

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA TROPICKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ



Katedra chovu zvířat a potravinářství v tropech

**Epidemiologická studie obezity v populaci
rozdílného rasového, kulturního, ekonomického
a dietního prostředí**

Dizertační práce

Doktorandka: MUDr. Miroslava Zelenková

Školitelka: prof. MVDr. Daniela Lukešová, CSc.

Praha 2016

Poděkování

Ráda bych vyjádřila poděkování především prof. MVDr. Daniele Lukešové, CSc. za odborné pedagogické vedení, cenné rady a připomínky během mého studia i při vedení této disertační práce. Nemohu opomenout poděkovat svému manželovi a svým dětem za jejich neustálou podporu a víru v úspěšné završení této práce. Bez jejich trpělivosti by nemohla být dokončena.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma *Epidemiologická studie obezity v populaci rozdílného rasového, kulturního, ekonomického a dietního prostředí* vypracovala pod vedením školitele samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato disertační práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Datum:

.....

Abstrakt

Cílem práce bylo zjistit a zhodnotit, zda provedení adjustabilní žaludeční bandáže (bariatrická léčba) u morbidně obézních pacientů ($BMI > 35$) vede k signifikantnímu snížení hodnoty BMI a dále na základě vybraných kritérií zhodnotit současnou situaci v oblasti obezity ve světě. Byly stanoveny dvě hypotézy: H1: provedení adjustabilní žaludeční bandáže morbidně obézním pacientům vede k signifikantnímu snížení BMI a hypotéza H2: existují rozdíly v hodnotách BMI v závislosti na geografickém původu, pohlaví, kulturních a ekonomických odlišnostech. Sledování se uskutečnila v klinickém centru ISCARE I.V.F. a. s. v Praze na pracovišti Centra pro léčbu obezity. Byla statisticky zpracována a zhodnocena data 159 obézních pacientů ($BMI > 35$) operovaných v rámci bariatrické chirurgie metodou adjustabilní gastrické bandáže (věk, pohlaví, stupeň dosaženého vzdělání, hodnota BMI před operačním výkonem, 1. týden po operaci, 1 měsíc po operaci, 3 měsíce po operaci, 6 měsíců po operaci, 1 rok po operaci a komplikace související s výkonem a léčbou) a dále data WHO o hodnotách BMI podle geografického regionu, pohlaví, kulturních a ekonomických odlišností.

Hypotéza H1 byla potvrzena. Po adjustabilní žaludeční bandáži dochází u pacientů k statisticky významnému poklesu ($P < 0,05$) hodnoty BMI (ze $42,27 \pm 5,58$ na $35,13 \pm 6,0$). Pokles hodnoty BMI není závislý na věku pacienta ani na pohlaví pacienta, avšak je signifikantně ($P < 0,05$) ovlivněn stupněm dosaženého vzdělání. Nejlepších výsledků bylo dosaženo u vysokoškolsky vzdělaných pacientů. Procento komplikací (4,4%) po operačním zákroku bylo vzhledem k počtu provedených zákroků nízké. Také hypotéza H2 byla potvrzena. Byly prokázány rozdíly v závislosti na geografickém regionu, pohlaví, kulturních a ekonomických odlišnostech. První místo v dosažené hodnotě BMI zaujímá Severní Amerika, naopak nízké hodnoty BMI vykazují státy Subsaharské Afriky, u evropské populace byl zjištěn vyšší BMI u mužů nežli u žen v porovnání se zbývajícími hodnocenými oblastmi. Muži Severní Ameriky zaujímají první místo svou hodnotou BMI, zatímco u žen je to Střední Východ a Severní Afrika. Byl zjištěn pouze statisticky nevýznamný nárůst BMI v jednotlivých oblastech světa. Existuje signifikantní rozdíl ($P < 0,05$) v hodnotách BMI mezi ekonomicky vyspělými a ekonomicky méně vyspělými státy. V ekonomicky méně vyspělých zemích existují rozdíly mezi BMI žen a mužů, kdy ženy mají průkazně vyšší ($P < 0,05$) hodnoty BMI oproti mužům. Obecně nejvyšší BMI vykazují státy s křesťanskou kulturou, poté státy s kulturou islámskou a nakonec státy ovlivněné buddhismem a hinduismem. U ekonomicky méně vyspělých států je dosahováno nejvyššího BMI u křesťanských států, naopak z ekonomicky vyspělých států mají nejvyšší hodnotu BMI státy s islámskou kulturou.

Klíčová slova: obezita, BMI, zeměpisné oblasti, ekonomická vyspělost, kulturní prostředí, pohlaví, léčba, bariatrie, gastrická bandáž

Abstract

The aim of the thesis was to find out and to evaluate the therapeutic surgical measures applied on patients with a BMI > 35 (bariatric therapy of overweight patients) to further evaluate the current situation in the field of obesity in the world on the basis of selected criteria. Two following hypotheses were determined: H1: accomplishing of adjustable gastric banding in morbidly obese patients lead to significant reduction of BMI; H2: there are differences in BMI values depending on geographical region, gender, cultural and economic differences and Monitoring has been conducted in medical clinic ISCARE I.V.F. a. s. in Prague in its Center for treatment of obesity. Data on the BMI values according to geographical region, gender, cultural and economic differences as well as further data about 159 obese patients (BMI > 35) operated within the bariatric surgery method of deployment adjustable gastric banding (i.e. age, gender, level of education, BMI before surgery, the first week after surgery, one month after surgery, three months after surgery, six months after surgery, one year after surgery and complications related to the performance and treatment) have been processed and evaluated statistically.

The H1 hypothesis has been confirmed. Patients after adjustable gastric bandage show a statistically significant decrease ($P < 0.05$) of BMI values (from 42.27 ± 5.58 to 35.13 ± 6.0). Decrease in BMI does not depend on patient's age or sex, but is significantly ($P < 0.05$) influenced by educational attainment. The best results have been achieved among university educated patients. Percentage of complications after surgery (4.4%) is with regard to the number of performed measures statistically insignificant.

Also the H2 hypothesis has been confirmed. There were certified differences based on geographical region, sex, cultural and economic differences. First place in the achieved value of BMI was covered by North America, while low BMI values were found in the countries of Sub-Saharan Africa. The EU population showed higher BMI in men than in women in comparison with the rest of the evaluated areas. Men of the North America occupy the first places with their BMI, while for women it is the Middle East and North Africa. Only a statistically insignificant increase in BMI has been found in different regions of the world. There is a significant difference ($P < 0.05$) in the BMI values between economically developed and economically less developed countries. In economically less developed countries, there are differences in BMI between men and women, where women have a significantly higher ($P < 0.05$) BMI than men. Christian cultural countries achieve generally the highest BMI, followed by states with Islamic culture and then countries with Buddhism and Hinduism. Among economically less developed countries maximum BMI values were detected in Christian cultural states, whereas in economically developed countries the highest BMI values have been achieved in states with Islamic culture.

Keywords: obesity, BMI, treatment, bariatric surgery, gastric banding, geographical region, gender, economic development, culture

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod..... | 1 |
| 2. Literární rešerše..... | 3 |
| 2.1 Definice malnutrice | 3 |
| 2.2 Malnutrice ve světě | 4 |
| 2.4 Epidemiologie obezity ve světě..... | 6 |
| 2.4.1 Afrika..... | 7 |
| 2.4.2 Asie..... | 8 |
| 2.4.3 Austrálie a Oceánie..... | 9 |
| 2.4.4 Střední Amerika | 11 |
| 2.4.5 Evropa | 12 |
| 2.4.6 Severní Amerika..... | 13 |
| 2.4.7 Jižní Amerika | 14 |
| 2.5 Obezita v historických souvislostech | 15 |
| 2.6 Obezita jako nemoc | 17 |
| 2.6.1 Definice a klasifikace obezity | 17 |
| 2.6.2 Funkce tukové tkáně v organismu..... | 18 |
| 2.6.3 Změny metabolismu tukové tkáně při obezitě | 20 |
| 2.7 Metody měření obsahu tuku v organismu | 22 |
| 2.8 Etiopatogeneze obezity..... | 23 |
| 2.9 Epidemiologie obezity..... | 24 |
| 2.10 Komplikace obezity, vyšetření obézního pacienta, konzervativní léčba obezity | 24 |
| 2.11 Socioekonomické důsledky obezity | 26 |
| 2.12 Vyšetření obézního pacienta..... | 26 |
| 2.13 Komplexní péče o obézní pacienty..... | 27 |
| 2.14 Léčba obezity | 27 |
| 2.14.1 Prevence opětovného hmotnostního přírůstku | 28 |
| 2.14.2 Specifické součásti léčby pacienta s obezitou | 28 |
| 2.14.3 Kognitivně behaviorální přístupy, psychologická podpora | 28 |
| 2.14.4 Fyzická aktivita | 28 |
| 2.14.5 Farmakologická léčba obezity | 29 |
| 2.14.6 Chirurgická léčba obezity | 29 |
| 2.14.7 Psychologická léčba těžké obezity | 29 |
| 2.15 Chirurgická léčba obezity..... | 30 |
| 2.15.1 Historie miniinvazivní chirurgie..... | 30 |
| 2.15.2 Historický vývoj bariatrické chirurgie..... | 30 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.15.3 | Současné nejpoužívanější bariatrické metody | 32 |
| 2.15.4 | Indikace k bariatrickým výkonům | 34 |
| 2.15.5 | Kontraindikace bariatrických výkonů | 37 |
| 2.15.6 | Vyšetření před bariatrickým výkonem | 37 |
| 2.15.7 | Výběr bariatrického výkonu | 38 |
| 2.15.8 | Příprava morbidně obézního nemocného před bariatrickou operací | 38 |
| 2.15.9 | Bandáž žaludku | 39 |
| 2.15.10 | Indikace a kontraindikace bandáže žaludku | 40 |
| 2.15.11 | Komplikace po adjustabilní bandáži žaludku | 41 |
| 3. | Cíl práce | 42 |
| 4. | Materiál a metodika | 43 |
| 4.1 | Pracoviště | 43 |
| 4.2. | Předoperační péče, operační zákrok, pooperační péče | 43 |
| 4.2.1 | Předoperační péče | 43 |
| 4.2.2 | Operační zákrok | 44 |
| 4.2.1 | Pooperační péče | 44 |
| 4.3 | Data | 45 |
| 4.4 | Zhodnocení získaných dat | 46 |
| 4.5 | Statistické zpracování dat | 47 |
| 5. | Výsledky | 48 |
| 5.1 | Změny BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži | 48 |
| 5.1.1 | Změny hodnot BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži | 48 |
| 5.1.2 | Změny hodnot BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži v závislosti na věkové skupině | 49 |
| 5.1.3 | Změny hodnot BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži v závislosti na pohlaví | 50 |
| 5.1.4 | Změny hodnot BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži v závislosti na stupni dosaženého vzdělání | 52 |
| 5.1.5 | Zdravotní komplikace související s bariatrickou operací u pacientů | 53 |
| 5.2 | Obezita v celosvětové populaci hodnocená prostřednictvím BMI | 54 |
| 5.2.1 | Průměrné hodnoty BMI ve světových oblastech ve sledovaném období | 54 |
| 5.2.2 | Průměrné hodnoty BMI v oblastech ve sledovaném období podle pohlaví | 56 |
| 5.2.3 | Průměrné hodnoty BMI v závislosti na ekonomické vyspělosti | 58 |
| 5.1.4 | Průměrné hodnoty BMI v oblastech v závislosti na ekonomické vyspělosti a pohlaví | 59 |
| 5.2.5 | Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí | 60 |
| 5.2.6 | Hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a pohlaví | 61 |
| 5.1.7 | Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a ekonomické vyspělosti států | 62 |

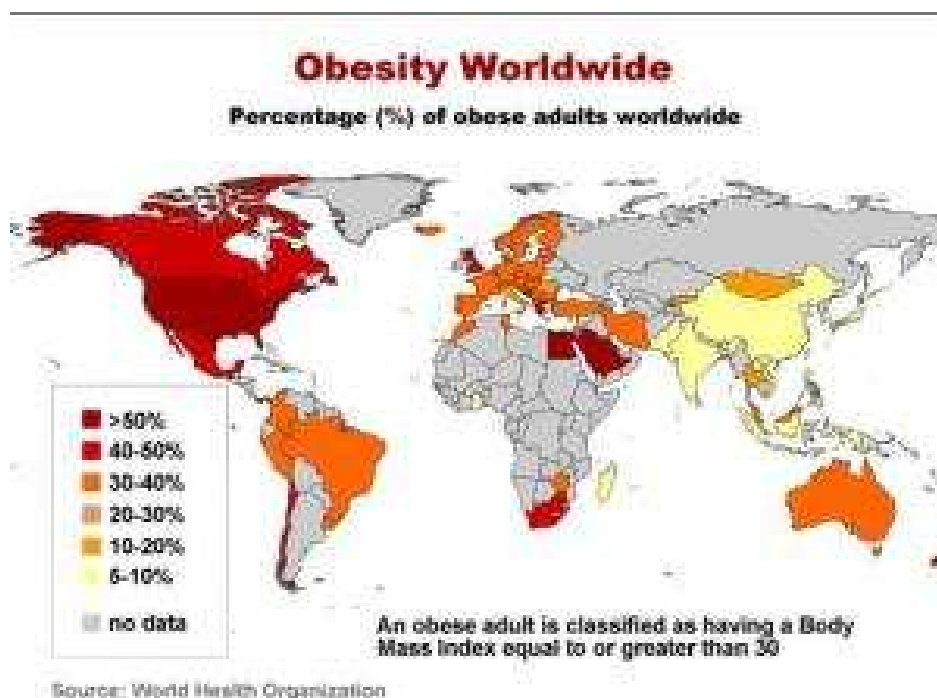
| | |
|---|----|
| 6. Diskuze..... | 65 |
| 7. Závěr..... | 70 |
| 9. Seznam použité literatury..... | 71 |
| 10. Seznam zkratek, tabulek, obrázků a grafů..... | 79 |
| 11. Příloha | 83 |

1. Úvod

Výživa, nutrice, je pro existenci člověka nezbytná. Dodává organismu energii a látky důležité pro jeho stavbu a funkce. Základní součástí nutrice jsou živiny (proteiny, lipidy, sacharidy), vitaminy, minerální látky a stopové prvky, vláknina a nestavitelné zbytky, voda a některé další látky (ochucující apod.).

V globálním měřítku existují na světě extrémní nerovnosti a nejinak je tomu i v případě příjmu potravy. Lidé mají v důsledku selektivního ekonomického i společenského vývoje velmi odlišné podmínky v přístupu k potravinám. Vedle sebe tak koexistují dvě protichůdné situace. Na jedné straně stojí zemědělská nadprodukce, vysoký životní standard a rostoucí energetický příjem z potravin vedoucí až k nadbytečnému příjmu, který zapříčiňuje nadváhu až obezitu a nese s sebou riziko rozvoje civilizačních chorob ve vyspělých zemích. Na straně druhé současně stojí neefektivní či exportně zaměřená zemědělská produkce, chudoba a hlad v rozvojových zemích, to vše navzdory faktu, že potravin je na světě dostatek pro všechny.

Obezita je v současnosti pokládána za nejčastější multifaktoriálně podmíněné metabolické onemocnění. Je definována jako nadměrné zmnožení tuku v organismu a je důsledkem vlivu životních podmínek, životního prostředí a životního stylu s velmi častou pozitivní energetickou bilancí. Obezita vzniká především u geneticky predisponovaných osob s nadměrným přísunem živin a minimálním energetickým výdejem v důsledku poklesu pohybové aktivity. Prevalence obezity celosvětově stoupá v rozvinutých, ale rovněž v rozvojových zemích a za posledních 40 let se více než ztrojnásobila. V dnešní době má nadváhu (BMI – Body Mass Index > 25) více jak polovina populace v mnoha evropských státech. Přitom před 100 lety se jednalo jen o mizivá procenta. Zásadní vliv na současnou pandemii obezity má způsob života a tzv. „toxické“ životní prostředí. Výskyt obezity ve světě dokumentuje obrázek 1.



Obrázek 1. Výskyt obezity ve světě (Zdroj: WHO, 2015)

V ČR trpí obezitou 23 % dospělých, nadváhu má 34 %. S obezitou či nadváhou se potýká 13 % českých dětí od šesti do deseti let, ve věku 11 až 15 let je to 14 % chlapců a 10 % dívek (Matoulek et al., 2010).

Obezita je i laikem rozpoznatelná. Obézního člověka nejprve trápí vzhled. Kosmeticky negativní důsledek obezity je však to poslední, co by postiženého jedince mělo trápit. Nejzásadnějším problémem je lékařský, sociální, psychologický, ale i vážný ekonomický problém. Vysoký stupeň zdravotního ohrožení morbidně obézních vede nezdědka k invaliditě nebo i k předčasnému úmrtí. Je tedy nesporně vážným důvodem nejen k řešení a léčbě, ale i k prevenci vzniku těžké obezity. Obezita představuje hned po kouření druhou nejčastější příčinu úmrtí, které lze předcházet (Dicker et al., 2016). Péče o obézního nemocného vyžaduje komplexní multidisciplinární přístup.

Jedinou možností efektivní léčby obezity je spolupráce různých lékařských specializací včetně chirurgie.

Na prvním místě léčby morbidně obézních nemocných je vhodný konzervativní postup pod odborným vedením obezitologa. Podstatou léčby obezity je navození negativní energetické bilance nízkenergetickou dietou a zvýšenou pohybovou aktivitou. Nezbytnou součástí redukčního režimu je kognitivně behaviorální modifikace životního stylu, která významně napomáhá udržení hmotnostního poklesu. Cílená farmakoterapie přispívající k úpravě či regulaci metabolické poruchy je stále více uplatňována v komplexní léčbě obezity a jejich komplikací. U těžce obézních jedinců s BMI nad 35 (ale v individuálních případech už od BMI 30) se pak zpravidla volí takzvané bariatrické operace (z řeckého „bari“ neboli těžký a „iatros“ znamenající lékař), které vedou dle typu zvoleného operačního výkonu k restrikcii, malabsorpci žaludku či ke kombinaci obojího. Bariatrická chirurgie, tedy chirurgie, která se zabývá léčbou obezity, má v dnešní době pevné a nenahraditelné místo u neúspěšně konzervativně léčených obézních pacientů.

Cílem předložené dizertační práce bylo zhodnotit léčebný chirurgický zákrok aplikovaný u pacientů s BMI>35, tedy bariatrickou léčbu morbidně obézních pacientů v centru pro léčbu obezity a miniinvazivní chirurgie, ISCARE IVF a.s a dále zhodnotit současnou situaci v oblasti obezity ve světě.

2. Literární rešerše

2.1 Definice malnutrice

Malnutrice (synonymum podvýživa) je patologický stav způsobený nedostatkem živin. Pro pokročilá stadia malnutrice se používá termín kachexie. Nejvyšší stupeň kachexie se označuje jako nutriční marasmus. Jedná se o stav, který je způsoben neadekvátním příjmem základních živin, zvýšenými ztrátami živin nebo zvýšenými nároky organismu na výživu, vedoucími k deficitu energie a proteinů, popřípadě kombinací uvedených stavů. Od termínu malnutrice je nutné odlišit termín karence. Karence je definována jako izolovaný deficit jednoho z nezbytných nutričních faktorů, jako vitaminů, stopových prvků či esenciálních mastných kyselin.

Dělení a patofyziologie malnutrice

Z hlediska časového horizontu se malnutrice dělí:

- akutní
- subakutní
- chronickou

Podle mechanismu vzniku rozlišujeme primární malnutrici, která je způsobená nedostatečným přísunem proteinů a energie, a sekundární (symptomatickou) malnutrici, která provází onemocnění vedoucí k jejímu vzniku.

Z patofyziologického hlediska lze rozlišit dva základní typy malnutrice:

- marasmus (marantický typ neboli prosté hladovění)
- kwashiorkor (kvashiorkorový typ neboli stresové hladovění)
- kombinace obou předešlých (proteinoenergetická malnutrice, PEM)

PEM je kombinací obou základních typů a představuje skupinu onemocnění, které z patofyziologického a klinického hlediska tvoří kontinuum mezi oběma předešlými typy. V posledních letech bývá definován ještě další podtyp malnutrice, který je kombinací obezity s kwashiorkorovým typem malnutrice. V našich podmínkách je tento podtyp častý u starších nemocných (často u pacientů s diabetem 2. typu), u kterých obezita maskuje ztrátu kosterní svaloviny (sarkopenii) a současně je přítomen také pokles koncentrace viscerálních proteinů. V rozvojových zemích je tento podtyp malnutrice častý u dětí a mladistvých, žijících v městských aglomeracích, na jeho vzniku se podílí převzatý nevhodný životní styl (nedostatek fyzické aktivity) a dietní zvyky (fast-food), kombinované se sníženým příjmem bílkovin a infekčními chorobami.

Marantický typ podvýživy je zapříčiněn nedostatečným přívodem jak energie, tak i bílkovin. Jsou zachovány adaptační mechanismy organismu, rozvíjí se hypometabolismus a spotřebovává se podkožní tuková zásoba. Pokles klidového energetického výdeje je důsledkem snížené aktivity sympatoadrenálního systému, snížené sekrece a koncentrace katecholaminů a hormonů štítné žlázy.

U postižených se proporcionálně snižuje množství tuku i beztukové hmoty, avšak nerozvíjejí se edémy. Klinická diagnóza je zjevná, dominuje kachektický vzhled při normální koncentraci albuminu v plazmě a zachovalé imunoreaktivitě. Prototypem marantického typu hladovění je mentální anorexie. Realimentace, resp. nutriční podpora, je u marantického typu malnutrice schopna zvrátit tento typ hladovění a obnovit anabolismus.

Kwashiorkorový typ podvýživy je způsoben stresovým hladověním. Stres, v metabolickém smyslu slova, je indukovaný prozánětlivými cytokiny (TNF alfa, IL 1, IL6), které indukují urychlený katabolismus. Stresové hladovění je potencováno také nedostatečným přívodem hodnotných bílkovin. Tento typ malnutrice se rozvíjí rychle u nemocných v akutních katabolických stavech (chronická sepse, syndrom multiorgánového setkání), zvláště nejsou-li zajištěni umělou výživou. Je nutné zdůraznit, že adekvátní nutriční podpora je na rozdíl od marantického typu malnutrice schopna tento typ hladovění pouze zpomalit (zhruba o 30 %).

Příčinou stresové malnutrice je neschopnost efektivně využívat jako metabolický substrát sacharidy a lipidy. Organismus využívá energie z aminokyselin proteinových zásob, zvláště z proteinů plazmatických, viscerálních a svalových. Tuková zásoba zůstává nezmenšená a nemocný dělá dojem dobře živeného i v situaci, kdy je těžkou podvýživou ohrožen na životě. Dochází ke špatnému hojení ran, rozvoji dekubitů a vzniku infekčních komplikací. Stopové prvky jsou definovány jako anorganické minerály, jejichž koncentrace se v biologickém materiálu pohybují pod hranicí menší než 50 mg/kg hmotnosti. Stopové prvky mají v organismu významné funkce a jejich deficit je spojován s řadou patologických stavů:

- Fe (mikrocytární hypochromní anémie)
- Zn – poruchy růstu, hojení ran, alopecia
- Cu – anémie, neutropenie, demineralizace kostí
- Se – myopatie, neuropatie
- I – hypothyreóza, mentální retardace, poruchy růstu a vývoje
- F – zubní kaz
- Cr – poruchy tolerance glukózy, neuropatie, ataxie
- Mn – poruchy růstu, ataxie, křeče, poruchy lipidového metabolismu
- Mo – intolerance některých aminokyselin, křeče, kóma

Klinické příznaky deficiencie vitamínů:

- A – šeroslepost, xeroftalmie, keratomalácie
- D – rachitis, hypokalcémie
- E – hemolytická anémie u dětí, antioxidant
- K – krvácení, prodloužení protrombinového času
- B1 – beri-beri, laktátová acidóza, kardiomyopatie
- B2 – cheilosis, seborrhoická dermatitida, krvácivé poruchy
- B6 – deprese, seborrhoická dermatitida, hypochromní anémie, periferní neuropatie
- B12 – perniciózní anémie, neurologické změny, sekundární deficit kyseliny listové
- C – poruchy hojení, snížení rezistence k infekcím, kurděje, sekundární deficit kyseliny listové
- Kyselina listová – megaloblastová anémie hyperhomocysteinémie

(Lukáš et al., 2007)

2.2 Malnutrice ve světě

Většina lidí trpících podvýživou jsou lidé žijící v rozvojových zemích. V 2012-2014 bylo odhadováno na 791 miliónů chronicky hladových lidí ve světě, což představuje 12,5 % světové populace. To znamená, že jeden člověk z osmi dlouhodobě nepřijímá ve stravě dostatek energie, aby pokryl své minimální fyzické potřeby (Svedberg, 2011).

Problém hladu se týká především zemí, které FAO označuje jako rozvojové. V rozvojových zemích dohromady žije 852 milionů chronicky hladových. Nejvíce hladovějících lidí, 563 milionů, připadá na Asii. Ačkoliv tato hodnota představuje na populaci Asie relativně nízký podíl (13,9 %), jedná se o 64,9 % všech chronicky hladovějících na světě. Následuje Afrika s 239 miliony dlouhodobě hladovějících lidí, které tvoří 22,9 % její populace a zároveň 27,5 % všech lidí, kteří ve stravě nepřijímají dostatečné množství kalorií.

Na Latinskou Ameriku a Karibik připadá 49 milionů lidí s nedostatečnou výživou a na Oceánii 1 milion. Zbývajících 17 milionů chronicky hladových žije ve zbylých částech světa, kde tvoří v jednotlivých zemích jen velmi nízké procento populace. Tyto regiony označuje FAO jako rozvinuté a řadí sem Severní Ameriku, Evropu, Austrálii, nový Zéland, Izrael a Japonsko.

Nejvíce hladových v rámci dílčích subregionů světa eviduje v průměru let 2010 – 2012 jižní Asie, u které se uvádí 304 milionů osob s dlouhodobě energeticky nedostatečnou výživou, což představuje 35,0 % všech takto postižených lidí.

Druhý nejvyšší počet, 234 milionů, připadá na subsaharskou Afriku, která se na celkové sumě hladovějících podílí 27,0 %.

V jižní Asii a subsaharské Africe je tak dohromady zastoupeno 62,0 % chronicky hladovějících lidí na světě a právě zde hlad a podvýživa nejvíce ohrožují a stěžují životy široké masy lidí a v neposlední řadě negativně působí na hospodářské perspektivy jednotlivých států. Východní Asie přispívá dalšími 167 miliony a s připočtením jižní Asie a subsaharské Afriky dávají tyto tři oblasti již 81,2 % chronicky hladových. Do statistiky počtu lidí s nedostatečnou výživou přispívají také jihovýchodní Asie (65 milionů) a Latinská Amerika (42 milionů) hladovějících.

Unikátní postavení mají v globální statistice Indie a Čína. Tyto dvě nejlidnatější země světa vedou dlouhodobě žebříček zemí s nejvyšším počtem chronicky hladovějících. V období 2010-2012 v nich bylo zastoupeno 43,0 % osob s nedostatečným energetickým příjmem. Na Indii jich připadá 217 milionů, na Čínu 158 milionů. Mezi země s nejvyšším počtem hladovějících patří Pákistán (35 mil.). Demokratická republika Kongo a Etiopie shodně s 34 miliony, Bangladéš (25 mil.) a Indonésie (21 mil.). Přes veškerý pokrok, který civilizace učinila, umírá ve 20. století každoročně mezi třinácti až osmnácti miliony lidí na malnutrici. (WFP, 2014).

2.3 Obezita v rozvojovém světě

Během uplynulých 20 let dochází v rozvojovém světě ve stále rychlejším tempu ke změnám ve struktuře přijímané potravy a výskyt obezity celosvětově vzrůstá (Popkin, 2002). Tyto změny jsou nejmarkantnější v zemích se středním a nízkým ekonomickým příjmem. Zpočátku se tyto změny týkaly jen skupin s vyššími příjmy, ale v současnosti je zřejmé, že ovlivňují všechny společenské vrstvy. Tomuto nutričnímu přechodu předcházely dva historické procesy.

Jedním z nich je demografický přechod – od vzoru vysoké porodnosti a současně vysoké mortality k nízké porodnosti a nízké mortalitě, což je typický znak moderní rozvinuté společnosti (Omran, 1971).

Druhý epidemiologický posun je od vysoké prevalence infekčních nemocí spojených s malnutricí, hladomory a nedostatečných hygienických podmínek k vysoké prevalenci

chronických a degenerativních nemocí typických pro moderní městský životní styl (Olshansky a Ault, 1986).

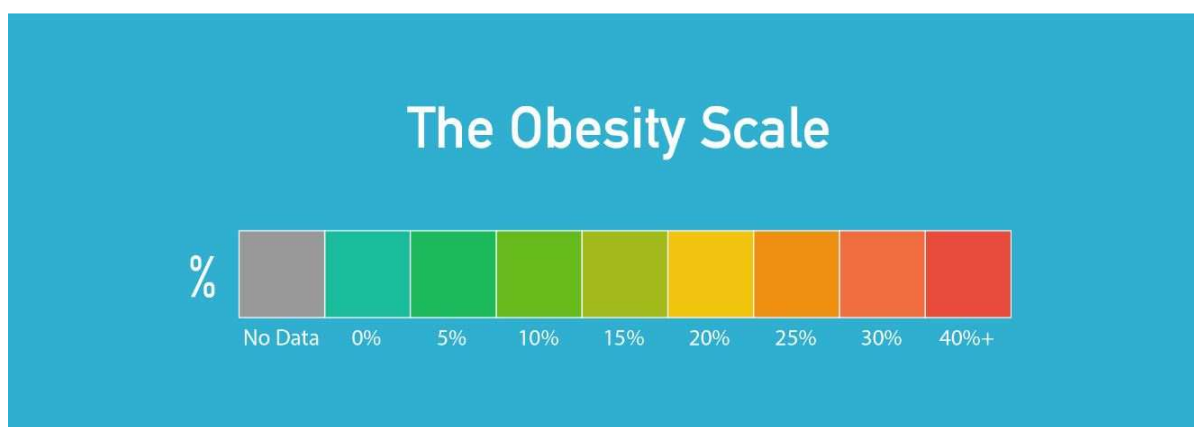
Nutriční změny úzce souvisí se změnami demografickými i epidemiologickými. Moderní společnosti inklinují k dietě s vysokým obsahem tuků, sacharidů a rafinovaných potravin s nízkým obsahem vlákniny. Ve spojení s nízkou fyzickou aktivitou je tento fenomén nazývaný západním životním stylem. Tento životní styl vede k morfologickým změnám postavy a morbiditě.

2.4 Epidemiologie obezity ve světě

Je zajímavé, že ačkoli země Severní Ameriky a Evropy se objevují jako prominentní vzhledem ke své velikosti, země s největšími problémy s obezitou jsou téměř výhradně z pacifických ostrovů - Nauru (82 %), Americká Samoa (74,6 % populace), a Cookových ostrovů (63,7 %).

V roce 1995 se počet dospělých klasifikovaných jako obézní odhadoval na 200 milionů. Počet obézních dětí do pěti let věku se odhadoval na 18 milionů. V roce 2000 se počet obézních dospělých osob zvýšil na více než 300 milionů. V současnosti je více než 700 milionů lidí na celém světě obézních. Přiložené obrázky znázorňují úrovně obezity po celém světě. Červená barva značí země s nejvyšším podílem osob klasifikovaných jako obézní, zelená barva značí země s nejnižším počtem obézních.

Epidemie obezity není omezena jen v industrializovaných společnostech, ale šíří se i v rozvojových zemích. Odhaduje se, že více než 115 milionů lidí v rozvojových zemích trpí obezitou. (WHO, 2015)



Obrázek 2. Škála barev k odlišení četnosti výskytu obezity

(Zdroj: CIA's World Factbook, 2015)



Obrázek 3. Znárodnění celosvětového rozložení obezity

(Zdroj: CIA's World Factbook, 2015)

2.4.1 Afrika

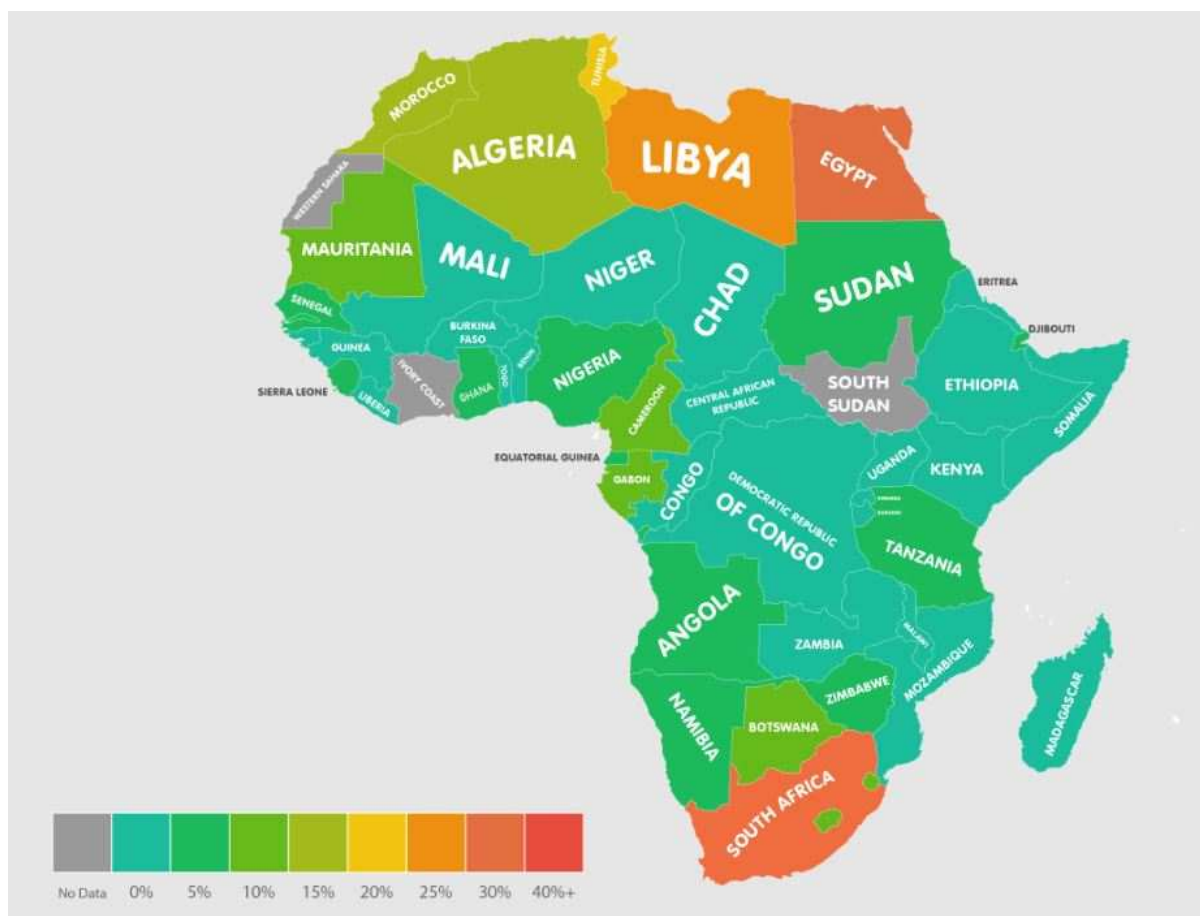
Afrika je jednoznačně světadílem s nejnižším výskytem nadváhy a obezity. Přesto jsou zde země, které mají vyšší procento jedinců s nadváhou. Obecně lze říci, že prevalence nadváhy a obezity je vyšší u afrických žen než u afrických mužů (WHO 2015). Podíl mužů trpících nadváhou přesáhl hranici 50 % pouze v Egyptě (64,5 %), na Seychelských ostrovech (63,8 %) a v Libyi (50,8 %). U žen tuto hranici překročilo mnohem více zemí – Egypt (76 %), Seychelské ostrovy (73,8 %), Lesotho (70,8 %), Jihoafrická republika (68,5 %), Mauretánie (58,6 %), Mauricius (56,8 %), Botswana (53,5 %), Gabon (52,5%), Guinea (52,3 %), Svazijsko (51,9 %) a Zimbabwe (50,6%).

V Africe jsou však země, v nichž prevalence nadváhy u žen nepřekročila 10 %. Patří k nim Eritrea (6,3 %), Demokratická republika Kongo (5,7 %), Keňa (7,7 %), Středoafriická republika (8 %), Rwanda (8,1 %), Uganda (8,2 %), Zambie (8,3 %), Etiopie (8,6 %), Burundi (9,1 %). Obézních mužů měl nejvíce Egypt (22 %) a Seychely (21,3 %), ostatní země vykazovaly prevalenci nižší než 10 % a téměř polovina dokonce nižší než 1 %. Nejvyšší prevalence obezity u žen byla v Egyptě (48 %), na Seychelách (43,2 %), v Jihoafrické republice (36,8 %) a Lesothu (36,1 %)(WHO 2015).

Egypt

Egypt se řadí mezi země afrického kontinentu s nejvyšší prevalencí nadváhy i obezity. V roce 2010 bylo 22 % obézních mužů a 48 % obézních žen, nadváhou trpělo 64,5 % mužů a 76 % žen. Srovnatelná data jsou evidována i v populaci Jihoafrické republiky.

V kontrastu s daty z Egypta a Jihoafrické republiky je většina ostatních zemí afrického kontinentu, kde se lidé potýkají s opačným problémem, jako je podvýživa.



Obrázek 4. Rozložení obezity na africkém kontinentu

(Zdroj: CIA's World Factbook, 2015)

2.4.2 Asie

Prevalence obezity ve většině asijských zemí nepřekročila v roce 2010 hranici 10 %. Výjimky představují Írán (10 % mužů a 29,5 % žen), Sýrie (12,4 % mužů a 24,6 % žen), Mongolsko (14,5 % mužů a 36,6 % žen), Saudská Arábie (23 % mužů a 36,4 % žen) Spojené Arabské Emiráty (66,9 % mužů a 71,6 % žen) (WHO, 2015).

Čína

Čína se prozatím řadí mezi země s velmi nízkou prevalencí obezity. V roce 2002 trpělo nadváhou 17,3 % čínské populace, z toho 14,7 % mělo nadváhu a 2,6 % bylo obézních. V roce 2010 prevalence obezity v Číně nepřekročila 5 % (4,1 % mužů a 3,6 % žen). Ve srovnání s rokem 2008 došlo v roce 2010 k tříprocentnímu poklesu prevalence obezity u žen, prevalence u mužů se nezměnila. Prevalence nadváhy vykazovala opačný trend, u mužů v roce 2008 dosahovala 25,1 % a v roce 2010 již 45 %. Prevalence nadváhy v roce 2008 u žen dosahovala 24,9 % a v roce 2010 to bylo 32 % (WHO, 2015).

Japonsko

Prevalence nadváhy a obezity v Japonsku je dokonce ještě nižší než v Číně (WHO, 2015). V roce 2008 mělo Japonsko 5,5 % obézních mužů a 3,5 % obézních žen, nadváhou trpělo 28,9 % mužů a 15,9 % žen. V roce 2010 prevalence obezity klesla o 2 %, na 2,3 % u mužů a 1,1 % u žen. Procento prevalence nadváhy zůstalo téměř identické; 29,8 % u mužů a 16,2 % u žen (WHO, 2015).

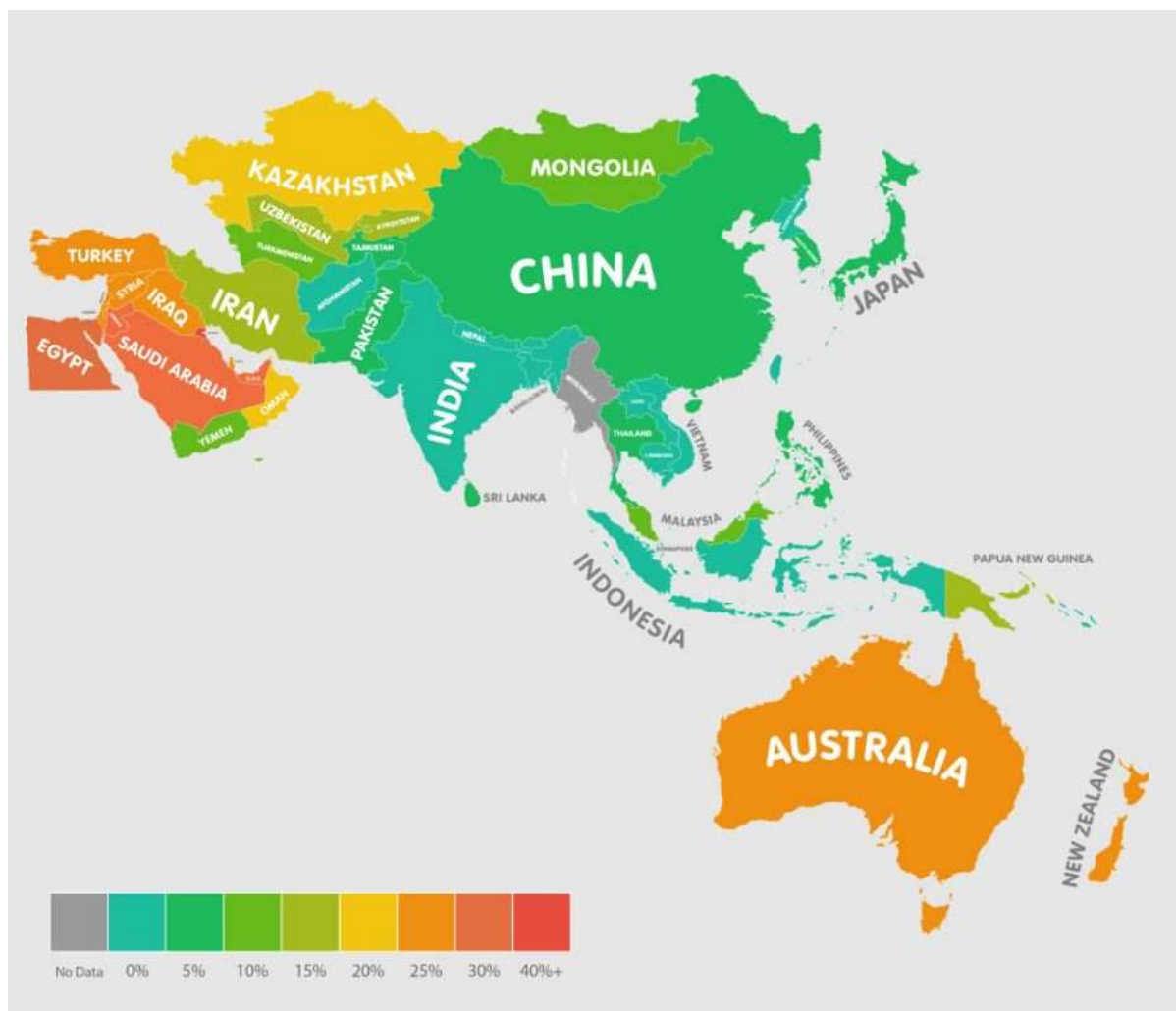
2.4.3 Austrálie a Oceánie

Austrálie

V Austrálii v roce 2008 mělo nadváhu 66,5 % mužů a 25,2 % mužů bylo obézních. 56,2 % žen mělo nadváhu a 24,9 % bylo obézních. V roce 2010 došlo k nárůstu. 75,5 % mužů mělo nadváhu, 28,4 % bylo obézních, u žen 66,5 % mělo nadváhu a 29,1 % bylo obézních.

Vysoký stupeň obezity a nadváhy je evidován na mnoha ostrovech Oceánie. Jako příklad uvádím ostrov Nauru, který má v prevalenci obezity prvenství na celém světě. V roce 2010 bylo 84,6 % mužů a 80,5 % žen obézních, nadváhu mělo 99,6 % mužů a 93 % žen.

