

InBody 720

THE PRECISION BODY COMPOSITION ANALYZER

Co je Analýza složení těla

Tento materiál je určen pro trenéry fitness a pro odborné lékaře nemocnic a klinik, aby pochopili technické termíny spojené s výrobky a s technologiemi Biospace. Glosáře obsahující definice a základní koncepty Analýzy složení těla potřebujete k využití strategických klíčových konceptů závazku společnosti Biospace ke kvalitě glosáře o složení těla ve snaze o jeho nejlepší pochopení.

www.inbody.7x.cz

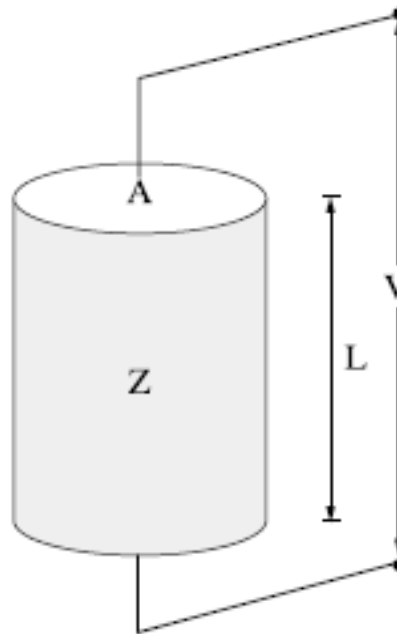
O TECHNOLOGII BIA...

- **Co je principem BIA?**
- **Jaké jsou výhody a nevýhody BIA?**
- **Jak InBody720 měří tuk ve vašem těle?**
- **Co znamená empirický odhad?**
- **Jaké jsou problémy s empirickým odhadem?**
- **Proč ostatní analyzátory používají empirický odhad?**
- **Máte pro srovnání nějaké příklady užívající empirický odhad?**
- **Jak měříte samostatně ECW a ICW?**
- **Co znamená segmentové měření?**
- **Jsou mezi analyzátory při segmentovém měření nějaké rozdíly?**
- **Není proud pro tělo škodlivý?**
- **Existují nějaké publikované studie o principech měření s InBodyAre a jejich platnosti?**



Co je principem BIA?

Bioelektrická impedanční analýza je metoda kvantifikace složení těla zavedením elektrického proudu do těla. Impedanci můžeme vypočítat měřením proudu a napětí, na základě Ohmova zákona ($R=V/I$). Protože voda je považována za jedinou složku těla, která, když proud prochází tělem, je elektricky vodivá, můžeme být impedance této vody změřit. S hodnotou této impedance je vypočítán objem vody v těle.



Objem V roztoku v trubici můžeme změřit tak, že vynásobíme plochu A délkou trubice L . Protože výška je již dána, je potřeba vypočítat plochu trubice, abychom dostali objem roztoku v trubici.

$$V = A L \quad (1)$$

Impedance je úměrná k délce, nebo k výšce a nepřímo úměrná k ploše.

Použitím konstanty úměrnosti q (specifický odpor), můžeme impedanci vypočítat následovně:

$$R = q L/A \quad (2)$$

Použitím vzorce (2) může být vzorec pro výpočet plochy dán jako:

$$A = q L / R \quad (3)$$

Když dosadíme vzorec (3) do vzorce (1), můžeme objem roztoku vypočítat z jeho impedance a výšky trubice následovně:

$$V = q L/R L = q L^2 / R$$

Proto lze objem roztoku v trubici vypočítat použitím výšky trubice a její impedance. Hodnota vypočítaná z L^2 / R představuje ukazatel impedance. L můžeme použít pro výšku vzorku a R k změřené impedanci vzorku. Jako takový, může být objem vody v těle, která se skládá hlavně ze solného roztoku, vypočítán změřením impedance a výšky vzorku. Z objemu vody v těle, je možno vypočítat LBM a Hmoty tuku.

Jaké jsou výhody a nevýhody BIA?

V průběhu minulé dekády byly vynuty postupy, které analyzují složení těla založené na elektrických vlastnostech biologické tkáně. Bioelektrická impedanční analýza (BIA) má oproti jiným metodám mnoho výhod v tom, že je bezpečná, rychlá, snadno se provádí a vyžaduje minimální školení operátora. Postup se tak stal velice rozšířený v nemocnicích, zdravotních centrech, ve fit centrech a na poli studií.

Klinická prospěšnost konvenční BIA detekovat akutní, nebo chronické změny ve složení těla byla ale omezena z důvodu lokalizovaného nahromadění, nebo ztráty tekutiny a neschopnosti přesně odhadnout rozdělení mezi IWC a ECW. Z důvodu tohoto omezení měla BIA potíže s aplikací na starší pacienty, děti a atlety. Ve skutečnosti ale existují lidé, kteří skutečně potřebují analyzovat složení svého těla.

BIOSPACE překonala omezenou kapacitu BIA a potvrdila svou technologii během několika klinických studií a výzkumných pracích. Protože tělo není isotropní vodič s rovnoměrným plošným průřezem, budeme předpokládat, že tělo je pět válcových tyčí: čtyři končetiny a jedno tělo. Měříme množství vody v těle segmentálně, a také použijeme multi frekvenci tak, abychom mohli měřit samostatně IWC a ECW. Takže nemusíme používat empirický odhad pro kompenzaci nepřesností, což činí měření necitlivým k malým změnám složení.

Přesné měření celkové vody v těle, klíč ke Složení těla

Jak InBody 720 měří váš tělesný tuk?

Analyzátor složení těla InBody720 u Biospace používá BIA (Bioelektrickou impedanční analýzu). Impedance je síla působící opačně k toku elektrického proudu. Tělesný tuk, ve srovnání s tělesnou vodou, jako krev, má mnohem menší vodivost a za těchto okolností má poměrně vysokou impedanci. Proto mezi dvěma lidmi se stejnou váhou ta osoba, která má větší podíl tělesného tuku vykáže vyšší impedanci. Konkrétně, InBody720, která používá segmentální metodu BIA, může měřit impedanci každé končetiny a těla samostatně.

