

Morfometrie bílé tukové tkáně

Autor: Palla V.¹, **Školitel:** Kamarád V., doc. MUDr. DrSc.¹, Kepřt A., Mgr. Ph.D.²

¹Ústav Histologie a embryologie, LF UP v Olomouci

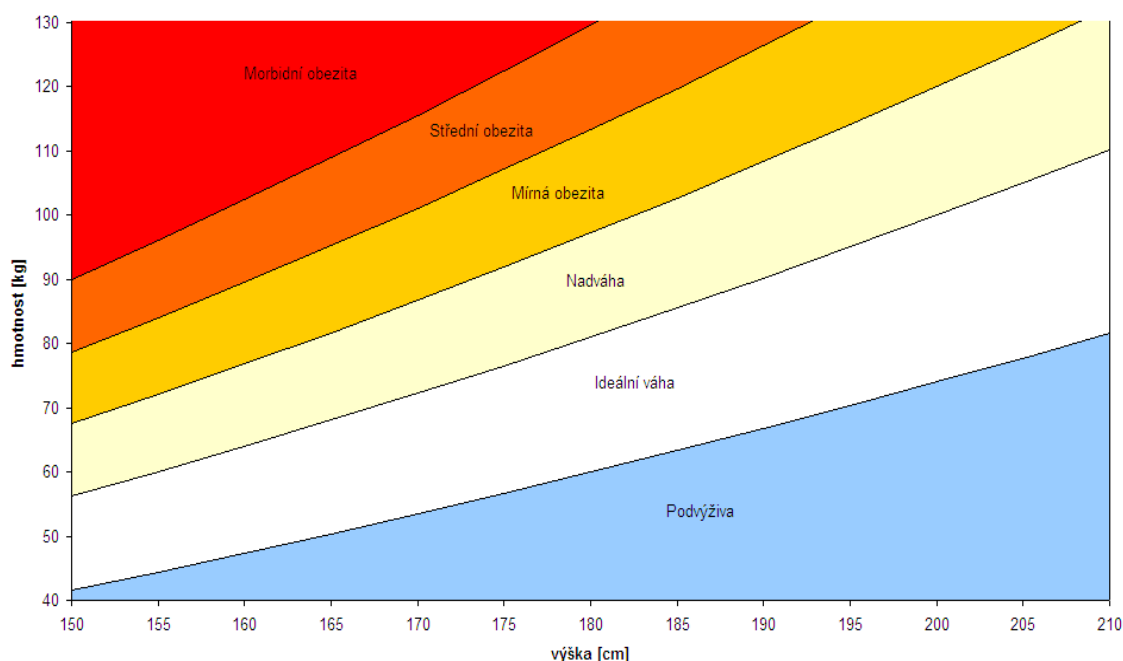
²Ústav informatiky a aplikované matematiky, MVŠO o.p.s. v Olomouci

Tuková tkáň je důležitou součástí lidského těla. Kromě energetické zásobárny slouží také jako tepelná izolace a mechanická ochrana vnitřních orgánů. Je také důležitým orgánem s vnitřní sekrecí významně zasahujícím do řízení metabolismu.

Její nadměrné množství v těle se označuje jako obezita. Ta patří mezi nejčastěji se vyskytující onemocnění současnosti. V roce 1995 se počet obézních na světě odhadoval na 200 milionů a jen o 5 let později, v roce 2000 se toto číslo ještě o 100 milionů zvýšilo. Nárůst počtu obézních nadále pokračuje a týká se nejen zemí vyspělých, ale i rozvojových. V ČR je obezitou postiženo asi 25 % žen a 22 % mužů. Příčinou je zejména nepoměr mezi příjmem a výdejem energie způsobený nedostatek pohybu. Dalším významným faktorem je genetická dispozice. V praxi se nejčastěji jedná o kombinaci těchto faktorů.

Vzhledem k tomu, že obsah tuku v organismu není snadno měřitelný, používá se ke klasifikaci obezity tzv. Body mass index (BMI), který je možné vypočítat jako podíl hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny tělesné výšky (obr.1). Neznamená sice vlastní procento tuku, ale umožňuje dobře posoudit závažnost onemocnění.

