 cm	193 cm
OP cm	22	24	26	28	30

Ženy

Výška	153 cm	163 cm	173 cm	183 cm	193 cm
OP cm	21	23	25	27	29

Měření kožních řas

základní předpoklady, které však nejsou splněny zcela

- **Předpoklad, že kožní řasa je tvořena pouze tukem a tukovou tkání** je splněn jen částečně
- **Měření na více místech těla** dává lepší možnost usuzovat na celkový obsah podkožního tuku
 - výsledky však nejsou zcela spolehlivé
- **Podkožní tuk tvoří polovinu veškerého tuku v těle** (druhou částí je viscerální tuk)
 - velmi hrubý předpoklad, který nemusí vždy platit
- **Předpoklad, že kožní řasa má konstantní kompresibilitu** při měření kaliperem
 - u starších je kompresibilita velká a spolehlivost klesá

Postup při měření kožní řas

- **Měřit na přesně definovaném místě**
- **Kožní řasu vytáhnout dvěma prsty a držet**
 - vytáhnout v přirozeném směru
- **Stisk kaliperem podélně s řasou**
 - odečíst za 1 vteřinu
- **Záznam nejvýstižnější hodnoty ze tří měření**
- **Různé typy kaliperů**
 - Harpendenský kaliper, Bestův kaliper
 - v praxi se rozdíly zanedbávají
 - spolehlivost se zvyšuje při kontrolním měření stejným přístrojem

Měření 4 kožních řas

je pro účely běžné praxe příliš pracné

Obvykle se měří jen KŘT,
ostatní řasy lze posuzovat alespoň subjektivně

- **Kožní řasa nad tricepsem, KŘT**
 - *Triceps Skinfold Thickness*, TST
 - v polovině vzdálenosti acromion-olecranon
 - přísně na dorzální straně
- **KŘ nad bicipsem**
 - v polovině vzdálenosti acromion-olecranon
- **KŘ subskapulární**
 - pod lopatkou přirozeně šikmo vytažená
- **KŘ suprailická**
 - nad hřebenem kosti kyčelní laterálně

Hraniční hodnoty KŘT podle pohlaví

pro klasifikaci malnutrice

	Hranice normy <i>mm</i>	Lehká / stř. malnutrice <i>mm</i>	Těžká malnutrice <i>mm</i>
Muži	12	10-6	6
Ženy	16	15-10	10

Dobrou výpovědní hodnotu má zejména opakované měření
stejným přístrojem u stejného pacienta
Nárůst nebo pokles ukazují na změnu energetické rezervy

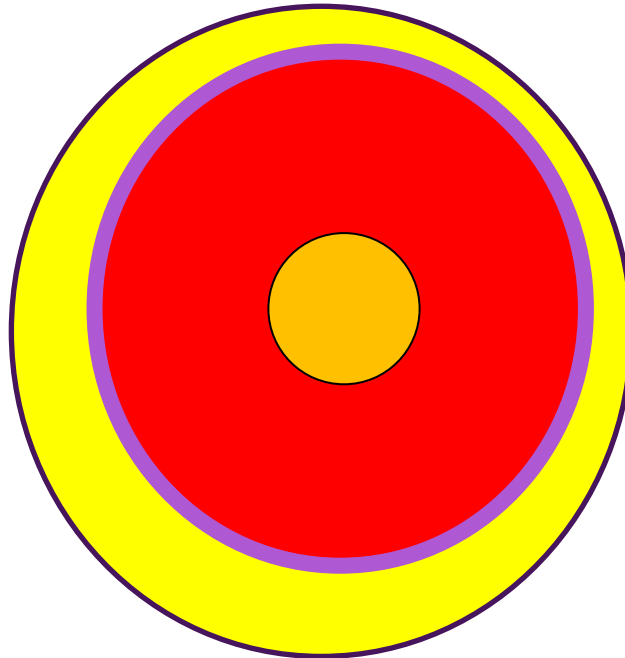
Obvod svalstva paže, OSP

obvod svalstva spolu s kostí

Mid-Arm Muscle Circumference, MAMC

$$\text{OSP} = \text{OP} - \pi * \text{KŘT}$$

všechny hodnoty v cm



Heymsfield SB et al. 1982

Hraniční hodnoty OSP nedominantní paže

zjednodušené pro praxi

	Muži <i>cm</i>	Ženy <i>cm</i>
Průměr populace	28	23
Hranice pro malnutrici	23	20
Hranice těžké malnutrice	21	19

Uvedené hraniční hodnoty platí pro střední výšku postavy (173 cm)
a střední typ skeletu