Jak je potom možné změřit tělesný tuk ve vašem těle?

Všechny analyzátory složení těla používající BIA včetně InBody 720 měří objem celkové tělesné vody. Protože ta je nepřímo úměrná k impedanci, usnadňuje to získat objem celkové vody v těle z výsledně získané impedance. A co více, FFM (tělesná tkáň bez tuku) ve zdravém těle vždy obsahuje 73,3% vody, což je konstanta pro každou rasu a pohlaví. Proto s hodnotou objemu celkové tělesné vody a po odečtení vypočítaného objemu FFM od váhy, získáme také objem tělesného tuku.

1. Změřte objem celkové tělesné vody použitím impedance.

2. Z TBW(celkové tělesné vody), vypočítejte FFM.

$$\text{FFM} = \text{TBW} / 0.73$$

3. Vypočítejte hmotu tuku.

$$\text{Hmota tuku} = \text{Váha} - \text{FFM}$$

Jak lze z výše uvedeného předpokládat, InBody720 je velice citlivý na detekování i malé změny celkové tělesné vody. Proto pro přesnou analýzu musí být celková tělesná voda v průběhu měření stabilizována.

Co znamená „empirický odhad“?

Empirický odhad se vztahuje k aplikaci proměnných odhadnutých ze vstupu osobních informací, jako je pohlaví, věk a typ těla, zda se jedná o atkleta, nebo průměrnou osobu. Například, když se provádí analýza složení těla ženy, její tělesný tuk lze odhadnout na základě empirické skutečnosti, že ženy obvykle mají více tělesného tuku, než muži. Její tělesný tuk musí být vyšší, než u muže se stejnou váhou. Proto empirický odhad který by revidoval nepřesné odhady se vztahuje k těm proměnným, které mohou ovlivnit výsledky analýzy složení těla.

Jaké problémy jsou spojeny s empirickým odhadem?

Analytický chyba. Například, tyto analýzy nadhodnocují procento tělesného tuku u fyzicky trénovaných žen a podhodnocují ho u malého rámce mužů s vysokou hladinou tělesného tuku. Jestliže se statistické analýzy řídí výstupy ale subjekt nepatří k průměrné skupině, potom empirický odhad je chybný.

Necitlivost ke změnám složení. Když lékaři léčí obézní pacienty, provádí opakovaně analýzu složení těla, aby monitorovali efekty léčení. V tomto případě, stroj, užívající empirické odhady nemůže odrážet u pacientů přesné změny složení.

Nevhodný pro výzkumná zařízení. S analyzérem, který je již naprogramován tak, aby zvažoval rozdíly pohlaví a věku, jestliže je srovnávací studie má být provedena v procentech mezi mužskými a ženskými jednotlivci v jejich 50 letech, výsledky budou spíše nastavená data než skutečné měření zobrazených rozdílů. To je důvod, proč takový stroj s empirickým odhadem není vhodný pro rozlišení složení těla mezi skupinami.

Proč jiné analyzátory používají empirický odhad?

Běžné analyzátory složení těla potřebují empirické údaje pro překonání nedostatečné přesnosti a reprodukovatelnosti. To by mohlo pomoci při kompenzaci nepřesnosti v případě průměrného člověka, ale přináší to spíše necitlivé měření tak, že dochází k obtížím při detekování změn ve složení těla. Pokud jde o klinické použití analyzátoru složení těla, citlivost je jedno z nejdůležitějších témat. S obvyklým impedančním analyzátozem vstupní údaje pacienta jako je pohlaví a věk ovlivňují výstupy přímo. Jinými slovy, při změně těchto vstupních údajů dochází u stejné osoby k rozdílným výsledkům. V tomto případě nejsou údaje získány skutečným měřením, ale odhadem. Takže, empirický odhad produkuje chyby v každém tvaru těla, který se liší od standardního tvaru. z toho důvodu vykazují běžné analyzátory složení těla značný rozsah chyb u jednotlivců se zvláště velkou obezitou, nebo vážnou nemocí, u dětí a starších lidí.

Máte nějaké příklady srovnání při použití empirického odhadu?

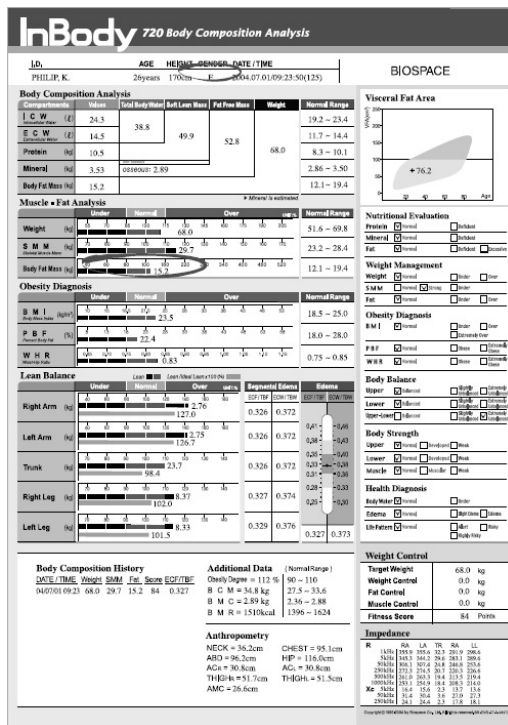
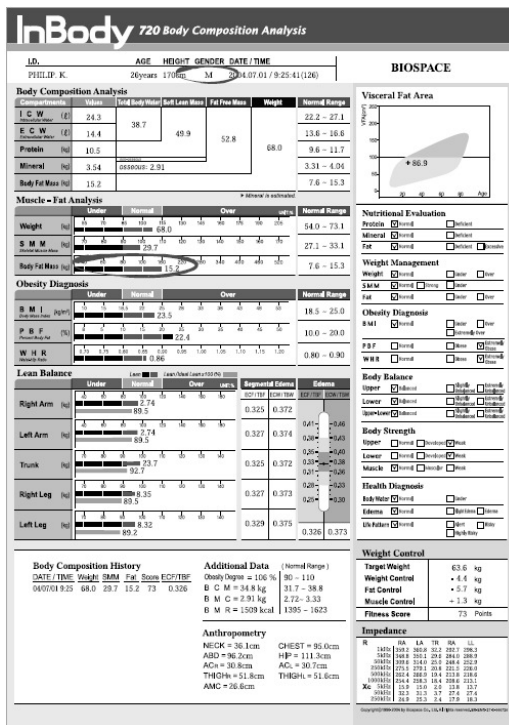
S běžnými analyzátory tělesného tuku je tělesný tuk zvýšen o 7% při změně vstupu pohlaví z muže na ženu. to ukazuje, že podstatný podíl výstupní hodnoty byl určen částečně vstupním údajem kromě měřených hodnot.