Obrázek č.1: Body mass index

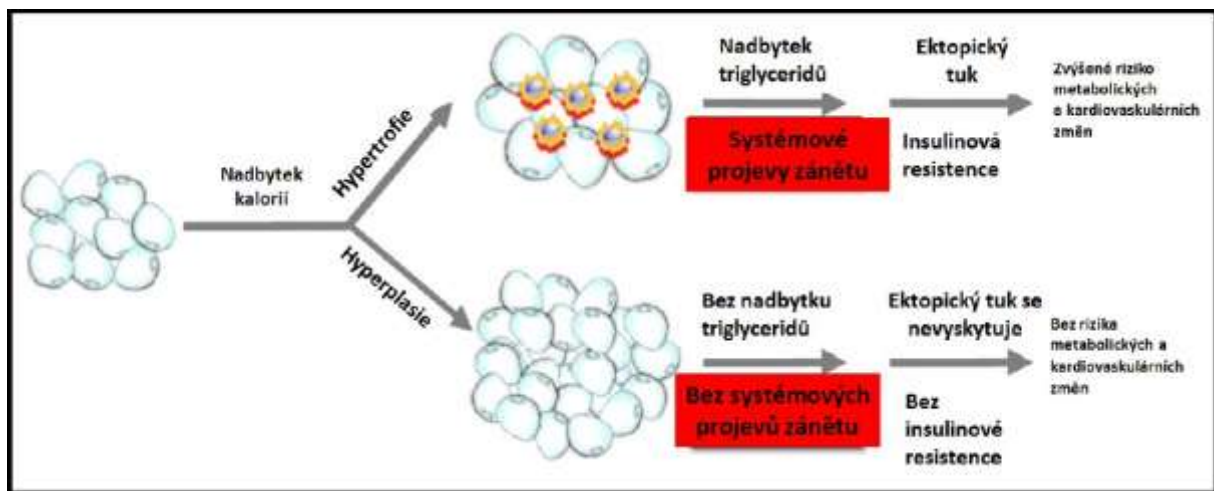


Zdroj: <http://www.index-bmi.cz/>, 10.4.2014

Morfometrie je důležitou morfologickou metodou, která umožňuje exaktně popsat změny probíhající ve studovaných strukturách.

Studie z posledních let přinášejí poznatky, že zvětšení objemu tukové tkáně je podmíněno buď hyperplasií (zmnožením) nebo hypertrofií (zvětšením) tukových buněk (obr.2). Zatímco u pacientů reagujících zvětšením buněk dochází k rozvoji významných metabolických změn, potažmo onemocnění, prognóza pacientů s jejich zmnožením (bez zvětšení velikosti) je příznivá.

Obrázek č.2: Hypertrofie a hyperplazie



Zdroj: Després J.P. Abdominal obesity and cardiovascular disease: Is inflammation the missing link? Canadian Journal of Cardiol.2012;28(6):642-52.

Námi navrženou a použitou morfometrickou metodou se snažíme jednoduchým způsobem posoudit, jak konkrétní pacient na obezitu reaguje a jaká z toho pro něj budou vyplývat rizika. K hodnocení jsme použili vzorky bílé tukové tkáně získané z podkoží břišní stěny z oblasti pupku a viscerální (břišní) tuk. Tyto tkáně byly odebrány u muže s BMI v rozmezí fyziologických hodnot a u muže s BMI v rozmezí hodnot morbidní obezity.

Na histologickém řezu se objevují různě velké průřezy adipocyty (tukovými buňkami). Ty mají tvar mnohoúhelníků velmi blízkých tvaru koule. Pomocí zařízení pro automatickou analýzu obrazu jsme stanovili plochu jejich průřezů. Navrhli jsme matematický postup, jak pomocí Pythagorovy věty vypočítat z velikosti stejných adipocytů naměřených na dvou řezech za sebou (o známé tloušťce) největší průměr dané tukové buňky. U morbidně obézního pacienta prokazujeme buňky mnohem větší, než u osoby neobézní. Rozdílné je také rozložení velikostí buněk. U podkožního tuku kontroly

bylo pouze 29 % buněk větších než stanovená fyziologická mez a u morbidně obézního 85 %. U břišního tuku jsme u kontroly našli 25 % a u obézního pacienta 88 % buněk nad danou mezí.

Takto jsme schopni s využitím běžných histologických a morfometrických metod získat z prognostického hlediska významné údaje o způsobu reakce tukové tkáně na nadměrný přívod energie vedoucí k obezitě.

Zdroje

1. Després J.P. *Abdominal obesity and cardiovascular disease: Is inflammation the missing link?* Canadian Journal of Cardiol. 2012;28(6):642-52.
2. Sorisky A. *Macrophage-induced adipose tissue dysfunction and the preadipocyte: Should I stay or should I go?* Adv. Nutr. 2013 vol.4:67-75.
3. <http://www.index-bmi.cz/>, 10.4.2014.