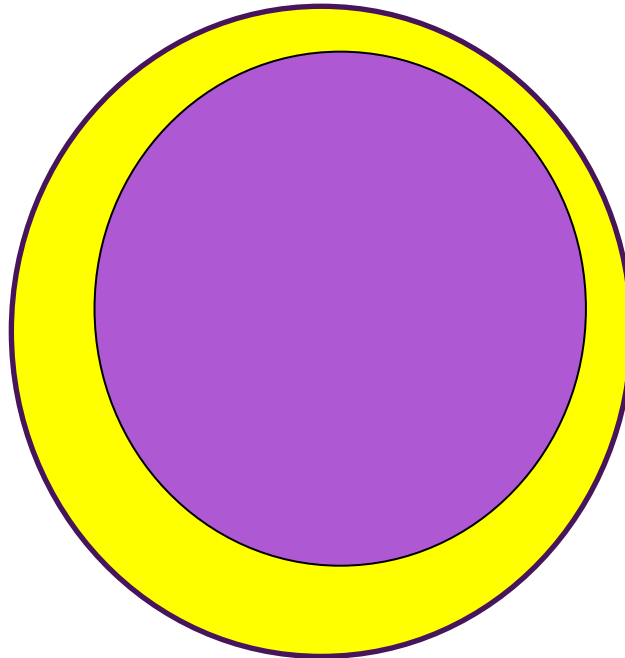
Plocha svalstva paže, PSP

po odečtení podkožního tuku zahrnuje plochu kosti

Mid-Arm Muscle Area, MAMA

$$\text{PSP} = (\text{OP} - \pi * \text{KŘT})^2 / 4 * \pi$$

všechny hodnoty v cm



Heymsfield SB et al. 1982

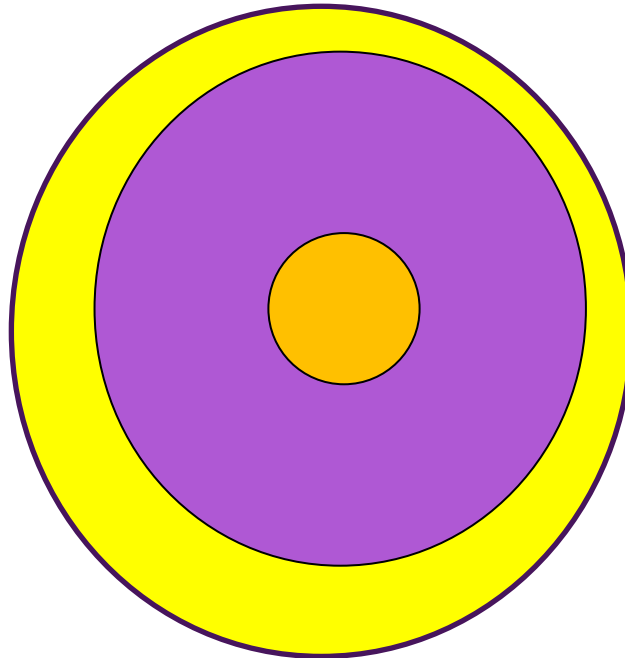
Korigovaná plocha svalstva paže, kPSP

plocha svalu bez tuku a bez kosti

corrected Mid-Arm Muscle Area, cMAMA

$$\text{Muži: kPSP} = (\text{OP} - \pi * \text{KŘT})^2 / 4 * \pi - 10$$

$$\text{Ženy: kPSP} = (\text{OP} - \pi * \text{KŘT})^2 / 4 * \pi - 6,5$$



Heymsfield SB et al. 1982

Hraniční hodnoty kPSP nedominantní paže

zjednodušené pro praxi

	Muži <i>cm²</i>	Ženy <i>cm²</i>
Průměr populace	54	35
Hranice pro malnutrici	32	26
Hranice těžké malnutrice	25	22

Uvedené hraniční hodnoty platí pro střední výšku postavy (173 cm)
a střední typ skeletu

Hodnocení antropometrických hodnot na nedominantní paži

Standard NPT FN Brno, 2016

Hodnocení antropometrie podle percentilů:

15.-5. percentil pod 5. percentilem svědčí pro malnutriaci, i při normální tělesné hmotnosti / BMI malnutrice těžkého stupně

Tabulky uvádějí zjednodušené hodnoty pro střední věk a střední typ skeletu

Muži	OP <i>cm</i>	KŘT <i>mm</i>	OSP <i>cm</i>	k-PSP <i>cm²</i>
50.percentil ve zdravé populaci	31	12	28	54
15.percentil	26	10	23	32
3.percentil	23	6	21	25
Výpočet OSP, k-PSP			0,0	-10,0