Prevalence nadváhy vyšší než 90 % byla zjištěna v roce 2010 u obyvatel Cookových ostrovů, 93,4 % mužů a 90,3 % žen, Tonga (91,4 % mužů a 92,1 % žen), federativních států Mikronésie (93,1 % mužů a 91,1 % žen).



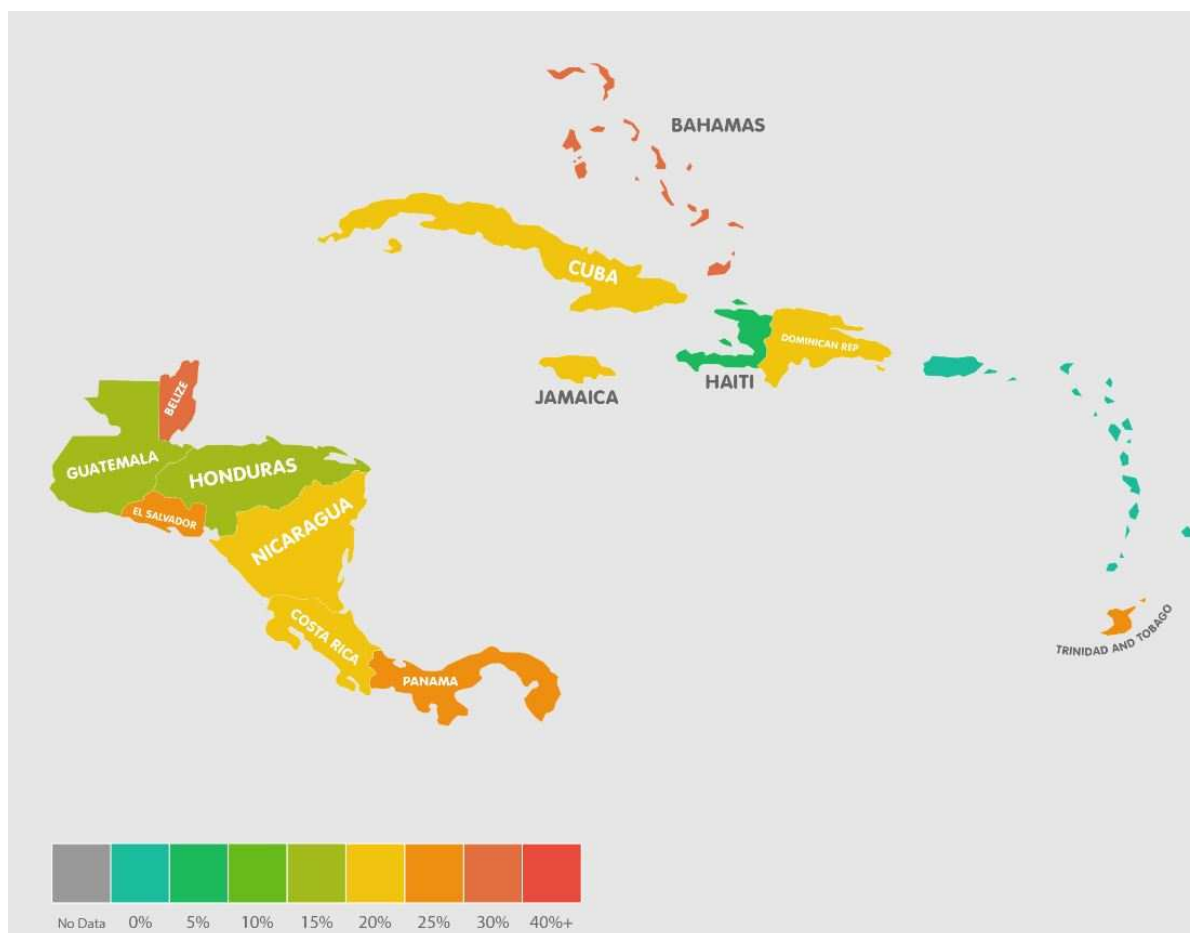
Obrázek 5. Rozložení obezity v Asii, Austrálii a na Novém Zélandu

(Zdroj: CIA's World Factbook, 2015)

2.4.4 Střední Amerika

Mexiko

V roce 2008 vykazovalo nadváhu 67,8 % mexických mužů a v roce 2010 73,6 %. Podobný trend byl zaznamenán i u žen, v roce 2008 to bylo 70,3 % a v roce 2010 73%. V uvedených letech narůstal také počet obézních, v roce 2008 bylo 26,7 % obézních mužů a 38,4 % žen, v roce 2010 se procento obézních zvýšilo, u mužů na 30,1 % a u žen na 41 % (WHO, 2015).



Obrázek 6. Rozložení obezity v Karibiku

(Zdroj: CIA's World Factbook, 2015)

2.4.5 Evropa

Obezita a nadváha postihuje i obyvatelstvo evropského kontinentu bez ohledu na věk a pohlaví, toto potvrzují publikace WHO (2015) a Eurostatu (2011). Data ze zemí Evropské unie v letech 2008 a 2010 ukazují na rozdílnost prevalence nadváhy a obezity v zemích EU. K zemím s nejnižší prevalencí (méně než 55 %) patří Dánsko, Francie, Holandsko a Rumunsko. Nejpočetnější skupina zemí s prevalencí větší než 60 % je ČR (69,9 %), Slovinsko (67,6 %). Prevalence nadváhy u zbývajících zemí EU se pohybuje kolem 65 %.

Prevalence nadváhy u žen v zemích EU v roce 2008 byla nižší než u mužů. Prevalenci nadváhy žen vyšší než 50 % vykazovala Velká Británie (57,5 %) a Malta (56 %) (WHO, 2015). Srovnání nadváhy mužů a žen v zemích EU v letech 2010 ukazuje odlišné trendy ve změnách nadváhy mužů a žen. Prevalence nadváhy u mužů v roce 2010 byla s výjimkou Finska, Malty a Řecka podstatně nižší než v roce 2008. Nejvyšší nárůst prevalence nadváhy u mužů měl Kypr, Německo, Rakousko a Slovinsko, a to o 10 %. Dále podle údajů WHO (2015) se prevalence obezity v zemích EU v roce 2008 pohybovala u mužů v rozmezí od 16,1 % (Nizozemsko) do 30,4 % (ČR) a u žen v rozmezí od 15 % (Švédsko) do 26,6 % (Malta). Procentuální rozmezí prevalence obezity mužů a žen byla stejná.

Dle údajů Eurostatu (2011) mělo v letech 2008 nejmenší procento obézních Rumunsko (8 % mužů a 7,6 % žen), Itálie (9,3 % a 11,3 %), Bulharsko (11,3 % a 11,6 %) a Francie (12,7 % a 11,7 %). Naproti tomu nejvyšší procento obézních žen bylo ve Velké Británii (23,9 %), na Maltě (21,1 %) a v Litvě (20,9 %). Obézních mužů bylo nejvíce na Maltě (23,9 %), ve Velké Británii (22,1 %), v Maďarsku (21,4 %) a v České republice (18,4 %).

Podíl obézních jedinců v zemích EU je v závislosti na věku. S narůstajícím věkem podíl obézních vzrůstá. V zemích EU je nadváhou a obezitou postižena dospívající populace více než ve 20 % nejvíce na Krétě (35 %), v zemích jako Anglie, Irsko, Švédsko a Řecko procento dětí s nadváhou kolísá mezi 10-20 %.

Česká republika

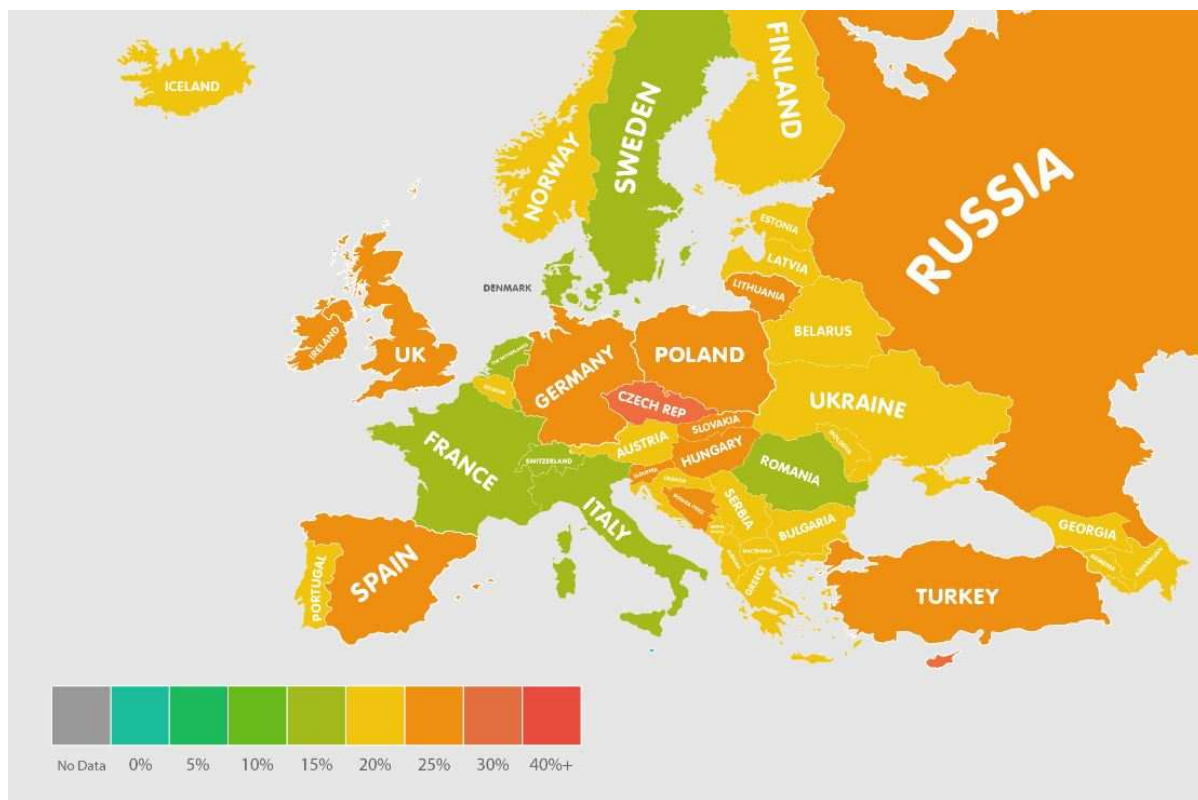
Česká republika se řadí mezi evropské země s vysokou prevalencí nadváhy a obezity. V ČR trpí obezitou 23 % dospělých, nadváhu má 34 %. S obezitou či nadváhou se potýká 13 % českých dětí od šesti do deseti let, ve věku 11 až 15 let je to 14 % chlapců a 10 % dívek (Matoulek et al., 2010).

Švýcarsko

Výjimečné postavení v rámci EU má Švýcarsko, které patří mezi země s nízkou prevalencí obezity, v roce 2007 byl podíl obézních 8,1 %. Nejméně obézních se vyskytuje ve věkové skupině 15-24 let. Rozdíly v procentu obézních dívek a hochů jsou minimální. (Shutz a Woringer, 2012).

Země bývalého SSSR

Země bývalého Sovětského svazu se řadí k zemím s prevalencí obezity nižší než 20 %. Vyšší prevalenci vykazují Ázerbájdžán (24,9 %), Bělorusko (32,2 %) a Rusko (23,6 %). K zemím s nejnižším počtem obézních patří Tádžikistán (3,6 %), Moldavská republika (4,8 %) a Kyrgyzstán (5 %). Rusko, nejrozlehlejší euroasijský stát, se potýká s problémem obezity především u ženské části populace.



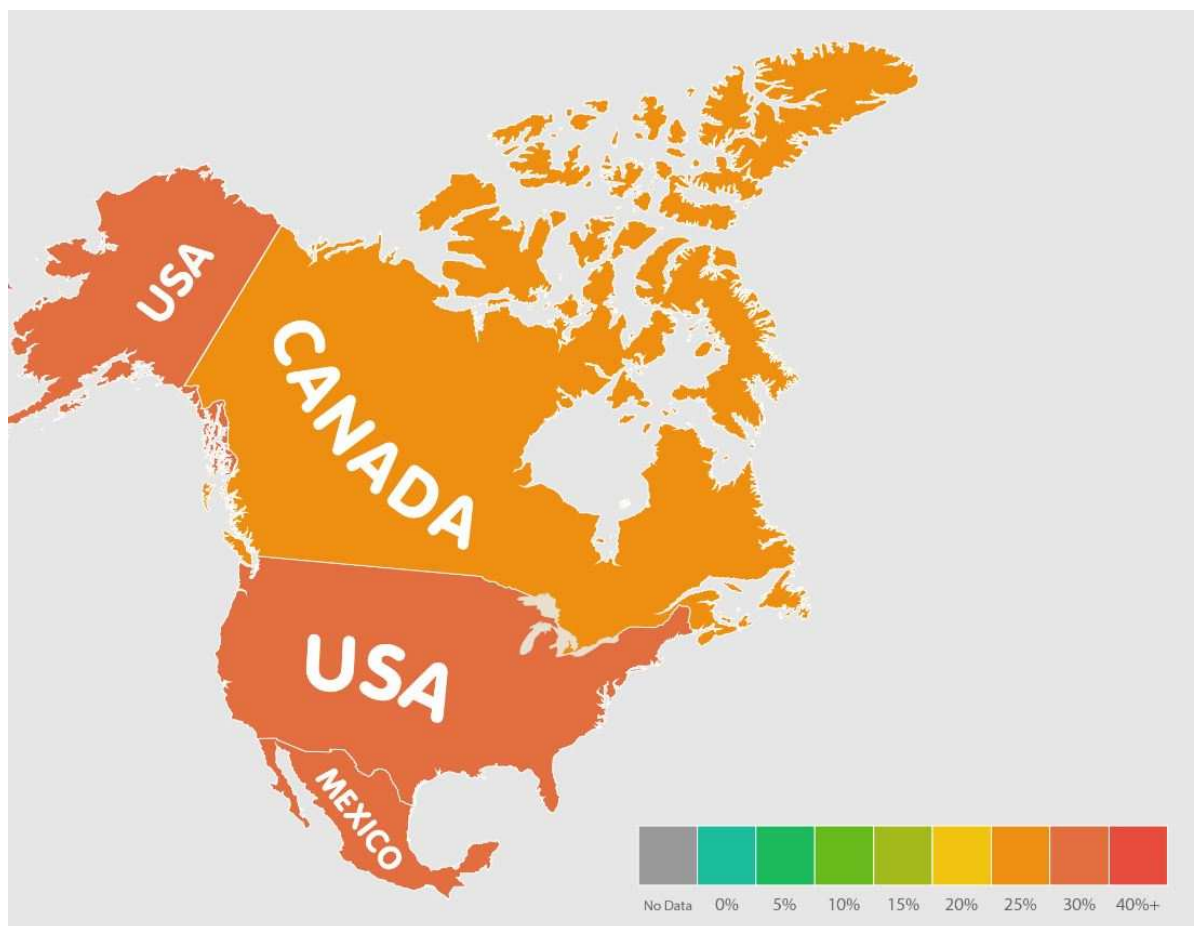
Obrázek 7. Rozložení obezity v Evropě

(Zdroj: CIA's World Factbook, 2015)

2.4.6 Severní Amerika

Spojené státy americké

Spojené státy americké vykazují nejvyšší počty obézních jedinců. Výrazný nárůst obézních se objevil ve skupině mužů. Zatímco v roce 2000 byl podíl obézních mužů 27,5 %, v roce 2010 tato hodnota dosáhla 35,5 %. Zajímavý je fakt, že tento nárůst se nepozoroval u žen. Oproti roku 2000, kdy tato hodnota dosahovala 33,4 %, se v roce 2010 výrazně nezměnila; 35,8 %. U žen je obezita výrazně vyšší ve věku nad 60 let (42,3 %). (Ogden a Carroll, 2012). Celkový počet obézních v USA ovlivňují různě jednotlivé etnické skupiny žijící na území Spojených států amerických (Pan 2009). Etnické skupiny jsou ve Spojených státech amerických děleny na non-Hispanic blacks, non-Hispanic Whites a Hispanics. Obezitou trpělo v letech 2008 souhrnně 26,5 % všech tří etnických skupin, prevalence obezity byla u non-Hispanic blacks o 51 % a u Hispanics o 21 % vyšší než prevalence obezity u non-Hispanic Whites (Flegal et al., 2010).



Obrázek 8. Rozložení obezity v Severní Americe

(Zdroj: CIA's World Factbook, 2015)

2.4.7 Jižní Amerika

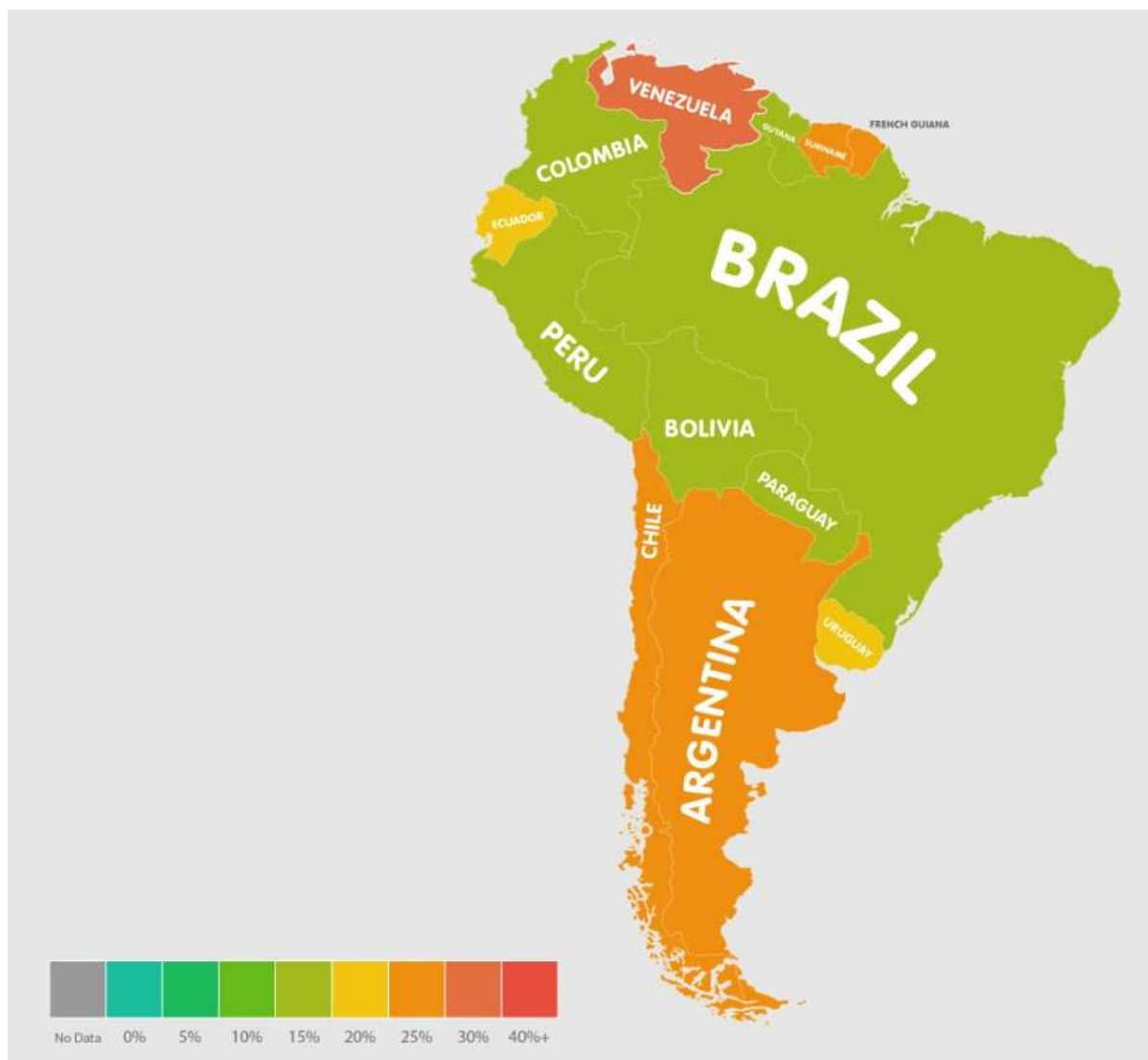
Argentina

Argentina byla v roce 2003 zemí Jižní Ameriky s nejnižším počtem obyvatel trpících nadváhou – 24,6 % mužů a 10,8 % žen. Pouze 19,5 % mužské a 17,5 % ženské populace mělo $BMI \geq 30$. V roce 2010 byl nárůst obézních mužů už na 37,4 % a u žen 37,8 %, což zařadilo Argentinu mezi země Jižní Ameriky s nejvyšším podílem obézních (Ford a Mokdad, 2008).

Brazílie

Brazílie patřila v roce 2001 ke státům Jižní Ameriky s nízkou prevalencí obezity, obézních mužů bylo 10,7 % a obézních žen 13,8 %.

V roce 2010 byl zaznamenán nárůst obézních mužů na 12,4 % a 24,5 % žen. V počtu obézních však Brazílie patří k zemím Jižní Ameriky s nižší prevalencí. Podobné údaje byly evidovány i v ostatních zemích Jižní Ameriky (WHO, 2015).



Obrázek 9. Rozložení obezity v Jižní Americe

(Zdroj: CIA's World Factbook, 2015)

2.5 Obezita v historických souvislostech

Při dějinném ohlédnutí lze konstatovat, že se člověk spíše potýkal s nedostatkem než s nadbytkem potravy a byl často vystaven podvýživě a hladovění. To ale neznamená, že v době dávno minulé neexistovali obézní jedinci. Obezita provázela lidstvo již od prehistorických dob a dokladem tohoto faktu je např. 25 000 let stará soška Věstonické Venuše z jižní Moravy. Že se obezita též vyskytovala ve Starověkém Egyptě, a to především u bohatších vrstev, je zdokumentováno na základě antropologického výzkumu a rozboru kožních řas u nalezených egyptských mumií (Williams a Frühbeck, 2009).

Ve Starém Řecku či Římě byl propagován zdravý životní styl. Estetickým idolem antiky byl urostlý atletický typ, který například symbolizoval Myrónův Discobolos. Hippokratés či Galén již v té době poukazovali na zdravotní rizika obezity. Galén jako vůdčí osobnost tehdejší medicíny dělil obezitu na přiměřenou a morbidní. Obézním jedincům byly v té době

mimo jiné doporučovány pokrmy malé výživné hodnoty, namáhavá práce, ale i rychlý běh, masáže a koupele (Gilman, 2008).

V období středověku byla v Evropě většina obyvatelstva často vystavena vleklým hladomorům. Oproti tomu však přejídání a hojnost kalorického jídla a pití u vládnoucích bohatých feudálů spolu s omezením pohybu vedlo k častému výskytu obezity a její bolestivé komplikace dny - *arthritis uratica*. Středověcí lékaři se otylostí nezabývali a jen výjimečně někteří doporučovali střídmost v jídle a dostatek pohybu.

V době baroka byl ideál krásy v zaoblených tvarech lidského těla (viz sochy a obrazy buclatých andělíčků v barokních kostelech či kypré postavy na obrazech barokních malířů jako např. na dílech Rubense). Jak na obrazech, tak i v literatuře se stal otlý muž symbolem blahobytu, úspěchu v obchodu nebo v mocenském úřadě. Ale přesto se v této době postupně začaly objevovat názory, že obezita omezuje a zkracuje život.

Nové pohledy na obezitu přinesla až medicína v 18. století, kdy Thomas Short v roce 1727 považoval obezitu za nejen nezdravou, ale v jiném smyslu i amorální, protože byla výsledkem neschopnosti sebekontroly u otlých lidí. V roce 1760 prohlásil Malcolm Fleming na základě svých pozorování velmi moderní a na tehdejší dobu pozoruhodnou tezi, že ne všichni obézní jsou velkými jedlíky, ne všichni štíhlí jedí střídavě. V roce 1793 vyslovil anglický lékař Thomas Beddoes hypotézu vzniku obezity jako důsledku sníženého spalování tuků. Tuto jeho hypotézu potvrdily až experimentální a klinické studie koncem 20. století. Na počátku 19. století byla snaha správně kvalifikovat obezitu. V roce 1836 belgický matematik a statistik A. Quetelet definoval na základě vyšetřování belgické populace index tělesné hmotnosti - Body Mass Index – BMI.

Queteletův index BMI = tělesná hmotnost v kg / tělesná výška v m² (1)

Tento index upadl v zapomnění a až teprve na sklonku 20. století se dočkal širokého uplatnění při klasifikaci obezity.

Zajímavé je v této souvislosti sledovat vývoj názorů a módy na utváření lidské postavy. Ideálem krásy se na konci 19. století stala štíhlá rakouská Elizabeth, známá jako Sisy. Tato krásná císařovna a šarmantní žena se stala příkladem pro své poddané nejen svým vystupováním, ale i tím, že milovala pohyb a střídmost v jídle. V tomto století se objevily první diety a četné návody, jak hubnout. Jednou z možností, jak omezit energetický příjem, se stala první náhražka cukru – sacharin, vyrobená v roce 1879. Toto umělé sladidlo se používá dodnes.

Počátkem 20. století se pod vlivem pařížských módních tvůrců prosadila štíhlá linie „bez ňader“, kdežto v 50. letech byla dávána přednost oblým tvarům a idolem se pro změnu staly hollywoodské filmové hvězdy s bujným poprsím. V roce 1967 se však naopak stala idolem ženské krásy anglická modelka Twiggy. Tato žena s váhou 41 kg a výškou 170 cm měla BMI 14,19 a je více než pravděpodobné, že trpěla mentální anorexií. V současnosti se opět objevují rozdílné názory na vhodnost prezentace módních výrobků anorektickými modelkami.

Začátky chirurgické léčby obezity se objevily v polovině 20. století. V podstatě šlo jen o odstranění tukové tkáně, nejčastěji na břiše. Teprve od roku 1952, kdy Henrikson poprvé provedl resekci tenkého střeva pro snížení nadváhy při velké obezitě, lze hovořit o počátcích bariatrie jako takové. K této operaci Henriksona vedly empirické zkušenosti s malnutricí u nemocných po velkých resekčních výkonech na tenkém střevě z jiných příčin.

V roce 1953 Varco provedl 1. jejunoileální bypass pro léčbu těžké obezity. Ale teprve až v roce 1957 Payne a Scott zavedli tuto metodu do širší praxe. Tímto bypassem redukovali

délku tenkého střeva na délku 45 cm. Protože tyto mutilující operace vedly k velice těžkým malnutričním stavům, byly opuštěny a postupně nahrazeny jinými bariatrickými operacemi. Na konci 20. století s extenzivním rozvojem miniinvazivních operačních metod (laparoskopická chirurgie) zaznamenala i bariatrická chirurgie obrovský nárůst a význam v léčbě těžkých stupňů obezity (BMI > 40). Cílem bariatrie je buď výrazné zmenšení objemu přijímané stravy, nebo zmenšení plochy resorpce živin ze střeva. V současnosti jsou známy v podstatě dvě velké skupiny operací u morbidně nemocných (Fried, 2005).

Do první patří metody zmenšující objem žaludku – restriktivní. Do druhé pak resekční metody na zažívacím traktu – malabsorbční (např. různé typy gastrických bypassů).

Zajímavý neoperační postup byl do klinické praxe zaveden v roce 1967 R. Stunkardem pod názvem behaviorální princip léčby obezity. Tato metoda léčby vycházela z toho, že nevhodné stravovací a pohybové chování lze jedince odnaučit stejným způsobem, jak se mu naučil (Stunkard, 1988).

2.6 Obezita jako nemoc

2.6.1 Definice a klasifikace obezity

Obezita je chronické onemocnění charakterizované zvýšeným obsahem tělesného tuku v organismu. Za normální je považován obsah tuku v organismu u žen v rozmezí 25-30 %, u mužů pak 20-25 % (Hainer a Kunešová, 1997). Přesné měření obsahu tuku v organismu je poměrně náročné (viz podkapitola měření tuku v organismu). V praxi se proto stupeň obezity hodnotí tzv. indexem tělesné hmotnosti (Body Mass Index – BMI). BMI se zjišťuje jako podíl tělesné hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny tělesné výšky v metrech. U dospělých (věk nad 18 let) je obezita definována jako BMI více nebo rovno než 30 kg/m² a nadváha jako BMI v rozmezí 25-29,9 kg/m². Mnozí lidé s nadváhou se v průběhu dalšího života stanou obézními. Tabulka 1 uvádí klasifikaci obezity podle zjištěného BMI.

Tabulka 1. Klasifikace obezity

| Klasifikace | BMI | Riziko komplikací |
|---------------------|-------------|-------------------|
| Podváha | <18,5 | nízké |
| Normální váha | 18,5 - 24,9 | průměrné |
| Nadváha | 25 - 29,9 | mírně zvýšené |
| Obezita I. stupně | 30,0 - 34,9 | středně zvýšené |
| Obezita II. stupně | 35,0 - 39,9 | velmi zvýšené |
| Obezita III. stupně | ≥ 40 | vysoké |

Zdroj: Kunešová (2004)

Klasifikace obezity podle BMI je však značně zjednodušující a nezohledňuje celou řadu aspektů. Tělesná konstituce (množství svalové hmoty) může BMI zásadním způsobem ovlivnit a především muži s vyšším obsahem svaloviny se tak snadno mohou dostat do pásma nadváhy či obezity, přestože jejich obsah tuku může být zcela normální nebo jen lehce nadnormální (Hainer, 2011).

Kromě vlastního obsahu tuku v organismu je však také velmi podstatné jeho rozložení a umístění. Obecně existují dvě základní tukové tkáně:

1. tuková tkáň podkožní (subkutánní)
2. tuková tkáň nitrobřišní (viscerální).

Podkožní tuková tkáň tvoří 70 – 80 % celkové tukové tkáně v organismu. Nitrobřišní tuková tkáň je sice kvantitativně podstatně méně významná (20 – 30 % celkového tuku), je však metabolicky podstatně aktivnější a produkty jejího metabolismu se dostávají portální žílou přímo do jater, kde mohou významně ovlivnit řadu metabolických dějů. To je jeden z důvodů, proč hromadění nitrobřišní tukové tkáně představuje významnější riziko ve vztahu k metabolickým a kardiovaskulárním komplikacím (Housová et al., 2006; Sucharda, 2010).

Na základě převahy hromadění tukové tkáně podkožní či nitrobřišní se rozlišují dva typy obezity:

- gynoidní (hromadění v oblasti stehen a hýždí)
- androidní (hromadění nitrobřišního tuku).

Gynoidní typ je častější u žen a je z hlediska výskytu metabolických komplikací méně nebezpečný. Naopak tzv. androidní neboli centrální obezita je úzce spojena se zvýšeným rizikem metabolických a kardiovaskulárních chorob (Palmer a Clegg, 2015). Množství nitrobřišního tuku lze poměrně přesně posuzovat podle obvodu pasu, který pozitivně koreluje s množstvím nitrobřišního tuku. Centrální obezita u Evropanů je definována obvodem pasu 94 cm u mužů a 80 cm u netěhotných žen. Zvýšení obvodu pasu nad výše popsanou hranici významně zvyšuje riziko metabolických komplikací obezity a to i tehdy, pokud BMI zůstává v mezích normy či pouze v pásmu nadváhy (Alberti et al., 2006).

2.6.2 Funkce tukové tkáně v organismu

Přestože zvýšení obsahu tukové tkáně v organismu je považováno za příčinu vzniku obezity, přiměřené množství této tkáně je naprosto nezbytné pro normální fungování lidského organismu (Björntorp, 1991). Tuková tkáň patří mezi histologicky i morfologicky mezi pojivové tkáně. Její významné snížení (lipoatrofie) vznikající nejčastěji u vzácných vrozených poruch vede podobně jako obezita k řadě metabolických odchylek – snížení citlivosti na inzulín (tzv. inzulínové rezistenci), poruše metabolismu tuků (dyslipidemie) a k řadě dalších odchylek.

V lidském organismu se tuková tkáň vyskytuje ve dvou základních formách:

- bílá tuková tkáň
- hnědá tuková tkáň.

Hnědá tuková tkáň je u lidí výrazněji přítomna pouze přechodně u novorozenců, v dospělosti je možné najít ojedinělé hnědé adipocyty roztroušené v bílé tukové tkáni. Jejich význam není dosud jasný (Richard a Picard, 2011).

Kvantitativně nejdůležitější součástí bílé tukové tkáně jsou vlastní tukové buňky – adipocyty, částečně fixované na síť kolagenových vláken (Wronska a Kmiec, 2012). Kromě adipocytů jsou v tukové tkáni také zásobní krevní cévy, tzv. stromatovaskulární buňky, uložené v okolí těchto cév, fibroblasty, leukocyty, makrofágy a preadipocyty. Preadipocyty jsou potenciálním zdrojem nových adipocytů.

Klasicky jsou uznávány tři základní funkce tukové tkáně:

1. funkce tepelného izolátoru
2. funkce mechanické ochrany proti nárazům
3. funkce zásobního energetického zdroje.

Podkožní tuková tkáň je významně horším tepelným vodičem než většina vnitřních orgánů i než svalová tkáň a funguje jako velmi účinný tepelný izolátor (Zhang et al., 2016). Řada vnitřních orgánů je navíc také obklopena vrstvou tukové tkáně, což má jak tepelněizolační tak ochranný význam před mechanickým poškozením. Funkce zásobního energetického zdroje tukové tkáně je umožněna díky uložením energie v adipocytech ve formě triglyceridů v lipidových kapénkách. Množství energie získané z jednoho gramu tuku je dvojnásobné oproti jednomu gramu sacharidů či proteinů. Jde tedy o velmi efektivní způsob uložení energie (Choe et al., 2016). Kromě těchto klasických funkcí tukové tkáně existuje ještě řada dalších procesů, na kterých se tato tkáň podílí:

1. zásobárna energie
2. tepelně izolační funkce
3. endokrinní funkce
4. mechanická ochrana vnitřních orgánů
5. konverze některých hormonálních prekurzorů na aktivní hormony
6. místo ukládání lipofilních toxinů a léků.

Tuková tkáň je mimo jiné místem tvorby některých hormonů, které zde vznikají konverzí z aktivních prohormonálních prekurzorů. Takto zde může být tvořen např. kortizol pomocí enzymu 11-beta-OH-steroiddehydrogenázy typu 1, estrogeny účinkem P450 aromatázy a řady dalších (Smitka a Marešová, 2015).

V poslední dekádě minulého století byla objevena další zásadní funkce tukové tkáně – její schopnost přímo produkovat hormonální působky s významným regulačním vlivem na energetickou homeostázu a řadu dalších procesů. Tato tzv. endokrinní funkce tukové tkáně byla poprvé popsána v roce 2003 a od té doby je velmi intenzivně studována (Ribaud et al., 2006). Celá řada buněk tukové tkáně produkuje hormony, cytokiny a další působky, které významným způsobem ovlivňují regulaci metabolismu glukózy, lipidů, regulaci tělesné hmotnosti a celou řadu dalších dějů (Booth et al., 2016). Endokrinní produkty tukové tkáně mohou být tvořeny nejen vlastními adipocyty, ale také např. makrofágy (imunokompetentními buňkami) přítomnými v tukové tkáni. Nejpodrobněji zkoumaným hormonem tukové tkáně produkovaným převážně adipocyty je leptin – významný regulátor energetické homeostázy (Ekmen et al., 2016). Úplné chybění leptinu způsobené mutací leptinového genu vede k těžké obezitě, která je plně vyléčitelná jeho podáváním. Podání leptinu jedincům s prostou obezitou však nevede ke konzistentnímu poklesu hmotnosti, protože jeho hladiny jsou u většiny obezních jedinců již zvýšeny a pozitivně korelují s obsahem tuku v organizmu (Ram et al., 2005).

Dalším zajímavým a intenzivně zkoumaným hormonem je adiponectin, rovněž produkovaný převážně adipocyty. Hladiny tohoto hormonu jsou v cirkulaci relativně sniženy u pacientů s obezitou, diabetem 2. typu a aterosklerózou ve srovnání se štíhlými zdravými jedinci. Podávání adiponectinu vede v experimentu ke zlepšení citlivosti na inzulín a k úpravě metabolismu glukózy a lipidů. V experimentálních studiích bylo také prokázáno jeho ochranné působení proti rozvoji aterosklerotických změn. V klinických studiích adiponectin zatím zkoušen nebyl.

Přehled nejdůležitějších proteinových hormonů produkovaných adipocyty uvádí tabulka 2.

2.6.3 Změny metabolismu tukové tkáně při obezitě

Z klinického hlediska jsou velmi důležité metabolické změny tukové tkáně, ke kterým dochází při obezitě. Obezita vede z hlediska metabolismu tukové tkáně ke třem základním dějům:

1. ovlivňuje metabolické vlastnosti adipocytů a jejich citlivost na inzulín
2. vede ke změnám endokrinní funkce tukové tkáně
3. přetížení adipocytů ve smyslu nadměrného přívodu energie vede k ektopickému ukládání triglyceridů a dalších lipidových metabolitů mimo tukovou tkáň (především ve svalech a v játrech), což vyvolává inzulínovou rezistenci.

Při obezitě dochází v důsledku menší citlivosti tukové tkáně na účinky inzulínu ke sníženému vychytávání glukózy adipocyty a poklesu její oxidace. Důsledkem je zvýšená tvorba laktátu, který vede ke zvýšení jaterní glukoneogeneze. Snížená je i reesterifikace mastných kyselin do glyceridů v adipocytech, což má za následek jejich zvýšené vyplavování do cirkulace (Abranches et al., 2015).

V tukové tkáni dále vážně inhibice lipolýzy inzulínem a naopak se snižuje aktivace lipoproteinové lipázy v krvi s následným snížením extrakce mastných kyselin z krve. Zvýšené cirkulující volné mastné kyseliny pak dále zhoršují inzulínovou rezistenci v játrech i ve svalu (Cusi, 2010). Dochází také ke změnám citlivosti tukové tkáně na katecholaminy. V podkožní tukové tkáni citlivost klesá, stoupá naopak ve viscerální tukové tkáni v oblasti břicha. To má za následek výrazně zvýšené hladiny volných mastných kyselin a glycerolu transportované portální krví do jater. Toto zvýšení je považováno za jeden ze základních mechanismů, jakými obezita vede ke vzniku inzulínové rezistence a diabetu (Murdolo et al., 2013).

Významným způsobem se při obezitě také mění endokrinní funkce tukové tkáně. Tuková tkáň obézních jedinců se vyznačuje vyšším počtem makrofágů, které se významným způsobem podílejí na zvýšené produkci faktorů s protizánětlivými účinky a negativním vlivem na inzulínovou senzitivitu. Změna endokrinní funkce tukové tkáně se tak může významně podílet na vzniku a rozvoji komplikací provázejících obezitu.

Tabulka 2. Základní přehled nejdůležitějších proteinových hormonů produkovaných adipocyty

| Název hormonu | Význam v organismu |
|---|--|
| Leptin | regulace energetické homeostázy |
| Adiponectin | antiaterogenní účinky, zvýšení inzulínové senzitivity |
| Resistin | snížení inzulínové senzitivity, účast v regulaci zánětu |
| ASP (acylation stimulating protein) | regulace energetické homeostázy, imunitní děje |
| Visfatin | inzulín - mimetický efekt |
| PAI – 1 (plazminogen aktivátor inhibitor – 1) | protrombogenní účinky |
| Agoutiprotein | regulace energetické homeostázy |
| Angiotensiogen | regulace krevního tlaku |
| IGF – 1 (inzulin-like growth factor – 1) | regulace růstu a metabolických dějů |
| IGFBPs (IGF – binding proteins) | regulace hladin IGF, metabolické účinky |
| TNFalfa (tumor necrosis factor alfa) | regulace zánětu, snížení inzulínové senzitivity |
| Interleukin 6 | regulace zánětu, modulace inzulínové senzitivity |
| TGFbeta (tumor growth factor beta) | Růstový faktor |
| FGF 21 (fibroblast growth factor) | růstový faktor, regulace inzulínové senzitivity |
| FABP 4 (fatty acid binding protein 4) | regulace intracelulárního transportu mastných kyselin, ovlivnění zánětu a inzulínové senzitivity |
| EGF (epidermal growth factor) | růstový faktor |
| RBP – 4 (retinol binding protein 4) | regulace hladin retinolu, snížení účinků inzulínu (indukce inzulínové rezistence) |

Zdroj: Booth et al. (2016)

2.7 Metody měření obsahu tuku v organismu

Měření obsahu tuku v organismu má svůj význam především ve výzkumných studiích zabývajících se obezitou nebo malnutricí. V klinické praxi může být přesná znalost obsahu tuku v organismu výhodou, obvykle se však toto měření rutinně neprovádí pro nedostupnost vhodných přístrojů a mnohdy i časovou náročnost. Použití jednoduchých, byť poněkud méně přesných přístrojů k měření obsahu tuku v organismu, může být velmi dobrým motivačním faktorem např. u pacientů léčených v obezitologických ambulancích (Orphanidou et al., 1994).

Jak bylo zmíněno výše, u většiny pacientů k diagnostice obezity postačí klasifikace pomocí BMI. Přesnější měření mohou mít význam u některých podskupin pacientů a především z důvodu přesnějšího určení zastoupení jednotlivých typů tukové tkáně a jejich změny. Poněkud exaktnější metodou než pouhý výpočet BMI je odhad množství tukové tkáně pomocí měření tloušťky podkožní tukové řasy kaliperem (Tafeit et al., 2015). Obvykle se provádí měření 4 nebo 10 kožních řas. Z dosaženého součtu je pak možné pomocí tabulek odhadnout celkový obsah tuku v organismu. Tento způsob je méně přesný především u jedinců s vyšším stupněm obezity. K měření tloušťky podkožního a také nitrobřišního tuku je možné použít ultrasonografie, v praxi je však této metody využíváno spíše výjimečně. Mezi snadno proveditelné antropometrické metody patří měření tělesných obvodů, a to především obvodu břicha nebo boků. Obvod břicha velmi přesně koreluje s množstvím intraabdominálního tuku a může tak podat velmi užitečnou informaci ve vztahu ke zdravotním rizikům spojeným s viscerální obezitou.

Na rozhraní mezi jednoduchými antropometrickými metodami a komplikovanějšími zobrazovacími metodami stojí bioimpedanční metody. Tyto metody využívají principu změn bioelektrické vodivosti v závislosti na obsahu vody v jednotlivých tkáních organismu (obsah vody je výrazně nižší v tukové tkáni než v jiných tkáních). Výstupem bioimpedančních měření je predikce tukoprosté tělesné hmoty, dalšími výpočty je pak z tohoto měření a tělesné hmotnosti možno určit obsah tuku v organismu (Matthie, 2008).

Metoda izotopové diluce patří k velmi přesným způsobům určení tělesného složení. Podávaný izotop a rychlost jeho vyloučení umožní výpočet celkového obsahu vody v organismu a následně tukoprosté hmoty a obsahu tukové tkáně. Jde o metodu velmi složitou a v běžné praxi nepoužitelnou. Ještě méně rozšířené je použití metody založené na celotělovém měření aktivace neutronů.

Další metodou měření obsahu tuku organismu je podvodní vážení neboli hydrodenzitometrie založené na principu měření tělesné denzity, která je nižší u obézních než u štíhlých osob. Jde o měření velmi přesné, v běžné praxi ale obtížně dostupné.

Klinicky relativně více využívané je měření obsahu tuku pomocí denzitometrie, která určí množství kostní tkáně, tukoprosté tělesné hmoty i tukové tkáně (Jürimäe et al., 2007).