| 1. | | 2. | |
|---------------------------|----------|---------------------------|----------|
| Body Composition Analyzer | | Body Composition Analyzer | |
| TYP TĚLA | Standard | TYP TĚLA | Standard |
| POHLAVÍ | mužské | POHLAVÍ | ženské |
| VĚK | 26 | VĚK | 26 |
| VÝŠKA | 170 cm | VÝŠKA | 170 cm |
| VÁHA | 68.0kg | VÁHA | 68.0kg |
| BMI | 23,5 | BMI | 23,5 |
| TUK % | 31,1% | TUK % | 24,6% |
| TUKOVÁ HMOTA | 46,9kg | TUKOVÁ HMOTA | 21,1kg |
| FFM | 16,7kg | FFM | 51,3kg |

<Porovnání mezi dvěma měřeními>

| | 1. | 2. | Změna |
|-------------------|------|------|-------|
| Váha(kg) | 68,0 | 68,0 | 0,0 |
| Procenta tuku (%) | 24,6 | 31,1 | + 6,5 |

Stejný test s InBOdy ukazuje konstantní výsledky u hmotnosti tuku a tkáně bez tuku. To ukazuje, že InBody nepoužívá empirický odhad.



<Porovnání mezi dvěma měřeními>

| | 1. | 2. | Změna |
|-------------------------------|------|------|-------|
| Váha(kg) | 68,0 | 68,0 | 0,0 |
| Hmota kosterního svalstva(kg) | 29,7 | 29,7 | 0,0 |
| Hmota tělesného tuku (kg) | 15,2 | 15,2 | 0,0 |
| Procenta tělesného tuku (%) | 22,4 | 22,4 | 0,0 |

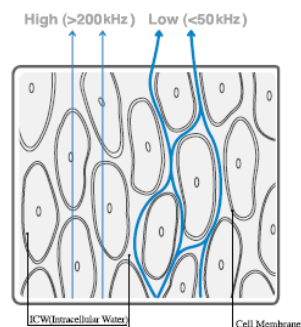
Protože přesnost a preciznost InBody byla potvrzena vlastními technologiemi Biospace, nemusíme používat empirický odhad pro kompenzaci nepřesných údajů. Údaje z InBody nejsou ovlivněny pohlavím, věkem a rasou a InBody může měřit osoby se zvlášť velkou obezitou nebo vážnou nemocí, děti a starší osoby.

Jak můžete měřit samostatně ECW a ICW?

Proč je multifrekvence tak důležitá?

Přesné měření celkové tělesné vody je klíčem Analýzy složení těla při použití BIA!

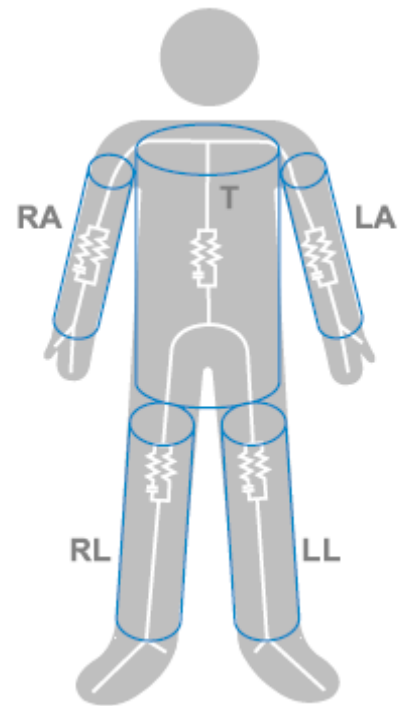
Problémem běžné BIA s jednou nízkou frekvencí je, že musí odhadnout množství nitrobuněčné vody od mimobuněčné, protože nízká frekvence nemůže projít skrz membránu plazmy a do mimobuněčné vody. Dvojvrstvá buněčná membrána rozděluje tělo buňky na nitrobuněčnou a mimobuněčnou vodu. Nitrobuněčná a mimobuněčná voda jsou ve zdravém těle vzájemně proporcionální, nicméně, nerovnovážné rozdělení tělesné kapaliny se objevuje u těch osob, které jsou starší a trpí obezitou, nebo stařeckými chorobami a to jsou právě ti lidé, kteří potřebují analyzovat své tělesné složení. Mimobuněčná voda se měří nízkofrekvenčním proudem (nižším než 50kHz) a nitrobuněčná voda se měří vysokofrekvenčním proudem (vyšším, než 200kHz). **InBody720** posílá elektrický proud o frekvencích 5, 50, 250, 500 a 1000 kHz aby detekoval dokonce i tyneklejší změny v tělesné kapalině a poskytuje tak užitečné informace o otocích, podvýživě a stařeckých nemocech.



Co znamená segmentální měření?