Ženy	OP <i>cm</i>	KŘT <i>mm</i>	OSP <i>cm</i>	k-PSP <i>cm²</i>
50.percentil ve zdravé populaci	30	25	23	35
15.percentil	25	15	20	26
3.percentil	22	10	19	22
Výpočet OSP, k-PSP			0,0	-6,5

OP = obvod paže

KŘT = kožní řasa nad tricepsem

OSP = obvod svalstva paže, $OSP = OP - KŘT / 10$

k-PSP = korigovaná plocha svalů paže

Muži: $k-PSP = OSP^2 / 12,56 - 10$

Ženy: $= OSP^2 / 12,56 - 6,5$

Hodnocení antropometrických hodnot na nedominantní paži

Standard NPT FN Brno, 2016

Hodnocení antropometrie podle percentilů:

15.-5. percentil pod 5. percentilem svědčí pro malnutrici, i při normální tělesné hmotnosti / BMI malnutrice těžkého stupně

Tabulky uvádějí zjednodušené hodnoty pro střední věk a střední typ skeletu

Muži	OP <i>cm</i>	KŘT <i>mm</i>	OSP <i>cm</i>	k-PSP <i>cm²</i>
50.percentil ve zdravé populaci	31	12	28	54
15.percentil	26	10	23	32
3.percentil	23	6	21	25
Výpočet OSP, k-PSP			0,0	-10,0

Ženy	OP <i>cm</i>	KŘT <i>mm</i>	OSP <i>cm</i>	k-PSP <i>cm²</i>
50.percentil ve zdravé populaci	30	25	23	35
15.percentil	25	15	20	26
3.percentil	22	10	19	22
Výpočet OSP, k-PSP			0,0	-6,5

OP = obvod paže

KŘT = kožní řasa nad tricepsem

OSP = obvod svalstva paže, $OSP = OP - KŘT / 10$

k-PSP = korigovaná plocha svalů paže

Muži: $k-PSP = OSP^2 / 12,56 - 10$

Ženy: $= OSP^2 / 12,56 - 6,5$

Hraniční hodnoty kPSP cm² podle výšky

za předpokladu proporcionální změny OP a KŘT

Muži

Výška	153 cm	163 cm	173 cm	183 cm	193 cm
kPSP cm ²	20	26	32	38	44

Ženy

Výška	153 cm	163 cm	173 cm	183 cm	193 cm
kPSP cm ²	16	21	26	32	38

Hraniční hodnoty pro svalovou depleci podle korigované plochy svalstva paže dle ESPEN

Muži: kPSP < 32 cm²

*odpovídá kombinaci OP 26 cm, KŘT 9,7 mm
je hranicí pro malnutrici lehkého stupně
u mužů střední výšky postavy **173 cm***

Ženy: kPSP < 18 cm²

*odpovídá kombinaci OP 21 cm, KŘT 11 mm
je hranicí pro malnutrici lehkého stupně
u žen výšky postavy kolem **160 cm***

Interpretace velmi nízkých hodnot svalové hmoty na paži podle kPSP

- Minimální hodnotou plochy svalu paže, která je nutná k přežití, je **kPSP 10 cm²**
- Hodnoty < 20 cm² jsou při střední výšce postavy již kritické
 - týkají se však prakticky pouze hubených pacientů
 - problém nadhodnocení při nadváze/obezitě
- Hodnoty klesající k 10 cm² mohou svědčit pro nenávratnou - ireverzibilní ztrátu svalové hmoty

Hraniční hodnoty použité jako standardní

byly stanoveny arbitrárně, pro účely klinické praxe

- **Vycházejí z dostupných literárních pramenů**
 - v závislosti na typu populace a řadě dalších faktorů
- **Jsou zjednodušeny pro účely klinické praxe**
 - zaokrouhlení na zapamatovatelné hodnoty
 - logické, ověřené klinickou praxí
 - ale nebyly validovány klinickou studií
- **Zaokrouhlení není nevědeckým přístupem**
 - posunem hodnoty se mění poměr senzitivity a specificity
 - vyšší hranice OP má z hlediska diagnostiky malnutrice vyšší senzitivitu, ale nižší specificitu
 - nižší hranice OP naopak
 - pro diagnostiku malnutrice je potřebná vyšší specificita

Otázka správnosti antropometrie na paži při hodnocení tělesného složení

Obtíže s interpretací antropometrických hodnot svalové a tukové hmoty

- **Nadhodnocování svalové hmoty**
 - kPSP ukazuje o něco vyšší hodnoty proti skutečným
 - reálně je svalové hmoty spíše méně
- **Podhodnocování tukové hmoty**
 - KŘT ukazuje o něco nižší hodnoty proti skutečným
 - reálně je tuku o něco více

Antropometrické hodnocení svalové a tukové hmoty je pouze orientační, ale výhodou je jednoduchost. Každá metoda tělesného složení má své problémy.