Ze zobrazovacích metod je k určení obsahu tuku v organismu využívána jak počítačová tomografie, tak i magnetická rezonance. Nevýhodou počítačové tomografie je nutnost použití ionizujícího záření. Magnetická rezonance je z tohoto pohledu vhodnější. U obou metod však zůstává problémem malá dostupnost obou zařízení pro účely vědeckých studií a také jejich finanční náročnost.

2.8 Etiopatogeneze obezity

Etiopatogeneze obezity je velmi komplikovaná a zahrnuje téměř vždy kombinaci celé řady faktorů a příčin (Weinsier et al., 1998). Velká většina případů obezity vzniká jako důsledek dlouhodobě zvýšeného energetického příjmu nad energetickým výdejem, kdy dochází obvykle k pozvolnému nárůstu hmotnosti. Při průměrném nárůstu hmotnosti cca 1 kg ročně může člověk s normální tělesnou hmotností v mládí vážit v 60 letech o 40 kg více, čímž se jednoznačně dostává do pásma obezity. Kromě postupného zvyšování hmotnosti existují další faktory, které mohou vést ke skokovému nárůstu hmotnosti. U mužů je to nejčastěji zanechání aktivního sportu a zanechání kouření. U žen typicky stoupá po porodech a v období menopauzy (Stefanska et al, 2015).

Faktory, které zvyšují riziko obezity, jsou velmi různorodé. Genetická predispozice je podle některých studií za obezitu zodpovědná až z 50 i více procent (Hainer et al., 2002). Jedná se ve většině případů o tzv. polygenní dědičnost, na které se podílejí desítky, možná i stovky různých genů. Jedna ze zajímavých teorií vysvětlující zvýšený výskyt obezity je teorie tzv. šetrných genů. Tato teorie je založena na předpokladu, že pro přežití našich pravěkých předků byly důležité geny umožňující efektivní šetření energie v dobách nedostatku. Vzhledem ke genetické selekci přežívali právě jedinci s geny pro efektivní šetření energie. Tyto geny jsou aktivní u řady z našich pacientů, přestože v dnešní době jsou naopak rizikové. Při přebytku snadno dostupné stravy totiž šetrné geny predisponují ke zvýšenému ukládání energie ve formě tuku a tedy k obezitě (Waalén, 2014).

Ze všech těchto důvodů je studium dědičnosti obezity velmi komplikované a nelze předpokládat, že bychom ovlivněním jednoho genu sklony k obezitě zásadním způsobem změnili. Obezita vznikající v důsledku mutace jednoho genu (tzv. monogenní formy obezity) je velmi vzácná. Obvykle se jedná o těžkou obezitu začínající v časném dětství a mnohdy spojenou s dalšími odchylkami. Diagnostika monogenních forem obezity vyžaduje komplikované genetické vyšetření a náleží specializovaným obezitologickým centrům.

Kromě toho, že obézní rodiče předávají svým dětem genetickou dispozici k obezitě, je vznik obezity v těchto rodinách ovlivněn také nesprávnými stravovacími návyky a sníženým množstvím fyzické aktivity. K faktorům genetickým se tak přidávají faktory epigenetické – tedy vlivy vnějšího prostředí (Herrera et al., 2011).

K širokému rozšíření obezity ve vyspělých zemích světa přispívá také postupující změna životního stylu se zvýšeným používáním automobilů a minimální fyzickou aktivitou včetně výrazného omezování pěší chůze. Ke zvýšenému příjmu nezdravé potravy může přispívat také chronický stres, který řada pacientů řeší přejídáním (zajídání stresu). Dalším faktorem je i nedostatek času na jídlo, což vede k častému stravování ve fastfoodech se snadnou dostupností chutné, ale energeticky nepřiměřeně bohaté stravy (Rogers a Brunstrom, 2016). Podle údajů Světové zdravotnické organizace (WHO, 2015) průměrný denní energetický příjem na jednotlivce stoupl z 9 660 kJ v roce 1963 na 11 420 kJ v roce 1992. V roce 2010 byl průměrný příjem energie na hlavu 12 200 kJ.

Za důležité rizikové faktory vývoje obezity se považuje strava s vysokým obsahem energie, zvětšující se porce, nízká fyzická aktivita a sedavý způsob života a rovněž poruchy příjmu potravy. Komplexnost problematiky etiopatogeneze obezity ukazuje i fakt, že poruchy příjmu potravy (např. záchvatovitě přejídání) jsou u pacientů s obezitou podstatně častější než u štíhlé populace. Podobně je u obézních i vyšší výskyt psychiatrických onemocnění, především deprese. Většina antidepresiv zvyšuje příjem potravy a dlouhodobě i tělesnou hmotnost, což

problematiku obezity dále komplikuje a ztěžuje její terapeutické ovlivnění (Privitera et al., 2016).

2.9 Epidemiologie obezity

Obezita je považována za celosvětově nejrozšířenější metabolické onemocnění a dosahuje v rozvinutých i rozvojových zemích epidemických rozměrů. Smutným faktem je, že tato skutečnost se týká nejen dospělých pacientů, ale ve stále větší míře i dětí a dospívajících (Broyles et al., 2015). Prevalence obezity v evropských zemích dosahuje 10-40 % (James et al., 2001). Česká republika se řadí na přední místa s prevalencí obezity 25,7 % u žen a 22,4 % u mužů. Rozdíly v prevalenci obezity v různých zemích mohou být způsobeny jak rozdílnou náchylností ke vzniku obezity, tak rozdíly ve vnějších podmínkách. Náchylnost k obezitě je podmíněna genetickými faktory, kdežto vnější podmínky jsou dány energetickým příjmem a výdejem. Obezita je geneticky determinována asi z 60-70 %.

Vzdělání a výše příjmu ovlivňují rozdílně prevalenci obezity v rozvinutých oproti rozvojovým zemím. V rozvinutých zemích včetně ČR je obezita častější u obyvatel s nižším vzděláním a nižšími příjmy a také u venkovské populace. Naopak v rozvojových zemích se obezita vyskytuje převážně u populace s vyšším vzděláním a vyššími příjmy a také u městské populace.

Světová zdravotnická organizace WHO proto prohlásila obezitu za globální epidemii a jeden z největších zdravotních problémů současnosti (Swinburn et al., 2011). V roce 2011 bylo postiženo více jak 150 milionů dospělých a 15 milionů dětí. Nadváha a obezita odpovídají u dospělých obyvatel Evropy za zhruba 80 % případů diabetu 2. typu, 35 % onemocnění ischemickou chorobou srdeční a 55 % onemocnění arteriální hypertenzí (Sucharda, 2010)). Tyto nemoci jsou pak každoročně příčinou více než 1 milionu úmrtí a 12 milionů poškození zdraví. Podle odhadu je každé 13. úmrtí v Evropské unii spojeno s nadměrnou tělesnou hmotností. To vede k vážným ekonomickým důsledkům a značným dopadům na financování zdravotnictví. Přes intenzivní výzkumy i určité pokroky v léčbě obezity její prevalence dále narůstá, což zdůrazňuje nezbytnost preventivních a intervenčních strategií použitelných nejen pro jednotlivce, ale i v rámci rizikových skupin populace.

2.10 Komplikace obezity, vyšetření obézního pacienta, konzervativní léčba obezity

Obezita významně zvyšuje morbiditu i mortalitu a zhoršuje kvalitu života. Tato rizika jsou vesměs přímo vyvolána, případně výrazně potencována (tabulka 3).

Tabulka 3. Mechanizmy, jakými obezita vede ke vzniku komplikací

| Mechanismus | Důsledky |
|---|--|
| Ektopické ukládání tuku v jaterní, svalové tkáni a v pankreatu | vznik inzulinové rezistence a poruchy inzulinové sekrece |
| Endokrinní dysfunkce tukové tkáně | vznik inzulinové rezistence, porucha inzulinové sekrece, zvýšení rizika aterosklerózy, zvýšení rizika nádorů |
| Subklinická zánětlivá reakce vznikající primárně v tukové tkáni | vznik inzulinové rezistence, zvýšení rizika aterosklerózy, zvýšení rizika nádorů |

Zdroj: Buchwald et al. (2015)

Při obezitě dochází za přetrvávající pozitivní energetické bilance k vyčerpání kapacity tukové tkáně a k dalšímu ukládání energie ve formě lipidů. Tyto lipidy (především triglyceridy a jejich metabolity) se pak ukládají ve svalové a jaterní tkáni a v pankreatu. Zvýšené ektopické ukládání lipidů ve svalové a jaterní tkáni vede k inzulinové rezistenci díky negativnímu vlivu lipidových metabolitů na inzulinovou signální kaskádu. Ektopické ukládání lipidů v pankreatu může postupně způsobit poruchy inzulinové sekrece. Kombinace inzulinové rezistence a porušené inzulinové sekrece vede u řady pacientů k rozvoji diabetu 2. typu.

Obezita také vede k endokrinní dysfunkci tukové tkáně, která se projevuje zvýšenou produkcí metabolicky negativních faktorů vyvolávajících inzulinovou rezistenci a subklinickou zánětlivou reakci. Klinickými důsledky pak může být opět vznik inzulinorezistence a poruchy inzulinové sekrece a v dlouhodobém horizontu k diabetu 2. typu (Thorens, 2008). Dalším důsledkem zvýšené produkce protizánětlivých faktorů (především viscerální tukovou tkání) je zvýšené riziko vzniku nádorů. Celá řada prozánětlivých cytokinů stimuluje buněčné signální kaskády regulující nádorový růst.

S obezitou je přímo spojeno i vyšší riziko aterosklerózy a jejích komplikací (Lim a Meigs, 2014). Rozvoj aterosklerózy je přímo potencován jak přítomností inzulinové rezistence, tak i nadprodukcí prozánětlivých faktorů. Dojde-li u obézního pacienta ke vzniku diabetu 2. typu, je rozvoj aterosklerózy dále urychlen přítomností hyperglykémie.

Komplikace obezity tedy můžeme v širším slova smyslu rozdělit na komplikace mechanické (kloubní onemocnění, dušnost, spánková apnoe, hypertrofie srdce, anesteziologické, chirurgické a porodnické komplikace) a komplikace metabolické jako např. diabetes 2. typu, hypertenze, hyperlipoproteinémie, ICHS, iktus, nádory, sterilita, deprese (Gong et al, 2014; García-Jiménez et al., 2016).

Klinicky si souvislosti a čtenějšího společenského výskytu výše uvedených onemocnění povšiml jako první Reaven, který popsal častou kombinaci výskytu inzulinové rezistence, poruchy glukózové tolerance resp. diabetes mellitus 2. typu, hyperinzulinémie, dyslipidémie (zvýšení VLDL a snížení HDL), arteriální hypertenze a nazval ji metabolickým syndromem (Kim et al., 2015). Zajímavou skutečností je, že obezita nebyla součástí této původní definice, nebyla tehdy považována za nemoc. Od prvního Reavenova popisu se náhled na metabolický syndrom, někdy též nazývaný syndrom inzulinové rezistence, zásadně změnil, a obezita, zejména viscerální, je podle nových definic jeho nedílnou součástí. V současné době existuje řada definic a kritérií metabolického syndromu, které se v některých složkách odlišují. Tabulka 4 uvádí nejčastější definici metabolického syndromu.

Tabulka 4: Definice metabolického syndromu, inzulínové rezistence podle NCEP-ATP III

| | | | |
|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| abdominální obezita | obvod pasu | muži > než 102 cm | ženy > než 88 cm |
| Triglyceridy | > než 1,7 mmol/l | | |
| HDL – cholesterol | | muži > než 1,0 mmol/l | ženy > než 1,3 mmol/l |
| Krevní tlak | > než 130/85 mmHg | | |
| Glykémie na lačno | > než 5,6 mmol/l | | |

Zdroj: NCEP-ATP III (National Cholesterol Education Programme – Adult Treatment Panel III (2005))

Podle současného pohledu spolu výše uvedená onemocnění kauzálně souvisejí, přičemž nejdůležitější patologickou odchylkou je inzulínová rezistence. Hlavním klinickým důsledkem přítomnosti metabolického syndromu je fakt, že tyto pacienti mají několikanásobně vyšší riziko vzniku aterosklerózy a jejích komplikací (Poedne et al., 2015).

2.11 Socioekonomické důsledky obezity

Obezita významně zvyšuje morbiditu, disabilitu i mortalitu a zhoršuje kvalitu života. Je také spojena se zvýšeným rizikem smrti na kardiovaskulární nemoci a některá nádorová onemocnění zejména při vyšších stupních obezity (Lavie et al., 2008). V rozmezí BMI 25-30 kg/m², tedy u pacientů s nadváhou, je spojení s vyšší úmrtností méně vyjádřeno a může být více ovlivněno distribucí tuku a přítomností dalších přidružených onemocnění.

Souvislost mezi obezitou a mortalitou se oslabuje se zvyšujícím se věkem, zejména po 75. roce života. Zvýšená zdravotní rizika znamenají větší zátěž pro zdravotnický systém. Přímé náklady na zdravotní péči v důsledku obezity činí v Evropě podle odhadů 7 % celkových zdravotnických nákladů, což je srovnatelné s náklady na léčbu maligních onemocnění (Ghosh et al., 2016).

2.12 Vyšetření obézního pacienta

Vyšetření obézního pacienta se v zásadě neliší od komplexního interního vyšetření pacienta bez obezity. U pacienta s obezitou bychom se však v anamnéze měli podrobněji zaměřit na okolnosti vzniku obezity, změny tělesné hmotnosti v průběhu života a jejich příčiny a případnou dosavadní léčbu obezity, rodinnou anamnézu se zaměřením na výskyt obezity, T2DM a kardiovaskulárních onemocnění, stravovací návyky a možnou přítomnost poruch příjmu potravy, přítomnost deprese a jiných poruch nálady, fyzickou aktivitu, ostatní faktory, které se mohly na vzniku obezity podílet (např. genetické příčiny, léky, endokrinní poruchy, psychosociální poruchy, chronický stres, zanechání kouření atd.), zdravotní důsledky, očekávání pacienta a jeho motivace ke změně. Klinické vyšetření pacienta s obezitou by mělo vždy zahrnovat: zvážení a změření výšky (pro výpočet BMI), změření obvodu pasu a krevního tlaku, posouzení přítomnosti a důsledku nemocí spojených s obezitou (diabetes, hypertenze, dyslipidemie, kardiovaskulární a respirační onemocnění, postižení kloubů, nealkoholické postižení jater, poruchy spánku apod.), pátrání po přítomnosti *acanthosis nigrans* jako známky inzulínové rezistence (Hainer, 2011).

Laboratorní vyšetření by mělo zahrnovat:

- glykémii nalačno
- lipidový profil v séru (celkový, HDL a LDL cholesterol, triglyceridy)
- kyselina močová
- TSH
- jaterní enzymy.

Kardiovaskulární vyšetření by mělo být provedeno, pokud existuje klinické podezření na výskyt kardiovaskulárního onemocnění (Mercer, 2009).

Endokrinní vyšetření by mělo být provedeno při podezření na Cushingův syndrom nebo hypothalamické onemocnění jako možné příčiny obezity (jedná se v obou případech o onemocnění velmi vzácná).

Vyšetření jater (ultrazvuk, biopsie), pokud abnormální jaterní funkční testy ukazují na NAFLD (non alcoholic failure liver disease) nebo jinou jaterní patologii (Milić et al., 2014).

Obecně platí, že u většiny pacientů nejsou zjištěny žádné významnější endokrinní odchylky. Paušální provádění endokrinologického vyšetření, snad s výjimkou stanovení TSH při klinickém podezření na hypothyreózu, tedy nemá u většiny pacientů žádný význam a není indikováno.

Možnostem měření obsahu tuku v organizmu (analýza tělesného složení) se podrobněji věnovala předchozí kapitola. V rámci běžného vyšetření postačí změření výšky, váhy a obvodu pasu. Měření obsahu tuku v organizmu může mít motivační význam pro pacienty a je jistě vhodné jej použít, máme-li jej k dispozici. V praxi je nejjednodušší použití bioimpedančních přístrojů, byť jejich přednost může někdy u obézních pacientů kolísat (Matthie, 2008).

2.13 Komplexní péče o obézní pacienty

Již při první návštěvě je nutné pacientovi přesně vysvětlit, jaké jsou realistické cíle snížení hmotnosti, kterých by se měl snažit dosáhnout. Snížení hmotnosti o 5-10 % vede k významnému poklesu zdravotních rizik (Mandai et al., 2015). Cílem je tedy postupný pokles hmotnosti při kombinaci dietních opatření a fyzické aktivity a především jeho dlouhodobé udržení. Při každé opakované návštěvě bychom měli s pacientem vždy znova probírat složení jídelníčku, typ a četnost fyzické aktivity, kterou provozuje a především problémy spojené s dodržováním režimových a dietních opatření (Matarese a Pories, 2014). Velmi výhodné je využití edukace nejen lékařem, ale také nutričním terapeutem a fyzioterapeutem. Pacient musí především pochopit, že obezita je chronické onemocnění a že opatření zaměřená na snížení tělesné hmotnosti budou muset být celoživotní.

2.14 Léčba obezity

Léčba obezity a další postupy mají dnes mnohem širší cíle než pouze samotný úbytek hmotnosti, a to zejména snížení přidružených rizik a zlepšení pocitu zdraví. Toho lze dosáhnout již mírnou hmotnostní redukcí (tj. o 5-10 %) výchozí tělesné hmotnosti, zlepšením nutriční hodnoty stravy a mírným zvýšením tělesné aktivity (Mandai et al., 2015). Správná

lčba komplikací obezity by kromě hmotnostní redukce měla zahrnovat také lčbu dyslipidemie, optimalizaci glykemické kontroly u diabetiků T2DM, lčbu krevního tlaku u pacientů s arteriální hypertenzí, lčbu plicních onemocnění např. syndromu spánkové apnoe, ev. mírnění bolestí a lčbu či rehabilitaci u artrózy, lčbu psychosociálních onemocnění včetně afektivních poruch, poruch příjmu potravy, nízkého sebevědomí/sebehodnocení a abnormální nespokojenosti s vlastním tělem. Úspěšná lčba obezity může významně snížit potřebu farmakologické lčby přidružených onemocnění (Fried, 2005).

2.14.1 Prevence opětovného hmotnostního přírůstku

U řady pacientů zejména u osob s nadváhou (BMI 25-29,9 kg/m²) může být prevence dalšího přibývání na váze (rady ohledně stravování a zvýšení pohybové aktivity) vhodnějším cílem lčby než snížení hmotnosti. Cíle hmotnostní redukce musejí být v každém případě realistické, individualizované a dlouhodobého charakteru, tak, aby výrazněji nesnižovaly celkovou kvalitu života pacienta (Annesi et al., 2015).

2.14.2 Specifické součásti lčby pacienta s obezitou

Základem lčby obezity je vysvětlení principů redukční diety a doporučení úprav jídelníčku. Výhodné je, aby pacient již na první obezitologické vyšetření přinesl svůj dosavadní jídelníček, což umožní stanovení energetického příjmu před začátkem dietních úprav (Kushner, 2014). Energetická restrikce musí být u pacienta vždy individualizována a musí brát v úvahu předchozí nutriční návyky, fyzickou aktivitu, přidružená onemocnění a další faktory. Obvykle se doporučuje snížení energetického příjmu o 15-30 % oproti výchozímu stavu, což v praxi znamená snížení energetického příjmu o 2000 – 2500 kJ. Při dodržení toho režimu lze zejména v kombinaci se zvýšením fyzické aktivity očekávat pokles hmotnosti okolo 0,5 kg týdně. Pokud jde o konkrétní složení jednotlivých diet, nebylo prokázáno, že by výrazná preference některých složek (tuků, sacharidů či bílkovin) přinášela výraznější dlouhodobý efekt.

2.14.3 Kognitivně behaviorální přístupy, psychologická podpora

Kognitivně behaviorální přístupy by v optimálním případě měly být součástí lčby všech pacientů s obezitou. Tyto přístupy mohou jednak přispět k identifikaci a ovlivnění psychologických faktorů vedoucích ke vzniku obezity, jednak napomoci dlouhodobému udržení poklesu hmotnosti. Podobně psychologická podpora může mít při redukci hmotnosti a jejím dlouhodobém udržení značný význam. Důležitá je také identifikace případných psychiatrických odchylek, které mohou mnohdy obezitu podmiňovat případně zhoršovat. V tomto případě může být žádoucí odeslání pacienta k psychologovi nebo psychiatrovi k přesné diagnostice psychiatrického onemocnění nebo lčbě (Montesi et al., 2016).

2.14.4 Fyzická aktivita

Fyzická aktivita je naprosto nedílnou součástí komplexních opatření nutných k redukci hmotnosti. Pravidelná fyzická aktivita zejména aerobního typu má celou řadu pozitivních metabolických účinků (Mabire, 2016). Konkrétně vede ke snížení obsahu tuku v organizmu (primárně klesá zejména nitrobřišní tuk), zvyšuje svalovou hmotu a tím i bazální energetický výdej, případně zmírňuje pokles bazálního energetického výdeje vyvolaný hmotnostním úbytkem. Fyzická aktivita dále snižuje krevní tlak, zlepšuje inzulínovou senzitivitu a lipidový profil. Vede také ke zlepšení psychického stavu a pocitu celkového zdraví a v neposlední řadě pozitivně ovlivňuje výskyt depresí a jiných psychických poruch.

2.14.5 Farmakologická léčba obezity

Farmakologická léčba obezity by měla být vždy součástí výše popsaných komplexních opatření. Obecně platí, že nasazení farmakoterapie by mělo předcházet přinejmenším několikaměsíční sledování pacienta. Cílem tohoto sledování je dosáhnout úpravy diety a zvýšení fyzické aktivity a dalších režimových opatření ještě před nasazením farmakoterapie tak, aby byl účinek farmakologické léčby co nejvyšší. Farmakoterapie obecně může nejen přispět přímým účinkem k výraznějšímu snížení hmotnosti, ale také zlepšit spolupráci pacienta a jeho compliance (Yanovski a Yanovski, 2014). Může také do jisté míry zlepšit další přidružená onemocnění provázející obezitu (Kossmann et al., 2008).

2.14.6 Chirurgická léčba obezity

Chirurgická léčba obezity je dnes jednoznačně nejúčinnější metodou léčby těžké obezity, která vede nejen ke snížení hmotnosti, ale i k významnému snížení prakticky všech dalších rizikových faktorů provázejících obezitu. Chirurgická léčba obezity by vždy měla být indikována u pacienta, který je určitý čas (obvykle je uváděno alespoň půl roku až 1 rok) sledován u obezitologa a který prokázal schopnost dodržovat dietní a režimová opatření (Kasalický a Michalský, 2004). Zcela zásadní je, aby pacient přesně pochopil, jaké výhody a jaká omezení jej po konkrétním chirurgickém zákroku čekají. V tomto ohledu je vhodné umožnit adeptovi bariatrického zákroku kontakt s pacienty, kteří chirurgickou léčbu obezity již prodělali. Velmi důležité také je, aby byl pacient po provedení bariatrického zákroku nadále sledován u indikujícího obezitologa nikoliv pouze u chirurga, který provedl zákrok. I po bariatrické léčbě je zcela zásadní, aby pacient pokračoval v dodržování dietních a režimových opatření a aby mu byla adekvátně upravována léčba dalších přidružených onemocnění (může být nutné snížení antidiabetické či antihypertenzivní medikace apod.).

2.14.7 Psychologická léčba těžké obezity

Jak již bylo několikrát zmíněno, je obezita v posledním desetiletí považována odborníky za chronické onemocnění. Mezi veřejností spíše panuje přesvědčení, že obézní lidé si za svoje proporce více či méně mohou sami. Navíc jsou obézní lidé vystaveni nelichotivým až vulgárním urážkám. Urážky nebo třeba i dobře míněná upozornění mnoho nepomáhají, naopak mohou situaci ještě zhoršit.

Nadměrná hmotnost může vadit a obtěžovat. Nejčastěji si morbidně obézní jedinci stěžují na sníženou pohyblivost a zadýchávání se i při sebemenší námaze, a to i během běžné činnosti. Kilogramy navíc tak mohou vnášet do každodenního života nepříjemná omezení.

Při narůstající obezitě si morbidně obézní začínají stěžovat na zhoršující se zdraví, bolesti kloubů, zhoršenou pohyblivost a mají často obavy z budoucnosti. Zde se pak mění i motivace hubnoucích z „měl bych pár kilo zhubnout“ na „musím zhubnout, nebo nebudu moci chodit...dostanu cukrovku...hrozí mi infarkt jako tátovi...“. Zdravotní problémy a rizika bývají často důvodem, proč začne být zvažována kromě konzervativní léčby obezity i léčba bariatrická, tedy chirurgická léčba obezity (Buddeberg-Fischer et al., 2006).

2.15 Chirurgická léčba obezity

2.15.1 Historie miniinvazivní chirurgie

Z obezitologické praxe je známo, že významné dlouhodobé redukce hmotnosti u morbidně obézních nemocných lze dosáhnout neoperační léčbou jen ve výjimečných případech a je velmi obtížné tento úbytek na hmotnosti udržet. Konzervativní léčbou obezity se většinou daří redukovat nadváhu průměrně o 10-15 %. Při selhání konzervativní léčby obezity je zde možnost léčby chirurgické, tedy bariatrické chirurgie (Fried et al., 1998).

Uplatnění bariatrické chirurgie dnes není jen v oblasti prosté redukce hmotnosti, ale i v léčbě dalších metabolických onemocnění, především diabetu 2. typu (T2DM). Úspěšnost chirurgického řešení tohoto typu diabetu je vysoká, zhruba 75-85 % diabetiků je v krátkém časovém úseku od operace zcela vyléčeno a u dalších 10 % dochází k významnému zlepšení (Buchwald et al., 2009). Pozitivní efekt na léčbu T2DM mají všechny typy bariatrických operací, avšak jen biliopankreatická diverze (Scopinarova operace) má účinek téměř 100 %.

Přínos chirurgické léčby obezity je od poloviny 20. století nepopiratelný, její význam stále roste, zvláště v posledním desetiletí, kdy se v bariatrické chirurgii stále více využívá možnosti laparoskopické miniinvazivní techniky (Schirmer, 2006).

Vývoj miniinvazivní operační metody sahá do první poloviny 20. století, kdy je ve svých prvopočátcích spojen s rozvojem především endoskopických vyšetřovacích metod (cystoskopie, laryngoskopie, esofagoskopie, rektoskopie). Metoda však byla omezena tehdejšími technologickými možnostmi. Těmto diagnostickým miniinvazivním metodám se převážně věnovali gynekologové a někteří internisté.

Druhou etapu rozvoje miniinvazivní laparoskopické metody je možno datovat rokem 1987. V tomto roce francouzský chirurg Phillip Mouret poprvé provedl laparoskopickou cholecystektomii na člověku za použití čipové videokamery připojené k laparoskopu při použití televizních monitorů. Během krátké doby byla cholecystektomie laparoskopickou metodou provedena na ostatních věhlasných klinikách. V Česku byla první laparoskopická cholecystektomie provedena v roce 1991. Masivní rozvoj miniinvazivní cholecystektomie byl rozhodujícím stimulem pro vývoj potřebných technologií, vybavení a nástrojů pro další laparoskopické operace. Tato metoda umožňuje provedení operace v dutině břišní s výrazně menší traumatizací tkání při velmi dobré přehlednosti operačního pole. Od roku 1996 se v oblasti miniinvazivní chirurgie začaly používat hlasem ovládané robotické systémy, které prováděly jednoduché manipulační pohyby, např. laparoskopickou videokamerou (Howe a Matsuoka, 1999). V roce 1998 byl poprvé použit systém ovládaný chirurgem na dálku s využitím prostorově téměř neomezeného pohybu robotické „ruky“. Dnes jsou systémy následných generací využívány napříč různými chirurgickými pracovišti po celém světě (Gehard et al., 2001).

2.15.2 Historický vývoj bariatrické chirurgie

Výrazný rozvoj bariatrické chirurgie umožnila laparoskopická metoda tím, že snížila velmi výrazně peroperační i pooperační komplikace a umožnila velice rychlou rekonvalescenci primárně velmi rizikových morbidně obézních pacientů. Ve vysokém procentu je dnes bariatrie prováděna laparoskopicky (Kasalický et al., 2001a).

Počátky chirurgické léčby obezity sahají do 50. let 20. století. V roce 1952 Henrikson poprvé provedl částečnou resekci tenkého střeva z důvodu omezení vstřebávání potravy a tím snížení nadváhy. V roce 1957 Payne a Scott zavedli do praktické chirurgické léčby obezity

jejunoileální bypass, kterým redukovali délku tenkého střeva pro vstřebávání živin na 45 cm jeho vyřazením z pasáže. Tento výkon se již nepoužívá pro závažné funkční a metabolické komplikace, které byly následkem těžkých malnutričních stavů.

V následujících letech se chirurgové zabývající se léčbou obezity odklonili od operací na tenkém střevu a soustředili se na žaludek. Začaly se provádět první restriktivní operace na tomto orgánu ve snaze omezit množství přijímané stravy. V roce 1966 Mason začal používat metodu gastrických bypassů (GBP). Tato metoda se stala populární pro svoji efektivitu při redukci hmotnosti. S GBP se začalo na základě pozorování pacientů po subtotální resekcí žaludku druhého typu, u kterých často docházelo k velkým poklesům hmotnosti. Tyto operace byly zatíženy stejnými časnými nebo pozdními komplikacemi (subfrenické abscesy, peptické vředy v jejunu, dilatace proximální části žaludku). Při gastrickém bypassu byla z pasáže stravy vyřazena větší část žaludku, celé duodenum a část jejunu, nejčastěji založením Roux-Y gastrojejunoanastomózy na velmi malou proximální část žaludku, tzv. pouch (kapsa, váček), který se vytvořil prošíáním fundu žaludku buď ručně nebo svorkovým staplerem. Tento typ operace je stále užíván a je v nyní druhou nejčastěji prováděnou metabolickou operací.

V roce 1973 Printen a Mason publikovali první zkušenosti s horizontální gastroplastikou, kterou pro její časté selhání roztržením v místě sešití, nahradili v roce 1980 gastroplastikou vertikální.

Je třeba se též zmínit o nejradikálnějším chirurgickém výkonu v léčbě morbidní obezity, který v roce 1975 v Itálii provedl Scopinaro. Jednalo se o biliopankreatickou diverzi (BPD). Princip této metody spočíval v kombinaci $\frac{3}{4}$ resekce žaludku a extenzivního jejunoileálního bypassu. BPD je v dnešní době prováděna u některých morbidně obézních v Evropě nebo Spojených Státech. V roce 1976 Wilkinson ve snaze o zmenšení objemu přijímané stravy vypracoval a následně i použil metodu zabalení a stažení celého žaludku pomocí marlexové sítě. Pro velice časté a závažné komplikace byl tento výkon opuštěn a byl nahrazen zjednodušenou verzí gastroplastiky, a to gastrickou bandáží (Kasalický et al., 2001b). Hlavním principem GB (gastrická bandáž) je stažení a současně zúžení žaludku v jeho proximální části páskem, kroužkem nebo jiným materiálem. Tím se tvar žaludku změní přibližně do tvaru nesouměrných přesýpacích hodin. Nad bandáží vznikne kapsa (pouch), která má velice malý objem (Andersen a Hoylund-Pedersen, 1985). Tuto operaci Wilkinson provedl v roce 1978 a nastartoval tím rozvoj bariatrické metody, která je plně reverzibilní, reprodukovatelná nebo s možností konverze na jinou bariatrickou metodu. Nevýhodou této metody fixní gastrické bandáže je nemožnost následné změny vnitřního průměru neostomatu mezi jednotlivými oddíly rozděleného žaludku. Při příliš velkém průměru stomatu nedocházelo k uspokojivému poklesu hmotnosti a na straně druhé, při příliš úzkém průměru spojení se dostavovalo opakované zvracení s následnými komplikacemi. Kalibrace stažení GB se prováděla pomocí různých sond. Přesto bylo obtížné odhadnout optimální stažení GB kolem žaludku.

Již v roce 1979 Wilkinson použil poprvé pro zmenšení objemu žaludku metodu intragastrického balónu. K tomuto účelu se používaly různé typy balónů od nafukovacích dětských balónků, nebo tvarovaných silikonových pomůcek až po intragastricky zaváděné implantáty původně určené pro modelaci prsů. Tato metoda vedla k různým komplikacím od zvracení, tvorbu bezoárů v žaludku přes gastritidy, dekubitální vředy či částečné nekrózy stěny žaludku až po ileózní stavy při prasknutí balónu, který způsobil obstrukci distálnějších částí zažívacího traktu.

Ve výčtu historicky používaných bariatrických metod je třeba se zmínit o metodě, která byla kolem roku 1983 používána jen ve stadiu klinických zkoušek. Jednalo se o metodu

gastroklipu, který byl speciálně tvarován a zakládal se na proximální část žaludku. Jeho úkolem bylo omezit množství přijímané stravy. Pro mnoho vážných komplikací byla metoda opuštěna.

Problémy s obtížnou kalibrací těsnosti fixní gastrické bandáže vedly v první polovině 90. let k vývoji nového typu žaludeční bandáže. V roce 1985 ve Švédsku použil poprvé Forsell a Hallberg bandáž s balonkem na vnitřní straně bandáže, tzv. silikonovou adjustabilní (doplňovatelnou, nastavitelnou) gastrickou bandáž, která je dosud známá jako SAGB (Swedish Adjustable Gastric Band). V roce 1986 v USA začíná Kuzmak nezávisle na Forsellovi používat silikonovou manžetu také s balonkem na vnitřní straně bandáže. U obou typů bandáže bylo možno měnit její stažení nebo těsnost jejím plněním tekutinou pomocí tenké hadičky zavedené do podkoží a ukončené komůrkou – portem. Od té doby se gastrická bandáž stala jednou z nejpoužívanějších metod bariatrické chirurgie (Lucchese et al., 1999). V současnosti je k dispozici kolem 10 různých typů a druhů GB (Fried et al., 1997b). K rozvoji metody laparoskopické žaludeční bandáže prospěl i kolektiv 1. chirurgické kliniky VFN a 1. LF UK v Praze pod vedení prof. Frieda, který v Česku v roce 1993 provedl jako první na světě gastrickou bandáž laparoskopicky (Fried et al., 1997a).

V roce 1988 provedl Hess jako první otevřenou laparotomií duodenální switch (DS), který v roce 1996 Gagner provedl jako první laparoskopicky (Gagner et al., 2003). První částí této operace je tubulizace žaludku (resekce celého velkého zakřivení od antra po žaludeční fundus) s následným přerušením zažívacího traktu 2 cm za pylorem a stejně jako u gastrického bypassu je zde provedena duodenojejunoanastomóza ve vzdálenosti přibližně 150-180 cm od céka (Catheline et al., 2006). U vysoce rizikových nemocných začal v roce 1999 Gagner používat první část duodenálního switch – sleeve gastrectomy (SG) – jako „first step operation“. Po následné redukci hmotnosti za 12-18 měsíců při snížení morbiditidy dokončil operaci provedením DS. Ale u značné části morbidně obézních byla redukce hmotnosti natolik dostatečná, že nebylo nutné dokončení DS. V současnosti se laparoskopická sleeve gastrektomie (LSG) na některých pracovištích začíná stále častěji používat jako samostatná metoda volby pro chirurgickou léčbu obezity. V těchto případech se však reziduální objem žaludku ponechává kolem 60-120 ml.

Gastrická elektrostimulace (gastric pacing) je metoda, kterou poprvé použil v Itálii v roce 1992 Cigaina a tato nová metoda je stále zatím ve stadiu klinických zkoušek. Metoda spočívá v laparoskopické implantaci stimulačních elektrod do stěny žaludku (Cigaina, 2002).

2.15.3 Současné nejpoužívanější bariatrické metody

V současnosti jsou nejpoužívanějšími výkony u morbidně obézních nemocných metody, které vedou:

- k omezení energetického příjmu restrikcí objemu přijímané stravy (např. žaludeční bandáž, sleeve gastrectomy, gastropolikace)
- k navození malabsorpce (biliopankreatická diverze)
- metody kombinované (Roux-Y žaludeční bypass).

Bariatrické operace jsou dnes prováděny především miniinvazivní laparoskopickou metodou. Cílem výše zmíněných výkonů je výrazné zmenšení objemu přijímané stravy či zmenšení plochy resorpce živin ze střeva jeho vyřazením nebo kombinace obou způsobů. (Kasalický et al., 2007). Lze konstatovat, že se v současné době při chirurgické léčbě morbidní obezity používají tyto metody:

- a) gastrická bandáž
 - adjustabilní gastrické bandáže různých proveniencí (SAGB, Lap-Band)
 - možnost opakované regulace utažení bandáže kolem žaludku pomocí komůrky uložené v podkoží
- b) sleeve gastrectomy
 - často jako „first step operation“ u RYGBP, BPD nebo DS u obézních s BMI>60
 - jako samostatná metoda u morbidně obézních pacientů od roku 2003
- c) gastrický bypass v různých modifikacích (proximální, distální)
 - nejčastěji RYGBP, s ponecháním zbylého žaludku „*in situ*“
 - různě dlouhý úsek vyřazeného tenkého střeva z pasáže stravy
- d) biliopankreatická diverze
 - klasická metoda dle Scopinara (BPD)
 - biliopankreatická diverze typu duodena switch (BPD/DS).

Gastroplikace, ileální interpozice, intraluminální sleeve a další metody jsou zatím ve stadiu experimentálních studií nebo ve stadiu klinických zkoušek. Zatím není znám jejich dlouhodobý efekt.

Následují 2 metody, které nelze tak zcela považovat za čisté bariatrické metody, ale u některých pacientů mohou být dočasně úspěšné. Jsou to tyto doplňující metody:

- gastrická stimulace
- intragastrický balón.

Gastrická stimulace (zatím stále jen ve stadiu klinických zkoušek) vychází z poznatků elektrické stimulace používané již mnoho let napříč spektrem medicínských oborů (kardiostimulace, stimulace bazálních ganglií, stimulace v oblastineurologie, stimulace análního svěrače). Po mnoho let je známo, že v žaludeční svalovině probíhají elektrické impulzy v přibližné frekvenci 3-4 cyklů/min. Z experimentálních prací a klinických zkoušek léčby obezity myoelektrickou stimulací žaludeční stěny lze usuzovat, že tento způsob stimulace může vyvolávat u obézních nemocných pocit sytosti (Cigaina, 2002).

K tomuto způsobu léčby morbidní obezity je používán např. speciálně vyvinutý myostimulátor firmy Transneuronics z USA – Implantable gastric stimulator, jehož stimulační sonda je zaváděna laparoskopicky do svaloviny žaludku při malém zakřivení žaludku v oblasti mezi pes anserinus a pylorem, nebo do oblasti mezi pes anserinus a kardií. Během výkonu je pomocí endoskopie žaludku verifikována poloha elektrody, která musí být umístěna jen ve svalovině přední stěny žaludku. Dále se endoskopicky verifikuje, zda nedošlo k proniknutí stimulační sondy přes sliznici do nitra žaludku. Vlastní IGSTM, který je velmi podobný programovatelnému kardiostimulátoru, se implantuje do podkoží v oblasti břicha. Po naprogramování systém IGSTM vysílá vždy salvu 80 stimulů během 2 sekund ve 12 cyklech za minutu.

Obézní nemocní jsou motivováni jíst racionální stravu jen 3x denně tzn. vyloučení svačin, kaloricky bohatých jídel, nápojů a alkoholu. Nemocní zařazení do klinických studií měli stálý pocit sytosti a pokles nadváhy se během 12 měsíců pohyboval kolem 25 ± 5 % EBMIL (percent excess bod mass index lost – procentuálně pokles BMI). Jiný systém – Tantalus, využívá ke gastrické stimulaci místo dvou tři bipolární elektrody (Bohdjalian et al., 2006). Dvě jsou, opět laparoskopicky, umístěny v oblasti antra a třetí v oblasti fundu. V literatuře

jsou uváděny nejčastěji dvě spekulativní hypotézy mechanismu účinku gastrostimulace. První z nich předpokládá, že elektricky vyvolaná (overdrive) zrychlená myostimulace stěny s motorickou odpovědí svaloviny antra ve smyslu jejího zvýšeného tonusu, vyvolává u nemocného pocit časně a dlouhodobé sytosti (Greenstein a Belachew, 2002).

Druhá hypotéza předpokládá možnost systémové odpovědi jako výsledek elektrického dráždění parasympatického plexu svaloviny žaludku, který je odpovědný za pocit sytosti mezi jednotlivými jídly. Podobným způsobem elektrické stimulace se experimentuje stimulací vagových pletení v oblasti gastroezofageálního přechodu. Ani u jedné z těchto experimentálních metod nejsou dlouhodobé výsledky příliš úspěšné a trvalé. Stimulace nejsou spolehlivě účinné u všech obézních nemocných a vyžadují značnou dávku pacientovy spolupráce.

Základním principem metody intragastrického balónu je gastrokopické zavedení silikonového balónu o objemu cca 500 ml (Milone et al., 2005). Co se týká aplikace intragastrických balónů, tak jsou dnes používány speciální měkké silikonové gastrické balóny od různých firem, které se po gastrokopickém zavedení plní buď vzduchem anebo fyziologickým roztokem. Je vhodné tento roztok označit metylénovou modří. Vzhledem k tomu, že je modř vylučována močí, tak při eventuálním prasknutí balónu je obézní nemocný na tuto situaci ihned upozorněn zbarvením moče a měl by urychleně vyhledat svého lékaře. Správná indikace zavedení intragastrického balónu je v současnosti jen u vysoce rizikových morbidně obézních nemocných na dobu 3-6 měsíců jako příprava na následující bariatrický výkon (Moura et al., 2016).

Plastické operace navazující na velkou redukci hmotnosti buď po konzervativní či bariatrické léčbě morbidní obezity, upravují převislé kožní laloky na břicho nebo končetinách. Tyto operace sehrávají nejen významnou psychologickou roli, ale i zdravotní, protože mohou zabránit chronickým mykotickým onemocněním v místech vlhké zapáčky pod kožními převisy v oblasti břicha (*venter pendulus*), prsou, ale i dolních a horních končetin (Gunnarson et al., 2015).

Mezi bariatrické metody nelze počítat liposukci či lipektomii, protože tyto postupy obezitu neléčí. Jedná se o kosmetické operace, které se používají k redukci nadbytečných tukových zásob a to nejčastěji na břicho, stehnech, hýždích či krku. U benigní symetrické lipomatózy je chirurgické odstranění tuku indikováno převážně z estetických a psychologických důvodů. Jen v případě, když lipomatóza působí mechanickým tlakem na okolní orgány, je odstranění tukové tkáně indikováno ze zdravotních důvodů.

2.15.4 Indikace k bariatrickým výkonům

Z obezitologické praxe je známý fakt, že významné redukce hmotnosti u morbidně obézních nemocných lze dosáhnout jen ve výjimečných případech a je velmi obtížné tento úbytek na hmotnosti udržet. Konzervativní léčbou obezity se většinou daří redukovat nadváhu průměrně o 10-15 %. Po bariatrických výkonech je průměrný pokles nadváhy několikanásobně větší a ve většině případů má dlouhodobý efekt.

Bariatrická chirurgie v posledním desetiletí prokázala svou nezastupitelnou úlohu v léčbě morbidně obézních pacientů se svojí efektivní pomocí při terapii a profylaxi život ohrožujících zdravotních komplikací spojených s obezitou. Prvotním cílem bariatrie není hmotnostní úbytek a možný i pozitivní kosmetický efekt. Cílem je především léčba a prevence již zmíněných komplikací obezity, které pacienty ohrožují na životě.