Pro co nejvyšší přesnost, musí analyzátoři složení těla BIA měřit naše tělo segmentálně.

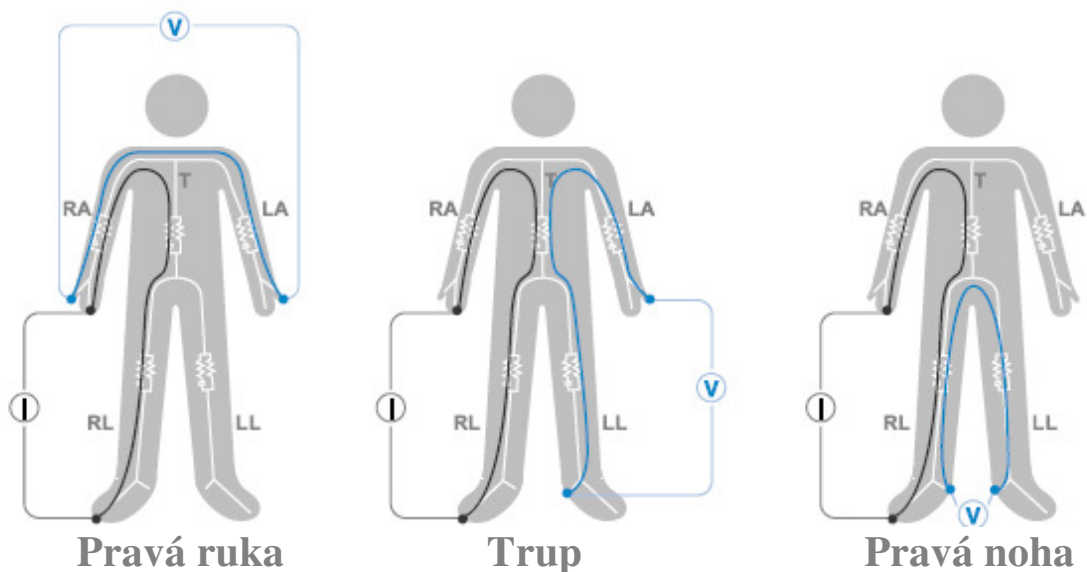
Segmentální měření je technologie, která předpokládá, že tělo je složeno ze čtyř válců - čtyř končetin a jednoho těla a měří impedanci těchto částí samostatně. Segmentální analýza složení těla poskytuje segmentální měření tělesné vody a tělesné hmoty bez tuku. Navíc, analýza je vysoce přesná, protože měřená hodnota určité části neovlivňuje měření ostatních segmentů. Je tomu tak proto, že běžné analyzátoři složení těla postrádají přesnost při měření tělesného tuku a nemohou zjistit přesný tvar pacientova těla. To vyžaduje empirické odkazy pro opravu nepřesně měřených hodnot. Za účelem klinického výzkumu, InBody 720 s technologií segmentální analýzy může detekovat rozdíly podle pohlaví, stárnutí, nemoci a etnika, bezjakýchkoliv empirických odhadů a zkoumání segmentálního vývoje pacienta.



Existují mezi analyzátoři při segmentálním měření nějaké rozdíly?

Dokonce když kompoziční analyzátoři mohou měřit naše těle segmentálně, stejnou přesnost měření nelze zaznamenat u všech analyzátorů. U lidských subjektů nemůžeme uvažovat o tom, že jsou vyřibeny z pěti trubek: dvě nohy, dvě ruce a jeden trup. Existuje mnoho faktorů, které mohou v lidském subjektu ovlivnit impedanci. Zatímco trup tvoří největší část těla, jeho index impedance je nejnižší, asi kolem 20Ω z toho důvodu, že má největší šířku všech částí těla. V případě paží, které mají obvykle impedanci kolem 300Ω , je možno považovat $2-3 \Omega$ za malou chybu. Nicméně, v případě, že jde o trup, lze považovat $2-3 \Omega$ za podstatnou chybu, schopnou ovlivnit výsledky testu u trupu. Abychom byli schopni zajistit přesnost impedance u trupu, je nezbytné vyvinout přesné technologie měření. Jako takové, přesné měření trupu, které poskytuje InBody720 může být přínosem pro nezbytné přesnosti analýzy složení těla.

I = proud V = napětí



Je proud pro tělo škodlivý?

Ne, pro tělo není škodlivý. InBody používá pro měření impedance malý střídavý proud. Je invazivní a v roce 1996 byl v American Journal of Clinical Nutrition potvrzen jako bezpečný při aplikaci na lidském těle. Po bezpečnostních testech a testech platnosti a potom co prošel mezinárodní bezpečnostní normou IEC 601-1, je InBody bezpečným přístrojem při užívání. Zatímco Ct a DEXA nelze aplikovat u těhotných žen z úvodu ozáření, přístroj InBody je dostatečně bezpečný pro použití diagnózy těhotných žen.

Reference :

Bioelectrical impedance analysis during pregnancy and neonatal birth weight. Ghezzi F. et al. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2001;98(2):171-6

Multifrequency bioelectrical impedance analysis in women with a normal and hypertensive pregnancy, Herbert Valensise et al. Am J Clin Nutr 2000;72(3):780-783

Potential use of bioelectrical impedance analysis in the assessment of edema in pregnancy., Morita H et al. Clin Exp Obstet Gynecol 1999;26(3-4):151-4

Assessment of body composition in pregnant women at term. Morais AA. et al., Rev Assoc Med Bras 1997;43(2) :109-13

Assessment of degree of edema by means of bioelectrical impedance during pregnancy, Arisawa M, Fukuba K, Seki T, Mochimaru F. Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi 1996;48(1):25-31

Bioelectric profiles and nutritional status in pregnancy: protocol of a multicentric project to measure bioimpedance in pregnancy. Mele MC, Castelli A., Minerva Ginecol 1996;48(12):25-33

Fluid changes during pregnancy: use of bioimpedance spectroscopy. Van Loan MD, Kopp LE, King JC, Wong WW, Mayclin PL. J Appl Physiol 1995 Mar;78(3):1037-42

Total body water in pregnancy: assessment by using bioelectrical impedance HC Lukaski, WA Siders, EJ Nielsen and CB Hall, Am J Clin Nutr 1994;59 :578-585

Effect of fat and fat-free mass deposition during pregnancy on birth weight. Villar J et al. Am J Obstet Gynecol 1992;167(5):1344-52

Existují nějaké publikované materiály o principech měření InBody a jejich lakotnosti?