Subjektivní globální hodnocení nutričního stavu

Subjective Global Assessment, SGA

zlatý standard diagnózy proteino-energetické malnutrice

Parametr	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C
Změna hmotnosti	stabilní bez ztráty	úbytek do 5% /1 měs. úbytek do 10% /6 m.	pokračující ztráta > 5-10%
BMI	> 20 senioři > 22	20-17 senioři 22-18	< 17 senioři < 18
Příjem stravy poslední 2 týdny	plný 80-100%	40-80% obvyklého příjmu	< 40%
Symptomy omezující příjem	žádné nebo zlepšení	přetrvávající omezují příjem	výrazné, trvající kombinace sympt.
Funkční stav	dobrá KI 90-100	střední pokles KI 60-80	výrazný pokles KI < 60
Sval a tuk	žádný deficit	snížení lehké/střední	výrazný deficit
Otoky	bez otoků	otoky lehké/střední	otoky větší hypoprot

Hodnocení SGA

je subjektivní, komplexní a závisí na zkušenosti vyšetřujícího

- Přesto je **dobře reprodukovatelné s vysokou shodou** mezi různými vyšetřujícími osobami
- SGA C znamená současnou přítomnost nejméně dvou parametrů v kategorii C a dalších dvou v kategorii B
 - nelze však očekávat současné narušení všech parametrů

Výsledné SGA	Počet parametrů v kategorii C	Počet parametrů v kategorii B
C	≥ 2	≥ 2
A	0	≤ 2
B	pokud nelze SGA klasifikovat jako C ani A	

Tabulka je pouze vodítkem, hodnocení zůstává subjektivní

7-bodový SGA (vlastní modifikace, max. 9x7 = 63 bodů)

Hodnocení: malnutrice lehká 90-75%, střední 74-58%, těžká <58%

Definitivní výsledek však by měl být korigován subjektivně

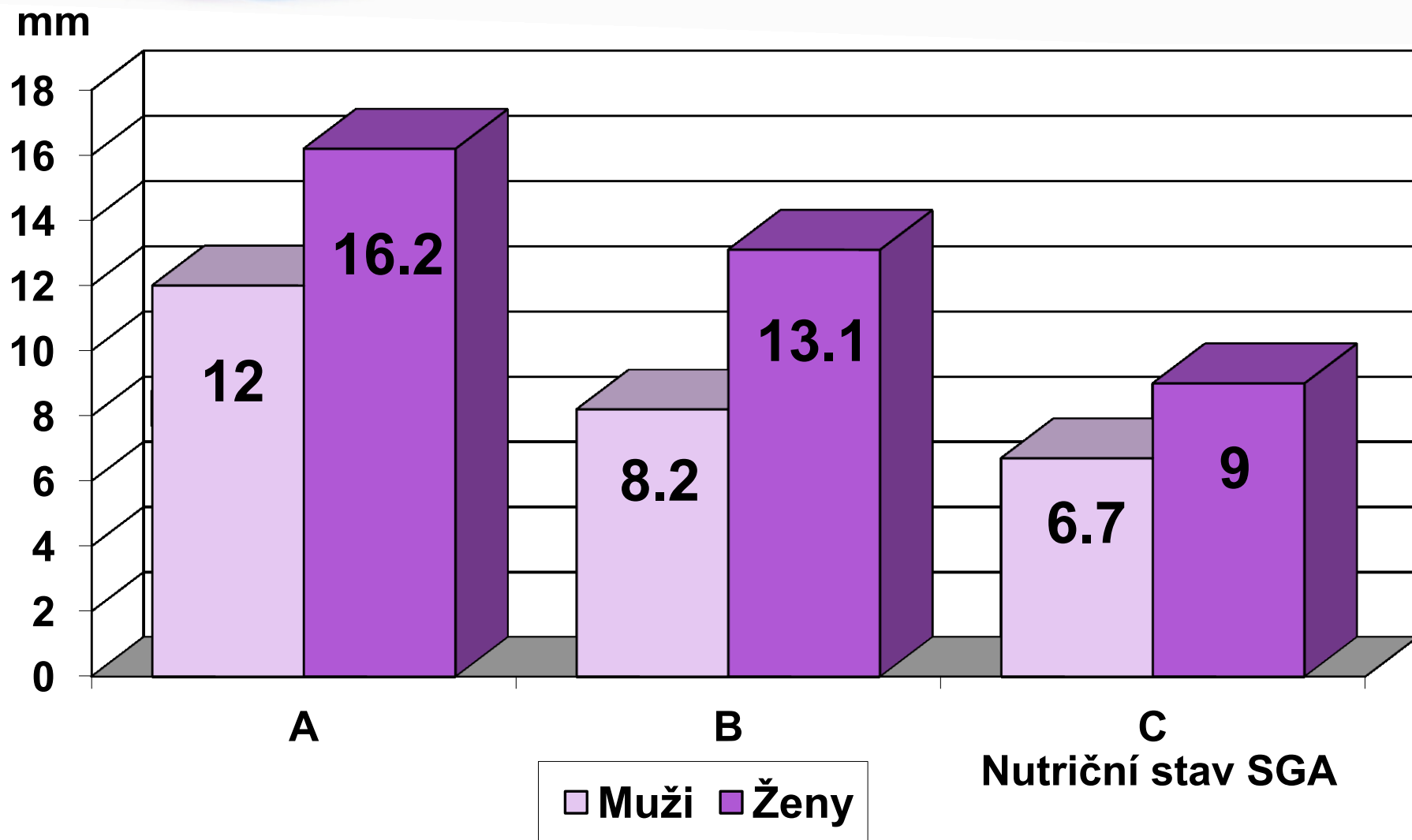
Střední věk	Norma 7 b.	Lehká 6-5 b.	Střední 4-3 b.	Těžká 2-1 b.	Body
Zhubnutí %/6m.	< 2,5%	2,5-10%	10-15%	>15%	
BMI kg/m ²	>22	22-20	20-18	<18	
Příjem stravy %	100-90%	90-60%	60-30%	<30%	
Symptomy	žádné	mírné	střední	výrazné	
Metabol. nároky	žádné	mírné	střední	výrazné	
Výkonostní stav	100	90-80	70-60	≤50	
Svalová hmota	norm.	mírná	stř.deplece	těžká	
Tuk podkožní	norm.	mírná	stř.deplece	těžká	
Otoky	žádné	perimal.	bérce	nad kolena	