V roce 1998 byly zveřejněny výsledky velké studie provedené ve Švédsku, která porovnávala konzervativní a chirurgickou léčbu obezity. SOS (Swedish Obese Subject) studie sledovala po dva roky muže a ženy s BMI >34-38, jejichž obezita byla dílem léčena konzervativně a dílem chirurgicky. Obézní nemocní po bariatrické léčbě vykazovali signifikantně větší a rychlejší pokles hmotnosti, než skupina léčená konzervativně. S mírou poklesu hmotnosti během oněch 2 let se též signifikantně snižovala prevalence přidružených onemocnění a komplikací obezity jako diabetes 2. typu, hypertenze, spánková apnoe, zlepšení lokomoce a další. Studie zároveň prokázala výrazné zvýšení kvality života ve vztahu ke zlepšení celkového zdraví (Forsell a Hellers, 1997).

Zajímavým údajem je fakt, že zlepšení kvality života bylo signifikantně lepší u žen, které zredukovaly hmotnost o více jak 40 kg než u žen, které zhubly méně. Bylo též doporučeno vycházet při dlouhodobém hodnocení efektu metody na redukci hmotnosti z procentuálního poklesu nadváhy (EWL – Excess Weight Loss – tj. procentuální pokles nadváh v průběhu léčby). Když je dlouhodobě EWL menší jak 40 %, je všeobecně přijímán názor, že metoda použitá k redukci hmotnosti selhala.

Vzhledem k tomu, že morbidně obézní nemocný je už svou podstatou vysoce rizikový, měla by být indikace k bariatrické operaci věcí multidisciplinárního konsensu odborníků vysoce erudovaných v problematice léčby obezity. Před rozhodnutím o provedení bariatrické operace a určením jejího typu je nezbytné, aby byl obézní nemocný velmi dobře vyšetřen a jeho klinický stav posouzen lékařským konsiliem. Základními členy indikačního konsilia před bariatrickou operací musí být na jedné straně zkušený obezitolog nebo diabetolog a psycholog, zabývající se problematikou psychologických aspektů těžké obezity, který zvládá kognitivně behaviorální intervence před operačním výkonem a velmi často i následně po provedené bariatrické operaci. Na straně druhé musí být členem indikačního lékařského konsilia bariatrický chirurg. Vyžaduje-li to zdravotní stav obézního pacienta, mohou být přizváni další specialisté, např. ortoped, dietolog nebo kardiolog.

Je vhodné, aby vyšetření bariatrickým chirurgem obézního nemocného proběhlo minimálně ve dvou sezeních a to s časovým odstupem několika týdnů. Bariatrická chirurgie zásadně mění situaci v oblasti trávicího traktu, neboť nastoluje zcela jiné podmínky zažívání. Vzhledem k tomu je nezbytně nutná před plánovaným výkonem velice podrobná a srozumitelná edukace morbidně obézního jedince. Po prvotním seznámení nemocného s uvažovanou bariatrickou metodou je nezbytné, aby měl morbidně obézní nemocný dostatek času na základě získaných informací vše pečlivě zvážit a svobodně se rozhodnout. Je jen na pacientovi, jak se po komplexním seznámení s danou problematikou a všech pro a proti, rozhodne. Pacient musí velice dobře rozumět principu operace, jejím rizikům a musí bezpodmínečně souhlasit s dlouhodobou pravidelnou spoluprací s bariatrem, obezitologem ev. i s psychologem. V žádném případě není vhodné, aby byl nemocný k chirurgickému řešení obezity nucen buď lékařem nebo příbuznými či jinou osobou (Flores, 2014).

Jak již bylo v předchozím textu zmíněno, je na základě psychologického vyšetření prospěšné se pokusit definovat, nebo aspoň odhadnout budoucí chování nemocného v pro něj zcela nové životní situaci, která po bariatrickém výkonu vždy nastává. Je velice důležité, co nejpřesněji odhadnout u nemocného jeho schopnost dodržovat dietní doporučení a posoudit následnou spolupráci (Sogg et al., 2016). Na základě zkušeností je třeba kontraindikovat operaci u těch nemocných, u kterých by se mohla po operaci vyvinout dramatická porucha v příjmu stravy jako je nekontrolované přejídání (bulimie) nebo naopak anorexii podobný syndrom či jen posttraumatický stresový syndrom.

Indikace k bariatrické operaci může být prováděna na společných indikačních seminářích v jednom či více sezeních s časovým odstupem či postupně u jednotlivých specialistů.

K bariatrické chirurgii jsou všeobecně indikováni dospělí obézní jedinci s BMI > 40 nebo s BMI > 35, kteří mají vážná přidružená onemocnění, jako je např. diabetes či hypertenze. Dospělí jedinci s BMI 30-35 s prokázanými závažnými komplikacemi způsobenými obezitou při opakovaném dlouhodobém selhávání konzervativní léčby by měli být indikováni k bariatrickým výkonům jen v rámci kontrolovaných klinických studií a vždy na základě konsenzu všech indikujících specialistů.

Komorbidity obezity lze rozdělit na zdravotní, fyzikální, psychologické a sociální. Mezi nejčastější zdravotnické komplikace jsou dnes řazeny:

- diabetes mellitus 2. typu
- s obezitou související kardiomyopatie a hypertenze
- hyperlipidémie
- respirační obtíže – asthma, spánková apnoe
- pseudotumor cerebri
- osteoartróza kolenního či kyčelního kloubu
- vertebrogenní bolesti zad
- močová inkontinence a infertilita u žen.

Je prokázáno, že po výrazné redukci hmotnosti dochází k ústupu těchto obtíží či dokonce k normalizaci stavu (Buchwald et al., 2009).

V oblasti indikace dospívajících obézních jedinců mezi 15-18 lety věku zatím neexistuje konsensus. Tito obézní adolescenti mohou být jen zcela výjimečně indikováni k bariatrické operaci a jen po velice pečlivém zvážení jak specialisty zabývajícími se dětskou obezitou, tak dětským psychologem a velmi erudovaným bariatrem. U dětí, u kterých nedošlo k završení růstu, je bariatrický výkon kontraindikován (Ells et al., 2015).

Vzhledem k velkému a rychlému nárůstu incidence těžké obezity i u dětské a adolescentní populace s již manifestními komorbiditami a projevy metabolického syndromu je v indikovaných případech bariatrický výkon možno provést.

Budoucí plánovaná gravidita u obézních žen, které chtějí svoji morbidní obezitu řešit chirurgicky, není překážkou. V těchto případech se doporučuje kontraceptiva minimálně 12-18 měsíců po operaci nebo do doby stabilizace poklesu hmotnosti.

Bylo opakovaně prokázáno, že morbidně obézní ženy nemohou často přijít do jiného stavu nebo úspěšně těhotenství dokončit (Harreiter a Kautzky-Willer, 2015). Ale po výrazné redukci váhy po úspěšné bariatrické operaci bývá těhotenství často počato, má normální průběh a bývá zakončeno bezproblémovým porodem. Naopak v případech gravidity u morbidně obézních žen je výskyt komplikací v těhotenství a při porodu mnohonásobně vyšší, než u normostenické populace.

Při indikaci bariatrického výkonu u morbidně obézních nemocných v rozmezí 55-65 let věku je nutné posoudit míru rizika oproti benefitu operace s přihlédnutím na závažnost komorbidit (Musella et al., 2014). U obézních nemocných nad 60 let mívají komplikace obezity daleko těžší charakter a mnohdy jsou již ireverzibilní nebo znemožňují použití celkové anestezie při elektivním chirurgickém výkonu. V těchto případech je obzvláště nutné velice odpovědně zvažovat indikaci.

2.15.5 Kontraindikace bariatrických výkonů

Všichni nemocní, u kterých je zvažována bariatrická operace, by měli mít realistický náhled na možnosti operace a metodě by měli porozumět. Neměli by primárně očekávat nereálné cíle konečné redukce hmotnosti. Zároveň by měli souhlasit s následným dodržováním doporučení ve smyslu dietních opatření, jídelního chování a pokračování ve spolupráci s obezitologem a bariatrickým chirurgem ev. i psychologem. Bez akceptace těchto zásad se bariatrický výkon nedoporučuje provádět, protože v tomto případě je výsledek operace nejistý. V některých případech při špatné spolupráci nemocného s operační metodou může dojít i k vážnému poškození zdraví (Eid at al., 2011).

Mezi hlavní kontraindikace bariatrických operací řadíme vážné poruchy psychického chování (psychosy, afektivní poruchy, alkoholismus, drogová závislost), mentální retardace (Segal et al., 2002). Dále pak poruchy dietního chování jako je *bulimia nervosa*. V případě lehčích poruch jídelního chování ve smyslu „sweet-eaters“, „binge-eaters“, „lazy-eaters“ nebo „night-eaters“ je při indikaci k bariatrické operaci potřebné zvolit pro tyto morbidně obézní pacienty vhodnou metodu.

Další kontraindikací bariatrických výkonů je neúnosnost pacienta k provedení operace v celkové anestézii.

Bariatrické výkony se rovněž neprovádějí u nemocných s jinými závažnými přidruženými chorobami, které nemocného přímo ohrožují na životě nezávisle na jeho obezitě:

- kardiální, hepatální či renální selhávání nereagující na léčbu
- neovlivnitelná hypertenze
- systémové choroby
- poruchy imunity
- malignity

Zásadní kontraindikací je gravidita a hormonálně podmíněná (sekundární) obezita.

2.15.6 Vyšetření před bariatrickým výkonem

Je samozřejmé, že před vlastní operací musí obézní nemocný absolvovat rutinní vyšetření jako před každou jinou operací v celkové anestézii, ale zároveň jej musí vyšetřit i bariatrický chirurg a anesteziolog. Jako u každé intraabdominální operace, tak i před bariatrickým výkonem je potřeba u pacienta odebrat anamnézu, provést laboratorní testy, EKG, RTG snímek hrudníku a event. spirometrii. Sonografie břicha krátce před plánovaným výkonem se zaměří jednak na průkaz či vyloučení cholecystolithiasy, jednak na posouzení velikosti levého jaterního laloku. Polysomnografie se doporučuje u obézních nemocných s podezřením na spánkové apnoické pauzy. Endoskopické vyšetření horního zažívacího traktu se doporučuje před všemi bariatrickými výkony. U gastrického bypassu je nezbytností. Je třeba vyšetřit stav žaludku, vyloučit malignitu, vředovou chorobu gastroduodena, vyloučit větší hiátovou hernii či refluxní nemoc jícnu. Obezitologické vyšetření je samozřejmostí a to se zaměřením na možné další metabolické či endokrinologické onemocnění. Součástí těchto vyšetření může být i stanovení kostní denzity nebo vyšetření nepřímou kalorimetrií. A jak již bylo několikrát zmíněno, je předoperační psychologické či psychiatrické vyšetření jedním ze základních. Bylo zjištěno, že u obézních nemocných psychosociální problémy mohou negativně ovlivňovat a snižovat motivaci k redukci hmotnosti. Z těchto důvodů u psychicky labilních obézních pacientů by mělo být vyšetření zaměřeno také na hodnocení psychického zdraví a

kvality života, socioekonomických i osobních vztahů, motivaci a ochoty spolupracovat (Česká obezitologická společnost ČLS JEP, 2014).

2.15.7 Výběr bariatrického výkonu

Již fakt, že se v současnosti používá několik bariatrických metod s různým efektem znamená, že žádná z nich není metodou nejlepší. Dnes nejčastěji používané bariatrické metody různým způsobem ovlivňují množství a vstřebávání přijímané energie stravou. Je proto snaha vybrat takovou metodu, která by nejlépe odpovídala charakteru a potřebám konkrétního morbidně obézního pacienta. V současné době má chirurg možnost poměrně širokého výběru operačních metod, takže může zvolit tu nejvhodnější s ohledem na klinický nález (Deitel, 1989). Dnes se celosvětově nejčastěji používají tyto metody:

- tubulizace žaludku – sleeve gastrectomy (SG)
- Roux-Y gastrický bypass (RYGBP)
- adjustabilní gastrická bandáž (AGB)
- biliopankreatická diverze (BPD) či duodenální switch (DS).

Tyto vyjmenované metody jsou různou mírou velmi efektivní pro dosažení významného poklesu hmotnosti u morbidně obézních nemocných chirurgickou léčbou (Carlin et al., 2013).

Při hodnocení míry poklesu nadváhy po všech bariatrických operacích je doporučeno sledovat EWL (excess weight loss, tj. procentuálně pokles nadváh v průběhu léčby) nebo EBML (excess body mass index loss). Dle výsledné hodnoty EWL nebo EBML jsou na prvním místě operace malabsorbční, na druhém pak metody restriktivní. Malabsorbční metody jsou však zatíženy větším procentem výskytu jak předoperačních tak i pooperačních komplikací. Z tohoto pohledu se jeví AGB méně rizikovou metodou. Jako jediná je plně reverzibilní s žádným či minimálním zásahem do anatomie zažívacího traktu. Oproti gastrickému nemocného daleko větší míru stravovací disciplíny a spolupráce. U žaludeční adjustabilní bandáže se z dlouhodobého hlediska vyskytuje nejvíce komplikací nebo opětovného nárůstu hmotnosti (Kodner a Hartman, 2014).

Tubulizace žaludku (sleeve gastrectomy) má o trochu větší procento pooperačních a časných pooperačních komplikací, ale z pohledu dlouhodobého je procento komplikací velice nízké (Baltasar et al, 2005). V případě, že dojde k opětovnému nárůstu hmotnosti, je velice snadné převést tuto převážně restriktivní metodu na metodu malabsorbční, tedy na duodenální switch.

Při zvažování typu bariatrického výkonu se nejčastěji vychází z tíže obezity (BMI), rizikovitost výkonu, metabolického stavu nemocného, komorbidit, předpokládané spolupráce pacienta s bariatrickou metodou a v neposlední řadě i ze zvyklostí pracoviště a zkušeností operačního týmu s tou kterou metodou (Baltasar et al., 2005).

V průběhu vývoje současných bariatrických metod bylo publikováno v odborné literatuře velké množství studií, ve kterých byla hodnocena dlouhodobá efektivita jednotlivých bariatrických metod a jejich vlivu na metabolický syndrom, především T2DM (Baskota et al., 2015).

2.15.8 Příprava morbidně obézního nemocného před bariatrickou operací

Příprava nemocného bezprostředně před bariatrickou operací se neobejde bez opětovného posouzení zdravotního stavu a výživy. Je třeba upravit léčbu chronických onemocnění (komorbidit) a tím minimalizovat riziko operace. Nemocnému je třeba opět stručně vysvětlit základní změny ve stravování a v nutnosti změnit styl života. Opakované připomenutí výhod,

důsledků a rizik zvolené bariatrické metody a zdůraznění nutnosti následného dlouhodobého pooperačního sledování je vždy výhodné a v drtivé většině vede k uklidnění nemocného.

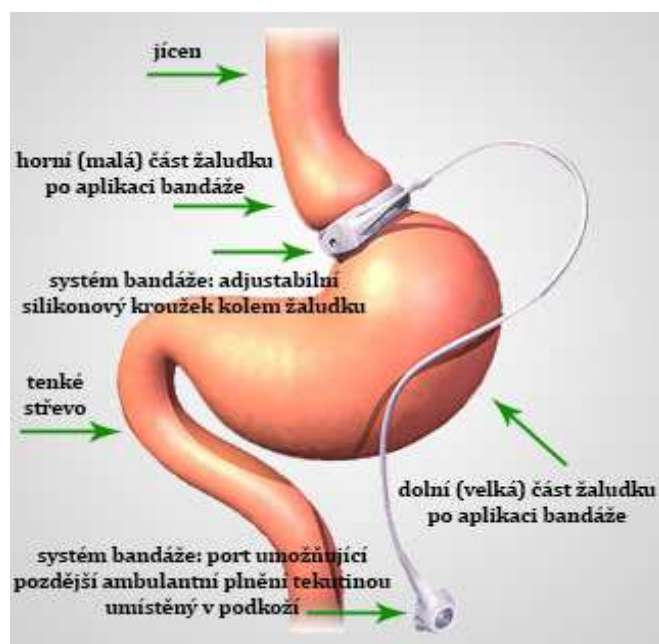
Po výše uvedených vyšetřeních pečlivě indikaci morbidně obézního nemocného k bariatrii a po jeho srozumitelné edukaci není příprava k laparoskopickému výkonu odlišná od jiných operací v oblasti žaludku a bráničního hiátu. Profylaktické podání antibiotik se doporučuje v jedné až třech dávkách v případě, že průběh operace byl hladký. Velký důraz je kladen na prevenci tromboembolické nemoci. Nemocným je vhodné podat nízkomolekulární heparin v odpovídající dávce s úvodem do anestézie a pokračovat v odpovídajícím dávkování až do plné mobility nemocného. Použití elastických kompresivních punčoch je nezbytné. Stále častěji se během operace využívá pneumatický kompresivní systém na dolních končetinách (Tariqe a Chand, 2011).

2.15.9 Bandáž žaludku

Vzhledem k tomu, že velice často jsou operováni nemocní s hmotností nad 150 kg, někdy i nad 200 kg, je nezbytně nutné mít operační sál vybaven operačním stolem s dostatečnou nosností vzhledem k potřebě bezpečného nastavení operační polohy. V současnosti je doporučena minimální nosnost operačních stolů pro bariatrické operace 350 kg. Moderní laparoskopická věž s možností dvou zobrazovacích monitorů bývá standardem (Fried a Pešková, 1996).

Adjustabilní gastrická (žaludeční) bandáž je třetí nejčastěji používanou restriktivní bariatrickou metodou. Je šetrná k zažívacímu traktu a jako jediná bariatrická metoda je plně reverzibilní, dá se tedy zrušit. Při této metodě se kontinuita zažívacího traktu zásadně nemění.

Vlastní bandáž má tři části (Obrázek 10). Hlavní částí je silikonový kroužek se zámkem (o různém průměru dle výrobce), který je na vnitřní straně vybaven podlouhlým balonkem. Ten lze přirovnat k duši v pneumatice u šlapacího kola. Bandáž se umísťuje na horní část žaludku. Dutý systém bandáže, tedy onen balonek, je spojen tenkou hadičkou s komůrkou (portem), která se při operaci umísťuje do podkoží a následně přes tento systém je možno bandáž adjustovat, tedy naplnit fyziologickým roztokem a tím bandáž „utáhnout“ každému pacientovi přesně dle jeho potřeb (Dargent, 1999).



Obrázek 10. Adjustabilní gastrická bandáž (Zdroj: www.egk.cz, 2014)

Centrum pocitu sytosti v mozku je stimulováno distenzí (roztahováním) žaludku potravou s následným vymizením pocitu hladu. V případě, že člověk jí velice rychle, centrum sytosti není dostatečně intenzivně a dlouho drážděno. Tím se nedostaví pocit sytosti adekvátní množství přijaté stravy, pocit hladu zůstává a tak jedinec pokračuje v jídle a sní více, než potřebuje. V průběhu času se žaludek na tuto situaci adaptuje a progresivně se zvětšuje. Následně může člověk, který se takto stravuje, postupně sníst daleko větší množství stravy bez uspokojivého pocitu nasycení. Přijímá tedy více energie, než potřebuje a tloustne (Favretti et al., 1997).

Principem adjustabilní žaludeční bandáže je výrazně zpomalit příjem stravy a tím snížit i její objem. Bandáží se rozdělí žaludek na dvě části do tvaru nesouměrných přesýpacích hodin. Horní část žaludku nad bandáží má objem kolem 25 ml, tzn. objem dvou polévkových lžic. Pod bandáží zůstává ostatní část žaludku, která se nemění. Když morbidně obézní jedinec po AGB sní objem stravy rovnající se dvěma polévkovým lžičím, dojde k roztažení žaludku nad bandáží a tím i k dráždění centra sytosti v mozku. Horní část žaludku komunikuje bandáží zúženou částí žaludku s jeho zbytkem a tím pádem se strava přes tento úsek dostává do další části žaludku velmi pomalu. Je tedy třeba počkat s příjmem dalšího sousta, než sousto předchozí projde přes bandáž dále. Jedinec s AGB tedy musí jíst velice pomalu. Centrum sytosti je stimulováno dostatečně dlouho i při příjmu velmi malého množství stravy a tímto způsobem dochází k redukcí přijímané energie stravou bez pocitu úporného hladu (Andersen a Hoylund-Pedersen, 1985).

Velikost průměru průchodu přes bandáž se dá, jak již bylo zmíněno, měnit podle potřeb nemocného. Adjustace se provádí pomocí speciální jehly fyziologickým roztokem přes port uložený v podkoží. Na adjustaci jsou vypracovány různé techniky, např. za kontroly pod RTG zesilovačem.

2.15.10 Indikace a kontraindikace bandáže žaludku

V základu jsou indikace k adjustabilní gastrické bandáži stejné, jako u ostatních metod. Avšak AGB vyžaduje od morbidně obézních nemocných maximální spolupráci ve smyslu dietních

omezení, dietního režimu a způsobu stravování a celkové změny životního stylu. Nemocní si musejí uvědomit, že bandáž za ně hubnout nebude. Bandáž je nutno brát jako jakousi berličku, která pomáhá držet přísnou redukční dietu bez úporného pocitu hladu. Je to jakási brzda v příjmu potravy. Ale vzhledem k tomu, že kapacita žaludku se nijak nemění a ostatní zaživací trakt není také nijak modifikován, klade tato metoda vysoké požadavky na spolupráci a disciplínu morbidně obézních nemocných (Van Hout et al., 2006).

Kontraindikováni jsou nemocní, kteří nejsou schopni akceptovat dlouhodobé a pravidelné pooperační kontroly, kteří nejsou schopni s bandáží spolupracovat a dále pacienti, kteří nejsou schopni dodržovat doporučená dietní omezení a jejich nedodržováním by si mohli způsobit komplikace či se přímo ohrozit na životě (Segal et al., 2002).

2.15.11 Komplikace po adjustabilní bandáži žaludku

Jako každá chirurgická metoda, má i tato metoda své komplikace. Komplikace se však vyskytují v malém procentu (Kodner a Hartman, 2014). Jednou z komplikací, které se mohou vyskytnout v krátkém období po bandáži, je infekce v místě uložení adjustačního portu (komůrky). Z nejčastějších komplikací je třeba jmenovat dilataci jícnu nebo zánět jeho sliznice nad bandáží. Dále pak dilatace části žaludku nad gastrickou bandáží nebo podklouznutí přední stěny pod bandáží nahoru. Nejzávažnější komplikací je však prořezání bandáže přes stěnu žaludku do jeho lumen tzv. migrace (Bárta et al., 2002). V literatuře je uváděn výskyt těchto pozdních komplikací v rozmezí 10-30 % (Forsell et al., 1999). Některé komplikace se dají léčit konzervativně dietní reedukací nemocného nebo medikamentózně. Vážnější komplikace je nutno řešit operačně buď laparoskopicky, nebo u závažnějších komplikací laparotomickým přístupem.

3. Cíl práce

Cílem práce bylo zjistit a zhodnotit, zda provedení adjustabilní žaludeční bandáže (bariatrická léčba) u morbidně obézních pacientů ($BMI > 35$) vede k signifikantnímu snížení hodnoty BMI a dále na základě vybraných kritérií zhodnotit současnou situaci v oblasti obezity ve světě.

Za účelem splnění tohoto hlavního cíle práce byly stanoveny a testovány následující hypotézy:

H1: provedení adjustabilní žaludeční bandáže morbidně obézním pacientům vede k signifikantnímu snížení hodnoty BMI v průběhu jednoho roku po operaci.

H2: existují rozdíly v oblasti nadváhy a obezity, vyjádřené hodnotami BMI, v závislosti na geografickém regionu, pohlaví, ekonomických a kulturních odlišnostech.

4. Materiál a metodika

4.1 Pracoviště

Výzkumná dizertační práce a sběr dat probíhal v klinickém centru ISCARE I.V.F. a. s. v Praze, konkrétně na pracovišti CPLO (Centrum pro léčbu obezity).

ISCARE I. V. F. a. s. je moderní zdravotnické zařízení poskytující péči tuzemským i zahraničním pacientům. Nabízí široké spektrum specializovaných lékařských služeb a operačních výkonů především v oblasti léčby obezity, gastroenterologie, v oblasti asistované reprodukce a plastické chirurgie. Zařízení disponuje třemi operačními sály s nejmodernější technikou, má 29 lůžek a jednotku intenzivní péče. V zařízení pracuje přibližně 28 lékařských specialistů a 60 členů zdravotnického personálu.

Oddělení CPLO poskytuje komplexní léčbu obezity včetně bariatrické chirurgie a široké spektrum laparoskopických operací. U všech pacientů je zjišťována jejich hmotnost na segmentálním tělesném analyzátoru TANITA BC-418 MA.

Operační sál disponuje k provádění laparoskopických bariatrických výkonů kamerovou jednotkou Olympus (model OTV-S190), zdrojem světla Olympus (model CLV-S190), monitorem Olympus model (OEV262H), insuflační jednotkou (typ ESG400), pumpou Olympus (typ ECO-pump) a nahrávací jednotkou Medicapture HD.

4.2. Předoperační péče, operační zákrok, pooperační péče

Metoda adjustabilní gastrické bandáže je prováděna na Oddělení CPLO v ISCARE I.V.F a.s. s cílem dlouhodobé redukce hmotnosti a zlepšení komorbidit obezitou podmíněných.

4.2.1 Předoperační péče

Všichni obézní pacienti (n=159) zařazení do studie, u kterých bylo plánováno provedení adjustabilní gastrické bandáže, museli projít komplexním multidisciplinárním vyšetřením, na němž se podílel obezitolog, dietolog, psycholog, chirurg, internista, fyzioterapeut, anesteziolog a všeobecná sestra.

Obezitolog a dietolog u pacientů anamnesticky zjišťovali příčiny obezity, hodnotili pacienty pravidelně zapisované jídelníčky a jejich stravovací zvyklosti, navrhovali vhodnější jídelníček, konzultovali s pacienty stravovací předoperační režim a důkladně pacienty informovali o přísném pooperačním stravovacím režimu.

U všech pacientů byla opakovaně zaznamenávána do zdravotnické dokumentace tělesná hmotnost, která byla zjišťována na segmentálním tělesném analyzátoru TANITA BC-418 MA. Na základě aktuálně zjištěné hmotnosti pacienta bylo vypočteno BMI. Všem pacientům bylo důrazně doporučováno zredukovat tělesnou hmotnost před operačním výkonem, čímž se sníží energetické zásoby jater a výrazně se tak zlepší přehlednost operačního pole při vlastní operaci, a tím i její zdárné provedení.

Psychologické vyšetření muselo vyloučit duševní poruchy pacientů, které by mohly vést k nezdaru v pooperačním období, a psycholog musel konstatovat, že pacienti jsou schopni porozumět principu operačního výkonu a stejně tak i dietním zásadám po operaci. Předoperační vyšetření má odhalit případné psychologické kontraindikace výkonu, jakými jsou např. poruchy příjmu potravy (Herlesová et al., 2013)

Součástí příprav k operaci bylo důkladné předoperační vyšetření interním lékařem, který zhodnotil EKG, RTG, spirometrické a endokrinologické vyšetření a výsledky laboratorního vyšetření. Bylo žádoucí, aby v průběhu tří týdnů před operací neměl pacient kontakt s žádným infekčním virovým či bakteriálním onemocněním. (Tsigos et al., 2008.)

Pacient musel být dále vyšetřen gastrokopicky (ambulantní endoskopické vyšetření jícnu a žaludku) k vyloučení vředové choroby gastro-duodenální, k vyloučení gastro-esofageálního refluxu či významné hiátové hernie a musel se rovněž podrobit ultrasonografickému vyšetření břicha.

Pokud pacient absolvoval veškerá vyšetření bez negativního nálezu, který by plánovaný výkon kontraindikoval, bylo možno pacienta přijmout k plánovanému operačnímu výkonu (Fried et al., 2008).

4.2.2 Operační zákrok

Ráno, v den operace, pacient užil perorálně internistou doporučenou chronickou medikaci, zdravotní sestra zavedla intravenózní kanylu, umožňující parenterální přívod tekutin ev. glukózy kryté inzulinem u diabetiků. K premedikaci byl použit atropin 0,5–1,0 mg a piritramid 15mg nebo pethidin 50-100 mg intramuskulárně. Po převozu na operační sál anesteziolog použil k indukci celkové anestézie intravenózní cestou obvykle midazolam, sufentanil, thiopental, succinylcholinchlorid a po následné endotracheální intubaci a zavedení silnostěnné kalibrační žaludeční sondy se pokračovalo v inhalační anestézii isofluranem doplňované adekvátní dávkou sufentanilu (silné analgetikum, opioid) a atracuria (svalové relaxans, myorelaxans) v obvyklé dávce dle hmotnosti pacienta a délky trvání chirurgického zákroku. Během celého výkonu byl pacient monitorován, kontrolovala se akce srdeční, saturace periferní krve kyslíkem, neinvazivně arteriální tlak krve a ventilační parametry při objemově řízené plicní ventilaci.

Chirurg, ve spolupráci s asistentem a instrumentující sálou sestrou, založili po dezinfekci a zarouškování operačního pole kapnoperitoneum. Laparoskopie je minimálně invazivní metoda, která umožňuje přístup do břišní dutiny bez jejího otevření tradičním chirurgickým řezem. Prostor k laparoskopickému prohlédnutí dutiny břišní se vytvořil insuflací dutiny břišní plynem oxidem uhličitým (CO₂) (kapnoperitoneum) pomocí speciální Veressovy jehly. Obraz břišních orgánů se snímal speciální videokamerou zavedenou přes cca 15 mm dlouhou ranku v blízkosti pupku a přenášel se na obrazovku monitoru. Pro operační výkon bylo nutné zavést přes další cca 10-15 mm vpichy potřebné laparoskopické instrumenty. Po revizi orgánů dutiny břišní chirurg uvolnil oblast jícnového hiátu – Hissova úhlu a gastrofrenického ligamenta a následovalo zavedení adjustabilní gastrické bandáže kolem žaludku. Poté následovala kontrola průchodnosti bandáže, dle nálezu event. přešití bandáže přední stěnou žaludku, kontrola krvácení, případná drenáž operačního pole, umístění portu do podkoží a sešití ran (Česká obezitologická společnost ČLS JEP, 2014). V průběhu sterilního krytí ran anesteziolog již zcela ukončil přívod inhalačního anestetického plynu, pokud to situace vyžadovala, použil k dekurarizaci atropin v dávce 0,5mg a syntostigmin v dávce 0,5–1,5 mg intravenózně. Pacient se probouzel do pěti minut od ukončení operace a byl převezen na jednotku intenzivní péče či dospávací pokoj, kde byl trvale monitorován do stabilizace vitálních funkcí.

4.2.1 Pooperační péče

Večer po operaci pacient obvykle vstával z lůžka, pil čaj, první den po operaci dostával jogurt a bujon. V 1. týdnu po operaci přijímal pouze tekutou stravu. V dalších 5 týdnech přijímal

normální, ale rozemletou stravu. Po tomto přechodném období pacient konzumoval normální stravu, stejně jako rodina či okolí, jen s ohledem na dietní doporučení, která byla výše popsána. Obvyklá doba pracovní neschopnosti byla přibližně 2 týdny. První úprava nastavení manžety tekutinou se prováděla dle potřeby a průběhu snižování hmotnosti pacienta. Úprava nastavení manžety byla součástí pooperační péče a prováděla se ambulantně. Objem balónku byl kontrolován rentgenem. Pacienti docházeli ke kontrolám pravidelných intervalů. První kontrola po propuštění z nemocnice byla naplánována na další týden, aby bylo možno zkontrolovat hojení operačních ran, postupné odstranění šicího materiálu, každý pacient se podrobil kontrole hmotnosti na segmentálním tělesném analyzátoru TANITA BC-418 MA. Následně se vypočetla hodnota BMI (Queteletův index) dle výsledku aktuálního vážení a výšky pacienta a výsledek se zaznamenal ve zdravotnické dokumentaci pacienta. Pacientovi se zodpověděly všechny dotazy ohledně případných obtíží s přijímanou potravou či doporučeným dietním chováním. K dalším kontrolám, které probíhaly ve stejném schématu, se pacient pozval v 1., 3., 6. a 12. měsíci po operaci. Pokaždé se zjištěné aktuální BMI zaznamenalo do zdravotnických údajů pacienta. Pacient byl informován o možnosti, aby v případě obtíží souvisejících s gastrickou bandáží, kdykoliv telefonicky kontaktoval či osobně navštívil lékaře našeho zařízení. Vhodnou součástí léčby byla fyzická aktivita, která nebyla po operaci nijak omezována.

4.3 Data

K ověření hypotézy H1 a splnění cíle bylo sledováno a zhodnoceno celkem 159 obézních pacientů (BMI>35) (n=159) operovaných v rámci bariatrické chirurgie metodou nasazení adjustabilní gastrické bandáže. U všech pacientů během operace byla použita adjustabilní bandáž typu velocity Ethicon BD3XV. Veškeré operace byly prováděny v celkové anestézii laparoskopickou metodou.

U pacientů byly sledovány v pravidelných intervalech po provedeném zákroku průběhu jednoho roku následující parametry:

- věk
- pohlaví
- stupeň dosaženého vzdělání
- hodnota BMI před operačním výkonem
- hodnota BMI:
 - o 1 týden po operaci
 - o 1 měsíc po operaci
 - o 3 měsíce po operaci
 - o 6 měsíců po operaci
 - o 1 rok po operaci
- komplikace související s výkonem a léčbou.

Vedení kliniky ISCARE IVF a.s. souhlasí se zpracováním anonymizovaných medicínských údajů pacientů ve formě statistických údajů do dizertační práce. Údaje je možné použít pouze za předpokladu, že žádným způsobem nedojde k porušení práv na ochranu osobnosti, nebo citlivých osobních údajů pacientů.

K ověření hypotézy H2 a splnění cíle byly prvotní údaje pro hodnocení získané od World Health Organisation (WHO), konkrétně z jejich odborné databáze. Byla poskytnuta data o hodnotách BMI v jednotlivých státech světa z let 2010 a 2014 (viz Příloha). Interval shromažďování těchto informací resp. dat jsou 4 roky. Při hodnocení BMI světových oblastí bylo respektováno jejich rozdělení podle WHO: Evropa (EV), Severní Amerika (SAM), Jižní Amerika a Karibik (JAMK), Asie a Pacifik (AP), Subsaharská Afrika (SSA), Severní Afrika a Střední Východ (SASV).

Jako kritérium pro porovnání BMI podle ekonomické vyspělosti-státy méně ekonomicky vyspělé (EN) a státy ekonomicky vyspělé (EV)-byla brána hodnota hrubého domácího produktu na 1 obyvatele dané země.

Vliv kulturního prostředí byl posuzován na základě převládajícího náboženství v jednotlivých státech. Informace o zastoupení náboženství v jednotlivých státech byly získány na základě informací Ministerstva zahraničních věcí. Byly stanoveny 3 základní kulturní skupiny: křesťanská kultura (K), islámská kultura (I) a kultura buddhistická a hinduistická. Počet (n) států, zařazených do jednotlivých hodnocených skupin (geografické oblasti, ekonomická vyspělost a kulturní oblasti), je uveden ve výsledných statistických tabulkách, prezentovaných v Příloze práce.

(Pozn. V názvu práce, který byl v rámci řešené problematiky přijat v roce 2011, výraz rasový pochází z definice rasa, jako biologická forma existence druhu (Dacík, 2001). Pojem lidská rasa představuje popis biologických vlastností lidských populací, na základě společně sdílených fenotypových znaků (barvy pleti, struktury vlasů, obličejových rysů aj.), jak bylo popsáno Malinou (2009). V dizertační práci se s pojmem rasa nepracovalo a k hodnocení BMI bylo využito dalších kritérií, např. geografických, ekonomických a kulturních).

4.4 Zhodnocení získaných dat

K ověření hypotézy H1 a splnění byla získaná data vyhodnocena následovně, vč. statistického zpracování:

- celkové porovnání a zhodnocení změn v hodnotách BMI mezi jednotlivými sledovanými časovými intervaly kontrol
- porovnání a zhodnocení změn v hodnotách BMI mezi jednotlivými sledovanými časovými intervaly kontrol v závislosti na věkové skupině (1. skupina: pacienti do 40 let; 2. skupina: pacienti nad 40 let)
- porovnání a zhodnocení změn v hodnotách BMI mezi jednotlivými sledovanými časovými intervaly kontrol v závislosti na pohlaví: 1. skupina: ženy (Ž); 2. skupina: muži (M)
- porovnání a zhodnocení změn v hodnotách BMI mezi jednotlivými sledovanými časovými intervaly kontrol v závislosti na dosaženém stupni vzdělání (1. skupina: pacienti se základním vzděláním a vyučením (ZŠV); 2. skupina: pacienti se středoškolským vzděláním (SŠV); 3. skupina: pacienti s vysokoškolským vzděláním (VŠV)
- procento (%) pooperačních komplikací.

Počet pacientů n v jednotlivých hodnocených skupinách je uveden ve výsledných statistických tabulkách, uvedených v Příloze práce.

K ověření hypotézy H2 a splnění cíle byla poskytnutá data vyhodnocena následovně, vč. statistického zpracování:

- porovnání a zhodnocení změn hodnoty BMI v jednotlivých letech ve stanovených oblastech a mezi oblastmi;
- porovnání a zhodnocení změn hodnot BMI ve stanovených oblastech a mezi oblastmi v jednotlivých letech podle pohlaví;
- porovnání a zhodnocení změn hodnot BMI v jednotlivých letech podle ekonomické vyspělosti států;
- porovnání a zhodnocení změn hodnot BMI v jednotlivých letech podle ekonomické vyspělosti států a pohlaví;
- porovnání a zhodnocení změn hodnot BMI v jednotlivých letech podle kulturního prostředí;
- porovnání a zhodnocení změn hodnot BMI v jednotlivých letech podle kulturního prostředí a pohlaví;
- porovnání a zhodnocení změn hodnot BMI v jednotlivých letech podle kulturního prostředí a ekonomické vyspělosti.

4.5 Statistické zpracování dat

Získaná data byla podrobena statistické analýze pomocí statistického programu Statistica komplet CZ, verze 9 (StatSoft, USA). Získaná a vypočtená data byla zpracována pomocí základní popisné statistiky výběrového souboru, v daném případě aritmetický průměr a rozptyl dat směrodatná odchylka (se zápisem \pm) vč. grafického zpracování. Následně byla zjišťována příčina variability v datech pomocí jednofaktorové analýzy (hodnocení změn v hodnotách BMI pacientů mezi jednotlivými sledovanými časovými intervaly kontrol) a vícefaktorové analýzy rozptylu (ostatní analýzy dat) ANOVA. Poté byly POST-HOC testem analyzovány statisticky průkazné odlišnosti, přičemž byla zvolena obvyklá hladina průkaznosti $\alpha=0,05$. Konkrétně byl použit Fisherův LSD test, který je pro svoji citlivost využíván pro hodnocení medicínských experimentů. Statistické zhodnocení dat je součástí Přílohy.

5. Výsledky

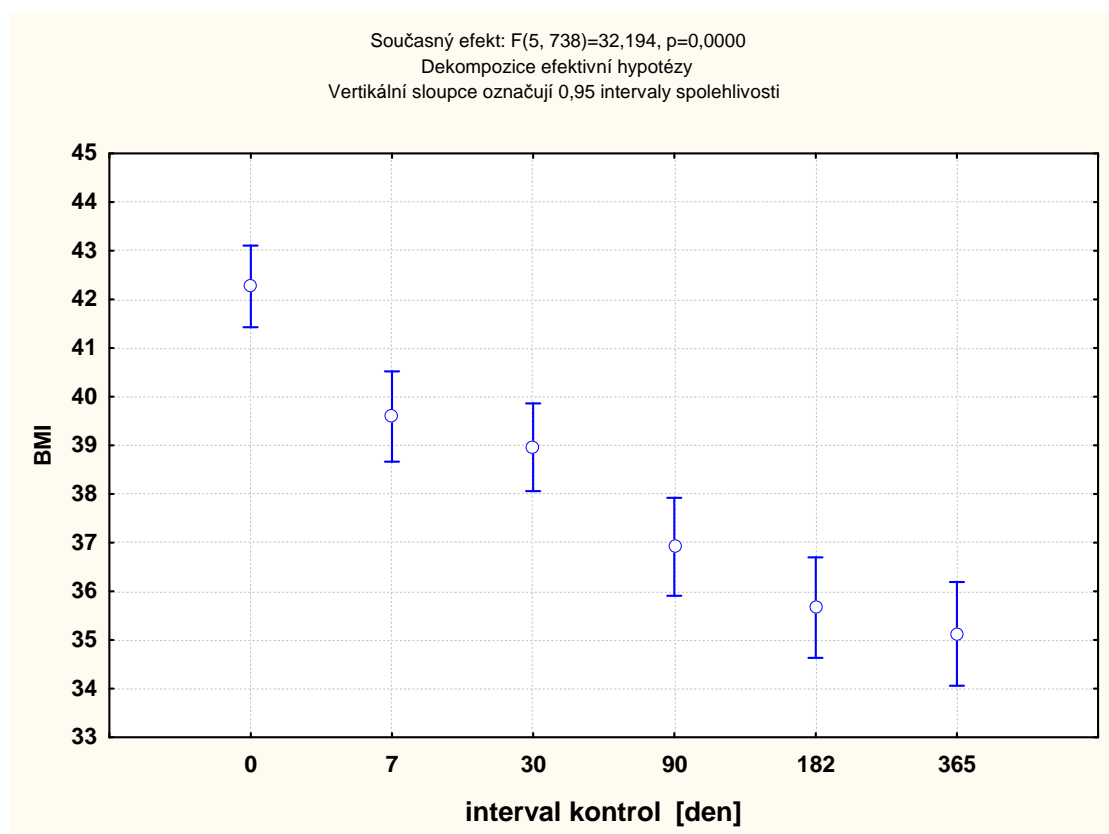
5.1 Změny BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži

Následující podkapitoly 5.1.1 až 5.1.4 přinášejí výsledky v oblasti sledování celkové změny hodnoty BMI po adjustabilní žaludeční bandáži ve zvolených intervalech, dále změny BMI po adjustabilní žaludeční bandáži v závislosti na zvolené věkové skupině, na pohlaví a na stupni dosaženého vzdělání pacientů.

5.1.1 Změny hodnot BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži

Celkové změny v průměrné hodnotě BMI u chirurgicky ošetřených pacientů bez rozdílů pohlaví a v závislosti na počtu šesti kontrolních období jsou znázorněny v grafu 1.