Odkazujeme na disertační práci založenou na InBody jak ji máme u Biospace. Je to soubor kritických prací ve kterých byla provedena uvnitř i vně společnosti studie o principech měření a jejich platnosti u InBody.

www.biospace.co.kr

O ANALÝZE SLOŽENÍ TĚLA...

- Co je analýza složení těla?
- Proč je analýza složení těla důležitá?



Co je analýza složení těla?

Lidské tělo je složeno ze čtyř základních složek – celkové tělesné vody, bílkoviny, minerálů a tuku. Poměr mezi těmito čtyřmi složkami je těsně spjat se zdravím, které se mění podle pohlaví, věku a jednotlivých vlastností.

Analýza složení těla; prozkoumejte své tělo pod svou kůží.

Analýza složení těla má diagnostikovat kvantitativně složky těla tak, že může poskytnout základní informace o správné tělesné kondici. Analýza složení těla je velice důležitá v preventivní medicíně, protože poskytuje základy přiměřené fyzické aktivity a dietní vzorce pro zlepšení osobní denní rutinní činnosti. Lze ji také snadno aplikovat pro následné studie pacientů léčených na různé nemoci.

Proč je analýza složení těla důležitá?

Je to svalová hmota bez tuku, co určuje tělesnou formu. Mít určitou váhu neznamena nezbytně být fit a ve formě. Co garantuje krásné tělo, je vyvážený poměr svalové hmoty bez tuku k tukové hmotě.

Mít určitou váhu neznamena nezbytně být fit a ve formě!

Když si kontrolujete váhu, zároveň s váhou se mění ve vašem těle množství každé složky. Protože svaly jsou těžší než stejný objem tuku, osoba s více svaly vypadá stíhleji. I když to může být velice důležité, váha sama o sobě není jasný indikátor dobrého zdraví, protože nerozlišuje kolik kilogramů je z toho tuku a kolik kilogramů svalové hmoty bez tuku. Proto je složení vašeho těla tak důležité, nikoliv vaše váha a dobře vyvážený poměr jeho složek je rozhodujícím indikátorem zdraví.

Zdravá osoba si udržuje vyváženou rovnováhu tělesných složek. Když je ale tato rovnováha narušena, může se objevit obezita, podvýživenost, ortózy a osteoporóza. Účelem analýzy složení těla je vyhodnotit funkci těla a zlepšit zdraví. Proto je potřeba sledovat osobní zdraví a fyzickou zdatnost a přitom rozumět základní tělesné kondici tak jako vývoj svalů, výživu a možnou obezitu pomocí pravidelné kontroly složení těla.



O SLOŽENÍ TĚLA...

– Co je složení těla?

–

– Co je svalová hmota

– bez tuku?

–

– Co je tělesná voda?

–

– Kolik tělesného tuku

se doporučuje zdravé osobě?

–

– Proč je % tělesného tuku důležitější, než BMI?

–

– Co se děje s vaším tělem, když držíte dietu?



| | RA | LA | WA |
|--------|-------|-------|-------|
| HEIGHT | 355.9 | 355.6 | 178.0 |
| HTL | 345.3 | 344.2 | 173.0 |
| ACR | 306.1 | 307.4 | 152.0 |
| SOAR | 272.3 | 274.5 | 137.0 |
| WHD | 261.0 | 263.3 | 130.0 |
| THGL | 253.1 | 254.9 | 126.0 |
| SKH | 16.4 | 15.6 | 2.3 |
| SOAR | 31.4 | 30.4 | 3.6 |
| SOHL | 24.1 | 24.4 | 2.3 |

| | |
|-------|-----------|
| NECK | = 36.2cm |
| ABD | = 96.2cm |
| ACR | = 93.8cm |
| THIGH | = 51.7cm |
| AMC | = 26.6cm |
| CHEST | = 95.1cm |
| HIP | = 110.0cm |
| AC | = 93.8cm |
| THIGH | = 51.5cm |

| | |
|----------------|------------|
| Obesity Degree | = 112 % |
| B. C. M. | = 34.8 kg |
| B. M. G. | = 2.89 kg |
| B. M. R. | = 1510kcal |

| |
|-------------|
| 90 - 110 |
| 27.5 - 33.8 |
| 2.36 - 2.88 |
| 1296 - 1620 |

Co je složení těla?

Co je složení těla? Co to pro Vás znamená?

V zásadě, složení těla jsou hlavní složky, které vytváří Vaše tělo.

Většina analýz složení těla rozděluje složení těla do dvou složek: tělesného tuku a svalové hmoty bez tuku. InBODy 720 rozděluje složení těla do čtyř složek, skládajících se z celkové tělesné vody (nitrobuněčné a mimobuněčné vody), bílkovin, minerálů a tělesného tuku.

Co je svalová hmota bez tuku?

Svalová hmota bez tuku obsahuje všechno ve vašem těle, kromě svalového tuku, kostí orgánů a tekutin atd. Pravidelným cvičením a zdravým stravováním, vyváženou dietou je možno dosáhnout a udržovat žádoucí poměr tuku a hmoty bez tuku.

Svalová hmota bez tuku je to

co zůstalo, když byl tělesný tuk odebrán od váhy těla.