Co znamená diagnóza těžké malnutrice ?

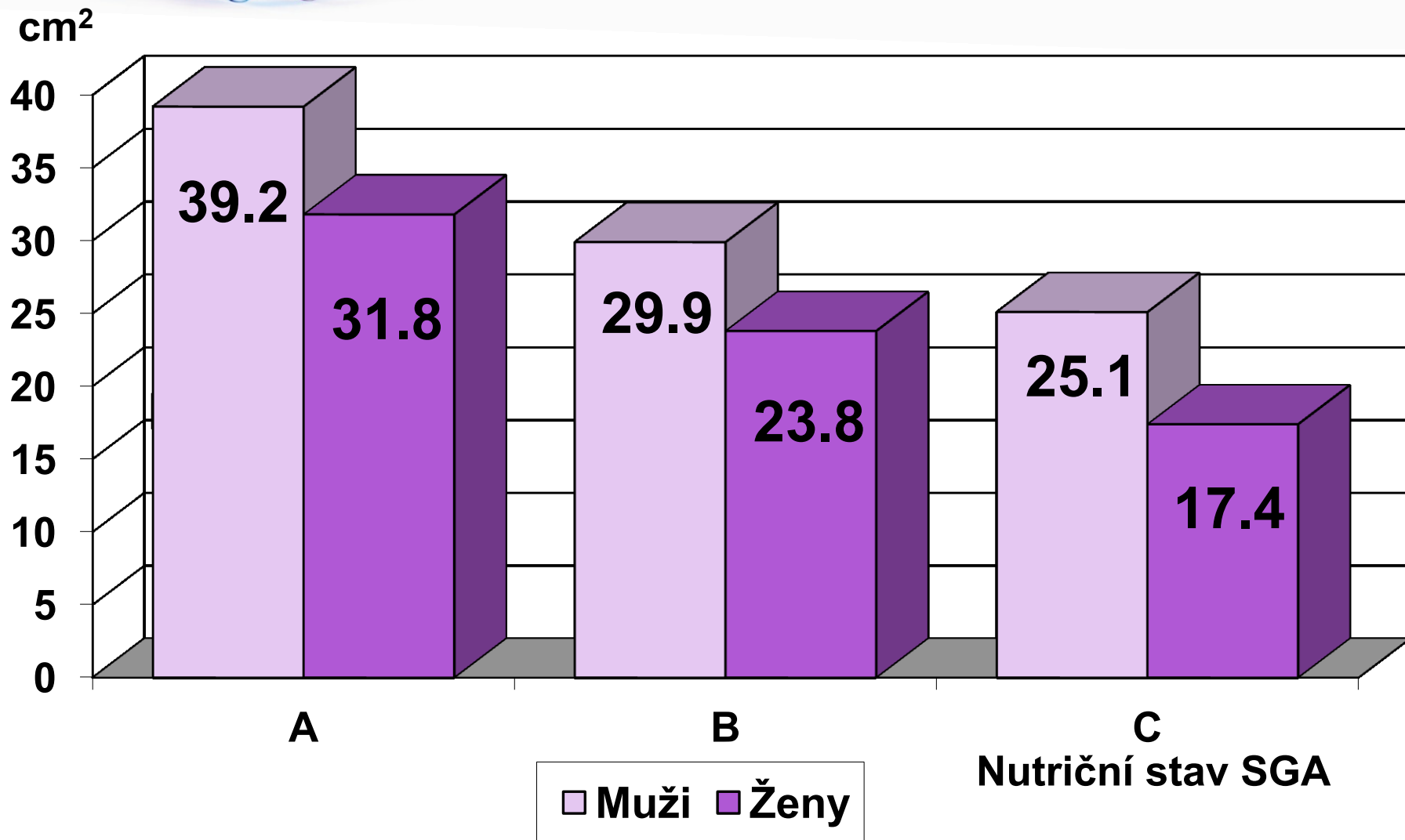
pacient potřebuje nutriční péči (v nemocnici i doma)