Graf 1. Celkové změny v průměrné hodnotě BMI do jednoho roku po zákroku



Průměrná počáteční hodnota BMI pacientů, po chirurgickém zákroku, byla $42,27 \pm 5,58$. Po týdnu, během první kontroly po chirurgickém zákroku, činila hodnota BMI v průměru $39,59 \pm 4,93$. Pokles v hodnotě BMI byl oproti výchozímu stavu statisticky průkazný ($P < 0,05$). V následujícím kontrolním období, tj. měsíc po operaci, činila průměrná hodnota BMI $38,96 \pm$

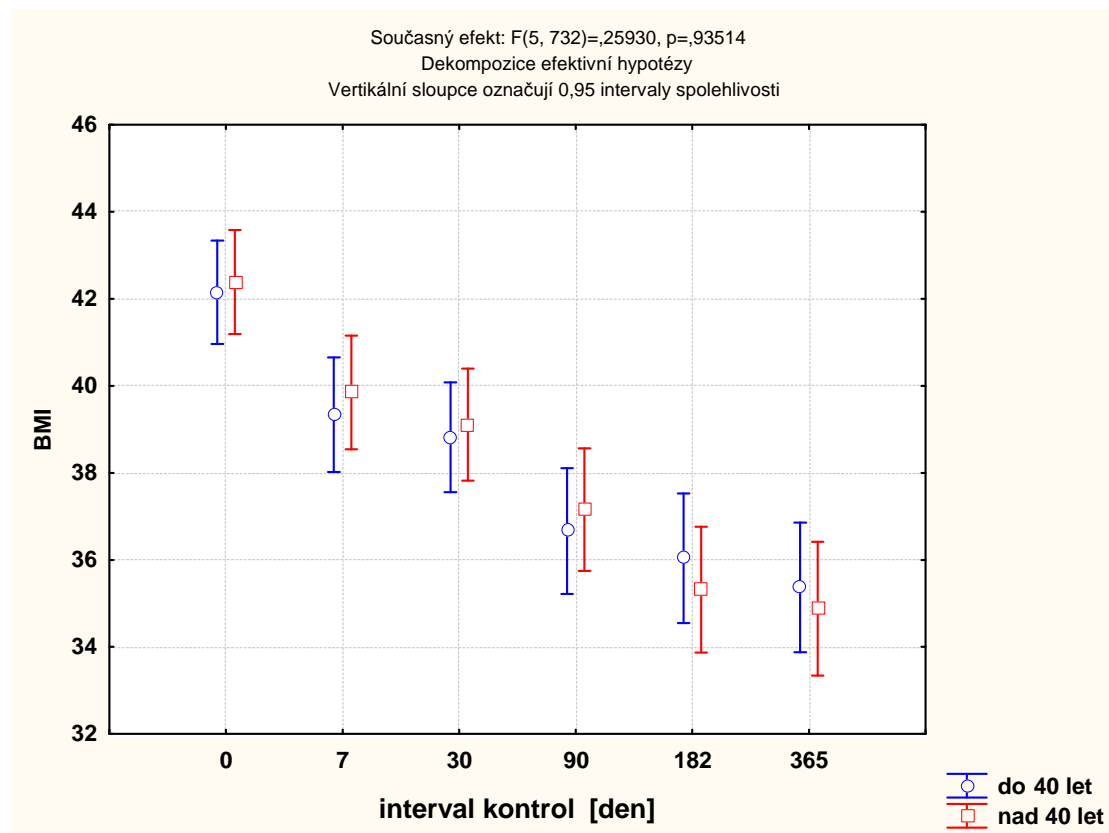
5,09. V porovnání s předchozím obdobím, nebyl pokles statisticky významný. Po třech měsících od provedení adjustabilní žaludeční bandáže, vykázali pacienti průměrnou hodnotu BMI $36,91 \pm 5,72$ a tato hodnota již byla statisticky průkazně nižší ($P < 0,05$), v porovnání s kontrolou po jednom měsíci od chirurgického zákroku. Po 6 měsících od operace činila průměrná hodnota BMI $35,67 \pm 5,07$. Tato hodnota nebyla statisticky průkazně nižší v porovnání s kontrolou po třech měsících od zákroku. Po roce od chirurgického zákroku byla zjištěna hodnota BMI v průměru $35,13 \pm 6,03$, avšak v porovnání s předchozí kontrolou byla opět statisticky nevýznamná.

Pokud se týkalo porovnání průměrných hodnot BMI před chirurgickým zákrokem a rok po něm, lze konstatovat, že hodnota BMI u pacientů celkově poklesla z hodnoty BMI $42,27 \pm 5,58$ na $35,13 \pm 6,03$ a bylo prokázáno, že tento pokles byl statisticky průkazný ($P < 0,05$). Existovaly však rozdíly v kontrolních časových intervalech v poklesu BMI, kdy pouze v prvním týdnu a ve třech měsících po zákroku, došlo k signifikantnímu snížení hodnoty BMI.

5.1.2 Změny hodnot BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži v závislosti na věkové skupině

Výsledky změn hodnot BMI v závislosti na věku pacientů byly zdokumentovány v grafu 2.

Graf 2. Změny průměrných hodnot BMI v závislosti na věku pacientů



U skupiny pacientů do 40 let věku byla průměrná počáteční hodnota BMI před operačním zákrokem $42,15 \pm 5,03$, zatímco u pacientů nad 40 let byla hodnota $42,39 \pm 6,12$. Rozdíl v počáteční hodnotě BMI nebyl mezi skupinami statisticky významný.

Při první kontrole týden po operačním zákroku byla zjištěna u skupiny do 40 let průměrná hodnota BMI $39,33 \pm 4,26$. U druhé skupiny, nad 40 let věku, byla tato hodnota na úrovni $39,85 \pm 5,55$. Ani v tomto případě nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi oběma skupinami.

Pacienti do 40 let věku vykázali v průběhu kontroly měsíc po provedeném zákroku průměrnou hodnotu BMI $38,82 \pm 4,56$ a pacienti skupiny nad 40 let $39,11 \pm 5,62$. Rozdíl mezi oběma skupinami pacientů nebyl rovněž signifikantní.

Po třech měsících od chirurgického zákroku byla zaznamenána průměrná hodnota BMI u pacientů do 40 let věku $36,66 \pm 5,11$ a u pacientů nad 40 let $37,16 \pm 6,29$. Rozdíl ve zjištěných hodnotách BMI mezi sledovanými skupinami nebyl statisticky průkazný.

Během kontroly šest měsíců po operaci vykázala skupina pacientů do 40 let věku průměrnou hodnotu BMI $36,04 \pm 5,02$, zatímco skupina pacientů nad 40 let měla průměrnou hodnotu BMI $35,31 \pm 5,11$. Rozdíl v hodnotách nebyl opět statisticky signifikantní.

Rok po operaci byla zjištěna průměrná hodnota BMI u pacientů do 40 let $35,36 \pm 5,19$ a u pacientů nad 40 let $34,88 \pm 6,60$. Rozdíl mezi skupinami nebyl rovněž statisticky významný.

Z grafu 9 je patrný trend snižování hodnot BMI u obou sledovaných skupin. Skupina pacientů do 40 let věku vykazovala do tří měsíců po chirurgickém zákroku nesignifikantně vyšší pokles v hodnotě BMI, ve srovnání se skupinou nad 40 let věku. Při kontrolách, které proběhly po půl roce a roce od vykonaného chirurgického zákroku, došlo k opačnému jevu - skupina nad 40 let vykázala nižší hodnoty BMI, v porovnání se skupinou do 40 let věku. Avšak rozdíly nebyly statisticky průkazné.

Pokud se týká porovnání průměrných hodnot BMI před chirurgickým zákrokem a rok po zákroku v každé sledované skupině, obě skupiny vykázaly statisticky průkazný pokles ($P < 0,05$). U skupiny do 40 let věku činil pokles v hodnotě BMI 6,72 oproti počáteční hodnotě BMI, u skupiny nad 40 let pak 7,51.

Z výsledků lze konstatovat, že u obou skupin došlo během jednoho roku k signifikantnímu poklesu hodnoty BMI, bez závislosti na věku pacienta, neboť nebyly prokázány statisticky průkazné rozdíly mezi oběma skupinami v jednotlivých sledovaných obdobích.

5.1.3 Změny hodnot BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži v závislosti na pohlaví

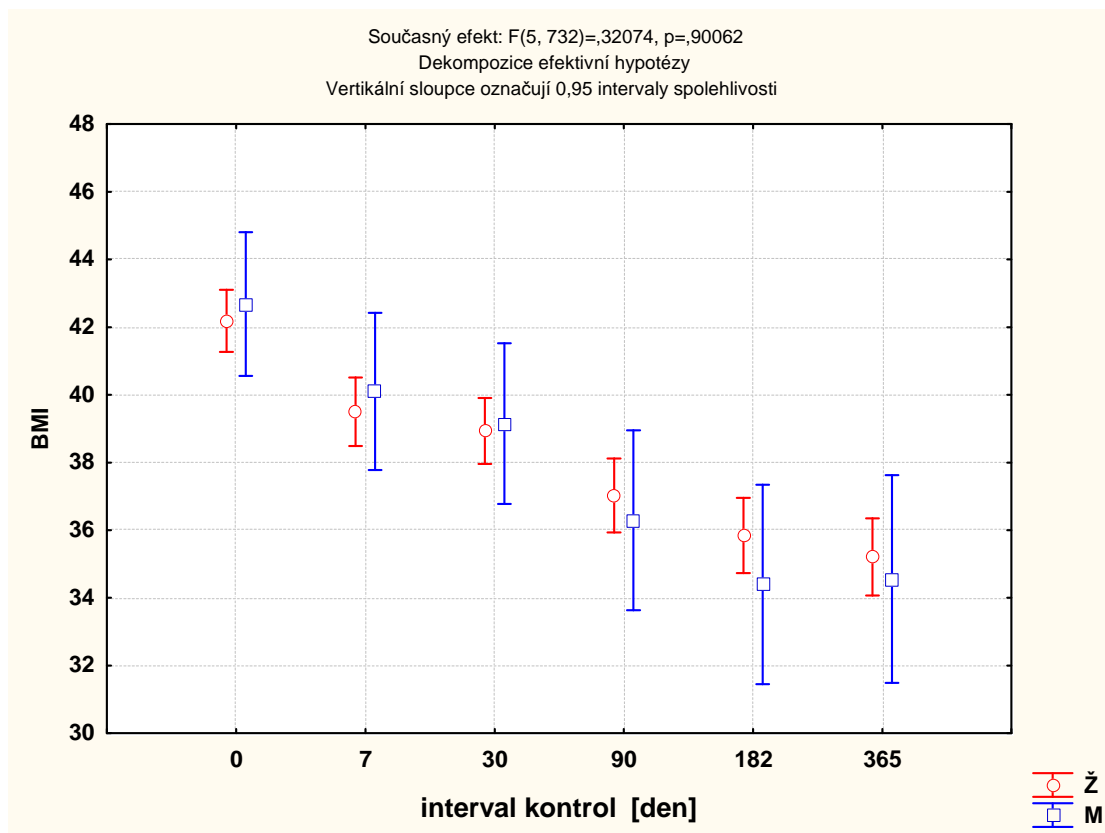
Výsledky změn BMI v závislosti na pohlaví byly uvedeny v grafu 3.

U žen (Ž) byla před operačním zákrokem průměrná počáteční hodnota BMI $42,19 \pm 5,58$, u mužů (M) $42,68 \pm 6,66$. Rozdíl v počáteční průměrné hodnotě BMI nebyl mezi ženami a muži statisticky významný.

Při první kontrole v prvním týdnu po operaci byla zjištěna průměrná hodnota BMI u žen $39,50 \pm 4,90$, zatímco u mužů činila $40,10 \pm 5,25$. Ani v tomto případě nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi oběma skupinami.

Ženy vykázaly během kontrol měsíc po zákroku průměrnou hodnotu BMI $38,93 \pm 5,13$ a muži $39,15 \pm 4,96$. Ani během této kontroly nebyl zjištěn signifikantní rozdíl mezi sledovanou skupinou žen a mužů.

Graf 3. Změny průměrných hodnot BMI v závislosti na pohlaví pacientů



Po třech měsících od chirurgického zákroku byla zaznamenána průměrná hodnota BMI u žen $37,02 \pm 5,77$ a u mužů $36,29 \pm 5,56$. Rozdíl ve zjištěných hodnotách BMI mezi sledovanými skupinami nebyl statisticky průkazný.

Během kontroly po šesti měsících po operaci vykázala skupina žen průměrnou hodnotu BMI $35,84 \pm 4,95$. U mužů byla průměrná hodnota BMI $34,40 \pm 5,90$. Rozdíl v hodnotách nebyl opět statisticky signifikantní.

Rok po operaci byla zjištěna průměrná hodnota BMI u žen $35,21 \pm 6,02$ a mužů pak $34,56 \pm 6,32$. Rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný.

Z grafu 3 je patrný průběh změn hodnot BMI u žen a mužů. I když mezi pohlavími nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl ve sledovaných intervalech kontrol, graf dokumentuje změnu v poklesu BMI, a to od jednoho měsíce po zákroku až do jednoho roku po operaci, kdy došlo k odlišnému, nicméně statisticky nevýznamnému poklesu průměrných hodnot BMI u mužů na rozdíl od žen. Zhodnocení průměrných hodnot BMI před zákrokem a jeden rok po zákroku u obou pohlaví ukázalo, že dokázali signifikantně ($P < 0,05$) snížit hodnotu BMI (ženy o 6,98 a muži o 8,12).

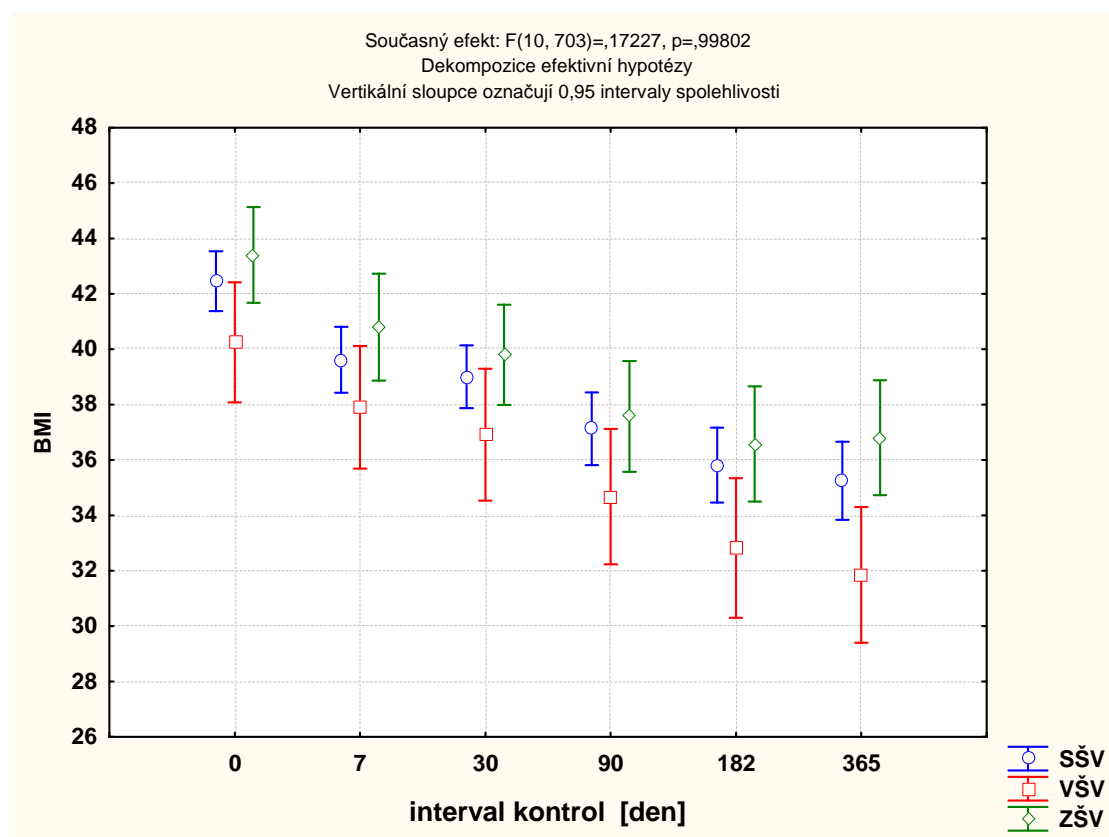
Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že u obou pohlaví došlo během jednoho roku k signifikantnímu poklesu hodnoty BMI, u mužů však byl zaznamenán statisticky neprůkazný vyšší pokles v hodnotě BMI. Pokles hodnoty BMI však nebyl závislý pohlaví, neboť nebyly prokázány statisticky průkazné rozdíly mezi oběma skupinami v jednotlivých sledovaných

obdobích. Muži vykazali 30. den po operaci nesignifikantně odlišný trend změn BMI, ve srovnání s ženami.

5.1.4 Změny hodnot BMI u morbidně obézních pacientů po adjustabilní žaludeční bandáži v závislosti na stupni dosaženého vzdělání

Výsledky změn BMI v závislosti na dosaženém stupni vzdělání byly znázorněny v grafu 4.

Graf 4. Změny průměrných hodnot BMI v závislosti na dosaženém stupni vzdělání pacientů



Skupina pacientů se základním vzděláním (ZŠV) vykazala průměrnou počáteční hodnotu BMI před operačním zákrokem $43,40 \pm 6,61$, zatímco pacienti se středoškolským vzděláním (SŠV) $42,45 \pm 5,28$. U pacientů s vysokoškolským titulem (VŠV) byla hodnota BMI $40,24 \pm 4,56$. Rozdíl v počátečních hodnotách BMI byl zjištěn statisticky významný ($P < 0,05$), zejména mezi pacienty ZŠV a VŠV, kdy u vysokoškoláků byla nižší hodnota BMI. Ostatní rozdíly mezi skupinami nebyly signifikantně rozdílné.

Při první kontrole týden po operaci byla zjištěna průměrná hodnota BMI u pacientů s ZŠV $40,80 \pm 6,39$, zatímco u SŠV $39,62 \pm 4,20$ a VŠV $37,90 \pm 4,56$. Nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi skupinami na základě stupně dosaženého vzdělání.

Pacienti se ZŠV vykazali během kontroly měsíc po provedeném zákroku průměrnou hodnotu BMI $39,79 \pm 6,02$, pacienti se SŠV $39,00 \pm 4,79$ a s VŠV $36,91 \pm 4,34$. Rozdíl mezi skupinami pacientů nebyl signifikantní.

Po třech měsících od chirurgického zákroku byla zaznamenána průměrná hodnota BMI u pacientů se ZŠV $37,57 \pm 7,11$, u pacientů SŠV $37,12 \pm 5,48$, u pacientů s VŠV $34,68 \pm 3,77$. Rozdíl ve zjištěných hodnotách BMI mezi sledovanými skupinami nebyl statisticky průkazný.

Kontrola šest měsíců po operaci vykázala u pacientů se ZŠV průměrnou hodnotu BMI $36,57 \pm 5,92$, zatímco u skupiny se SŠV byla zjištěna průměrná hodnota BMI $35,81 \pm 4,62$ a u VŠV $32,81 \pm 3,68$. Po statistickém zhodnocení dat za výše uvedené období vyplynulo, že existoval statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) mezi skupinami VŠV a SŠV a skupinami VŠV a ZŠV, a to v průměrné hodnotě dosaženého BMI. Skupina pacientů s VŠV dosáhla významně nižšího BMI, v porovnání s ostatními hodnocenými skupinami.

Rok po operaci byla zjištěna průměrná hodnota BMI u pacientů se ZŠV $36,80 \pm 6,19$, u pacientů se SŠV $34,25 \pm 5,86$ a u VŠV pacientů činila $31,85 \pm 4,42$. Rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný. Byl však zjištěn signifikantní rozdíl ($P < 0,05$) mezi skupinami s VŠV a SŠV a dále skupinami s VŠV a ZŠV v hodnotě dosaženého BMI. Skupina pacientů s VŠV dosáhla opět významně nižšího BMI v porovnání s ostatními hodnocenými skupinami.

Při porovnání průměrných hodnot BMI před zákrokem a rok po zákroku v závislosti na stupni dosaženého vzdělání byl zjištěn statisticky průkazný pokles BMI ($P < 0,05$). U pacientů se ZŠV činil pokles v hodnotě BMI 6,60 ve srovnání s počáteční hodnotou BMI, zatímco u skupiny se SŠV byl pokles hodnot BMI o 7,20 a u VŠV až 8,39.

Graf 4 znázorňuje snižování hodnot BMI v závislosti na stupni dosaženého vzdělání. Nebyly zjištěny signifikantní rozdíly ve změnách BMI do půl roku po chirurgickém zákroku, avšak později, hlavně rok po operaci, byly zaznamenány průkazné rozdíly v průměrných hodnotách BMI u pacientů skupiny s VŠV ve srovnání s těmi, kteří dosáhli ZŠV a SŠV. Lze konstatovat, že skupina s VŠV pokračovala významně ve snižování hodnot BMI, zatímco skupina pacientů se ZŠV, ve stejných časových intervalech, zaznamenala nárůst hodnot BMI. Tento nárůst byl však statisticky neprůkazný.

Výsledky potvrdily skutečnost, že u tří sledovaných skupin podle stupně dosaženého vzdělání došlo během roku 2014, k signifikantnímu poklesu hodnot BMI a byla statisticky prokázána závislost na stupni dosaženého vzdělání. Nejlepších pooperačních výsledků tedy dosahovali pacienti s vysokoškolským vzděláním (VŠV).

5.1.5 Zdravotní komplikace související s bariatrickou operací u pacientů

Během roku 2014 bylo provedeno 159 adjustabilních žaludečních bandáží a zdravotní problémy byly zjištěny u celkem 7 pacientů, tj. u 4,4% operovaných. Nebylo zaznamenáno žádné úmrtí v souvislosti s operačním výkonem.

Nejčastějšími příčinami zdravotních pooperačních komplikací byly: extrakce bandáže pro slippage (sklouznutí silikonového kroužku-žaludeční bandáže-do jiné úrovně, než byla chirurgem zvolena k umístění bandáže během operačního výkonu) (4 případy), zánětlivé změny v místě lokalizace portu (komůrky) (1případ), adheziolýza s extrakcí bandáže (rozrušení pooperačních srůstů vzniklých následkem dříve proběhlého operačního výkonu) (1 případ) a úprava polohy portu (komůrky) (1 případ).

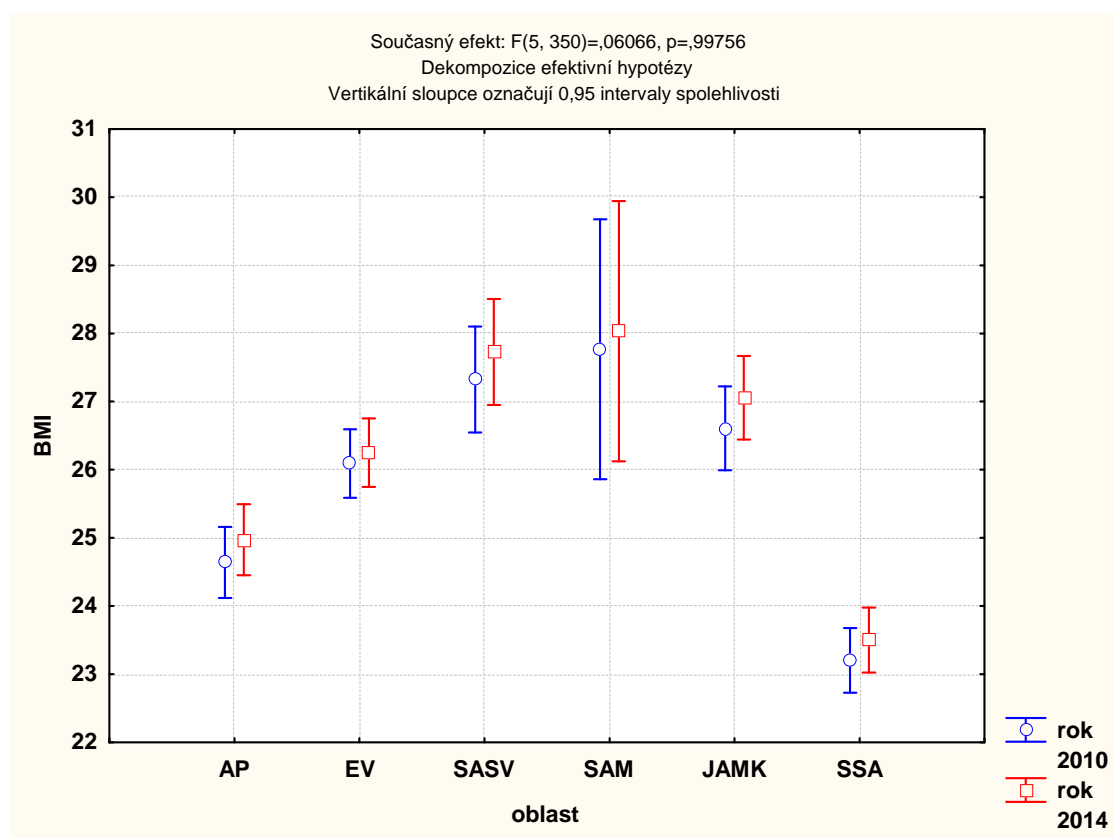
Lze konstatovat, že procento komplikací bylo vzhledem k počtu provedených zákroků u pacientů velmi nízké.

5.2 Obezita v celosvětové populaci hodnocená prostřednictvím BMI

5.2.1 Průměrné hodnoty BMI ve světových oblastech ve sledovaném období

Průměrné hodnoty BMI v letech 2010 a 2014 v jednotlivých oblastech jsou znázorněny v grafu 5. V tabulce 5 je uvedeno pořadí jednotlivých oblastí podle dosažené průměrné výše BMI.

Graf 5. Průměrné hodnoty BMI v jednotlivých světových oblastech



Tabulka 5. Pořadí oblastí podle průměrné výše hodnoty BMI ve sledovaném období

| rok 2010 | | | rok 2014 | | |
|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|
| Pořadí | Oblast | BMI | Pořadí | Oblast | BMI |
| 1. | SAM | 27,77 ± 0,75 | 1. | SAM | 28,03 ± 0,80 |
| 2. | SASV | 27,32 ± 1,28 | 2. | SASV | 27,72 ± 1,33 |
| 3. | JAMK | 26,61 ± 1,10 | 3. | JAMK | 27,06 ± 1,15 |
| 4. | EV | 26,09 ± 0,63 | 4. | EV | 26,25 ± 0,67 |
| 5. | AP | 24,64 ± 2,79 | 5. | AP | 24,97 ± 2,76 |
| 6. | SSA | 23,20 ± 1,50 | 6. | SSA | 23,50 ± 1,55 |

Ze statisticky zhodnocených dat vyplynulo, že nejvyšších průměrných hodnot BMI bylo dosaženo v Severní Americe (SAM), poté ve státech Středního Východu a Severní Afriky (SASV) a třetí pořadí zaujala oblast Jižní Ameriky a Karibiku (JAMK). Evropě (EV) v tomto hodnocení náleželo 4. místo, oblast Asie a Pacifiku (AP) pak byla pátá. Nejnižší průměrné hodnoty BMI byly prokázány v oblasti Subsaharské Afriky (SSA).

Lze konstatovat, že platnost pořadí jednotlivých oblastí byla shodně vyhodnocena v obou sledovaných letech, tj. 2010 i 2014. U všech hodnocených oblastí došlo, ve výše uvedeném období, ke zvýšení hodnoty BMI, které nebylo při hodnocení jednotlivých oblastí statisticky významné.

V rámci statistického hodnocení hodnot BMI v roce 2010 vyplynulo (tab. 5), že mezi jednotlivými sledovanými oblastmi nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly mezi vzájemným porovnáním průměrných hodnot BMI v Evropě a Severní Americe a rovněž v Evropě a Jižní Americe a Karibiku. Dále pak nebyly zjištěny průkazné rozdíly v hodnotách BMI v Severní Americe a Jižní Americe a Karibiku, Středním Východem a Severní Afrikou a Severní Amerikou a dále Středním Východem a Severní Afrikou a Jižní Amerikou a Karibikem. Naopak oblast Subsaharské Afriky byla signifikantně odlišná ($P < 0,05$) vůči všem oblastem.

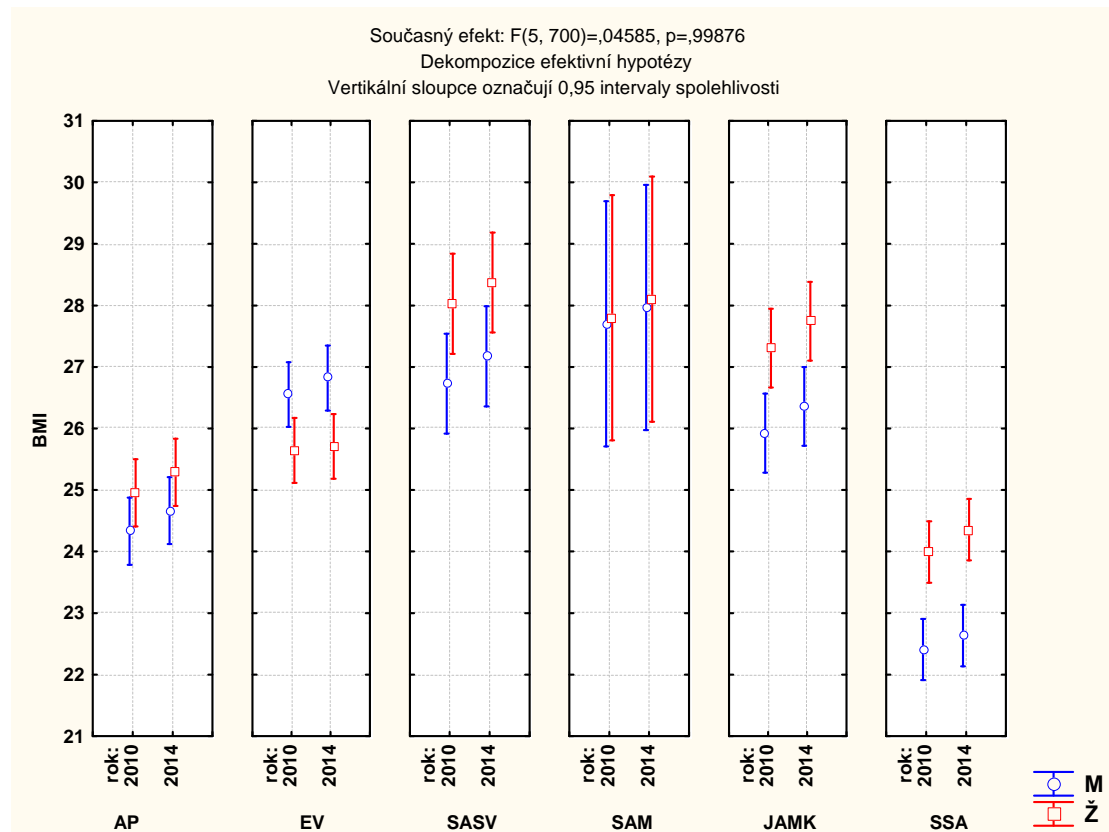
V rámci zhodnocení průměrných hodnot BMI mezi jednotlivými oblastmi v roce 2014 vyplynulo, že situace ve statistické průkaznosti byla obdobná, nicméně došlo ke statisticky významné změně v průměrných hodnotách BMI mezi Evropou (EV) a Jižní Amerikou a Karibikem (JAMK). U posledně jmenované oblasti byla zaznamenána signifikantně ($P < 0,05$) vyšší průměrná hodnota BMI v porovnání s Evropou. Zde je patrný rozdíl, ve srovnání s rokem 2010, kdy mezi těmito oblastmi nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl.

Lze obecně konstatovat, že došlo ke statisticky nevýznamnému nárůstu BMI v jednotlivých oblastech světa v porovnání let 2010 a 2014. Čelní místo v dosažené hodnotě BMI zaujaly země Severní Ameriky (SAM) v obou sledovaných letech, 2010 i 2014. Naopak nízké hodnoty BMI vykázaly státy Subsaharské Afriky (SASV).

5.2.2 Průměrné hodnoty BMI v oblastech ve sledovaném období podle pohlaví

V grafu 6 jsou uvedeny průměrné hodnoty BMI získané v letech 2010 a 2014 z jednotlivých oblastí v závislosti na pohlaví. V tabulce 6 je prezentováno pořadí jednotlivých oblastí podle výše BMI v závislosti na pohlaví a sledovaném roku.

Graf 6. Průměrné hodnoty BMI v jednotlivých světových oblastech v závislosti na pohlaví



Tabulka 6. Pořadí oblastí podle průměrné výše hodnoty BMI v jednotlivých letech v závislosti na pohlaví

| rok 2010 | | | | | rok 2014 | | | | |
|----------|--------|--------------|--------|--------------|----------|--------|--------------|--------|--------------|
| Pořadí | Oblast | BMI M | Oblast | BMI Ž | Pořadí | Oblast | BMI M | Oblast | BMI Ž |
| 1. | SAM | 27,70 ± 0,70 | SASV | 28,03 ± 1,51 | 1. | SAM | 27,97 ± 0,72 | SASV | 28,37 ± 1,55 |
| 2. | SASV | 26,73 ± 1,30 | SAM | 27,80 ± 1,04 | 2. | SASV | 27,17 ± 1,35 | SAM | 28,10 ± 1,23 |
| 3. | EV | 26,55 ± 0,57 | JAMK | 27,31 ± 1,33 | 3. | EV | 26,82 ± 0,56 | JAMK | 27,74 ± 1,38 |
| 4. | JAMK | 25,92 ± 1,07 | EV | 25,64 ± 0,93 | 4. | JAMK | 26,36 ± 1,12 | EV | 25,71 ± 0,99 |
| 5. | AP | 24,33 ± 2,49 | AP | 24,96 ± 3,18 | 5. | AP | 24,67 ± 2,46 | AP | 25,29 ± 3,15 |
| 6. | SSA | 22,41 ± 1,22 | SSA | 23,99 ± 1,88 | 6. | SSA | 22,63 ± 1,30 | SSA | 24,36 ± 1,92 |

Ze zhodnocených dat z let 2010 a 2014 vyplynulo, že kromě Severní Ameriky (SAM) a oblasti Asie a Pacifiku (AP) byly prokázány u dalších hodnocených oblastí statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) v průměrných hodnotách BMI mezi ženami (Ž) a muži (M). Ženy vždy vykazovaly vyšší hodnoty BMI, s výjimkou Evropy (EV), kde průměrné hodnoty BMI mužů byly zjištěny vyšší.

Největší rozdíly mezi ženami a muži, v průměrných hodnotách BMI, byly zaznamenány v oblasti Subsaharské Afriky (SSA), kdy v roce 2010 i 2014 dosáhly parametry u žen signifikantně vyššího BMI ($P < 0,05$) v porovnání s muži. V letech 2010 a 2014 došlo v této oblasti k nárůstu BMI u žen i mužů, ale tento nárůst nebyl v rámci pohlaví statisticky průkazný.

V oblasti Jižní Ameriky a Karibiku (JAMK) byl obdobně zjištěn statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$) v průměrných hodnotách BMI mezi ženami a muži, kdy ženy vykazovaly vyšší BMI. Mezi roky 2010 a 2014 došlo k nesignifikantnímu nárůstu BMI u žen i mužů.

Severní Amerika (SAM) nevykázala významný rozdíl mezi průměrnými hodnotami BMI u žen a mužů, hodnoty byly prakticky totožné. I v této oblasti došlo k nárůstu hodnot BMI mezi roky 2010 a 2014, avšak také statisticky neprůkazně.

Evropa (EV) se od ostatních oblastí lišila dosaženou vyšší průměrnou hodnotou BMI u mužů, a to v obou letech. Mezi ženami a muži existoval signifikantní rozdíl ($P < 0,05$). Evropanky, jako jediné z hodnocené ženské populace, měly nižší BMI oproti mužskému pohlaví. I v Evropě byl zaznamenán nárůst průměrných hodnot BMI u obou pohlaví, nebyl však statisticky průkazný.

Pokud se týká pořadí oblastí podle hodnot průměrného BMI v závislosti na pohlaví, bylo toto pořadí rozdílné u žen i mužů.

Zatímco u mužů dominovala na předních místech Severní Amerika (SAM), u žen se jednalo o oblasti Středního Východu a Severní Afriky (SASV), a to v obou sledovaných letech 2010 i 2014 (tab. 6).

Na druhém místě byla situace opačná, kdy u mužů ze Středního Východu a Severní Afriky (SASV) a žen v Severní Americe (SAM) byly zaznamenány vyšší průměrné hodnoty BMI.

V hodnotách průměrného BMI u mužů v Evropě (EV) a žen v Jižní Americe a Karibiku (JAMK) byla zjištěna obdobná situace a tyto oblasti zaujaly třetí pořadí.

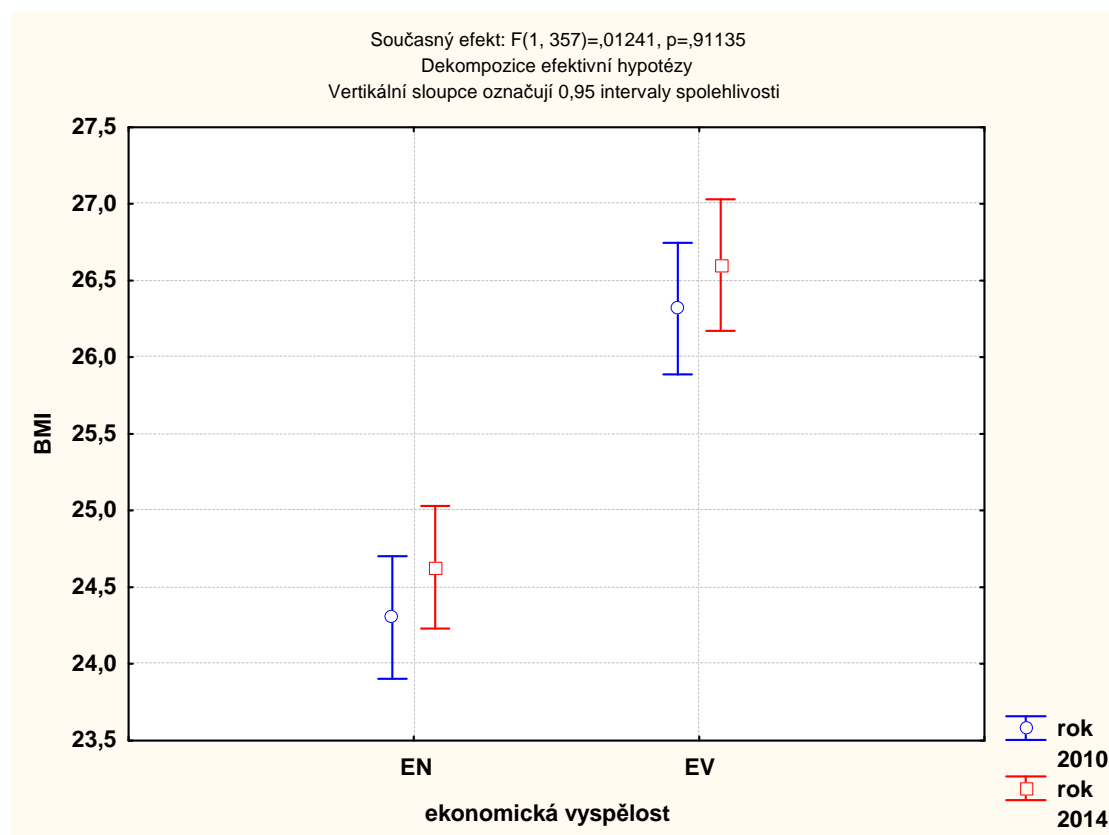
Opačné pořadí však bylo zaznamenáno u žen v Evropě (EV) a mužů z Jižní Ameriky a Karibiku (JAMK). Na podkladě zjištěných výsledků poslední pořadí náleželo zemím v oblasti Subsaharské Afriky (SSA), a to v případě obou pohlaví.

Na základě těchto zjištění lze konstatovat, že pouze v oblastech Severní Ameriky (SAM) a Asie a Pacifiku (AP) nebyly vykázány signifikantní rozdíly v hodnotách BMI mezi ženami a muži. Muži v Severní Americe (SAM) dominovali a získali první pořadí se svými průměrnými hodnotami BMI, obdobně jako ženy z oblasti Středního Východu a Severní Afriky (SASV). U evropské populace byl zjištěn vyšší BMI u mužů na rozdíl od žen v porovnání se zbývajícími hodnocenými oblastmi. Nejvyššího rozdílu mezi průměrnými hodnotami BMI bylo dosaženo v oblasti Subsaharské Afriky (SSA) při srovnání hodnot získaných u žen a mužů. Nárůst hodnot BMI v letech 2010 a 2014 nebyl u obou pohlaví prokázán jako signifikantní ani v jediné oblasti.

5.2.3 Průměrné hodnoty BMI v závislosti na ekonomické vyspělosti

Průměrné hodnoty BMI v letech 2010 a 2014 podle ekonomické vyspělosti států znázorňuje graf 7.

Graf 7. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na ekonomické vyspělosti států



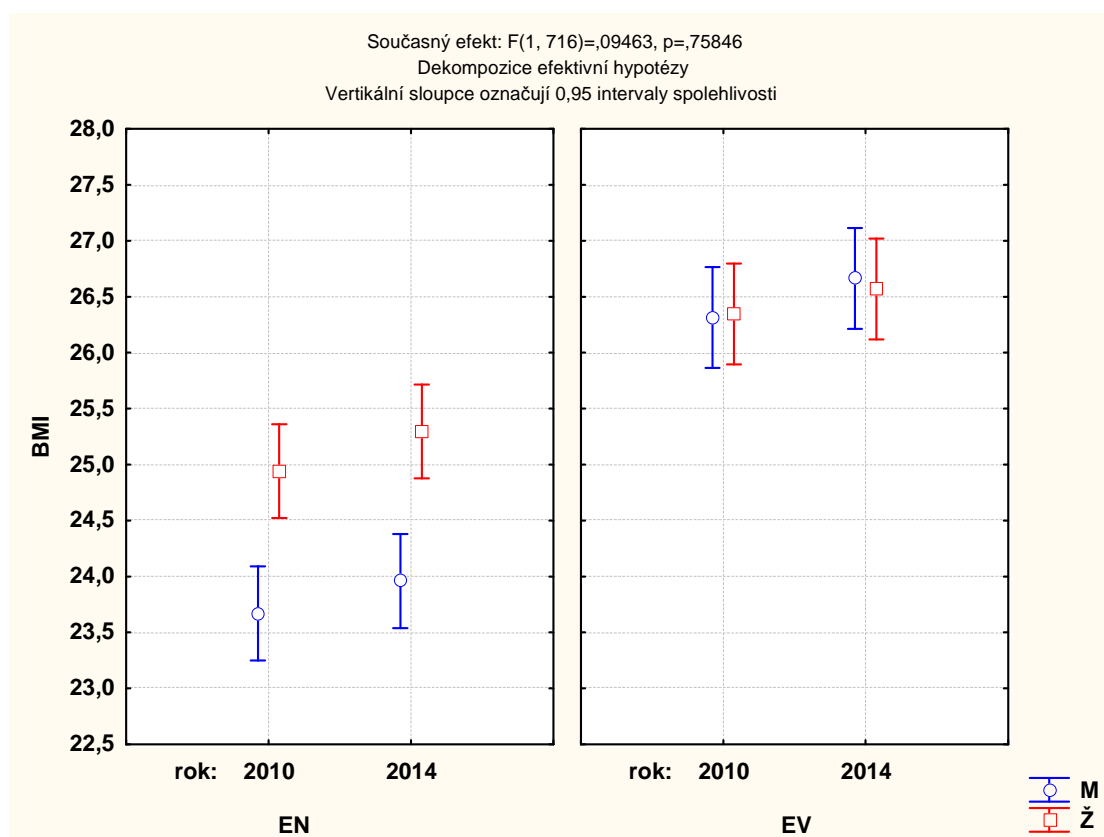
V roce 2010 byla průměrná hodnota BMI v ekonomicky méně vyspělých státech (EN) $24,30 \pm 2,40$ a v ekonomicky vyspělých státech (EV) $26,32 \pm 1,34$. V roce 2014 dosáhla průměrná

hodnota BMI v ekonomicky méně vyspělých státech $24,63 \pm 2,42$ a v ekonomicky vyspělých státech měla hodnotu $26,60 \pm 1,43$. V obou sledovaných letech 2010 a 2014 existoval signifikantní rozdíl ($P < 0,05$) mezi vyspělými a méně vyspělými státy. Vzrůst hodnot BMI mezi lety 2010 a 2014 byl u obou ekonomik statisticky neprůkazný.

5.1.4 Průměrné hodnoty BMI v oblastech v závislosti na ekonomické vyspělosti a pohlaví

Průměrné hodnoty BMI v letech 2010 a 2014 podle ekonomické vyspělosti států a podle pohlaví znázorňuje graf 8.