Svalová hmota bez tuku se skládá z vody, bílkovin a minerálů ve vašem těle. Bílkovina je hlavní složkou svalu a množství bílkoviny ve vašem těle určuje váš základní metabolický výdej (BMR). Navíc, minerály jsou hlavní složkou kostí, nesoucí strukturu vašeho těla a protože to je těsně spjata s množstvím osobní fyzické aktivity, větší objem svalů znamená větší hmotu kostí.

Protože mladé ženy s malým obsahem svalů jsou vystaveny zvýšenému riziku osteoporózy po menopauze, potřebují pravidelně cvičit, aby si zvýšily svaly kvůli prevenci.

Ve svalových buňkách jsou mitochondria, malé buněčné orgány známé jako hybné síly vašeho těla. Když si vyvinete svaly, počet mitochondrií se zvyšuje konzumací tuku, hlavního energetického paliva. Dieta bez fyzické aktivity bude tak jak se snižuje váha způsobovat ztrátu obsahu svalů. To není vůbec dobré pro zdraví a je to jen dočasná ztráta váhy. Proto při programu snižování váhy je velice důležité sledovat poměr mezi tukem a svaly (svalová hmota bez tuku).

Změny váhy způsobené dietní léčbou znamenají změny v množství jak tuku, tak svalové hmoty bez tuku a fyzická aktivita pomáhá udržet a zvyšovat svalovou hmotu bez tuku. Obecně, jak stárnete, velikost a síla svalů slábne a metabolický výdej klesá. Výsledkem je tvorba nadbytečného tuku než tomu bylo dříve ačkoliv přijímáte stejné množství kalorií.

Proto je stárnutí vyžaduje více snahy pro udržení svalové hmoty bez tuku a pravidelné kontroly složení vašeho těla.

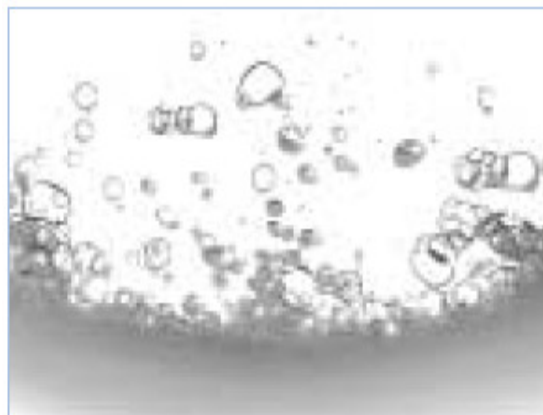
Tukové buňky na druhé straně nemají žádné takové udivující schopnosti jako svalová tkáň. Ve skutečnosti je tělesný tuk nad úpravní základního tuku považován za zásobárnu tuku a je skutečně zdrojem paliva, které může krmit mitochondrie a pomáhat udržovat vaše tělo chodu. Určité množství zásobního tuku je také důležité pro vytváření polštářů a ochranu kostí, svalů a orgánů a pro tepelnou regulaci. Vysoké hladiny tělesného tuku ale mohou na druhé straně ovlivnit tepelnou regulaci ale stejně tak mohou nadměrně zatěžovat tělesné orgány a systémy.

www.biospace.co.kr

Co je tělesná voda?

Když se podíváte na samotné složky, mejsou lidé nic víc, než organizovaný vak mořské vody – z 50% až 70% vašeho těla je utvořeno z vody.

Tělesná voda je natolik vitální složka, že její rovnováha je základním indikátorem zdraví a tělesné zdatnosti. Svalová hmota bez tuku, vytvořená asi ze 73% z vody obsahuje většinu tělesné vody. Takže více tělesného tuku indikuje méně tělesné vody. Protože se obsah tuku zvyšuje, procento tkáně bez tuku se snižuje a způsobuje, že celková tělesná voda se posunuje směrem dolů, k 50%.



Funkce tělesné vody

Pro své jedinečné chemické a fyzické charakteristiky hraje voda několik klíčových rolí ve vašich životních procesech. Voda jako tekutý podíl krve se zúčastňuje v téměř celého metabolismu vašeho těla. Voda v krvi slouží jako **důležitý dopravní prostředek pro metabolické procesy** – pro dopravu kyslíku a živin k buňkám a pro odstraňování metabolických odpadů. Například různé složky, jako jsou živiny, hormony a protilátky jsou nesené vodou z plazmy do intersticiální kapaliny. Podobně jsou odpadní látky odebírány z buněk. Bez takto efektivního dopravního systému nemohou být buňky zásobovány a nemohou ani přežít. Proto voda jako doprava pro látky v těle je v životě tak důležitá.

Tělesná voda také slouží jako důležitý regulátor tělesné teploty. Z jistého hlediska sebuňky ve vašem těle podobají motoru vozidla. Jak palivo v motoru hoří uvolňuje se velké množství tepla a aby se předešlo přehřátí, je potřeba zařadit chladicí zařízení zvané chladič. Vaše tělo potřebuje stejný systém pro uvolnění tepla z buněk, jinak dojde k denaturalizaci bílkovin. Vaše tělo ale tvoří několik tisíc vrstev buněk tak, že pozoruhodným způsobem zpomalují proces uvolňování tepla přímo z vašeho těla. Proto intersticiální kapalina a plazma působí jako chladicí zařízení vašeho těla právě tak jako je to u motorových vozidel. Teplo uvnitř vašeho těla je nejprve absorbováno nejprve plazmou a cirkuluje cévami. Potom je dopraveno do vaší kůže a nakonec opouští vaše tělo. Chladicí systém vašeho těla ale pracuje efektivně, když existuje adekvátní množství plazmy a intersticiální kapaliny.

S chladičem který je v chodu bez vody se motory ve vozidlech přehřejí. Podobně je tomu s chladicím systémem vašeho těla, které nemůže správně fungovat při nedostatku tělesné vody. Proto je rovnováha tělesné vody životně důležitá pro teplotní regulaci a efektivitu oběhového systému. Když cvičíte v horkém počasí, je nemožné uvolnit všechno nadbytečné teplo z těla pouze chladicím systémem. V tomto případě vylučování potu kompenzuje první mechanismus pro regulaci teploty a pracuje jako druhý mechanismus tělesné vody.