- **Příjem stravy (živin) by neměl být přerušován**
 - je nepřijatelné hladovění ani delší lačnění
 - pokud by to bylo nutné, musel by dostat nutriční podporu
- Pacient musí být **edukován a motivován**
- Před plánovaným operačním výkonem je nutná **nutriční příprava** (trvajících 7-10 dnů)
- Při protinádorové léčbě je nutná **systematická nutriční podpora**
- Pacienta je nutné **sledovat po nutriční stránce a zhodnotit efekt nutriční podpory**

Mediány hodnot KŘT ve skupinách chronicky nemocných podle nutričního stavu (SGA A-B-C), $n=100$



Mediány hodnot svalové hmoty kPSP ve skupinách chronicky nemocných podle nutričního stavu, $n=100$





Pacient 62 roků
Chronické
myeloproliferativní
onemocnění

Hmotnost 62,8 kg
Výška 174 cm

BMI 20,7 kg/m²
lehké otoky
velká splenomegalie

Albumin 34,3 g/l

Zhubnutí o 19 kg/2 roky
ztráta hmotnosti 23 %

OP = 22,8 cm
kPSP = 24,8 cm²



Proteino-energetická malnutrice těžkého stupně

u pacientky s CHOPN

Hmotnost 38,5 kg
Výška 163 cm

BMI = 14,2 kg/m²

OP = 19,1 cm
kPSP = 17,0 cm²

Maximální síla stisku ruky

Maximal Handgrip Strength, maxHGS

- **Svalová síla *versus* tělesná výkonnost** (KPSI)
- **Dynamometr k měření svalové síly**
- **Standardní technika měření maxHGS**
 - v klidu vsedě bez opory ruky (lze i vleže)
 - krátkodobý maximální stisk ruky, stačí 1 vteřina
 - opakovat 3x po sobě, pravou a levou rukou
 - vybrat nejlepší hodnotu levé a pravé ruky
 - hodnotit průměr obou rukou (záměna dominantní ruky nehraje roli), nebo ruku s lepším výsledkem
- **Srovnání s normální hodnotou**
 - tabulkové normy podle pohlaví a věku
 - **maxHGS < 85 % normy podporuje dg. malnutrice**

Riziko zkreslení výsledků měření maxHGS je značné

- **Lokální postižení ruky**
 - kloubní onemocnění (reumatoidní artritida), zánět
 - poranění ruky i starého data
 - paréza končetiny, neurologické postižení
 - nitrožilní kanyla v oblasti zápěstí
- **Svalová atrofie jiného původu než malnutrice**
 - atrofie z dlouhodobé nečinnosti
- **Nespolupráce nemocného**
 - špatná nálada, jakákoliv trvající bolest
- **Nestandardní technika**
 - stisk s oporou ruky

Průměrné hodnoty maxHGS v české populaci, *kp* normální hodnoty ke srovnání

Věk	Muži		Ženy	
<i>roků</i>	pravá	levá	pravá	levá
25	49,2	45,7	30,4	28,1
35	49,9	46,2	30,3	28,0
45	49,4	45,6	29,8	27,4
55	48,8	44,9	29,2	26,8
65	47,9	43,9	28,3	25,9