Graf 8. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na ekonomické vyspělosti a pohlaví



V roce 2010 byla průměrná hodnota BMI u mužů (M) v ekonomicky méně vyspělých státech (EN) $23,67 \pm 2,22$ a u žen (Ž) $24,94 \pm 2,68$. Rozdíl mezi pohlavími byl v daném roce signifikantní ($P < 0,05$). Ve sledovaném roce 2014 dosáhla průměrná hodnota BMI u mužů v ekonomicky méně vyspělých státech hodnoty $23,96 \pm 2,27$ a u žen $25,30 \pm 2,67$. Rozdíl mezi pohlavími byl v roce 2014 rovněž signifikantní ($P < 0,05$). Nárůst hodnot BMI v rámci pohlaví mezi lety 2010 a 2014 nebyl statisticky významný.

V roce 2010 činila u mužů (M) v ekonomicky vyspělých státech (EV) průměrná hodnota BMI $26,32 \pm 1,29$, u žen (Ž) byla $26,35 \pm 1,75$. Rozdíl mezi pohlavími nebyl v daném roce zjištěn jako signifikantní. Později, v roce 2014, dosáhla průměrná hodnota BMI u mužů v ekonomicky vyspělých státech hodnot $26,66 \pm 1,32$ a u žen $26,57 \pm 1,87$. Rozdíl mezi

pohlavími nebyl ani v roce 2014 signifikantní. Nárůst hodnot BMI v rámci pohlaví v letech 2010 a 2014 nebyl rovněž statisticky významný.

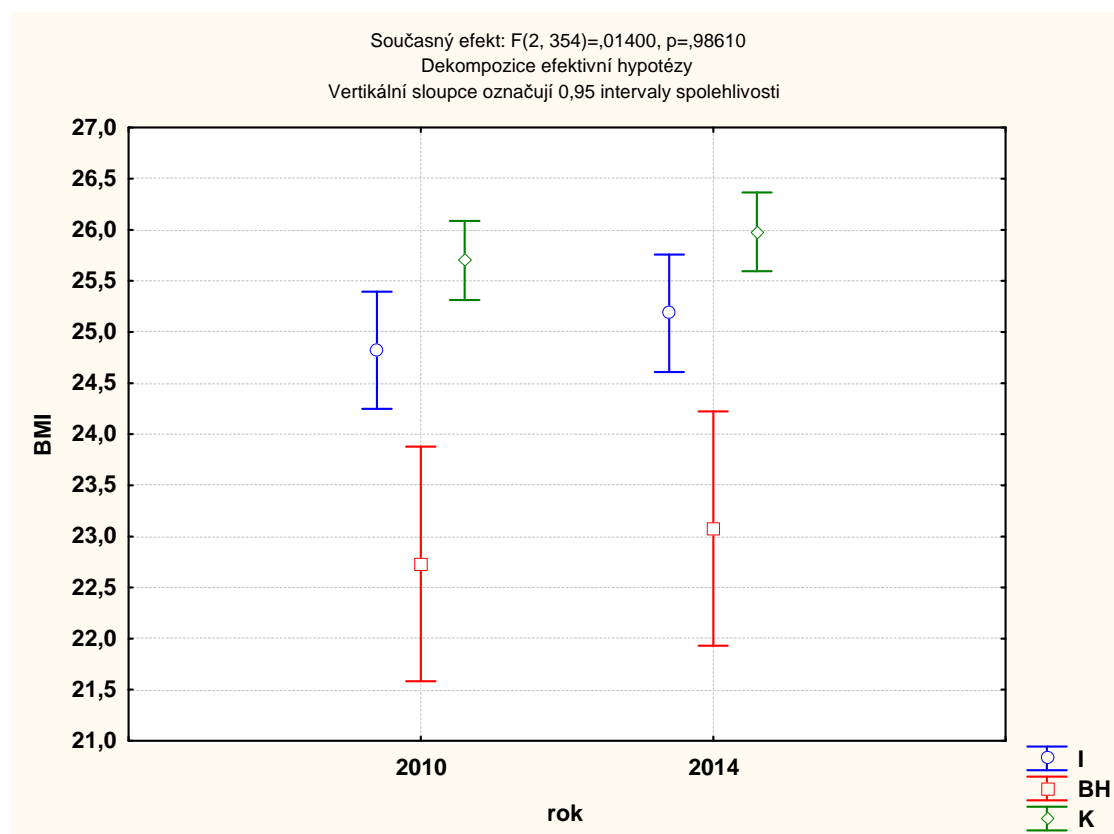
Výsledky poukázaly na skutečnost, že ekonomicky méně vyspělé země vykázaly statisticky průkazně nižší průměrné hodnoty BMI ($P < 0,05$) u mužů i žen, oproti ekonomicky vyspělým zemím, a to jak v roce 2010, tak v roce 2014.

Lze konstatovat, že v ekonomicky méně vyspělých zemích existovaly rozdíly mezi hodnotami BMI u žen a mužů. U žen byly průkazně vyšší hodnoty BMI, ve srovnání s muži. Naopak v ekonomicky vyspělých zemích nebyl zaznamenán průkazný rozdíl v hodnotách BMI u žen i mužů. V ekonomicky méně vyspělých zemích byly prokázány signifikantně nižší hodnoty BMI u mužů i žen, ve srovnání s ekonomicky vyspělými zeměmi.

5.2.5 Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí

Data průměrných hodnot BMI podle kulturního prostředí, získaná z let 2010 a 2014, byla zdokumentována v grafu 9.

Graf 9. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí



Z grafu 9 vyplynulo, že existovaly rozdíly v hodnotách BMI u obyvatelstva žijících v různých kulturních prostředích. Státy s křesťanskou kulturou (K) měly v roce 2010 BMI v průměru $25,70 \pm 1,95$, s islámskou kulturou (I) $24,82 \pm 2,51$ a s kulturou ovlivněnou buddhismem a

hinduismem (BH) činil BMI $22,73 \pm 1,24$. Mezi všemi státy byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$) v průměrných hodnotách BMI.

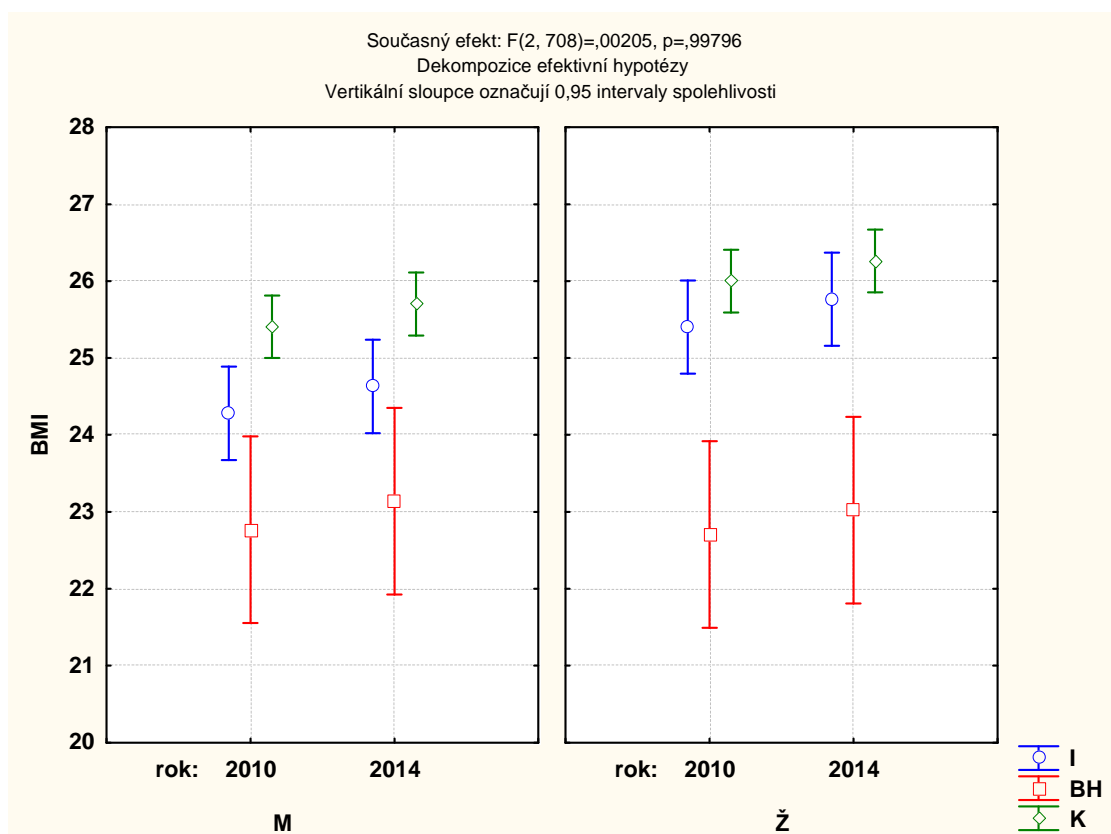
V roce 2014 došlo k nesignifikantnímu nárůstu hodnot BMI v rámci každé kultury ve srovnání s rokem 2010. Hodnota u křesťanské kultury byla v průměru $25,98 \pm 1,96$, u islámské $25,18 \pm 2,57$ a u buddhistické a hinduistické $23,08 \pm 1,28$. Mezi všemi hodnocenými kulturami byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$) v průměrných hodnotách BMI.

Z výsledků vyplynulo, že nejvyššího průměru BMI vykázaly státy s křesťanskou kulturou, následované islámskou kulturou a kulturou ovlivněnou buddhismem a hinduismem.

5.2.6 Hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a pohlaví

V grafu 10 je poukázáno na průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a pohlaví. Tabulka 7 pak vyjadřuje pořadí podle kulturního prostředí a pohlaví v jednotlivých letech.

Graf 10. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a pohlaví



Tabulka 7. Pořadí podle průměrné výše hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a pohlaví v jednotlivých letech

| rok 2010 | | | | rok 2014 | | | |
|----------|-------|--------------|--------------|----------|-------|--------------|--------------|
| Pořadí | Pros. | BMI M | BMI Ž | Pořadí | Pros. | BMI M | BMI Ž |
| 1. | K | 25,41 ± 2,70 | 26,00 ± 2,13 | 1. | K | 25,70 ± 2,11 | 26,26 ± 2,18 |
| 2. | I | 24,28 ± 2,47 | 25,40 ± 2,66 | 2. | I | 24,63 ± 2,59 | 25,77 ± 2,67 |
| 3. | BH | 22,77 ± 1,22 | 22,71 ± 1,36 | 3. | BH | 23,14 ± 1,24 | 23,02 ± 1,42 |

Z výše uvedených dat vyplynulo, že nejvyšších průměrných hodnot BMI bylo dosaženo u obou pohlaví ve sledovaných letech 2010 a 2014 především u států s křesťanskou kulturou (K), následovaly státy s islámskou kulturou (I) a dále s buddhistickými a hinduistickými tradicemi (BH).

Ve státech s křesťanskou kulturou byl zjištěn v roce 2010 signifikantní rozdíl ($P < 0,05$) v BMI mezi ženami (Ž) a muži (M), kdy ženy dosahovaly vyšších průměrných hodnot, avšak v roce 2014 byl tento rozdíl nevýznamný. Nárůst hodnot BMI mezi lety 2010 a 2014 nebyl signifikantní ani u jednoho pohlaví.

Ve státech s islámskou kulturou byl zjištěn v obou letech signifikantní rozdíl ($P < 0,05$) v BMI mezi ženami a muži, ženy dosahovaly vyšších průměrných hodnot. Nárůst BMI mezi lety 2010 a 2014 nebyl signifikantní ani u žen, ani u mužů.

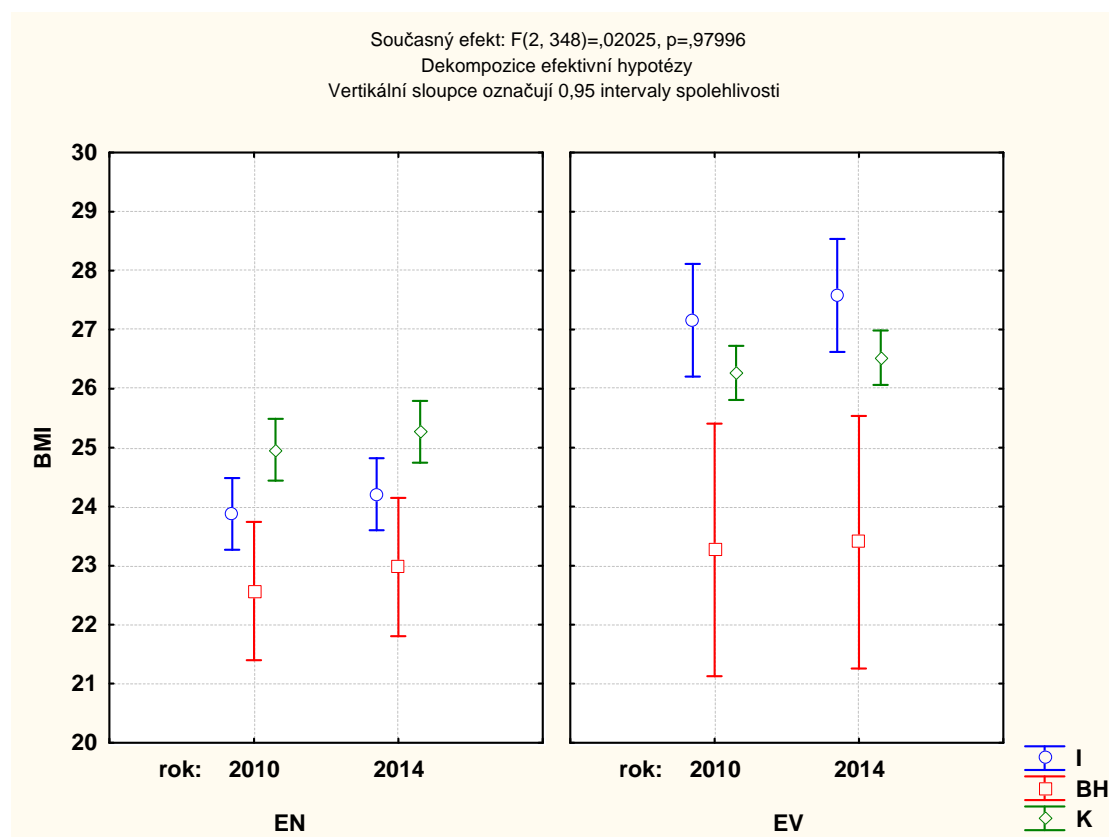
Ve státech s buddhistickou a hinduistickou kulturou nebyl zjištěn signifikantní rozdíl v průměrných hodnotách BMI mezi muži a ženami v letech 2010 i 2014. Nicméně u žen byly tyto hodnoty BMI neprůkazně nižší. Nárůst hodnot BMI mezi lety 2010 a 2014 nebyl ani v těchto státech signifikantní u obou pohlaví.

Na základě těchto zjištění lze konstatovat, že nejvyšší BMI byl dosažen u žen i mužů žijících v podmínkách s křesťanskými zvyky a tradicemi. Ve státech ovlivněných křesťanskou a islámskou kulturou však měly ženy vyšší průměrné hodnoty BMI ve srovnání s muži.

5.1.7 Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a ekonomické vyspělosti států

V grafu 11 byly zdokumentovány výsledky BMI v závislosti na kulturním prostředí a ekonomické vyspělosti států, v tabulce 8 bylo stanoveno pořadí států podle těchto kritérií.

Graf 11. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a ekonomické vyspělosti



Tabulka 8. Pořadí podle průměrné výše hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a ekonomické vyspělosti v jednotlivých letech

| rok 2010 | | | | | rok 2014 | | | | |
|----------|--------|--------------|--------|--------------|----------|--------|--------------|--------|--------------|
| Kul. | Pořadí | BMI EN | Pořadí | BMI EV | Kul. | Pořadí | BMI EN | Pořadí | BMI EV |
| K | 1. | 24,96 ± 2,47 | 2. | 26,27 ± 1,15 | K | 1. | 25,27 ± 2,47 | 2. | 26,53 ± 1,22 |
| I | 2. | 23,85 ± 2,24 | 1. | 27,16 ± 1,34 | I | 2. | 24,21 ± 2,29 | 1. | 27,58 ± 1,38 |
| BH | 3. | 22,57 ± 1,36 | 3. | 23,27 ± 0,58 | BH | 3. | 23,14 ± 1,24 | 3. | 23,40 ± 0,70 |

U ekonomicky méně vyspělých (EN) a ekonomicky vyspělých zemí (EV) došlo v roce 2010 i 2014 ke statisticky nevýznamnému nárůstu BMI v jednotlivých kulturních prostředích.

U ekonomicky méně vyspělých států byl v roce 2010 i v roce 2014 nejvyšší průměrný BMI zjištěn v křesťanské kultuře (K). Mezi státy s islámskou kulturou (I) a dále buddhistickou a hinduistickou kulturou (BH) neexistoval signifikantní rozdíl v průměrných hodnotách BMI v obou letech, ostatní rozdíly byly statisticky průkazné ($P < 0,05$).

U ekonomicky vyspělých zemí byla situace odlišná. Nejvyšší průměrná hodnota BMI byla zjištěna u států s islámskou kulturou. Mezi státy s islámskou a křesťanskou kulturou

neexistoval signifikantní rozdíl v průměrných hodnotách BMI v letech 2010 i 2014, ostatní rozdíly byly statisticky průkazné ($P < 0,05$).

Z hodnocení BMI u křesťanských států méně vyspělých a vyspělých vyplynulo, že mezi nimi existovaly signifikantní rozdíly ($P < 0,05$), a to jak v roce 2010, tak v roce 2014.

Průměrné hodnoty BMI byly však průkazně odlišné ($P < 0,05$) i v méně vyspělých a vyspělých státech s islámskou kulturou. Ekonomicky vyspělé státy s islámskou kulturou měly vyšší průměr BMI v obou sledovaných letech.

Státy s kulturou ovlivněnou buddhismem a hinduismem jako jediné nevykázaly statisticky významné rozdíly v ekonomické vyspělosti v obou sledovaných letech 2010 a 2014.

Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že u ekonomicky méně vyspělých států je dosahováno nejvyššího BMI u států s křesťanskou kulturou, naopak z ekonomicky vyspělých států měly nejvyšší průměrné hodnoty BMI státy s kulturou islámskou. Mezi ekonomicky méně vyspělými státy a ekonomicky vyspělými státy, kde je vyznáván buddhismus a hinduismus, neexistoval signifikantní rozdíl v průměrných hodnotách BMI.

Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že hypotéza H1 i H2 byla potvrzena. Provedení adjustabilní žaludeční bandáže morbidně obézním pacientům vedlo k signifikantnímu snížení hodnoty BMI a byly prokázány rozdíly v hodnotách BMI v závislosti na geografické oblasti, pohlaví, kulturních a ekonomických odlišnostech.

6. Diskuze

Obezita byla jako onemocnění donedávna podceňována jak laickou veřejností, tak zdravotníky. Na obezitu se mnohdy pohlíželo jen jako na kosmetickou záležitost, i když bylo známo, že s obezitou, zejména při nitrobřišním hromadění tuku, souvisí řada závažných civilizačních chorob, jako jsou například diabetes mellitus 2. typu (García-Jiménez et al., 2016), ischemická choroba srdeční, mozkové cévní příhody, hypertenze, poruchy krevních tuků a některé nádory (Housová et al., 2006; Palmer a Clegg, 2015). Obezita je definována jako nadměrná vrstva podkožního tělesného tuku a ke stanovení obezity se dnes používá body mass index (BMI): hmotnost v kg / výška v m². Jako normální hmotnost bývá udávána hodnota BMI 18,5 – 25 (Kunešová, 2004). Zdravotní rizika jasně stoupají od BMI 25. Morbidní obezita je pak od roku 1963 definována jako dvojnásobek ideální hmotnosti, což odpovídá BMI vyššímu než 40. BMI je celosvětově uznávaným měřítkem pro stanovení diagnózy obezity, zároveň může sloužit i jako ukazatel životní prognózy a rizika většiny komplikací obezity. Obezita se podílí významnou měrou na vzniku široké škály chorob a patří po kouření na druhé místo v příčině úmrtí, které lze předcházet (Swinburn et al., 2011; Dicker et al., 2016). Úmrtnost u lidí s těžkou obezitou je 12x vyšší než u stejné věkové kategorie s normální hmotností.

Prvním cílem dizertační práce bylo zjistit, zda provedení žaludeční bandáže morbidně obézním pacientům vede ke snížení hodnoty jejich BMI a jak významně. Studie zkoumala pacienty, kteří podstoupili chirurgickou léčbu obezity nasazením adjustabilní gastrické bandáže laparoskopickou metodou (Fried et al, 1997b; Kasalický et al. 2001b).

Porovnáním hodnot BMI před zákrokem a jeden rok po zákroku lze konstatovat, že hodnota BMI u pacientů celkově poklesla ze $42,27 \pm 5,58$ na $35,13 \pm 6,03$ a tento pokles byl zjištěn jako statisticky průkazný ($P < 0,05$). Existují však rozdíly mezi sledovanými obdobími ve snižování BMI, kdy pouze v prvním týdnu po zákroku a ve třech měsících po zákroku došlo k signifikantnímu snížení hodnoty BMI. Při srovnání těchto výsledků s dostupnými zdroji bylo dosaženo srovnatelných hodnot. Nejvyšší úbytek hmotnosti je shodně popisován v průběhu prvního roku po operaci (Cunneen, 2008; Kasalický et al., 2004). To bylo potvrzeno i touto dizertační prací. Pacienti, kteří se podrobili operačnímu výkonu, měli před operací průměrně BMI 44, po roce jejich BMI dosáhl hodnoty 32.

Soubor sledovaných pacientů byl dále rozdělen na dvě skupiny podle věku. V první skupině byli pacienti do věku 40 let, ve druhé skupině pacienti nad 40 let. Počáteční hodnota BMI u obou skupin nebyla výrazně odlišná, pokles hodnoty BMI byl nevýznamně vyšší u skupiny mladších pacientů, ovšem po 6. měsíci od operace a po roce od operačního zákroku se situace změnila a skupina nad 40 let vykazovala nižší hodnoty BMI, než skupina mladších pacientů. Lze tedy konstatovat, že ve snižování BMI po chirurgickém zákroku neměl věk významnou roli a nebyly prokázány statisticky průkazné rozdíly mezi oběma skupinami v jednotlivých sledovaných obdobích. Obdobné srovnatelné studie však zatím chybí.

Rozdíl v počátečních hodnotách BMI nebyl mezi ženami a muži statisticky významný. Zhodnocení BMI před zákrokem a po roce od chirurgického zákroku poukázalo na skutečnost, že skupina žen i mužů signifikantně snížila hodnotu BMI, ženy o 6,98 a muži o 8,12. Od 30. dne po operačním zákroku muži vykázali nevýznamně odlišný trend změny BMI a byl u nich zaznamenán vyšší pokles BMI. Na základě průzkumu lze tedy konstatovat, že vliv pohlaví neměl vliv na snižování hodnot BMI po operačním zákroku a pokles hodnot se shodoval s výsledky dosaženými v zahraničí, kdy hodnoty poklesu činily 8 (Thalheimer et al., 2009).

První skupina sledovaných pacientů se základním vzděláním dosahovala nejvyššího BMI již před operací ($43,40 \pm 6,61$), zatímco skupina vysokoškoláků dosahovala před operačním výkonem nejnižšího BMI ($40,24 \pm 4,56$). Do prvního měsíce po operaci všechny sledované skupiny dosahovaly porovnatelných hodnot ve snížení BMI. Avšak po třech měsících od operace lze konstatovat, že oproti pacientům se základním vzděláním a středoškolským vzděláním, skupina s vysokoškolským vzděláním pokračovala významně ve snižování hodnot BMI. Z výsledků práce vyplynulo, že skupina pacientů se základním vzděláním mezi kontrolami po 6. měsíci a rok po operaci, zaznamenala opět nárůst BMI. Tento nárůst hodnoty byl statisticky neprůkazný, ale nutno poznamenat, že tento jev jistě souvisí s pochopením principu adjustabilní bandáže a porozumění nutnosti dodržovat dietní režim v pooperačním období. Je nezbytně nutné, aby nemocní metodě adjustabilní gastrické bandáže (AGB) porozuměli a s metodou vědomě spolupracovali a postupovali dle stravovacích doporučení, což potvrdila i práce

Z výsledků je tedy zřejmé, že u všech tří sledovaných skupin došlo během jednoho roku k signifikantnímu poklesu hodnot BMI, avšak míra poklesu BMI se ukázala být závislá na stupni dosaženého vzdělání. Nejlepších výsledků dosahovali pacienti s vysokoškolským vzděláním, kteří nepochybně dobře pochopili princip AGB jako pomůcku, která jim umožnila lépe dodržovat přísný dlouhodobý nejen pooperační, ale i celoživotní stravovací režim. Obdobné studie, potřebné k hlubší analýze, však doposud chybí.

Z počtu 159 provedených adjustabilních žaludečních bandáží bylo zjištěno 4,4 % komplikací. Jednalo se o komplikace v oblasti portu a komunikační hadičky. Procento komplikací bylo srovnatelné se zjištěními Eida et al. (2011). V jeho práci se pohybovalo procento komplikací od 4,3 % až 24 %. Ve sledovaném vzorku pacientů se jednalo o zánětlivou komplikaci v místě lokalizace portu, extrakci bandáže pro slippage, adhesiolýzu s extrakcí bandáže a úpravu polohy komůrky. Nicméně procento komplikací bylo vzhledem k počtu provedených zákroků nízké.

Laparoskopická adjustabilní bandáž žaludku je uznávaná, bezpečná a efektivní metoda redukce hmotnosti, která je charakterizována relativně nízkým operačním rizikem, možností reverzibility a dobrými dlouhodobými výsledky redukce hmotnosti. Je nutné zdůraznit, že LAGB nedokáže redukovat hmotnost za nemocné, pouze napomáhá k dodržování striktních dietních opatření, která by měla být spojena s dostatečnou a přiměřenou fyzickou zátěží. Aplikací bandáže spolupráce mezi pacientem a operátorem nekončí, naopak tímto krokem začíná časově velmi dlouhý a náročný terapeutický proces, kterého by se měl účastnit pacient zcela chápající princip žaludeční bandáže a zkušený obezitolog, psycholog, internista nebo bariatrický chirurg (Fried et al., 2008).

Z výsledků testování druhé hypotézy vyplynulo, že BMI celosvětově stoupá ve všech zemích, u obou pohlaví, v zemích ekonomicky rozvinutých i v zemích rozvojových. To potvrzuje např. práce Popkina (2002). Za země, s nejvyššími hodnotami BMI, jsou považovány země Severní Ameriky, Severní Afriky, Středního Východu, Jižní Ameriky a Evropy. Naopak nejnižšího BMI dosahovali lidé žijící v oblasti subsaharské Afriky. To potvrdila i řada dalších zjištění WHO (2015).

Etiopatogeneze obezity je velmi komplikovaná a zahrnuje téměř vždy kombinaci celé řady faktorů a příčin (Weinsier et al., 1998). Velká většina případů obezity vzniká jako důsledek dlouhodobě zvýšeného energetického příjmu nad energetickým výdejem, kdy dochází obvykle k pozvolnému nárůstu hmotnosti v důsledku dobrých ekonomických podmínek, snadné dostupnosti vysokoenergetické stravy, poklesu fyzické aktivity, až naprosté inaktivity a pohodlný životní styl. Existují další faktory, které mohou vést ke skokovému nárůstu

hmotnosti. U mužů je to nejčastěji zanechání aktivního sportu a zanechání kouření. U žen stoupá tělesná hmotnost po porodech a v období menopauzy (Stefanska et al, 2015).

Kromě toho, že obézní rodiče předávají svým dětem genetickou dispozici k obezitě, je vznik obezity v těchto rodinách ovlivněn také nesprávnými stravovacími návyky a sníženým množstvím fyzické aktivity. K faktorům genetickým se tak přidávají faktory epigenetické – tedy vlivy vnějšího prostředí (Herrera et al., 2011).

K širokému rozšíření obezity ve vyspělých zemích světa přispívá postupující změna životního stylu s nadměrným využíváním automobilů a minimální fyzickou aktivitou včetně výrazného omezování pěší chůze. Ke zvýšenému příjmu nezdravé potravy může přispívat také chronický stres, který řada pacientů řeší přejídáním. Dalším faktorem je nedostatek času na jídlo, což vede k častému stravování ve fastfoodech se snadnou dostupností chutné, ale energeticky nepřiměřeně bohaté stravy (Rogers a Brunstrom, 2016). Podle údajů Světové zdravotnické organizace (WHO, 2015) průměrný denní energetický příjem na jednotlivce vzrostl z 9 660 kJ v roce 1963 na 11 420 kJ v roce 1992. V roce 2010 byl průměrný příjem energie na hlavu 12 200 kJ. Jedná se tedy o nárůst energetického příjmu o 26 %, oproti roku 1963.

Obecně lze konstatovat, že ženy mají fyziologickou dispozici k vyššímu BMI vzhledem k vyššímu procentu tělesného tuku. Za fyziologický je považován obsah tuku v organismu u žen v rozmezí 25-30 %, u mužů pak 20-25 % (Hainer a Kunešová, 1997). Z výsledků dizertační práce týkající se vlivu pohlaví na výši hodnot BMI vyplynulo, že tento trend splňují ženy všech sledovaných regionů s jedinou výjimkou, a tou byly ženy v Evropě, kde BMI byl zjištěn vyšší u mužů než u žen. Vzhledem k tomu, že doposud studie s tímto zaměřením, resp. zjištěním nebyla dosud publikována, lze se domnívat, že důvodem může být dobrá zdravotnická osvěta, dobrá dostupnost odborné zdravotní péče, snaha civilizovaných evropských žen o udržení přitažlivého fyzického vzezření, diktovaného aktuálními módními trendy. Dalším důvodem, který se nabízí k vysvětlení tohoto jevu, může být ten, že klasifikace obezity podle BMI je značně zjednodušující a nezohledňuje celou řadu aspektů. Tělesná konstituce (množství svalové hmoty) může BMI zásadním způsobem ovlivnit a především muži s vyšším obsahem svaloviny se tak snadno mohou dostat do pásma nadváhy či obezity, přestože jejich obsah tuku může být zcela normální nebo jen lehce nadnormální (Hainer, 2011). Stejně tak jako ženy, které jsou v evropském prosperujícím moderním společenství motivovány udržet si co nejdéle atraktivní vizáž, tak i muži se často zabývají svým fyzickým vzhledem.

Dalším zajímavým výsledkem je, že v zemích Severní Ameriky je hodnota BMI u obou pohlaví téměř vyrovnána a naopak v oblasti subsaharské Afriky je BMI mužů výrazně nižší než BMI žen. Spojené státy americké vykazovaly nejvyšší počty obézních jedinců. Studie uskutečněná v tomto směru poukazuje na výrazný nárůst obezity, hlavně u mladých mužů. Zatímco v roce 2000 byl podíl obézních mužů 27,5 %, v roce 2010 tato hodnota dosáhla 35,5 %! Zajímavý je fakt, že tento nárůst se nepozoroval u žen. Oproti roku 2000, kdy tato hodnota dosahovala 33,4 %, se v roce 2010 výrazně nezměnila a byla 35,8 %. U žen je obezita výrazně vyšší ve věku nad 60 let (42,3%), jak popsali Ogden at al. (2012). Příčinou může být obecně větší zájem žen o svou fyzickou schránku, zejména v mladším věku a uvědomění si zdravotních rizik a obtíží ve spojení s mateřskou rolí žen.

Celkový počet obézních v USA ovlivňují jednotlivé etnické skupiny žijící na území Spojených států amerických. Etnické skupiny jsou ve Spojených státech amerických děleny na non-Hispanic blacks, non-Hispanic Whites a Hispanics. V našich kulturních podmínkách se hovoří o Afroameričanech, bílé rase a hispánské rase. Obezitou trpělo v letech 2008 souhrnně 26,5 % všech tří etnických skupin, prevalence obezity byla u non-Hispanic blacks,

neboli Afroameričanů o 51 % a u Hispánců o 21 % vyšší než prevalence obezity u bílé rasy (Flegal et al., 2010). Některé etnické skupiny, např. Afroameričané, preferují ženy s vyšším BMI a považují je za přitažlivější, stejně tak Afroameričanky na svém zevnějšku preferují oblejší tvary a nepovažují se za nepřitažlivé, ve srovnání se skupinou žen bílého etnika (Fitzgibbon et al., 2000).

Studie v USA prokázala, že jak viscerální tak i podkožní tuk velmi úzce souvisí s inzulínovou rezistencí u Afroameričanů, ale ne u Evropanů (Tulloch-Reid et al., 2004). Afroameričani mají oproti bílému etniku signifikantně méně centrálního - viscerálního tuku, ale na rozdíl od bílého etnika se u nich častěji objevuje inzulínová rezistence (Karelis et al., 2004).

V regionu subsaharské Afriky byla prevalence nadváhy a obezity vyšší u afrických žen než u afrických mužů (WHO, 2015). V Africe jsou země, v nichž prevalence nadváhy (BMI 25-30) u žen nepřekročila 10 %. Patří k nim Eritrea (6,3 %), Demokratická republika Kongo (5,7 %), Keňa (7,7 %), Středoafriká republika (8 %), Rwanda (8,1 %), Uganda (8,2 %), Zambie (8,3 %), Etiopie (8,6 %), Burundi (9,1 %), jak popsala situaci WHO (2015). Výrazný rozdíl BMI mezi muži a ženami v ekonomicky nevyspělých afrických státech, ve prospěch žen, lze vysvětlit fyziologickou stavbou ženského těla související s vyšším obsahem tuku.

Další výsledek dizertační práce prokázal, že obezita stoupá jak v zemích ekonomicky bohatých tak i v zemích rozvíjejících se, přesto je značný rozdíl v hodnotách BMI; v zemích ekonomicky nevyspělých hodnota BMI dosáhla hodnoty 24,6 a v zemích ekonomicky vyspělých dosáhla průměru 26,6. Výrazných rozdílů je třeba si také všimnout mezi pohlavími v těchto ekonomických strukturách. Zatímco v ekonomicky vyspělých zemích dosahují téměř shodného průměrného BMI obě pohlaví, v zemích ekonomicky nevyspělých dosahují výrazně vyšších hodnot BMI ženy oproti mužům. Tento jev není doposud v literatuře vysvětlen. Lze se však domnívat, že v ekonomicky bohatých zemích, s velmi snadným přístupem k vysokoenergetické stravě, při pohodlném životním stylu, při podobném pracovním vytížení ve společnosti, která nerozděluje striktně mužské a ženské role, je předpoklad k nárůstu hmotnosti pro obě pohlaví stejný. V zemích ekonomicky nevyspělých se více prosadí při obecně nižším BMI v obou pohlavích fyziologická stavba ženského těla a proto ženy dosahují vyššího BMI oproti mužům.

Z výsledků práce dále vyplynulo, že v hodnotách BMI existovaly rozdíly podle kulturního prostředí. Nejvyšší BMI vykázaly státy s křesťanskou kulturou, poté státy s islámskou kulturou a nakonec státy ovlivněné buddhismem a hinduismem. Rozdíly mezi pohlavími v jednotlivých hodnocených kulturách se téměř nelišily mezi muži a ženami v regionech s buddhistickým a hinduistickým vyznáním, největší rozdíl mezi ženami a muži byly zjištěny ve státech s islámskou kulturou.

Pokud se hodnotí hodnoty BMI v rámci rozdílných kultur, na pozadí odlišných ekonomických podmínek, pak v horších ekonomických podmínkách dosahovaly nejvyšších hodnot BMI státy s křesťanskou kulturou, poté státy s kulturou islámskou a nakonec státy vyznávající buddhismus a hinduismus. Naopak v podmínkách vyspělého ekonomického zázemí se vyskytoval výrazně vyšší BMI u islámské kultury a na další pozici zaujala kultura křesťanská, a poté státy buddhistické a hinduistické. Vzhledem k tomu, že hinduismus a buddhismus je v zemích převážně ekonomicky chudších, je možné si tímto vysvětlit, proč se v těchto oblastech dlouhodobě BMI udržuje na nižších hodnotách. Křesťanská kultura je oproti buddhismu a hinduismu rozšířena převážně v rozvinutých státech Severní i Jižní Ameriky a v Evropě, což je pravděpodobně důvodem, proč se BMI se udržuje na vyšších hodnotách. V bohatých zemích s islámskou kulturou, především na Arabském poloostrově a v zemích severní Afriky, bude hrát významnou roli striktní rozdělení mužské a ženské role, kdy ženy

věnují převážnou část svého života péči o domácnost a rodinu a mužům náleží rodinu zabezpečit. Pokud je v některých těchto zemích dodržován i zákaz jakékoliv sportovní aktivity, lze očekávat vysoké hodnoty BMI jak u žen, tak i u mužů. Studie, provedené v mnoha zemích s islámskou kulturou po období ramadánu, však neprokázaly, že by během půstu docházelo k signifikantnímu hmotnostnímu úbytku. V průměru to byl úbytek hmotnosti 1,5 kg u mužů a 0,5 kg u žen a po ukončení ramadánu se hmotnost u obou pohlaví v krátké době vrátila na původní hodnotu. Tento rozdíl se vysvětluje tím, že i v době postní jsou muži aktivně zapojeni do pracovního procesu, na rozdíl od většiny žen, které se starají o domácnost (Sadeghirad et al., 2014).

7. Závěr

Po adjustabilní žaludeční bandáži došlo u pacientů ke statisticky významnému poklesu BMI (ze $42,27 \pm 5,58$ na $35,13 \pm 6,0$). Byly však zjištěny rozdíly mezi sledovanými obdobími ve snižování BMI, kdy pouze v prvním týdnu po zákroku a ve třech měsících po zákroku došlo k signifikantnímu snížení hodnoty BMI. U obou sledovaných věkových skupin (do 40 let věku a nad 40 let věku) došlo během jednoho roku k signifikantnímu poklesu hodnoty BMI, avšak pokles hodnoty BMI není závislý na věku pacienta, neboť nebyly prokázány statisticky průkazné rozdíly mezi oběma věkovými skupinami v jednotlivých sledovaných obdobích. U skupiny žen a skupiny mužů došlo během jednoho roku k signifikantnímu poklesu hodnoty BMI, u mužů však byl zaznamenán statisticky neprůkazný vyšší pokles v hodnotě BMI. Pokles hodnoty BMI však nebyl závislý na pohlaví, neboť nebyly prokázány statisticky průkazné rozdíly mezi oběma skupinami v jednotlivých sledovaných obdobích. Muži vykázali od 30. dne od operace nesignifikantně odlišný trend změn BMI oproti ženám. U všech tří sledovaných skupin podle dosaženého stupně vzdělání došlo během jednoho roku k signifikantnímu poklesu hodnot BMI, avšak míra poklesu BMI se ukázala být závislá na stupni dosaženého vzdělání. Nejlepších výsledků dosahovali pacienti s vysokoškolským vzděláním. Procento komplikací bylo vzhledem k počtu provedených zákroků (4,4 %) statisticky nevýznamné.

Ve sledovaných oblastech světa došlo ke statisticky nevýznamnému nárůstu BMI v jednotlivých oblastech světa. První místo v dosažené hodnotě BMI zaujímá Severní Amerika, naopak nízké hodnoty BMI vykázaly státy Subsaharské Afriky. Mezi většinou hodnocených oblastí existovaly signifikantní rozdíly v hodnotách BMI. Muži ze Severní Ameriky zaujali první místo, na podkladě dosažených hodnot BMI, zatímco na Středním Východě a v Severní Africe prokazatelně nejvyšších hodnot dosahovaly ženy. U evropské populace byl zjištěn vyšší BMI u mužů, nežli u žen, v porovnání se zbývajícími hodnocenými oblastmi. Nejvyšší rozdíly v hodnotách BMI, při srovnání ženy vs. muži, byly zjištěny v oblasti Subsaharské Afriky. Existoval i signifikantní rozdíl v hodnotách BMI mezi ekonomicky vyspělými a ekonomicky méně vyspělými státy. V ekonomicky méně vyspělých zemích byly zjištěny rozdíly mezi BMI u žen a mužů, kdy ženy dosáhly prokazatelně vyšších hodnot BMI oproti mužům. Naopak v ekonomicky vyspělých zemích nebyl průkazný rozdíl v hodnotách BMI mezi ženami a muži. Nejvyšších hodnot BMI bylo dosaženo u populace žijící převážně v křesťanských zemích, poté islámských a nakonec v zemích, kde vyznávají buddhismus a hinduismus. Nejvyššího BMI dosáhly ženy i muži v křesťanském světě, kdy v křesťanských a islámských státech bylo dosaženo u žen vyšších hodnot na rozdíl od mužů. U ekonomicky méně vyspělých států byly prokázány nejvyšší BMI u křesťanských států, naopak z ekonomicky vyspělých států měly nejvyšší hodnoty BMI státy islámské; mezi ekonomicky méně vyspělými státy a ekonomicky vyspělými státy vyznávajícími buddhismus a hinduismus neexistoval signifikantní rozdíl v hodnotách BMI. Lze konstatovat, že dochází ke zvyšování hodnot BMI ve všech světových oblastech u muslimských žen, které žijí ve vyspělých státech, kdy jejich BMI dosahovaly hodnot, které lze považovat za vysoký stupeň nadváhy.

9. Seznam použité literatury

- Abranches MV, Oliveira F, Conceicao LL, **Peluzio** MCG. 2015. Obesity and diabetes: the link between adipose tissue dysfunction and glucose homeostasis. *Nutrition Research Reviews* 28 (2): 121-132.
- Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. 2006. Metabolic syndrome—a new world-wide definition, A Consensus Statement from the International Diabetes federation. *Diabetic Medicine* 23 (5): 469-480.
- Andersen T, Pedersen BH. 1985. Pouch volume, stoma diameter and clinical outcome after gastroplasty for morbid obesity. A prospective study. *Scandinavian Journal of Gastroenterology* 19 (5): 643-649.
- Annesi JJ, Johnson PH, Tennant GA, Porter KJ, Mcewen KL. 2015. Weight Loss and the Prevention of Weight Regain: Evaluation of a Treatment Model of Exercise Self-Regulation Generalizing to Controlled Eating. *The Permanente Journal* 20 (3): 4-17.
- Baltasar A, Serra C, Pérez N, Bou R, Bengochea M, Ferri L. 2005. Laparoscopic sleeve gastrectomy: A multi-purpose bariatric operation. *Obesity Surgery* 15 (8): 1124-1128.
- Bárta M, Červenková J, Kasalický M, Vondráčková M. 2002. Intraluminální penetrace žaludeční bandáže. *Česká radiologie* 56(5): 290-292.
- Baskota A, Li S, Dhakal N, Liu G, Tian H. 2015. Bariatric Surgery for Type 2 Diabetes Mellitus in Patients with BMI <math><30 \text{ kg/m}^2</math>: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS one* 10(7): e0132335.
- Björntorp P. 1991. Adipose tissue distribution and function. *Internal Journal of Obesity* 15(2): 67-81.
- Bohdjalian A, Prager G, Aviv R, Policker S, Schindler K, Kretschmer S, Reiner R, Zacherl J, Ludvik B. 2006. One-Year Experience with TantalusTM: a New Surgical Approach to Treat Morbid Obesity. *Obesity Surgery* 16 (5): 627-634.
- Booth A, Magnuson A, Fouts J, Foster MT. 2016. Adipose tissue: an endocrine organ playing a role in metabolic regulation. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation* 26 (1): 25-42.
- Broyles ST, Denstel KD, Church, Chaput JP, Fogelholm M, Hu G, Kuriyan R, Kurpad A, Lambert EV, Maher C, Maia J, Matsudo V, Olds T, Onywera V, Sarmiento OL, Standage M, Tremblay MS, Tudor-Locke C, Zhao P, Katzmarzyk PT. 2015. The epidemiological transition and the global childhood obesity epidemic. *International Journal of Obesity* 2 (Suppl. 5): 3-8.
- Buddeberg-Fisher B, Klaghofer R, Krug L, Buddeberg C, Müller MK, Schoeb O, Weber M. 2006. Physical and psychosocial outcome in morbidly obese patients with and without bariatric surgery: a 4 1/2-year follow-up. *Obesity Surgery* 16(3): 321-330.
- Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, Bantle JP, Sledge I. 2009. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Medicine* 122(3): 248-256.
- Carlin AM, Zeni TM, English WJ, Hawasli AA, Genaw JA, Krause KR, Schram JL, Kole KL, Finks JF, Birkmeyer JD, Share D, Birkmeyer NJ. 2013. The comparative effectiveness of

sleeve gastrectomy, gastric bypass and adjustable gastric banding procedures for the treatment of morbid obesity. *Annals of Surgery* 257(5): 791-797.