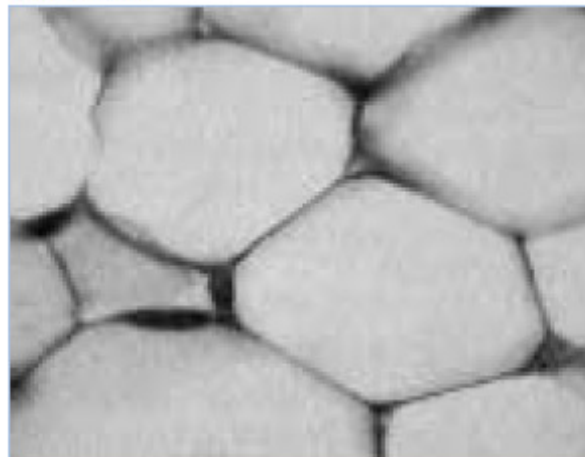
Čím aktivnější je metabolismus, tím více je v buňce vody. To je jeden ze skutečných důvodů. Proč svalová tkáň obsahuje mnohem více vody, než tukové tkáň. Více vody se vyžaduje pro provedení chemických reakcí spojených s činnými aktivitami svalů. Jestliže se snižuje váha z důvodu ztráty vody potom sval, nebo obsah vody v ostatních buňkách se také snižuje. Na bázi buněk se také snižuje schopnost produkce energie v buňkách. Proto je podstatná tělesná voda pro vytváření správných funkcí vašeho těla.

Kolik tělesného tuku se doporučuje zdravé osobě?

Standardní množství tělesného tuku pro muže je $15 \pm 5\%$ jejich váhy a pro ženy $23 \pm 5\%$ jejich váhy.

Tělesný tuk je zásobárna nadbytečné energie po spotřebě toho, co je vyžadováno vaším tělem a když je topotřeba, je rozložen a použit jako zdroj energie. Navíc, jako fosfolipid, cholesterol a mastné kyseliny jsou důležitými složkami při stavbě buněčné membrány, tělesný tuk je jednou ze základních složek vyšeho těla.

Fat Cells

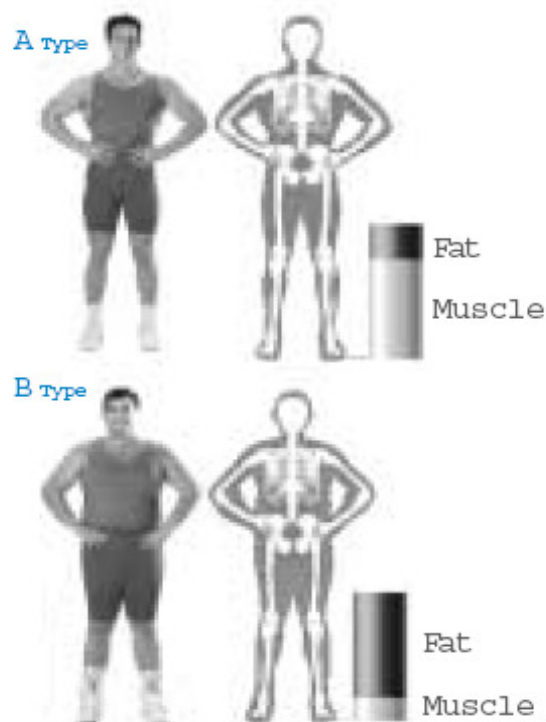


Proč je % tělesného tuku důležitější než BMI?

BMI neodráží složení vlastního těla.

BMI je jednodušší formou ukazatele tělesné hmotnosti vypočítané z váhy těla, dělené druhou mocninou výšky. Jako běžný standard diagnózy obezity, bala metoda BMI široce uplatňována v obecné medicíně, v dietních a sportovních lékařských oborech. Tato metoda je ale chybná nv tom, že nemůže být použita u dospělých s vysokou a nízkou úrpní svalové hmoty bez tuku, u dětí u osob starších 65 let, nebo u těhotných žen. Takže metoda BMI detekuje obezitu podle vzhledu. Pouze měření procenta tělesného tuku ji umožňuje detekovat u méně vyvinutých svalů a u geriatrické obezity.

Jestliže mají dva muži stejnou výšku a stejnou tělesnou váhu, je BMI obou mužů stejný. Ale, jestliže procento tělesného tuku u mužů je 8% a 23%, rozdíl procent tělesného tuku mezi nimi je příčinou rozdílného tvaru těla a rizika chronických nemocí nebudou pro aba stejná. Takže měření procenta tělesného tuku je důležitější než Metoda BMI vypočítaná jednoduše z výšky a váhy.



| | Atype | Btype |
|------------|------------------------|------------------------|
| Height | 178cm | 178cm |
| Weight | 86.3kg | 87kg |
| BMI | 26.9 kg/m ² | 25.7 kg/m ² |
| % Body fat | 15% | 24% |

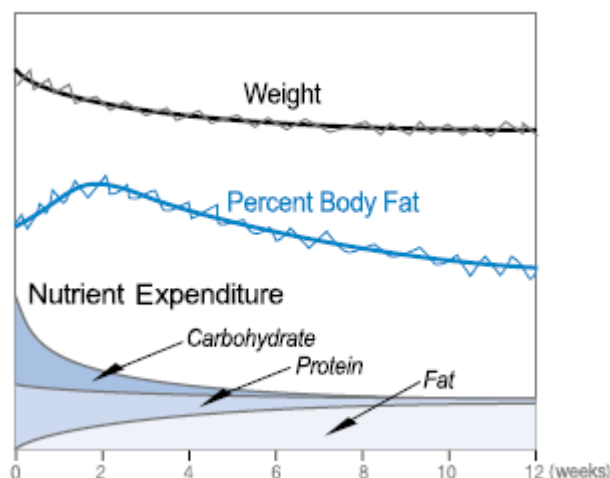
Co se děje ve vašem těle když držíte dietu?