Interpretace výsledků maxHGS

u různých skupin nemocných

Zjednodušené hodnoty odpovídající 85 % normy

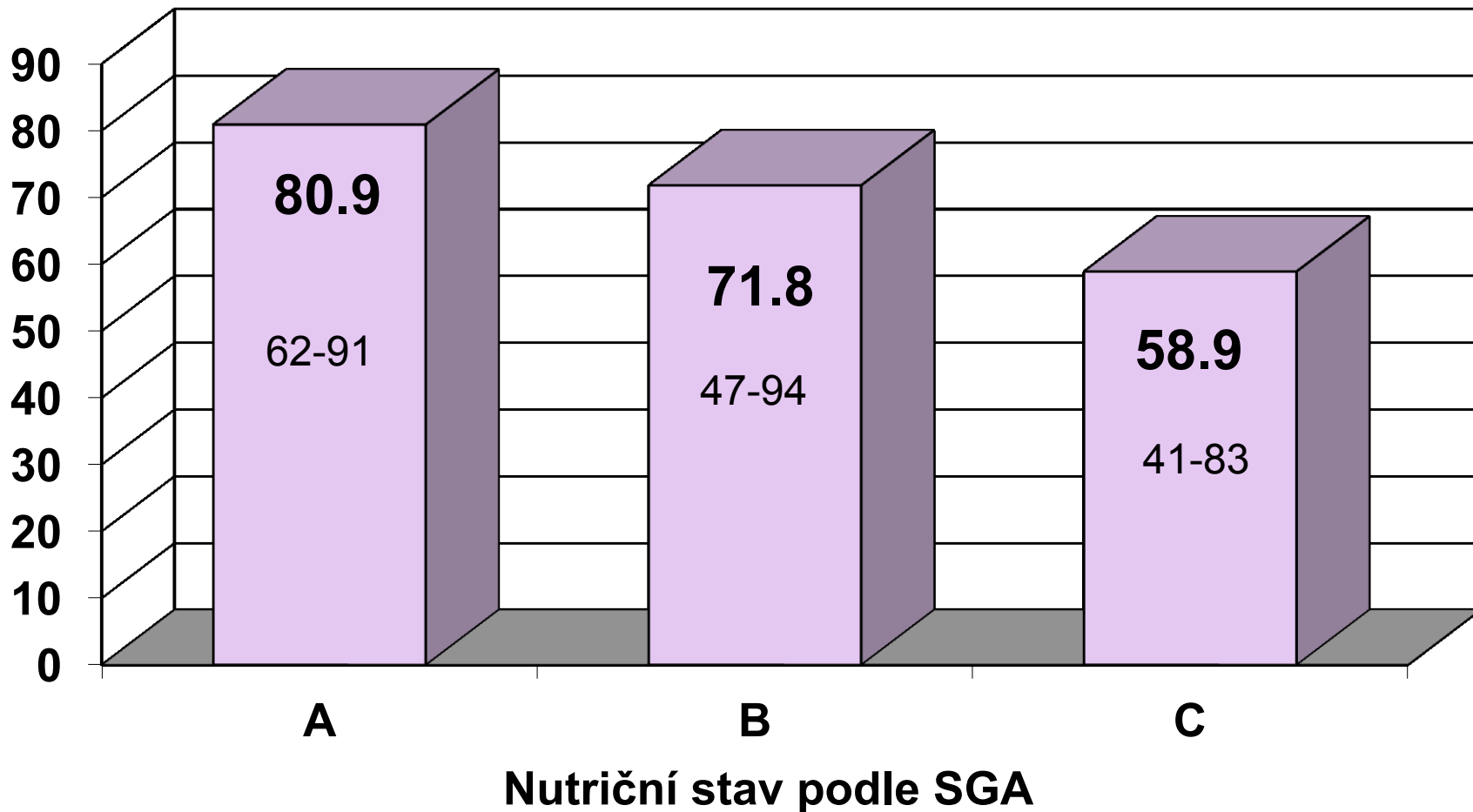
Muži 42 kp

Ženy 24 kp

- **Hodnoty vypovídají o funkci svalové hmoty**
 - ale přesnějším ukazatelem by bylo cvičení do únavy
- **Vysoká reprodukovatelnost**
 - chyba měření < 5 %
- **Hodnoty korelují s celkovým skóre nutričního stavu podle různých nástrojů**
- **U malnutrice se hodnoty zlepšují při úspěšné nutriční podpoře**

Mediány hodnot maximální síly stisku ruky maxHGS v podskupinách podle nutričního stavu dle SGA, $n=100$