Catheline JM, Cohen R, Khochtali I, Bihan H, Reach G, Benamouzing R, Benichou J. 2006. Treatment of super super morbid obesity by sleeve gastrectomy. *La Presse Médicale* 35(3): 383-387.

CIA-Central Intelligence Agency. CIA's World Factbook. 2015 Available at <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>: Accessed 2015-03-21.

Cigaina V. 2002. Gastric pacing as therapy for morbid obesity: Preliminary results. *Obesity Surgery* 12(1): 12-16.

Cunneen SA. 2008. Review of meta-analytic comparisons of bariatric surgery with a focus on laparoscopic adjustable gastric banding. *Surgery for obesity and related diseases* 4 (Suppl 3): S47-55.

Cusi K. 2010. The role of adipose tissue and lipotoxicity in the pathogenesis of type 2 diabetes. *Current Diabetes Reports* 10(4): 306-315.

Česká obezitologická společnost ČLS JEP. 2014. Standardy Sekce Bariatricko-metabolické chirurgie ČCHS a ČOS pro personální, odborné a materiálně-technické zajištění bariatrických výkonů. Available at http://www.obesitas.cz/download/standardy_sekce_bariatricko_metabolicke_chirurgie.pdf: Accessed 2016-09-10.

Dacík T. 2001. *Člověk a rasa*. Brno: Akademické nakladatelství CERM. 130 s.

Dargent J. 1999. Laparoscopic surgery in morbid obesity: Adjustable-ring gastroplasty. 320 cases. *Annales de Chirurgie* 53(6): 467-471.

Deitel M. 1989. *Surgery for morbidly obese patient*. Philadelphia: Lea et Febiger. p225-259.

Dicker D, Feldman BS, Leventer-Roberts M, Benis A. 2016. Obesity or smoking: Which factor contributes more to the incidence of myocardial infarction? *European Journal of Internal Medicine* 32: 43-46.

Eid I, Birch DW, Sharma AM, Sherman V, Karmali S. 2011. Complications associated with adjustable gastric banding for morbid obesity: a surgeon's guide. *Canadian Journal of Surgery* 54(1): 61-66.

EGK. 2014. *Bandáž žaludku-LAGB*. Available at <http://www.egk.cz/www/cz/bandaz-zaludku-lagb.phtml> Accessed 2016-05-26.

Ekmen N, Helvacı A, Gunaldi I, Sasani H, Yildirmak ST. 2016. Leptin as an important link between obesity and cardiovascular risk factors in men with acute myocardial infarction. *Indian Heart Journal* 68(2):132-137.

Ells LJ, Mead E, Atkinson G, Corpeleijn E, Roberts K, Viner R, Baur L, Metzendorf MI, Richter B. 2015. Surgery for the treatment of obesity in children and adolescents. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 6 Art. No.: CD011740.

Eurostat. 2011. Database. Available at: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>: Accessed 2015-04-05.

Favretti F, Cadiere GB, Segato G, Himpens J, Busetto L, De Marchi F, Vertruyen M, Enzi G, De Luca M, Lise M. 1997. Laparoscopic adjustable silicone gastric banding (Lap-Band®): How to avoid complications. *Obesity Surgery* 7(4): 352-358.

- Fitzgibbon ML, Blackman LR, Avellone ME. 2000. The relationship between body image discrepancy and body mass index across ethnic groups. *Obesity Research* 8(8): 582-589.
- Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. 2010. Prevalence and trends in obesity among US adults. 1999-2008. *Journal of the American Medical Association* 303(3): 235-241.
- Flores CA. 2014. Psychological assesment for bariatric surgery: Current practices. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva (Brazilian archives of digestive surgery)* 27(1): 59-62.
- Ford ES, Mokdat AH. 2008. Epidemiology of Obesity in the Western Hemisphere. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 93(Suppl 1): 1-8.
- Forsell P, Hellers G. 1997. The Swedish Adjustable Gastric Banding (SAGB) for morbid obesity: 9 year experience and a 4-year follow-up of patients operated with a new adjustable band. *Obesity Surgery* 7(4): 345-351.
- Forsell P, Hallerbäck B, Glise H, Hellers G. 1999. Complications Following Swedish Adjustable Gastric Banding: A long-term follow up. *Obesity Surgery* 9(1): 11-16.
- Fried M, Pešková M. 1996. Does laparoscopic gastric banding demand sophisticated measurement devices? *Obesity Surgery* 6(4): 336-339.
- Fried M, Pešková M, Kasalický M. 1997a. Bariatric surgery at the 1st surgical department in Prague: History and some technical aspects. *Obesity Surgery* 7(1): 22-25.
- Fried M, Pešková M., Kasalický M. 1997b. History and technical aspects of bariatric surgery in the Czech Republic. *Obesity Surgery* 7(5): 429-431.
- Fried M, Pešková M, Kasalický M. 1998. The role of laparoscopy in the treatment of morbid obesity. *Obesity Surgery* 8(5): 520-523.
- Fried M. 2005. *Moderní chirurgické metody léčby obezity*. Praha: Grada Publishing. 132p.
- Fried M, Hainer V, Basdevant A, Buchwald H, Deitel M, Finer N, Greve JW, Horber F, Mathus-Vliegen E, Scopinaro N, Steffen R, Tsigos C, Weiner R, Widhalm K. 2008. Interdisciplinary European guidelines on surgery of severe obesity. *Obesity Facts* 1(1): 52-59.
- Gagner M, Steffen R, Biertho L, Horber F. 2003. Laparoscopic adjustable gastric banding with duodenal switch for morbid obesity: Technique and preliminary results. *Obesity Surgery* 13(3): 444-449.
- García-Jiménez C, Gutiérrez-Salmerón M, Chocarro-Calvo A, García-Martínez JM, Castaño A, De la Vieja A. 2016. From obesity to diabetes and cancer: epidemiological links and role of therapies. *British Journal of Cancer* 114(7): 716–722.
- Gehard F, Arand M, Fleiter T, Hebecker A, Heeckt P, Hesser J, Messmer P, Hüfner T, Visarius H, Regazzoni P, Kinzl L. 2001. Computer assisted surgery, development and prospects. Results of a congress at Reisingburg Castle, 23-24 November 2000. *Der Orthopäde* 30(9): 666-671.
- Ghosh A, Charlton KE, Batterham MJ. 2016. Socioeconomic Disadvantage and its implications for populations health planning of obesity and overweight. *BMJ Open* 3, 6(5): e010405.
- Gilman SL. 2008. *Fat: A cultural history of obesity*. Cambridge UK: Polity Press. 240p.

Gong Y, Dou LJ, Liang J. 2014. Link between obesity and cancer: role of triglyceride/free fatty acid cycling. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 18(19): 2808-2820.

Greenstein RJ, Belachew M. 2002. Implatable gastric stimulation (IGSTM) as therapy for human morbid obesity. In: Report from the 2001 IFSO symposium in Crete. *Obesity Surgery* 12 (Supl 1): 3-5.

Gunnarson GL, Froyen JK, Sandbu R, Thomsen JB, Hjelmæsæth J. 2015. Plastic surgery after bariatric surgery. *Tidsskrift for den Norske Lægeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny række* 135(11): 1044-1049.

Hainer V, Kunešová M. 1997. *Obezita*. Praha: Galén. 127p.

Hainer V, Kunešová M, Bendlová B. 2002. Úloha genetických faktorů v etiopatogenezi obezity. *Postgraduální Medicína* 4: 399-403.

Hainer V. 2011. *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada Publishing. 464p.

Harreiter J, Kautzky-Willer A. 2016. Gender Obesity report–Influence of Obesity on Reproduction and Pregnancy. *Wiener Medizinische Wochenschrift* 166(3-4): 129-138.

Herlesová J, Knappová D, Král P, Slabá Š, Staňková V, Wagenknecht M, Žmolíková J. 2013. Doporučení k psychologickému vyšetření před bariatrickou operací. Praha: Axonite. 24p.

Herrera BM, Keildson S, Lindgren CM. 2011. Genetics and epigenetics of obesity. *Maturitas* 69(1): 41-49.

Housová J, Kasalický M, Dolinková M, Haluzíková, Anderleová K, Křemen J, Michalský D, Haluzík M. 2006. Možnosti bariatrické chirurgie při léčbě metabolického syndromu. *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa Supl. 2*: 23.

Howe RD, Matsuoka Y. 1999. Robotics for surgery. *Annual Review of Biomedical Engineering* 1: 211-240.

Choe SS, Huh JY, Hwang IJ, Kim JI, Kim JB. 2016. Adipose Tissue Remodeling: Its Role in Energy Metabolism and Metabolic Disorders. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)* 7: 30.

James PT, Leach R., Kalamara E, Shayeghi M. 2001. The Worldwide Obesity Epidemic. *Obesity Research* 9 (4): 228–233.

Karelis AD, St-Pierre DH, Conus F, Rabasa-Lhoret R, Poehlman ET. 2004. Metabolic and body composition factors in subgroups of obesity: what do we know? *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 89(6):2569-2575.

Kasalický M, Fried M, Pešková M. 2001a. Historie a současnost chirurgické léčby morbidní obezity. *Sborník lékařský* 102 (2): 115-122.

Kasalický M, Fried M, Pešková M. 2001b. Chirurgická léčba morbidní obezity–gastrická bandáž. *Sborník lékařský* 102(2): 123-131.

Kasalický M, Michalský D. 2004. Chirurgická léčba morbidní obezity. *Praktický lékař* 84(5): 273 – 278.

Kasalický M, Pešková M, Fried M, Michalský D. 2004. The effect and complications of laparoscopic gastric banding: 10year experience. *Obesity Surgery* 14(4): 473-474.

Kasalický M, Michalský D, Housová J, Haluzík M. 2007. Laparoskopická tubulizace žaludku – sleeve gastrectomy – další možnost bariatrické restrikce příjmu stravy u morbidně obézních jedinců. *Rozhledy v chirurgii* 86(11): 601-606.

Kim MK, Reaven GM, Chen YDI, Kim E, Kim SH. 2015. Hyperinzulinemia in individuals with obesity: Role of insulin clearance. *Obesity (Silver Spring)* 23(12): 2430-2434.

Kodner C, Hartman DR. 2014. Complications of adjustable gastric banding surgery for obesity. *American family physician* 89(10): 813-818.

Kossmann B, Ulle T, Kahl KG, Wasem J, Aidelsburger P. 2008. Behaviour therapy for obesity treatment considering approved drug therapy. *GMS Health Technology Assessment* 29(4): 4.

Kunešová M. 2004. Obezita–etiopatogeneze, diagnostika a léčba. *Interní medicína pro praxi* 9: 435-440.

Kushner RF. 2014. Weight loss strategies for treatment of obesity. *Progress in cardiovascular diseases* 56(4): 465-472.

Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. 2009. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of the American College of Cardiology* 53(21): 1925-1932.

Lim S, Meigs JB. 2014. Links between ectopic fat and vascular disease in humans. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 34(9): 1820-1826.

Lucchese M, Alessio F, Valeri A, Cantelli G, Venneri F, Borrelli D. 1999. Adjustable gastric banding: advantages and disadvantages. *Obesity Surgery* 9(3): 269-271.

Lukáš K, Žák A, Bortlík M. 2007. *Gastroenterologie a hepatologie*. Praha: Grada Publishing. 380p.

Mabire L. 2016. Physical activity guidelines for weight loss: Global and national perspectives, *British Journal of Sports Medicine* 50(20): 1235-1236.

Malina J. 2009. *Antropologický slovník*. Brno: Akademické nakladatelství CERM. 304p.

Mandai N, Akazawa K, Hara N, Ide Y, Ide K, Dazai U, Chishaki A, Chishaki H. 2015. Body Weight Reduction Results in Favorable Changes in Blood Pressure, Serum Lipids, and Blood Sugar in Middle-Aged Japanese Persons: A 5-Year Interval Observational Study of 26,824 Cases. *Global Journal of Health Science* 7(5): 159-170.

Matarese LE, Pories WJ. 2014. Adult weight loss diets: Metabolic effects and outcomes. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* 29(6): 759-767.

Matthie JR 2008. Bioimpedance measurements of human body composition: Critical analysis and outlook. *Expert Review of Medical Devices* 5(2): 239-261.

Matoulek M, Svačina Š, Lajka J. 2010. Výskyt obezity a jejích komplikací v České republice. *Vnitřní lékařství* 56(10): 1019-1027.

Mercer S. 2009. How useful are clinical guidelines for the management of obesity in general practice? *The British journal of general practice : The Journal of the Royal College of General Practitioners* 59(568): 863–868.

- Milić S, Lulić D, Štimac D. 2014. Non-alkoholic fatty liver disease and obesity: biochemical, metabolic and clinical presentations. *World Journal of Gastroenterology* 20(28): 9330-9337.
- Milone L, Strong V, Gagner M. 2005. Laparoscopic sleeve gastrectomy is superior to endoscopic intragastric balloon as a first stage procedure for super-obese patients (BMI > or =50). *Obesity Surgery* 15(5): 612-617.
- Montesi L, El Ghoch M, Brodosi L, Calugi S, Marchesini G, Dalle Grave R. 2016. Long-term weight loss maintenance for obesity: A multidisciplinary approach. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* 26(9): 37-46.
- Moura D, Oliveira J, De Moura EG, Bernardo W, Galvão Neto M, Campos J, Popov VB, Thompson C. 2016. Effectiveness of intragastric balloon for obesity: A systematic review and metaanalysis based on randomized control trials. *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 12(2): 420-429.
- Musella M, Milone M, Maietta P, Bianco P, Coretti G, Pisapia A, Gaudio D, Milone F. 2014. Bariatric surgery in elderly patients. A comparison between gastric banding and sleeve gastrectomy with five years of follow up. *International Journal of Surgery (London, England)* 12(2): 69-72.
- Murdolo G1, Piroddi M, Luchetti F, Tortoioli C, Canonico B, Zerbinati C, Galli F, Iuliano L, Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. 2012. Prevalence of Obesity in the United States 2009-2010. *NCHS Data Brief* 82: 1-8.
- Murdolo G, Piroddi M, Luchetti F, Tortoioli C, Canonico B, Zerbinati C, Galli F, Iuliano L. 2013. Oxidative stress and lipid peroxidation by-products at the crossroad between adipose organ dysregulation and obesity-linked insulin resistance. *Biochimie* 95(3): 585-594.
- Olshansky SJ, Ault AB. 1986. The fourth stage of the epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases'. *The Milbank Quarterly* 64(3): 355-391.
- Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, , Kit BK, Flegal KM. 2012. Prevalence of obesity in the United States, 2009-2010. *National Center for Health Statistics data brief* 82 (2): 1-8.
- Omran AR. 2005. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *The Milbank Memorial Fund Quarterly* 49(4): 509-538.
- Orphanidou C, McCargar L, Birmingham CL, Mathieson J, Goldner E. 1994. Accuracy of subcutaneous fat measurement: comparison of skinfold calipers, ultrasound, and computed tomography. *Journal of the American Dietetic Association* 94(8): 855-858.
- Palmer BF, Clegg DJ. 2015. The sexual dimorphism of obesity. *Molecular and Cellular Endocrinology* 402: 113-119.
- Poledne R, Králová Lesná I, Čejková S. 2015. Adipose tissue and atherosclerosis. *Physiological Research* 64 (Suppl 3): 395-402.
- Popkin BM. 2002. The shift in stages of the nutrition transition in the developing world differs from past experiences! *Public Health Nutrition* 5(1A): 205-214.
- Privitera GJ, King-Shepard QW, Cuifolo KN, Doraiswamy PM. 2016. Differential food intake and food choice by depression and body mass index levels following a mood manipulation in a buffet-style setting. *Journal of Health Psychology* (In print: PMID: 27206838).

- Ram E, Vishne T, Maayan R, Lerner I, Weizman A, Dreznik Z, Konstantin B, Seror D, Pnina V. 2005. The relationship between BMI, plasma leptin, insulin and proinsulin before and after laparoscopic adjustable gastric banding. *Obesity Surgery* 15(10): 1456-1462.
- Ribaud MC, Capoccia D, Simbari FMM, Tiberti C, Pecchia A, Rizello M, Casella G, Leonetti F, Silecchia G. 2006. Plasma ghrelin levels after sleeve gastrectomy in morbidly obese subjects. *Obesity Surgery* 16: 416.
- Richard E, Picard F. 2011. Brown fat biology and thermogenesis. *Frontiers in bioscience (Landmark edition)* 16: 1233-1260.
- Rogers PJ, Brunstrom JM. 2016. Appetite and energy balancing. *Physiology & Behavior*, 164(0): 465-471.
- Sadeghirad B, Motaghipisheh S, Kolaheidoz F, Zahedi MJ, Haghdoost AA. 2014. Islamic fasting and weight loss: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutrition* 2014; 17(2): 396-406.
- Schirmer B. 2006. Laparoscopic bariatric surgery. *Surgical Endoscopy* 20(2): 450-455.
- Segal A, Libanori HT, Azevedo A. 2002. Bariatric surgery in a patient with possible psychiatric contraindications. *Obesity surgery* 12(4): 598-601.
- Shutz Y, Woringer V. 2002. Obesity in Switzerland: a critical assesment of prevalence in children and adults. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders. Journal of the International Association for the Study of Obesity* 26(2): 3-11.
- Smitka K, Marešová D. 2015. Adipose Tissue as an Endocrine Organ: An Update on Pro-inflammatory and Anti-inflammatory Microenvironment. *Prague Medical Report* 116(2): 87-111.
- Sogg S, Lauretti J, West-Smith L. 2016. Recommendations for the presurgical psychosocial evaluation of bariatric surgery patients. *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 12(4): 731-749.
- Stefanska A, Bergmann K, Sypniewska G. 2015. Metabolic Syndrome and Menopause: Pathophysiology. Clinical and Diagnostic Significance. *Advances in Clinical Chemistry* 72: 1-75.
- Stunkard AJ. 1988. The Salmon lecture. Some perspectives on human obesity: treatment. *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 64(8): 924-940.
- Sucharda P. 2010. Obezita jako rizikový faktor kardiovaskulárních onemocnění. *Medicína po promoci*. Available at: <http://www.tribune.cz/clanek/18577-obezita-jako-rizikovy-faktor-kardiovaskularnich-onemocneni>: Accessed 2016-02-20.
- Svedberg P. 2011. How many people are malnourished? *Annual Review of Nutrition* 31: 263-283.
- Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, Gortmaker SL. 2011. The Global Obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *The Lancet* 378(9793): 804-814.
- Tafeit E, Kaimbacher PS, Wallner-Liebmann SJ, Reibnegger G, Cvirn G, Jürimäe J, Saar M, Maestu J, Purge P, Lätt E, Jürimäe T. 2015. Caliper vs. Lipometer--Comparing Two Methods of Subcutaneous Body Fat Measurement by Bland-Altman Diagrams. *Collegium Antropologicum* 39(3): 611-615.

- Tariqe N, Chand B. 2011. Presurgical evaluation and postoperative care for the bariatric patient. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America* 21(2): 229-240.
- Thalheimer A, Bueter M, Wierlemann A, Lager C, Jurowich C, Germer CT, Fein M. 2009. Predictability of Outcome in Laparoscopic Gastric Banding. *Obesity Fact* 2 (Suppl 1): 27–30.
- Thorens B. 2008. Glucose sensing and the pathogenesis of obesity and type 2 diabetes. *International Journal of Obesity (London, UK)* 32(6): 62-71.
- Tsigos C, Hainer V, Basdevant A, Finer N, Fried M, Mathus-Vliegen E, Micic D, Maislos M, Roman G, Schutz Y, Toplak H, Zahorska-Markiewicz B. 2008. Management of Obesity in Adults: European Clinical Practice Guidelines. *Obesity Facts*1(2): 106–116.
- Tulloch-Reid MK, Hanson RL, Sebring NG, Reynolds JC, Premkumar A, Genovese DJ, Sumner AE 2004. Both subcutaneous and visceral adipose tissue correlate highly with insulin resistance in African americans. *Obesity Research* 12(8): 1352-1359.
- Van Hout GC, Boekestein P, Fortuin FA, Pelle AJ, van Heck GL. 2006. Psychosocial functioning following bariatric surgery. *Obesity Surgery* 16(6): 787-794.
- Waalén J. 2014. The genetics of human obesity. *Translational Research: The Journal of Laboratory and Clinical Medicine* 164(4): 293-301.
- Weinsier RL, Hunter GR, Heini AF, Goran MI, Sell SM. 1998. The etiology of obesity: relative contribution of metabolic factors, diet, and physical activity. *The American Journal of Medicine* 105(2): 145-150.
- WFP - World Food Programme. 2014. Available at: <http://www.wfp.org/news>: Accessed 2016-04-02.
- WHO. Data. 2015. Available at: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.A904?lang=en>: Accessed 2016-04-19.
- WHO Global Infobase. 2015. Available at <http://www.who.int/gho/en/>: Accessed 2016-03-25.
- Williams G, Frühbeck G. 2009. *Obesity: Science to Practice*. John Wiley & Sons, Ltd. 584p,
- Wronska A, Kmiec Z. 2012. Structural and biochemical characteristics of various white adipose tissue depots. *Acta Physiologica (Oxford, England)* 205(2): 194-208.
- Yanovski SZ, Yanovski JA. 2014. Long-term drug treatment for obesity: a systematic and clinical review. *The journal of the American Medical Association* 311(1): 74-86.
- Zhang G, Sun Q, Liu C. 2016. Influencing Factors of Thermogenic Adipose Tissue Activity. *Frontiers in Physiology* 7: 29.

10. Seznam zkratek, tabulek, obrázků a grafů

Seznam použitých zkratek

AGB – adjustable gastric banding, adjustabilní gastrická bandáž

AP – Asie a Pacifik

ASP – acylation stimulin protein

BH – budhistická a hinduistická kultura

BMI – Body Mass Index

BPD – biliopancreatic diversion

CPLO – centrum pro léčbu obezity

DS – duodenal switch

EASO – The European Association for the Study of Obesity

EBMIL – excess body mass index loss

EU – European unit

EWL – excess weight loss

EGF – epidermal growth factor

EKG – elektrokardiografie

EV - Evropa

FABP – fatty acid binding protein

FGF - fibroblast growth factor

GB – gastric banding

GBP – gastric bypass

HDL – high density lipoprotein

I – islámská kultura

ICHS – ischemická choroba srdeční

IGF - inzulin-like growth factor

IGFBP – inzulin-like growth factor binding protein

IL 1 – interleukin 1

IL 6 – interleukin 6

IOTF – International Obesity Taskforce

IVF - in vitro fertilization

JAK – Jižní Amerika a Karibik

K – křesťanská kultura
LDL – low density lipoprotein
LSG – laparoscopic sleeve gastrectomy
M - muži
NAFLD – non-alcoholic failure liver disease
NCEP – ATP III – National Cholesterol Education Programme – Adult Treatment Panel III
PAI – plazminogen aktivátor inhibitor
PEM - proteinenergetická malnutrice
RBP – retinol binding protein
RTG - rentgen
RYGBP – Roux - Y gastric bypass
SAGB – Swedish adjustable gastric band
SAM – Severní Amerika
SASV – Severní Afrika a Střední Východ
SG – sleeve gastrectomy, tubulizace
SOS – Swedish Obese Subject
SSA – subsaharská Afrika
SŠV – středoškolské vzdělání
T2DM – type 2 Diabetes Mellitus
TGF beta – tumor growth factor beta
TNF alfa – tumor necrosis factor alfa
TSH – thyreostimulační hormon
VLDL – very low density lipoprotein
VŠV – vysokoškolské vzdělání
WHO – World Health Organisation
ZŠV – základní vzdělání
Ž - ženy

Seznam tabulek

Tabulka 1. Klasifikace obezity

Tabulka 2. Základní přehled nejdůležitějších proteinových hormonů produkovaných adipocyty

Tabulka 3. Mechanismy, jakými obezity vede ke vzniku komplikací

Tabulka 4. Definice metabolického syndromu inzulinové resistance podle NCEP-ATP III

Tabulka 5. Pořadí oblastí podle výše hodnoty BMI v jednotlivých letech

Tabulka 6. Pořadí oblastí podle výše hodnoty BMI v jednotlivých letech v závislosti na pohlaví

Tabulka 7. Pořadí podle výše hodnoty BMI v závislosti na náboženském vyznání a pohlaví v jednotlivých letech

Tabulka 8. Pořadí podle výše hodnoty BMI v závislosti na náboženském vyznání a ekonomické vyspělosti v jednotlivých letech

Seznam obrázků

Obrázek 1. Výskyt obezity ve světě

Obrázek 2. Škála barev k odlišení četnosti výskytu obezity

Obrázek 3. Znázornění celosvětového rozložení obezity

Obrázek 4. Rozložení obezity na africkém kontinentu

Obrázek 5. Rozložení obezity v Asii, Austrálii a na Novém Zélandu

Obrázek 6. Rozložení obezity v Karibiku

Obrázek 7. Rozložení obezity v Evropě

Obrázek 8. Rozložení obezity v Severní Americe

Obrázek 9. Rozložení obezity v Jižní Americe

Obrázek 10. Adjustabilní gastrická bandáž

Seznam grafů

Graf 1. Celkové změny v průměrné hodnotě BMI do jednoho roku po zákroku

Graf 2. Změny průměrných hodnot BMI v závislosti na věku pacientů

Graf 3. Změny průměrných hodnot BMI v závislosti na pohlaví pacientů

Graf 4. Změny průměrných hodnot BMI v závislosti na dosaženém stupni vzdělání pacientů

Graf 5. Průměrné hodnoty BMI v jednotlivých světových oblastech

Graf 6. Průměrné hodnoty BMI v jednotlivých světových oblastech v závislosti na pohlaví

Graf 7. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na ekonomické vyspělosti států

Graf 8. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na ekonomické vyspělosti a pohlaví

Graf 9. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí

Graf 10. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a pohlaví

Graf 11. Průměrné hodnoty BMI v závislosti na kulturním prostředí a ekonomické vyspělosti

11. Příloha

Statistické zpracování dat

BMI pacientů do jednoho roku po zákroku

| LSD test; proměnná BMI (BMI UPR3) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 29,137, sv = 738,00 | | | | | | | |
|---|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Č. buňky | čas 2 | {1} | {2} | {3} | {4} | {5} | {6} |
| 1 | 0 | | 0,000030 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| 2 | 7 | 0,000030 | | 0,337162 | 0,000131 | 0,000000 | 0,000000 |
| 3 | 30 | 0,000000 | 0,337162 | | 0,002999 | 0,000003 | 0,000000 |
| 4 | 90 | 0,000000 | 0,000131 | 0,002999 | | 0,089119 | 0,016797 |
| 5 | 182 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000003 | 0,089119 | | 0,477513 |
| 6 | 365 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,016797 | 0,477513 | |

| Popisné statistiky (BMI UPR3) | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----|------------|--------------|--|
| Efekt | Úroveň Faktor | N | BMI Průměr | BMI Sm.odch. | |
| Celkem | | 744 | 38,49989 | 5,937410 | |
| čas 2 | 0 | 159 | 42,26774 | 5,580088 | |
| čas 2 | 7 | 131 | 39,59458 | 4,938637 | |
| čas 2 | 30 | 139 | 38,96331 | 5,088662 | |
| čas 2 | 90 | 111 | 36,91730 | 5,723598 | |
| čas 2 | 182 | 105 | 35,66638 | 5,066618 | |
| čas 2 | 365 | 99 | 35,12899 | 6,031915 | |

BMI v závislosti na věku pacientů

| LSD test; proměnná BMI (BMI UPR3) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 29,321, sv = 732,00 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Č. buňky | AGE | čas 2 | {1} | {2} | {3} | {4} | {5} | {6} | {7} | {8} | {9} | {10} | {11} | {12} |
| 1 | to 40 | 0 | | 0,001935 | 0,000176 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,783378 | 0,010765 | 0,000705 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| 2 | to 40 | 7 | 0,001935 | | 0,578923 | 0,007544 | 0,001176 | 0,000096 | 0,000811 | 0,589258 | 0,810617 | 0,026717 | 0,000061 | 0,000017 |
| 3 | to 40 | 30 | 0,000176 | 0,578923 | | 0,027811 | 0,005239 | 0,000538 | 0,000062 | 0,267603 | 0,751605 | 0,084167 | 0,000359 | 0,000106 |
| 4 | to 40 | 90 | 0,000000 | 0,007544 | 0,027811 | | 0,552662 | 0,219176 | 0,000000 | 0,001419 | 0,013422 | 0,633934 | 0,195567 | 0,096425 |
| 5 | to 40 | 182 | 0,000000 | 0,001176 | 0,005239 | 0,552662 | | 0,530964 | 0,000000 | 0,000173 | 0,002257 | 0,284454 | 0,494963 | 0,287133 |
| 6 | to 40 | 365 | 0,000000 | 0,000096 | 0,000538 | 0,219176 | 0,530964 | | 0,000000 | 0,000010 | 0,000202 | 0,086739 | 0,962484 | 0,654325 |
| 7 | up 40 | 0 | 0,783378 | 0,000811 | 0,000062 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | | 0,005070 | 0,000275 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| 8 | up 40 | 7 | 0,010765 | 0,589258 | 0,267603 | 0,001419 | 0,000173 | 0,000010 | 0,005070 | | 0,431592 | 0,006106 | 0,000006 | 0,000002 |
| 9 | up 40 | 30 | 0,000705 | 0,810617 | 0,751605 | 0,013422 | 0,002257 | 0,000202 | 0,000275 | 0,431592 | | 0,044608 | 0,000130 | 0,000037 |
| 10 | up 40 | 90 | 0,000000 | 0,026717 | 0,084167 | 0,633934 | 0,284454 | 0,086739 | 0,000000 | 0,006106 | 0,044608 | | 0,073987 | 0,032090 |
| 11 | up 40 | 182 | 0,000000 | 0,000061 | 0,000359 | 0,195567 | 0,494963 | 0,962484 | 0,000000 | 0,000006 | 0,000130 | 0,073987 | | 0,683548 |
| 12 | up 40 | 365 | 0,000000 | 0,000017 | 0,000106 | 0,096425 | 0,287133 | 0,654325 | 0,000000 | 0,000002 | 0,000037 | 0,032090 | 0,683548 | |

| Popisné statistiky (BMI UPR3) | | | | | |
|-------------------------------|---------------|---------------|-----|------------|--------------|
| Efekt | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | BMI Průměr | BMI Sm.odch. |
| Celkem | | | 744 | 38,49989 | 5,937410 |
| AGE*čas 2 | to 40 | 0 | 80 | 42,15038 | 5,030278 |
| AGE*čas 2 | to 40 | 7 | 65 | 39,33708 | 4,257616 |
| AGE*čas 2 | to 40 | 30 | 71 | 38,82099 | 4,561751 |
| AGE*čas 2 | to 40 | 90 | 54 | 36,66574 | 5,108113 |
| AGE*čas 2 | to 40 | 182 | 51 | 36,03765 | 5,039312 |
| AGE*čas 2 | to 40 | 365 | 51 | 35,36549 | 5,494063 |
| AGE*čas 2 | up 40 | 0 | 79 | 42,38658 | 6,116914 |
| AGE*čas 2 | up 40 | 7 | 66 | 39,84816 | 5,548797 |
| AGE*čas 2 | up 40 | 30 | 68 | 39,11191 | 5,616910 |
| AGE*čas 2 | up 40 | 90 | 57 | 37,15561 | 6,287714 |
| AGE*čas 2 | up 40 | 182 | 54 | 35,31574 | 5,114426 |
| AGE*čas 2 | up 40 | 365 | 48 | 34,87771 | 6,605144 |

BMI v závislosti na pohlaví pacientů

| LSD test; proměnná BMI (BMI UPR3) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PC = 29,310, sv = 732,00 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Č. buňky | Gender | čas 2 | {1} | {2} | {3} | {4} | {5} | {6} | {7} | {8} | {9} | {10} | {11} | {12} |
| 1 | F | 0 | | 0,000121 | 0,000002 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,674330 | 0,100614 | 0,019512 | 0,000043 | 0,000001 | 0,000003 |
| 2 | F | 7 | 0,000121 | | 0,429280 | 0,001148 | 0,000002 | 0,000000 | 0,008045 | 0,640104 | 0,792746 | 0,027217 | 0,001384 | 0,002767 |
| 3 | F | 30 | 0,000002 | 0,429280 | | 0,010577 | 0,000045 | 0,000001 | 0,001689 | 0,361777 | 0,866269 | 0,067553 | 0,004289 | 0,007787 |
| 4 | F | 90 | 0,000000 | 0,001148 | 0,010577 | | 0,137529 | 0,024204 | 0,000004 | 0,018630 | 0,110297 | 0,617936 | 0,101935 | 0,137393 |
| 5 | F | 182 | 0,000000 | 0,000002 | 0,000045 | 0,137529 | | 0,431535 | 0,000000 | 0,001205 | 0,013523 | 0,760444 | 0,368170 | 0,438019 |
| 6 | F | 365 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000001 | 0,024204 | 0,431535 | | 0,000000 | 0,000217 | 0,003410 | 0,461732 | 0,616190 | 0,695753 |
| 7 | M | 0 | 0,674330 | 0,008045 | 0,001689 | 0,000004 | 0,000000 | 0,000000 | | 0,107207 | 0,029901 | 0,000242 | 0,000009 | 0,000022 |
| 8 | M | 7 | 0,100614 | 0,640104 | 0,361777 | 0,018630 | 0,001205 | 0,000217 | 0,107207 | | 0,574963 | 0,034352 | 0,002945 | 0,004776 |
| 9 | M | 30 | 0,019512 | 0,792746 | 0,866269 | 0,110297 | 0,013523 | 0,003410 | 0,029901 | 0,574963 | | 0,115750 | 0,013993 | 0,020345 |
| 10 | M | 90 | 0,000043 | 0,027217 | 0,067553 | 0,617936 | 0,760444 | 0,461732 | 0,000242 | 0,034352 | 0,115750 | | 0,349682 | 0,401181 |
| 11 | M | 182 | 0,000001 | 0,001384 | 0,004289 | 0,101935 | 0,368170 | 0,616190 | 0,000009 | 0,002945 | 0,013993 | 0,349682 | | 0,942981 |
| 12 | M | 365 | 0,000003 | 0,002767 | 0,007787 | 0,137393 | 0,438019 | 0,695753 | 0,000022 | 0,004776 | 0,020345 | 0,401181 | 0,942981 | |

| Efekt | Popisné statistiky (BMI UPR3) | | | | |
|--------------|-------------------------------|---------------|-----|------------|--------------|
| | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | BMI Průměr | BMI Sm.odch. |
| Celkem | | | 744 | 38,49999 | 5,937410 |
| Gender*čas 2 | F | 0 | 134 | 42,18976 | 5,581717 |
| Gender*čas 2 | F | 7 | 110 | 39,49791 | 4,896714 |
| Gender*čas 2 | F | 30 | 119 | 38,83160 | 5,129995 |
| Gender*čas 2 | F | 90 | 98 | 37,02253 | 5,772335 |
| Gender*čas 2 | F | 182 | 92 | 35,84522 | 4,948003 |
| Gender*čas 2 | F | 365 | 87 | 35,20805 | 6,024336 |
| Gender*čas 2 | M | 0 | 25 | 42,68560 | 5,667292 |
| Gender*čas 2 | M | 7 | 21 | 40,10095 | 5,247493 |
| Gender*čas 2 | M | 30 | 20 | 39,15200 | 4,958875 |
| Gender*čas 2 | M | 90 | 16 | 36,29250 | 5,562910 |
| Gender*čas 2 | M | 182 | 13 | 34,40077 | 5,902326 |
| Gender*čas 2 | M | 365 | 12 | 34,55583 | 6,324415 |

BMI v závislosti na dosaženém stupni vzdělání pacientů

| LSD test; proměnná BMI (BMI UPR3) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PC = 27,972, sv = 703,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Č. buňky | Ed uc ati on | čas 2 | {1} | {2} | {3} | {4} | {5} | {6} | {7} | {8} | {9} | {10} | {11} | {12} | {13} | {14} | {15} | {16} | {17} | {18} |
| 1 | SŠ | 0 | | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0732 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,3618 | 0,1409 | 0,0132 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2 | SŠ | 7 | 0,0005 | | 0,4650 | 0,0059 | 0,0000 | 0,0000 | 0,6163 | 0,1813 | 0,0467 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 | 0,3057 | 0,8706 | 0,0854 | 0,0129 | 0,0214 |
| 3 | SŠ | 30 | 0,0000 | 0,4650 | | 0,0335 | 0,0004 | 0,0001 | 0,3182 | 0,3849 | 0,1201 | 0,0017 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1154 | 0,4664 | 0,2224 | 0,0443 | 0,0684 |
| 4 | SŠ | 90 | 0,0000 | 0,0059 | 0,0335 | | 0,1707 | 0,0564 | 0,0157 | 0,5537 | 0,8775 | 0,0836 | 0,0030 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0020 | 0,0191 | 0,7126 | 0,6599 | 0,7968 |
| 5 | SŠ | 182 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 | 0,1707 | | 0,5738 | 0,0007 | 0,1141 | 0,4304 | 0,4258 | 0,0401 | 0,0055 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0006 | 0,1520 | 0,5453 | 0,4321 |
| 6 | SŠ | 365 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0564 | 0,5738 | | 0,0002 | 0,0479 | 0,2394 | 0,6901 | 0,0984 | 0,0183 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0628 | 0,3010 | 0,2253 |
| 7 | VŠ | 0 | 0,0732 | 0,6163 | 0,3182 | 0,0157 | 0,0007 | 0,0002 | | 0,1376 | 0,1376 | 0,0424 | 0,0009 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0256 | 0,7086 | 0,0754 | 0,0166 | 0,0246 |
| 8 | VŠ | 7 | 0,0003 | 0,1813 | 0,3849 | 0,5537 | 0,1141 | 0,0479 | 0,1376 | | 0,5505 | 0,0554 | 0,0030 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0531 | 0,1939 | 0,8292 | 0,3912 | 0,4778 |
| 9 | VŠ | 30 | 0,0000 | 0,0467 | 0,1201 | 0,8775 | 0,4304 | 0,2394 | 0,0424 | 0,5505 | | 0,1992 | 0,0207 | 0,0037 | 0,0000 | 0,0130 | 0,0588 | 0,6762 | 0,8343 | 0,9463 |
| 10 | VŠ | 90 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0017 | 0,0836 | 0,4258 | 0,6901 | 0,0009 | 0,0554 | 0,1992 | | 0,2988 | 0,1090 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0010 | 0,0722 | 0,2459 | 0,1937 |
| 11 | VŠ | 182 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0030 | 0,0401 | 0,0984 | 0,0000 | 0,0030 | 0,0207 | 0,2988 | | 0,5881 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0038 | 0,0241 | 0,0168 |
| 12 | VŠ | 365 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0055 | 0,0183 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0037 | 0,1090 | 0,5881 | | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0040 | 0,0025 |
| 13 | ZŠ | 0 | 0,3618 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0256 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | 0,0487 | 0,0048 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 14 | ZŠ | 7 | 0,1409 | 0,3057 | 0,1154 | 0,0020 | 0,0000 | 0,0000 | 0,7086 | 0,0531 | 0,0130 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0487 | | 0,4562 | 0,0229 | 0,0035 | 0,0058 |
| 15 | ZŠ | 30 | 0,0132 | 0,8706 | 0,4664 | 0,0191 | 0,0006 | 0,0001 | 0,7535 | 0,1939 | 0,0588 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0048 | 0,4562 | | 0,1061 | 0,0220 | 0,0333 |
| 16 | ZŠ | 90 | 0,0000 | 0,0854 | 0,2224 | 0,7126 | 0,1520 | 0,0628 | 0,0754 | 0,8292 | 0,6762 | 0,0722 | 0,0038 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0229 | 0,1061 | | 0,4965 | 0,6000 |
| 17 | ZŠ | 182 | 0,0000 | 0,0129 | 0,0443 | 0,6599 | 0,5453 | 0,3010 | 0,0166 | 0,3912 | 0,8343 | 0,2459 | 0,0241 | 0,0040 | 0,0000 | 0,0035 | 0,0220 | 0,4965 | | 0,8787 |
| 18 | ZŠ | 365 | 0,0000 | 0,0214 | 0,0684 | 0,7968 | 0,4321 | 0,2253 | 0,0246 | 0,4778 | 0,9463 | 0,1937 | 0,0168 | 0,0025 | 0,0000 | 0,0058 | 0,0333 | 0,6000 | 0,8787 | |

| Efekt | Popisné statistiky (BMI UPR3) | | | | |
|-----------------|-------------------------------|---------------|-----|------------|--------------|
| | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | BMI Průměr | BMI Sm.odch. |
| Celkem | | | 721 | 38,43770 | 5,933066 |
| Education*čas 2 | SŠ | 0 | 93 | 42,45462 | 5,284773 |
| Education*čas 2 | SŠ | 7 | 76 | 39,61325 | 4,204004 |
| Education*čas 2 | SŠ | 30 | 84 | 39,00115 | 4,790048 |
| Education*čas 2 | SŠ | 90 | 63 | 37,12397 | 5,482017 |
| Education*čas 2 | SŠ | 182 | 59 | 35,80983 | 4,629324 |
| Education*čas 2 | SŠ | 365 | 54 | 35,24926 | 5,864567 |
| Education*čas 2 | VŠ | 0 | 23 | 40,24435 | 4,560218 |
| Education*čas 2 | VŠ | 7 | 22 | 37,90000 | 4,557382 |
| Education*čas 2 | VŠ | 30 | 19 | 38,91055 | 4,336006 |
| Education*čas 2 | VŠ | 90 | 18 | 34,67500 | 3,770923 |
| Education*čas 2 | VŠ | 182 | 17 | 32,81525 | 3,678708 |
| Education*čas 2 | VŠ | 365 | 18 | 31,84611 | 4,421311 |
| Education*čas 2 | ZŠ | 0 | 36 | 43,40194 | 6,615832 |
| Education*čas 2 | ZŠ | 7 | 29 | 40,79655 | 6,392358 |
| Education*čas 2 | ZŠ | 30 | 33 | 39,79303 | 6,022048 |
| Education*čas 2 | ZŠ | 90 | 27 | 37,57222 | 7,113290 |
| Education*čas 2 | ZŠ | 182 | 25 | 36,57360 | 5,918101 |
| Education*čas 2 | ZŠ | 365 | 25 | 36,80200 | 6,192916 |