Základní principy léčení obezity jsou následující :

Zprvé, zvyšujte, nebo přinejmenším udržujte si svalovou hmotu bez tuku a snižte hmotu tuku.

Zadruhé, udržujte si redukovanou váhu. Již bylo vědecky prokázáno, že množství přijatých kalorií, cvičení a změny ve složení těla spolu úzce souvisí a pro úspěšnou dietu je velice důležité pochopit skutečné principy snižování váhy. Absolutní princip snížení váhy je spotřeba většího množství energie, než její příjem. Změny v živinách používaných jako suroviny pro spotřebu energie při dietě a následné změny ve složení těla jsou rozděleny do čtyř fází.

Dieta a přeměna váhy



Glykogen

Uhlovodan vytvořený z násobných jednotek glukózy obsahující vysoce rozvětvenou strukturu, někdy známou jako živočišný tuk. Je to forma zásoby glukózy a je syntetizována (a uložena) v játrech a ve svazech.

Glukadon

Je to hormon, vyrobený alfa buňkami ve slinivce která stimuluje rozklad glykogenu v játrech na glukózu, zvyšuje hladinu krevního cukru

1. fáze

Vaše tělo používá při pohybu jako hlavní energetický zdroj glukózu. Glukóza je konečný produkt hydrolýzy z uhlovodanů. Cirkuluje v krvi, je řízena inzulínem, aby byla přivedena do tkání a použita jako energie. Glukóza poskytuje energii pro každý den a její nadbytek je skladován jako glykogen v játrech a ve svazech. Jestliže chybí dostatek uhlovodanů do spotřeby z důvodu hladovění, nebo pokud držíte nízko uhlovodanovou dietu, svaly si vezmou glukózu nejprve z krve a potom použijí uložený glykogen jako hlavní zdroj energie štěpením glykogenu. Protože uhlovodany obsahují uhlík, vodík a kyslík v takovém poměru, že tvoří vodu (2-4 gramy vody/glykogen), při spotřebě je výstupem voda. To je důvod, proč se zvyšuje obsah moči, když držíte dietu. Během první fáze diety můžete snadno zažít rychlou ztrátu váhy z důvodu ztráty vody. Když budete o ztrátě váhy uvažovat střídavě, je to ztráta tělesného tuku a má snížené procento tělesného tuku, ale jak je patrné na postavě, poměr tělesného tuku se zvyšuje. Protože množství ztráty tělesného tuku během této fáze nemůže sledovat ztrátu váhy, výsledkem je zvýšené procento tělesného tuku oproti redukci váhy.

Glukoneogeneze

Výroba nových molekul glukózy metabolickou cestou v buňce.

Aminokyseliny obvykle těmto novým molekulám glukózy uhlík.



Keton

Nedokonale rozpadlé produkty tuku obsahující tři nebo čtyři uhlíky. Tyto obsahují ketonovou chemickou skupinu, odtud jejich název. Jako příklad slouží kyselina acetoctová.

2.fáze

Pro tom, co byly všechny uhlovodany ve vašem těle spotřebovány jako energie během prvních 2 dnů první etapy, může vaše tělo přeměnit bílkoviny a tuky na glukózu jinou, než uhlovodany glukoneogenezí. Jinými slovy jestliže toto velké procento bílkovin je použito jako zdroj energie, svalová tkáň ve vašem těle se smrští a to může být riziko pro vaše zdraví. Proto je nutno provádět společně fyzickou aktivitu, aby se minimalizovala ztráta svalů. Protože bílkoviny obsahují vodu, podobně jako uhlovodany, zvyšuje se také spotřeba vody během druhé etapy. Jednoduše, vynechání jídla můžete zhubnout o 1 kilogram za den bez ohledu na spotřebu množství vody, protože 0,2 kg tělesného tuku uvolňují 1800 kcal, přiměřeně každý den. Opět, rychlá ztráta se objevuje z důvodu ztráty vody a jakmile máte pravidelné jídlo, váha se velice snadno vrátí k normálu.

3. fáze

Toto je období, kdy vaše tělo skutečně začíná používat tělesný tuk jako zdroj energie a snižuje spotřebu bílkovin. Uhlovodany a bílkoviny poskytují 4 kcal/g. Bílkoviny ale nejsou účinný zdroj energie, protože nejdříve je třeba odstranit dusík. Zatímco tuky poskytují 9 kcal/g, dělají to dvakrát efektivněji. Proto se váha snižuje mnohem pomaleji ve srovnání s předchozími etapami diety, během kterých jsou uhlovodany a bílkoviny využity jako energetický zdroj. Navíc, protože tělesný tuk obsahuje méně vody, voda je po jeho rozložení obtížně odčerpávána. Na rozdíl od ostatních tkání, mozek používá pouze glukózu jako svůj zdroj energie a po několika dnech s prázdným žaludkem, všechna glukóza a uskladněný glykogen se spotřebuje. Během této doby používá mozek keton, který dosahuje maximálního množství desátého dne průběžného hladovění.

4. fáze

Když je tělesný tuk použit jako zdroj energie, jak váha, tak procenta tělesného tuku se snižují a to je pravá dieta. S dietou o pouhé vodě po dobu 10 dnů a více dosahuje tělo této etapy. Jestliže je to právě nízkokalorická dieta, rvá 2 – 4 týdny. Ve čtvrté etapě ztrácíte nejvíce 0,1 – 0,2 kg za den. Vaše tělo se potýká s dlouhodobým hladověním, aby si nastavilo metabolickou spotřebu a spalovalo pouze 0,1 – 0,2 kg tuku za den, což je ekvivalent k množství pro udržení homeostázy.