% normy



6-minutový test chůze (6MWT, 6-Minute Walk Test)

pro diagnostiku funkčního stavu při malnutrici

- **Funkční test kapacity chůze**
 - měřena je vzdálenost, kterou pacient ujde středně rychlou chůzí po rovině za 6 min. (obvykle na úseku 20 m)
 - reflektuje schopnost denní aktivity
 - test je používán v klinických studiích i v praxi (doma)
 - pro kontrolu aerobního tréninku (významné zlepšení >20m)
- **Hranice nízké výkonnosti < 0,8 m/sec**
 - odpovídá přibližně 300 metrů /6 min. (rychlost 3 km/h)
 - případně 100 m /2 min.
 - oslabený pacient může jít jen 8 m (hranicí je 10 sec.)
- **Normální hodnoty podle věku a pohlaví**

Vzdálenost (m) = $868 - (2,9 * \text{Věk}) - 75$ (u žen)

Monitorování nutričního stavu

v současné klinické praxi

- **Je stále založeno většinou pouze na celkové tělesné hmotnosti**
 - přitom se neberou do úvahy zkreslující faktory
 - otoky a výpotky dávají nesprávné výsledky
 - nepracuje se systematicky s hodnotou BMI
 - neměří se tělesná výška
 - někdy se i hmotnost zjišťuje pouze dotazem
- **Svalová hmota hodnocena pouze subjektivně z klinického vyšetření**
 - není měřena moderními metodami

Přínos nutričního terapeuta

ke spolehlivému monitorování nutričního stavu

- **Spolehlivé vážení pacienta**
 - servisovaná váha, v lehkém oděvu, ráno nalačno
 - přihlížení ke zkreslujícím faktorům
 - otoky, výpotky, oděv, amputace končetin
- **Měření tělesné výšky**
 - je potřebné vždy, pokud není jistota správné hodnoty
- **Systematické hodnocení BMI**
 - správná interpretace výsledků, i pro pacienta
- **Pravidelné měření antropometrie na paži**
 - obvod paže, kožní řasa
- **Kvalitní dokumentace nutričních parametrů**
 - čistá hmotnost, schopnost zhodnocení vývoje stavu

Odhad zásob tělesného tuku

pomocí subjektivního hodnocení kožních řas

- **Palpace kožní řasy nad tricepsem dvěma prsty se subjektivním odhadem tloušťky**
 - pohmatový vjem samotné kůže bez podkožní tkáně svědčí pro těžký stupeň malnutrice
 - zkušený vyšetřující odhadne tloušťku v mm
- **Palpace kožních řas na dalších místech těla**
 - subskapulární řasa, nad bicepsem, suprailická řasa
- **Interpretace nízké tloušťky kožních řas**
 - nedostatek energie
 - potřeba zvýšit příjem energie a tedy i tuku ve stravě

Odhad množství svalové hmoty

pomocí subjektivního hodnocení

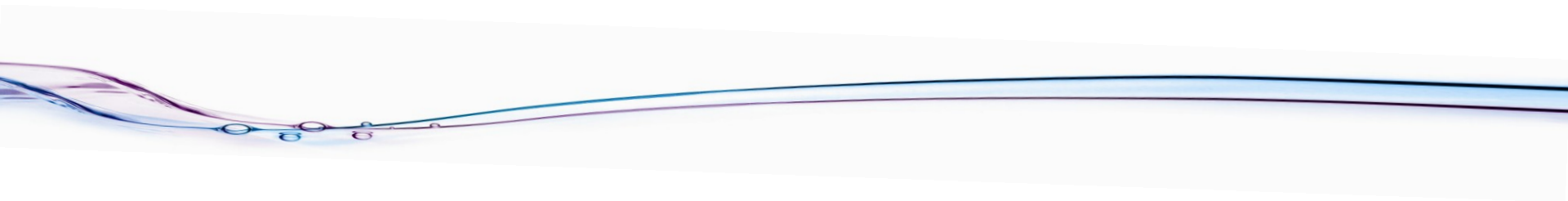
- **Palpace svalových skupin**
 - biceps, triceps, stehenní svaly, lýtka
 - spolu s inspekcí (pohledem)
- **Spolu s anamnestickým údajem změny podle pacienta**
 - nemocný často prezentuje úbytek svalů při nemoci
 - pozor na atrofii svalů z inaktivity
- **Interpretace svalového úbytku**
 - nedostatek bílkovin
 - potřeba zvýšit příjem bílkovin (i při inaktivitě)

Odhad svalových funkcí

podle způsobu chůze a rychlosti pohybu

Pro malnutrici může svědčit

- **pomalá chůze** u zesláblých pacientů
- nemocný se pomalu otáčí k návratu zpět
- **nejistota při chůzi**
- nemocný si sedá během vyšetření vstoje
- sotva se udrží na nohou
- **slabý stisk ruky**
- **obtížné vstávání ze židle**
- **obtížné posazování na lůžku**



Konec přednášky