BMI v jednotlivých světových oblastech

| LSD test; proměnná obě pohlaví 2014 (index2015_data třídění zemí upr 3) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Pravděpodobnosti pro post-hoc testy | | | | | | | | | | | | | | |
| Chyba: meziskup. PC = 2,8220, sv = 350,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| Č. bunky | rok | světadíl | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
| 1 | 2010 | Asie | | 0,0001 | 0,0000 | 0,0020 | 0,0000 | 0,0001 | 0,3767 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0000 | 0,0017 |
| 2 | 2010 | Evropa | 0,0001 | | 0,0094 | 0,0957 | 0,2018 | 0,0000 | 0,0026 | 0,6581 | 0,0006 | 0,0536 | 0,0174 | 0,0000 |
| 3 | 2010 | Střední v. a sev Afr | 0,0000 | 0,0094 | | 0,6716 | 0,1568 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0237 | 0,4694 | 0,4977 | 0,5966 | 0,0000 |
| 4 | 2010 | S Am | 0,0020 | 0,0957 | 0,6716 | | 0,2558 | 0,0000 | 0,0058 | 0,1318 | 0,9704 | 0,8460 | 0,4854 | 0,0000 |
| 5 | 2010 | již am carib | 0,0000 | 0,2018 | 0,1568 | 0,2558 | | 0,0000 | 0,0001 | 0,3788 | 0,0268 | 0,1624 | 0,3103 | 0,0000 |
| 6 | 2010 | sub sah afr | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,3855 |
| 7 | 2014 | Asie | 0,3767 | 0,0026 | 0,0000 | 0,0058 | 0,0001 | 0,0000 | | 0,0006 | 0,0000 | 0,0025 | 0,0000 | 0,0001 |
| 8 | 2014 | Evropa | 0,0000 | 0,6581 | 0,0237 | 0,1318 | 0,3788 | 0,0000 | 0,0006 | | 0,0019 | 0,0765 | 0,0472 | 0,0000 |
| 9 | 2014 | Střední v. a sev Afr | 0,0000 | 0,0006 | 0,4694 | 0,9704 | 0,0268 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0019 | | 0,7707 | 0,1830 | 0,0000 |
| 10 | 2014 | S Am | 0,0008 | 0,0536 | 0,4977 | 0,8460 | 0,1624 | 0,0000 | 0,0025 | 0,0765 | 0,7707 | | 0,3377 | 0,0000 |
| 11 | 2014 | již am carib | 0,0000 | 0,0174 | 0,5966 | 0,4854 | 0,3103 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0472 | 0,1830 | 0,3377 | | 0,0000 |
| 12 | 2014 | sub sah afr | 0,0017 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,3855 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | |

| Popisné statistiky (index2015_data třídění zemí upr 3) | | | | | |
|--|--------|----------------------|-----|-------------|----------|
| Efekt | Úroveň | | N | obě pohlaví | |
| | Faktor | Faktor | | 2014 | 2014 |
| | | | | Průměr | Sm.odch. |
| Celkem | | | 362 | 25,39061 | 2,231882 |
| rok'světadíl | 2010 | Asie | 40 | 24,64000 | 2,790993 |
| rok'světadíl | 2010 | Evropa | 43 | 26,09070 | 0,629744 |
| rok'světadíl | 2010 | Střední v. a sev Afr | 18 | 27,32222 | 1,285464 |
| rok'světadíl | 2010 | S Am | 3 | 27,76667 | 0,750555 |
| rok'světadíl | 2010 | již am carib | 29 | 26,80690 | 1,100627 |
| rok'světadíl | 2010 | sub sah afr | 48 | 23,20208 | 1,504106 |
| rok'světadíl | 2014 | Asie | 40 | 24,97250 | 2,759412 |
| rok'světadíl | 2014 | Evropa | 43 | 26,25116 | 0,665608 |
| rok'světadíl | 2014 | Střední v. a sev Afr | 18 | 27,72778 | 1,338922 |
| rok'světadíl | 2014 | S Am | 3 | 28,03333 | 0,802081 |
| rok'světadíl | 2014 | již am carib | 29 | 27,05517 | 1,148162 |
| rok'světadíl | 2014 | sub sah afr | 48 | 23,50000 | 1,554267 |

BMI v jednotlivých světových oblastech v závislosti na pohlaví

| LSD test; proměnná muži 2014 (index2015_data třídění zemí upr 3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Pravděpodobnosti pro post-hoc testy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chyba: meziskup. PC = 3,0922, sv = 700,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Č. b | pol | rok | světadíl | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) |
| | av | | | 24,3 | 26,5 | 26,7 | 22,4 | 24,6 | 26,8 | 27,1 | 26,8 | 27,9 | 26,3 | 22,6 | 24,9 | 25,6 | 28,0 | 27,8 | 27,3 | 23,9 | 25,2 | 25,7 | 28,3 | 28,1 | 27,7 | 24,3 | |
| 1 | M | 2010 | Asie | | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,395 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,112 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,369 | 0,015 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,944 |
| 2 | M | 2010 | Evropa | 0,000 | | 0,721 | 0,274 | 0,138 | 0,000 | 0,000 | 0,477 | 0,209 | 0,178 | 0,649 | 0,000 | 0,000 | 0,017 | 0,003 | 0,235 | 0,074 | 0,000 | 0,001 | 0,027 | 0,000 | 0,141 | 0,005 | 0,000 |
| 3 | M | 2010 | . a sev Afr | 0,000 | 0,721 | | 0,376 | 0,128 | 0,000 | 0,000 | 0,850 | 0,449 | 0,259 | 0,484 | 0,000 | 0,000 | 0,028 | 0,027 | 0,329 | 0,273 | 0,000 | 0,004 | 0,039 | 0,005 | 0,211 | 0,055 | 0,000 |
| 4 | M | 2010 | S Am | 0,001 | 0,274 | 0,376 | | 0,096 | 0,000 | 0,004 | 0,403 | 0,630 | 0,853 | 0,209 | 0,000 | 0,009 | 0,051 | 0,765 | 0,944 | 0,713 | 0,000 | 0,022 | 0,058 | 0,540 | 0,781 | 0,969 | 0,001 |
| 5 | M | 2010 | ž am carib | 0,000 | 0,138 | 0,128 | 0,096 | | 0,000 | 0,003 | 0,034 | 0,018 | 0,056 | 0,347 | 0,000 | 0,024 | 0,508 | 0,079 | 0,003 | 0,000 | 0,138 | 0,611 | 0,000 | 0,042 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | M | 2010 | ub sah afr | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,531 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | M | 2014 | Asie | 0,395 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,003 | 0,000 | | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 0,461 | 0,011 | 0,000 | 0,003 | 0,000 | 0,074 | 0,114 | 0,007 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,412 |
| 8 | M | 2014 | Evropa | 0,000 | 0,477 | 0,850 | 0,403 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | | 0,477 | 0,276 | 0,274 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,015 | 0,351 | 0,250 | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,002 | 0,224 | 0,030 | 0,000 |
| 9 | M | 2014 | . a sev Afr | 0,000 | 0,209 | 0,449 | 0,630 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 0,477 | | 0,469 | 0,124 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,145 | 0,567 | 0,799 | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,041 | 0,398 | 0,281 | 0,000 |
| 10 | M | 2014 | S Am | 0,001 | 0,178 | 0,259 | 0,853 | 0,056 | 0,000 | 0,002 | 0,276 | 0,469 | | 0,132 | 0,000 | 0,004 | 0,027 | 0,956 | 0,908 | 0,536 | 0,000 | 0,011 | 0,032 | 0,712 | 0,926 | 0,833 | 0,001 |
| 11 | M | 2014 | ž am carib | 0,000 | 0,649 | 0,484 | 0,209 | 0,347 | 0,000 | 0,000 | 0,274 | 0,124 | 0,132 | | 0,000 | 0,001 | 0,091 | 0,002 | 0,177 | 0,040 | 0,000 | 0,013 | 0,125 | 0,000 | 0,103 | 0,003 | 0,000 |
| 12 | M | 2014 | ub sah afr | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,531 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 13 | Ž | 2010 | Asie | 0,112 | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,024 | 0,000 | 0,461 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,001 | 0,000 | | 0,075 | 0,000 | 0,007 | 0,000 | 0,011 | 0,398 | 0,051 | 0,000 | 0,003 | 0,000 | 0,112 |
| 14 | Ž | 2010 | Evropa | 0,001 | 0,017 | 0,028 | 0,051 | 0,508 | 0,000 | 0,011 | 0,002 | 0,002 | 0,027 | 0,091 | 0,000 | 0,075 | | 0,000 | 0,040 | 0,000 | 0,000 | 0,356 | 0,864 | 0,000 | 0,020 | 0,000 | 0,001 |
| 15 | Ž | 2010 | . a sev Afr | 0,000 | 0,003 | 0,027 | 0,765 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,015 | 0,145 | 0,956 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | 0,836 | 0,172 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,557 | 0,948 | 0,587 | 0,000 |
| 16 | Ž | 2010 | S Am | 0,001 | 0,235 | 0,329 | 0,944 | 0,079 | 0,000 | 0,003 | 0,351 | 0,567 | 0,908 | 0,177 | 0,000 | 0,007 | 0,040 | 0,836 | | 0,644 | 0,000 | 0,017 | 0,047 | 0,602 | 0,835 | 0,956 | 0,001 |
| 17 | Ž | 2010 | ž am carib | 0,000 | 0,074 | 0,273 | 0,713 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,250 | 0,799 | 0,536 | 0,040 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,172 | 0,644 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,044 | 0,457 | 0,347 | 0,000 |
| 18 | Ž | 2010 | ub sah afr | 0,369 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,074 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,011 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,310 |
| 19 | Ž | 2014 | Asie | 0,015 | 0,001 | 0,004 | 0,022 | 0,138 | 0,000 | 0,114 | 0,000 | 0,000 | 0,011 | 0,013 | 0,000 | 0,398 | 0,356 | 0,000 | 0,017 | 0,000 | 0,001 | | 0,275 | 0,000 | 0,008 | 0,000 | 0,014 |
| 20 | Ž | 2014 | Evropa | 0,000 | 0,027 | 0,039 | 0,058 | 0,611 | 0,000 | 0,007 | 0,003 | 0,003 | 0,032 | 0,125 | 0,000 | 0,051 | 0,864 | 0,000 | 0,047 | 0,000 | 0,000 | 0,275 | | 0,000 | 0,023 | 0,000 | 0,000 |
| 21 | Ž | 2014 | . a sev Afr | 0,000 | 0,000 | 0,005 | 0,540 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,041 | 0,712 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,557 | 0,602 | 0,044 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | | 0,804 | 0,232 | 0,000 |
| 22 | Ž | 2014 | S Am | 0,000 | 0,141 | 0,211 | 0,781 | 0,042 | 0,000 | 0,001 | 0,224 | 0,398 | 0,926 | 0,103 | 0,000 | 0,003 | 0,020 | 0,948 | 0,835 | 0,457 | 0,000 | 0,008 | 0,023 | 0,804 | | 0,737 | 0,000 |
| 23 | Ž | 2014 | ž am carib | 0,000 | 0,005 | 0,055 | 0,969 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,030 | 0,281 | 0,833 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,587 | 0,956 | 0,347 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,232 | 0,737 | | 0,000 |
| 24 | Ž | 2014 | ub sah afr | 0,944 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,412 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,112 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,310 | 0,014 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

| Efekt | Popisné statistiky (index2015_data třídění zemí upr 3) | | | | | |
|----------------------|--|---------------|----------------------|----|------------------|--------------------|
| | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | muži 2014 Průměr | muži 2014 Sm.odch. |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2010 | Asie | 40 | 24,33000 | 2,485981 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2010 | Evropa | 43 | 26,55116 | 0,570034 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2010 | Střední v. a sev Afr | 18 | 26,72778 | 1,301043 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2010 | S Am | 3 | 27,70000 | 0,700000 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2010 | již am carib | 29 | 25,92414 | 1,068261 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2010 | sub sah afr | 48 | 22,40833 | 1,219318 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2014 | Asie | 40 | 24,66500 | 2,457281 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2014 | Evropa | 43 | 26,82093 | 0,562968 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2014 | Střední v. a sev Afr | 18 | 27,17222 | 1,351167 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2014 | S Am | 3 | 27,96667 | 0,723418 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2014 | již am carib | 29 | 26,35862 | 1,118519 |
| pohlaví*rok*světadíl | M | 2014 | sub sah afr | 48 | 22,63333 | 1,299318 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2010 | Asie | 40 | 24,95500 | 3,177239 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2010 | Evropa | 43 | 25,64419 | 0,931282 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2010 | Střední v. a sev Afr | 18 | 28,02778 | 1,507942 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2010 | S Am | 3 | 27,80000 | 1,044031 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2010 | již am carib | 29 | 27,30690 | 1,331200 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2010 | sub sah afr | 48 | 23,99167 | 1,876261 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2014 | Asie | 40 | 25,28750 | 3,147908 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2014 | Evropa | 43 | 25,70930 | 0,991347 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2014 | Střední v. a sev Afr | 18 | 28,37222 | 1,546079 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2014 | S Am | 3 | 28,10000 | 1,126943 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2014 | již am carib | 29 | 27,74138 | 1,382420 |
| pohlaví*rok*světadíl | Ž | 2014 | sub sah afr | 48 | 24,35625 | 1,916214 |

BMI v závislosti na ekonomické vyspělosti

| LSD test; proměnná obě pohlaví 2014 (index2015_data třídění zemí upr 3) | | | | | | |
|---|------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Pravděpodobnosti pro post-hoc testy | | | | | | |
| Chyba: meziskup. PC = 4,0008, sv = 358,00 | | | | | | |
| Č. buňky | rok | vyspělost | (1) | (2) | (3) | (4) |
| 1 | 2010 | N | 24,302 | 26,317 | 24,630 | 26,600 |
| 2 | 2010 | V | 0,000000 | 0,000000 | 0,254449 | 0,000000 |
| 3 | 2014 | N | 0,254449 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| 4 | 2014 | V | 0,000000 | 0,359229 | 0,000000 | |

| Popisné statistiky (index2015_data třídění zemí upr 3) | | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|-----|------------------|----------|------------------|----------|------------------|--|
| Efekt | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | obě pohlaví 2014 | | obě pohlaví 2014 | | obě pohlaví 2014 | |
| | | | | Průměr | Sm.odch. | Sm.Ch. | -95,00% | +95,00% | |
| Čelkem | | | 362 | 25,39061 | 2,231882 | 0,117305 | 25,15992 | 25,62129 | |
| rok | 2010 | | 181 | 25,23702 | 2,218811 | 0,164923 | 24,91159 | 25,56245 | |
| rok | 2014 | | 181 | 25,54420 | 2,240469 | 0,166533 | 25,21559 | 25,87281 | |
| vyspělost | | N | 194 | 24,46598 | 2,408314 | 0,172907 | 24,12495 | 24,80701 | |
| vyspělost | | V | 168 | 26,45833 | 1,387429 | 0,107042 | 26,24700 | 26,66966 | |
| rok*vyspělost | 2010 | N | 97 | 24,30206 | 2,402428 | 0,243930 | 23,81787 | 24,78626 | |
| rok*vyspělost | 2010 | V | 84 | 26,31667 | 1,341536 | 0,146374 | 26,02554 | 26,60780 | |
| rok*vyspělost | 2014 | N | 97 | 24,62990 | 2,415452 | 0,245252 | 24,14308 | 25,11672 | |
| rok*vyspělost | 2014 | V | 84 | 26,60000 | 1,425753 | 0,155562 | 26,29059 | 26,90941 | |

BMI v závislosti na ekonomické vyspělosti a pohlaví

| LSD test; proměnná muži 2014 (index2015_data třídění zemí upr 3) | | | | | | | | | | | |
|--|---------|------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Pravděpodobnosti pro post-hoc testy | | | | | | | | | | | |
| Chyba: meziskup. PC = 4,4316, sv = 716,00 | | | | | | | | | | | |
| Č. buňky | pohlaví | rok | vyspělost | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | M | 2010 | N | 23,670 | 26,315 | 23,959 | 26,663 | 24,940 | 26,346 | 25,297 | 26,569 |
| 2 | M | 2010 | V | 0,000000 | 0,000000 | 0,339930 | 0,000000 | 0,000030 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| 3 | M | 2014 | N | 0,339930 | 0,000000 | 0,000000 | 0,284909 | 0,000013 | 0,924113 | 0,001223 | 0,435279 |
| 4 | M | 2014 | V | 0,000000 | 0,284909 | 0,000000 | 0,000000 | 0,001221 | 0,000000 | 0,000011 | 0,000000 |
| 5 | Ž | 2010 | N | 0,000030 | 0,000013 | 0,001221 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000009 | 0,238379 | 0,000000 |
| 6 | Ž | 2010 | V | 0,000000 | 0,924113 | 0,000000 | 0,329955 | 0,000009 | 0,000866 | 0,000866 | 0,493351 |
| 7 | Ž | 2014 | N | 0,000000 | 0,001223 | 0,000011 | 0,000015 | 0,238379 | 0,000866 | 0,000866 | 0,000056 |
| 8 | Ž | 2014 | V | 0,000000 | 0,435279 | 0,000000 | 0,772261 | 0,000000 | 0,493351 | 0,000056 | |

| Popisné statistiky (index2015_data třídění zemí upr 3) | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|----|-----------|----------|
| Efekt | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | muži 2014 | |
| | | | | | Průměr | Sm.odch. |
| pohlaví*rok*vyspělost | M | 2010 | N | 97 | 23,67010 | 2,222900 |
| pohlaví*rok*vyspělost | M | 2010 | V | 84 | 26,31548 | 1,294892 |
| pohlaví*rok*vyspělost | M | 2014 | N | 97 | 23,95876 | 2,268523 |
| pohlaví*rok*vyspělost | M | 2014 | V | 84 | 26,66310 | 1,319527 |
| pohlaví*rok*vyspělost | Ž | 2010 | N | 97 | 24,94021 | 2,680200 |
| pohlaví*rok*vyspělost | Ž | 2010 | V | 84 | 26,34643 | 1,747249 |
| pohlaví*rok*vyspělost | Ž | 2014 | N | 97 | 25,29691 | 2,675641 |
| pohlaví*rok*vyspělost | Ž | 2014 | V | 84 | 26,56905 | 1,871407 |

BMI v závislosti na kulturním prostředí

| LSD test: proměnná obě pohlaví 2014 (index2015_data třídění zemi upr 4) | | | | | | |
|---|-------------|------|----------|----------|----------|----------|
| Pravděpodobnosti pro post-hoc testy | | | | | | |
| Chyba: meziskup. PČ = 4,4220, sv = 354,00 | | | | | | |
| Č. buňky | náboženství | rok | (1) | (2) | (3) | (4) |
| | | | 24,823 | 25,183 | 22,731 | 23,077 |
| 1 | I | 2010 | | 0,383802 | 0,001455 | 0,007755 |
| 2 | I | 2014 | 0,383802 | | 0,000199 | 0,001357 |
| 3 | BH | 2010 | 0,001455 | 0,000199 | | 0,674976 |
| 4 | BH | 2014 | 0,007755 | 0,001357 | 0,674976 | |
| 5 | K | 2010 | 0,013036 | 0,141889 | 0,000002 | 0,000026 |
| 6 | K | 2014 | 0,001094 | 0,023878 | 0,000000 | 0,313342 |

| Popisné statistiky (index2015_data třídění zemi upr 4) | | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|-----|------------------|----------|------------------|----------|------------------|--|
| Efekt | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | obě pohlaví 2014 | | obě pohlaví 2014 | | obě pohlaví 2014 | |
| | | | | Průměr | Sm.odch. | Sm.Ch. | -95,00% | +95,00% | |
| Celkem | | | 360 | 25,38611 | 2,237258 | 0,117914 | 25,15422 | 25,61800 | |
| náboženství | I | | 104 | 25,00288 | 2,531489 | 0,248233 | 24,51057 | 25,49520 | |
| náboženství | BH | | 26 | 22,90385 | 1,245626 | 0,244287 | 22,40073 | 23,40697 | |
| náboženství | K | | 230 | 25,84000 | 1,954942 | 0,128905 | 25,58601 | 26,09395 | |
| rok | 2010 | | 180 | 25,23222 | 2,224060 | 0,165772 | 24,90510 | 25,55934 | |
| rok | 2014 | | 180 | 25,54000 | 2,246005 | 0,167407 | 25,20965 | 25,87035 | |
| náboženství*rok | I | 2010 | 52 | 24,82308 | 2,505415 | 0,347439 | 24,12556 | 25,52058 | |
| náboženství*rok | I | 2014 | 52 | 25,18269 | 2,568949 | 0,356246 | 24,46749 | 25,89789 | |
| náboženství*rok | BH | 2010 | 13 | 22,73077 | 1,236517 | 0,342946 | 21,98355 | 23,47799 | |
| náboženství*rok | BH | 2014 | 13 | 23,07692 | 1,280074 | 0,355025 | 22,30338 | 23,85046 | |
| náboženství*rok | K | 2010 | 115 | 25,70000 | 1,946026 | 0,181468 | 25,34051 | 26,05949 | |
| náboženství*rok | K | 2014 | 115 | 25,98000 | 1,962285 | 0,182984 | 25,61751 | 26,34249 | |

BMI v závislosti na kulturním prostředí a pohlaví

| LSD test: proměnná muži 2014 (index2015_data třídění zemi upr 4) | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Pravděpodobnosti pro post-hoc testy | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chyba: meziskup. PČ = 4,9630, sv = 708,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Č. buňky | náboženství | pohlaví | rok | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
| | | | | 24,281 | 24,631 | 25,404 | 25,765 | 22,769 | 23,138 | 22,708 | 23,023 | 25,408 | 25,703 | 26,000 | 26,263 |
| 1 | I | M | 2010 | | 0,423 | 0,010 | 0,001 | 0,029 | 0,099 | 0,023 | 0,069 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | I | M | 2014 | 0,423 | | 0,077 | 0,010 | 0,007 | 0,031 | 0,006 | 0,020 | 0,037 | 0,004 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | I | Ž | 2010 | 0,010 | 0,077 | | 0,408 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,991 | 0,423 | 0,110 | 0,021 |
| 4 | I | Ž | 2014 | 0,001 | 0,010 | 0,408 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,337 | 0,866 | 0,529 | 0,181 |
| 5 | BH | M | 2010 | 0,029 | 0,007 | 0,000 | 0,000 | | 0,673 | 0,944 | 0,772 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | BH | M | 2014 | 0,099 | 0,031 | 0,001 | 0,000 | 0,673 | | 0,622 | 0,895 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | BH | Ž | 2010 | 0,023 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 0,944 | 0,622 | | 0,718 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | BH | Ž | 2014 | 0,069 | 0,020 | 0,001 | 0,000 | 0,772 | 0,895 | 0,718 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | K | M | 2010 | 0,003 | 0,037 | 0,991 | 0,337 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | | 0,316 | 0,044 | 0,004 |
| 10 | K | M | 2014 | 0,000 | 0,004 | 0,423 | 0,866 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,316 | | 0,312 | 0,057 |
| 11 | K | Ž | 2010 | 0,000 | 0,000 | 0,110 | 0,529 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,044 | 0,312 | | 0,370 |
| 12 | K | Ž | 2014 | 0,000 | 0,000 | 0,021 | 0,181 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,004 | 0,057 | 0,370 | |

| Popisné statistiky (index2015_data třídění zemi upr 4) | | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|-----|-----------|----------|--|--|--|
| Efekt | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | muži 2014 | | | | |
| | | | | | Průměr | Sm.odch. | | | |
| Celkem | | | | 720 | 25,39375 | 2,381682 | | | |
| pohlaví*rok | | Ž | 2014 | 180 | 25,88556 | 2,422777 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | I | M | 2010 | 52 | 24,28077 | 2,467517 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | I | M | 2014 | 52 | 24,63077 | 2,586431 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | I | Ž | 2010 | 52 | 25,40385 | 2,661487 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | I | Ž | 2014 | 52 | 25,76538 | 2,669940 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | BH | M | 2010 | 13 | 22,76923 | 1,222282 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | BH | M | 2014 | 13 | 23,13846 | 1,242671 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | BH | Ž | 2010 | 13 | 22,70769 | 1,357364 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | BH | Ž | 2014 | 13 | 23,02308 | 1,417247 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | K | M | 2010 | 115 | 25,40783 | 2,073820 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | K | M | 2014 | 115 | 25,70261 | 2,106276 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | K | Ž | 2010 | 115 | 26,00000 | 2,134224 | | | |
| náboženství*pohlaví*rok | K | Ž | 2014 | 115 | 26,26348 | 2,175112 | | | |

BMI v závislosti na kulturním prostředí a ekonomické vyspělosti

| LSD test: proměnná obě pohlavi 2014 (index2015_data třídění zemí upr 4) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PC = 3,5491, sv = 348,00 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Č. buňky | nábožens tví | rok | vysp ělost | {1} | {2} | {3} | {4} | {5} | {6} | {7} | {8} | {9} | {10} | {11} | {12} |
| 1 | I | 2010 | N | | 0,0000 | 0,4447 | 0,0000 | 0,0526 | 0,5906 | 0,1831 | 0,6743 | 0,0081 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0000 |
| 2 | I | 2010 | V | 0,0000 | | 0,0000 | 0,5419 | 0,0000 | 0,0012 | 0,0000 | 0,0017 | 0,0001 | 0,0985 | 0,0007 | 0,2410 |
| 3 | I | 2014 | N | 0,4447 | 0,0000 | | 0,0000 | 0,0150 | 0,4044 | 0,0676 | 0,4739 | 0,0661 | 0,0000 | 0,0099 | 0,0000 |
| 4 | I | 2014 | V | 0,0000 | 0,5419 | 0,0000 | | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0154 | 0,0000 | 0,0516 |
| 5 | BH | 2010 | N | 0,0526 | 0,0000 | 0,0150 | 0,0000 | | 0,5746 | 0,6268 | 0,5038 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 6 | BH | 2010 | V | 0,5906 | 0,0012 | 0,4044 | 0,0003 | 0,5746 | | 0,8173 | 0,9310 | 0,1305 | 0,0074 | 0,0745 | 0,0036 |
| 7 | BH | 2014 | N | 0,1831 | 0,0000 | 0,0676 | 0,0000 | 0,6268 | 0,8173 | | 0,7351 | 0,0025 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 |
| 8 | BH | 2014 | V | 0,6743 | 0,0017 | 0,4739 | 0,0005 | 0,5038 | 0,9310 | 0,7351 | | 0,1634 | 0,0104 | 0,0958 | 0,0052 |
| 9 | K | 2010 | N | 0,0081 | 0,0001 | 0,0661 | 0,0000 | 0,0003 | 0,1305 | 0,0025 | 0,1634 | | 0,0003 | 0,4173 | 0,0000 |
| 10 | K | 2010 | V | 0,0000 | 0,0985 | 0,0000 | 0,0154 | 0,0000 | 0,0074 | 0,0000 | 0,0104 | 0,0003 | | 0,0052 | 0,4319 |
| 11 | K | 2014 | N | 0,0007 | 0,0007 | 0,0099 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0745 | 0,0005 | 0,0958 | 0,4173 | 0,0052 | | 0,0004 |
| 12 | K | 2014 | V | 0,0000 | 0,2410 | 0,0000 | 0,0516 | 0,0000 | 0,0036 | 0,0000 | 0,0052 | 0,0000 | 0,4319 | 0,0004 | |

| Efekt | Popisné statistiky (index2015_data třídění zemí upr 4) | | | | | |
|---------------------------|--|------------------|------------------|-----|-------------------------------|---------------------------------|
| | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | Úroveň Faktor | N | obě pohlavi 2014 Průměr | obě pohlavi 2014 Sm.odch. |
| Celkem | | | | 360 | 25,38611 | 2,237258 |
| náboženství*rok*vyspělost | I | 2010 | N | 37 | 23,87568 | 2,235249 |
| náboženství*rok*vyspělost | I | 2010 | V | 15 | 27,16000 | 1,339936 |
| náboženství*rok*vyspělost | I | 2014 | N | 37 | 24,21081 | 2,289078 |
| náboženství*rok*vyspělost | I | 2014 | V | 15 | 27,58000 | 1,383164 |
| náboženství*rok*vyspělost | BH | 2010 | N | 10 | 22,57000 | 1,356507 |
| náboženství*rok*vyspělost | BH | 2010 | V | 3 | 23,26667 | 0,577350 |
| náboženství*rok*vyspělost | BH | 2014 | N | 10 | 22,98000 | 1,425015 |
| náboženství*rok*vyspělost | BH | 2014 | V | 3 | 23,40000 | 0,700000 |
| náboženství*rok*vyspělost | K | 2010 | N | 50 | 24,96400 | 2,470294 |
| náboženství*rok*vyspělost | K | 2010 | V | 65 | 26,26615 | 1,150988 |
| náboženství*rok*vyspělost | K | 2014 | N | 50 | 25,27000 | 2,470169 |
| náboženství*rok*vyspělost | K | 2014 | V | 65 | 26,52615 | 1,220819 |

Data WHO, týkající se hodnot BMI v jednotlivých státech světa za roky 1014 a 2010.

,,, "Mean BMI (kg/m2) (age-standardized estimate)", "Mean BMI (kg/m2) (age-standardized estimate)"

Country, "Sex", "Age Group", "2014", "2010"

Afghanistan, "Both sexes", "18+ years", "21.6 [19.7-23.6]", "21.2 [19.3-23.1]"

Afghanistan, "Female", "18+ years", "21.8 [18.6-25]", "21.2 [18.3-24.4]"

Afghanistan, "Male", "18+ years", "21.5 [19-23.9]", "21.1 [18.8-23.5]"

Albania, "Both sexes", "18+ years", "26.1 [25.4-26.9]", "25.9 [25.3-26.5]"

Albania, "Female", "18+ years", "25.6 [24.6-26.7]", "25.6 [24.7-26.4]"

Albania, "Male", "18+ years", "26.6 [25.6-27.5]", "26.3 [25.5-27]"

Algeria, "Both sexes", "18+ years", "26.2 [25.1-27.5]", "25.9 [24.8-27]"

Algeria, "Female", "18+ years", "27 [25.1-28.9]", "26.7 [24.9-28.5]"

Algeria, "Male", "18+ years", "25.5 [23.9-27.1]", "25.1 [23.7-26.6]"

Andorra, "Both sexes", "18+ years", "27.5 [25.4-29.3]", "27.3 [25.5-29.3]"

Andorra, "Female", "18+ years", "27.1 [24.1-30.2]", "27.1 [24.2-30]"

Andorra, "Male", "18+ years", "27.8 [25.4-30.3]", "27.5 [25.2-29.9]"

Angola, "Both sexes", "18+ years", "24.1 [22-26.2]", "23.6 [21.8-25.6]"

Angola, "Female", "18+ years", "24.6 [21.5-27.8]", "24.1 [21.1-27.1]"

Angola, "Male", "18+ years", "23.5 [21-26.1]", "23.1 [20.7-25.6]"

Antigua and Barbuda, "Both sexes", "18+ years", "28.4 [26.3-30.4]", "27.9 [26-29.7]"

Antigua and Barbuda, "Female", "18+ years", "29.5 [26.3-32.5]", "28.9 [25.9-31.8]"

Antigua and Barbuda, "Male", "18+ years", "27.3 [24.9-29.8]", "26.8 [24.5-29.2]"

Argentina, "Both sexes", "18+ years", "27.7 [26.8-28.6]", "27.2 [26.5-28]"

Argentina, "Female", "18+ years", "27.5 [26.3-28.8]", "27.1 [26.2-28.1]"

Argentina, "Male", "18+ years", "27.8 [26.5-29.1]", "27.4 [26.3-28.4]"

Armenia, "Both sexes", "18+ years", "26.7 [25.8-27.6]", "26.3 [25.5-27.1]"

Armenia, "Female", "18+ years", "27.4 [26.1-28.8]", "27.1 [26.1-28.2]"

Armenia, "Male", "18+ years", "25.9 [24.7-27.3]", "25.5 [24.5-26.6]"

Australia, "Both sexes", "18+ years", "27.2 [26.7-27.6]", "26.9 [26.7-27.2]"

Australia, "Female", "18+ years", "26.8 [26.2-27.4]", "26.6 [26.2-27]"

Australia, "Male", "18+ years", "27.6 [27-28.1]", "27.3 [26.9-27.7]"

Austria, "Both sexes", "18+ years", "25.4 [23.9-26.9]", "25.3 [24-26.6]"

Austria, "Female", "18+ years", "24.4 [22-26.7]", "24.3 [22.2-26.4]"

Austria, "Male", "18+ years", "26.5 [24.6-28.3]", "26.2 [24.6-27.9]"

Azerbaijan, "Both sexes", "18+ years", "27.4 [26.5-28.3]", "26.7 [26.1-27.4]"

Azerbaijan, "Female", "18+ years", "28.1 [26.8-29.5]", "27.6 [26.5-28.6]"

Azerbaijan, "Male", "18+ years", "26.6 [25.4-27.8]", "25.9 [25-26.8]"

Bahamas, "Both sexes", "18+ years", "28.8 [26.9-30.7]", "28.4 [26.4-30.2]"

Bahamas, "Female", "18+ years", "29.6 [26.6-32.7]", "29.2 [26.3-32.2]"

Bahamas, "Male", "18+ years", "28 [25.6-30.4]", "27.5 [25.2-29.8]"

Bahrain, "Both sexes", "18+ years", "28.2 [27.2-29.2]", "27.8 [27-28.7]"

Bahrain, "Female", "18+ years", "28.6 [27.1-30.3]", "28.3 [27.1-29.6]"

Bahrain, "Male", "18+ years", "28 [26.6-29.3]", "27.5 [26.5-28.6]"

Bangladesh, "Both sexes", "18+ years", "21 [20.4-21.6]", "20.6 [20.2-21]"

Bangladesh, "Female", "18+ years", "21.2 [20.4-22]", "20.7 [20.1-21.2]"

Bangladesh, "Male", "18+ years", "20.7 [19.9-21.6]", "20.5 [19.8-21.1]"

Barbados, "Both sexes", "18+ years", "28.7 [27.5-30]", "28.2 [27-29.2]"

Barbados,"Female","18+ years","30 [27.9-32]","29.5 [27.8-31.1]"

Barbados,"Male","18+ years","27.4 [25.7-29]","26.8 [25.4-28.2]"

Belarus,"Both sexes","18+ years","26.6 [24.6-28.8]","26.4 [24.5-28.4]"

Belarus,"Female","18+ years","26.2 [23.1-29.4]","26.2 [23.1-29.1]"

Belarus,"Male","18+ years","27.1 [24.6-29.5]","26.6 [24.2-29]"

Belgium,"Both sexes","18+ years","25.5 [24.5-26.4]","25.4 [24.6-26.2]"

Belgium,"Female","18+ years","24.7 [23.1-26.2]","24.8 [23.4-26]"

Belgium,"Male","18+ years","26.2 [25.1-27.4]","26.1 [25.2-27]"

Belize,"Both sexes","18+ years","28.9 [27.9-29.8]","28.4 [27.7-29.1]"

Belize,"Female","18+ years","30.2 [28.9-31.6]","29.8 [28.6-30.9]"

Belize,"Male","18+ years","27.5 [26.2-28.8]","27.1 [26.1-28.2]"

Benin,"Both sexes","18+ years","23.4 [22.8-24]","23.1 [22.6-23.6]"

Benin,"Female","18+ years","24.3 [23.5-25]","23.8 [23.2-24.3]"

Benin,"Male","18+ years","22.6 [21.6-23.6]","22.4 [21.6-23.2]"

Bhutan,"Both sexes","18+ years","23.8 [23.2-24.4]","23.3 [22.8-23.9]"

Bhutan,"Female","18+ years","24.2 [23.4-25.1]","23.7 [22.8-24.6]"

Bhutan,"Male","18+ years","23.4 [22.7-24.2]","23 [22.3-23.8]"

Bolivia (Plurinational State of),"Both sexes","18+ years","25.9 [25-26.9]","25.5 [24.7-26.3]"

Bolivia (Plurinational State of),"Female","18+ years","27.3 [26.1-28.5]","26.8 [26-27.7]"

Bolivia (Plurinational State of),"Male","18+ years","24.6 [23.2-26]","24.2 [23-25.5]"

Bosnia and Herzegovina,"Both sexes","18+ years","26.1 [25.1-27.1]","26 [25.2-26.8]"

Bosnia and Herzegovina,"Female","18+ years","25.7 [24.2-27.3]","25.7 [24.5-26.9]"

Bosnia and Herzegovina,"Male","18+ years","26.5 [25.2-27.8]","26.2 [25.2-27.3]"

Botswana,"Both sexes","18+ years","24.7 [23.9-25.5]","24.4 [23.7-25]"

Botswana,"Female","18+ years","26.6 [25.4-27.8]","26.2 [25.2-27.2]"

Botswana,"Male","18+ years","22.9 [21.8-24]","22.5 [21.6-23.4]"

Brazil,"Both sexes","18+ years","25.9 [25.4-26.5]","25.6 [25.3-25.9]"

Brazil,"Female","18+ years","26 [25.3-26.8]","25.7 [25.2-26.2]"

Brazil,"Male","18+ years","25.9 [25.2-26.6]","25.5 [25-25.9]"

Brunei Darussalam,"Both sexes","18+ years","26.2 [24.1-28.3]","26 [24.2-28]"

Brunei Darussalam,"Female","18+ years","26.6 [23.4-29.7]","26.5 [23.5-29.5]"

Brunei Darussalam,"Male","18+ years","25.8 [23.3-28.3]","25.5 [23.2-27.9]"

Bulgaria,"Both sexes","18+ years","26 [25.1-27]","25.8 [25.1-26.6]"

Bulgaria,"Female","18+ years","25.3 [23.9-26.7]","25.2 [24.1-26.4]"

Bulgaria,"Male","18+ years","26.7 [25.5-28]","26.4 [25.5-27.4]"

Burkina Faso,"Both sexes","18+ years","22.1 [21.5-22.6]","21.8 [21.4-22.2]"

Burkina Faso,"Female","18+ years","22 [21.3-22.7]","21.8 [21.2-22.3]"

Burkina Faso,"Male","18+ years","22.1 [21.3-22.9]","21.9 [21.1-22.6]"

Burundi,"Both sexes","18+ years","20.9 [19.6-22.2]","20.7 [19.5-21.9]"

Burundi,"Female","18+ years","21.3 [20.2-22.5]","21 [20-22]"

Burundi,"Male","18+ years","20.4 [17.9-22.9]","20.4 [18-22.7]"

Cote d'Ivoire,"Both sexes","18+ years","23.6 [22.9-24.3]","23.4 [22.8-23.9]"

Cote d'Ivoire,"Female","18+ years","24.1 [23.2-24.9]","23.8 [23.1-24.4]"

Cote d'Ivoire,"Male","18+ years","23.2 [22.1-24.2]","23 [22.2-23.8]"

Cabo Verde,"Both sexes","18+ years","24.7 [23.9-25.5]","24.3 [23.6-25.1]"

Cabo Verde,"Female","18+ years","25.4 [24.2-26.6]","25 [24-26.1]"

Cabo Verde,"Male","18+ years","23.9 [22.8-25]","23.6 [22.7-24.5]"

Cambodia,"Both sexes","18+ years","21.9 [21.3-22.5]","21.5 [21-22]"

Cambodia,"Female","18+ years","22 [21.2-22.8]","21.6 [21-22.2]"

Cambodia,"Male","18+ years","21.9 [20.9-22.8]","21.5 [20.7-22.3]"

Cameroon,"Both sexes","18+ years","24.4 [23.7-25.3]","24.2 [23.5-24.9]"

Cameroon,"Female","18+ years","25.1 [24.3-25.8]","24.7 [24.1-25.3]"

Cameroon,"Male","18+ years","23.8 [22.4-25.2]","23.6 [22.4-24.8]"

Canada,"Both sexes","18+ years","27.2 [26.6-27.8]","27 [26.6-27.3]"

Canada,"Female","18+ years","26.8 [25.9-27.6]","26.6 [26-27.1]"

Canada,"Male","18+ years","27.6 [26.8-28.3]","27.4 [26.9-27.9]"

Central African Republic,"Both sexes","18+ years","22.4 [21.3-23.5]","22.2 [21.3-23.1]"

Central African Republic,"Female","18+ years","23.2 [21.7-24.8]","22.8 [21.5-24]"

Central African Republic,"Male","18+ years","21.6 [20.1-23.2]","21.5 [20.1-22.9]"

Chad,"Both sexes","18+ years","22.3 [21.3-23.3]","22 [21.2-22.8]"

Chad,"Female","18+ years","22.5 [21.3-23.7]","22.2 [21.2-23.1]"

Chad,"Male","18+ years","22.1 [20.6-23.7]","21.9 [20.5-23.3]"

Chile,"Both sexes","18+ years","27.8 [27.2-28.4]","27.5 [27-27.9]"

Chile,"Female","18+ years","28 [27-28.9]","27.7 [27-28.4]"

Chile,"Male","18+ years","27.6 [26.7-28.5]","27.2 [26.6-27.8]"

China,"Both sexes","18+ years","23.9 [23.4-24.4]","23.4 [23.1-23.7]"

China,"Female","18+ years","23.6 [22.9-24.4]","23.3 [22.8-23.7]"

China,"Male","18+ years","24.2 [23.5-24.9]","23.6 [23.2-24]"

Colombia,"Both sexes","18+ years","25.9 [25.4-26.5]","25.6 [25.2-26]"

Colombia,"Female","18+ years","26.5 [25.6-27.3]","26.2 [25.6-26.8]"

Colombia,"Male","18+ years","25.4 [24.6-26.1]","25 [24.4-25.5]"

Comoros,"Both sexes","18+ years","24.1 [23.5-24.7]","23.8 [23.2-24.3]"

Comoros,"Female","18+ years","25.1 [24.4-26]","24.6 [23.9-25.3]"

Comoros,"Male","18+ years","23 [22.2-23.9]","22.9 [22.1-23.7]"

Congo,"Both sexes","18+ years","23.3 [22.3-24.2]","23 [22.1-23.8]"

Congo,"Female","18+ years","24.1 [23.2-25.1]","23.7 [22.9-24.5]"

Congo,"Male","18+ years","22.5 [20.8-24.1]","22.2 [20.7-23.7]"

Cook Islands,"Both sexes","18+ years","32.3 [31.4-33.2]","32 [31.2-32.9]"

Cook Islands,"Female","18+ years","32.6 [31.2-34]","32.4 [31.2-33.5]"

Cook Islands,"Male","18+ years","32.1 [30.8-33.4]","31.7 [30.6-32.8]"

Costa Rica,"Both sexes","18+ years","26.9 [26.3-27.5]","26.5 [26-27.1]"

Costa Rica,"Female","18+ years","27.1 [26.2-27.9]","26.7 [25.9-27.5]"

Costa Rica,"Male","18+ years","26.7 [25.9-27.5]","26.4 [25.7-27.1]"

Croatia,"Both sexes","18+ years","25.5 [24.4-26.7]","25.3 [24.4-26.3]"

Croatia,"Female","18+ years","24.6 [22.7-26.4]","24.5 [23-26.1]"

Croatia,"Male","18+ years","26.5 [24.9-28.1]","26.2 [24.9-27.5]"

Cuba,"Both sexes","18+ years","26.2 [25.1-27.1]","25.7 [24.9-26.4]"

Cuba,"Female","18+ years","26.7 [25.2-28.2]","26.3 [25.1-27.5]"

Cuba,"Male","18+ years","25.6 [24.2-27]","25.1 [24-26.2]"

Cyprus,"Both sexes","18+ years","27 [25.9-28]","26.8 [25.9-27.7]"

Cyprus,"Female","18+ years","26.3 [24.8-27.9]","26.2 [25-27.5]"

Cyprus,"Male","18+ years","27.6 [26.3-29]","27.4 [26.3-28.6]"

Czech Republic,"Both sexes","18+ years","26.9 [26.2-27.6]","26.8 [26.3-27.3]"

Czech Republic,"Female","18+ years","26 [24.9-27.1]","26.1 [25.3-26.9]"

Czech Republic,"Male","18+ years","27.8 [26.9-28.8]","27.6 [26.9-28.3]"

Democratic People's Republic of Korea,"Both sexes","18+ years","21.8 [19.6-24]","21.8 [19.7-23.9]"

Democratic People's Republic of Korea, "Female", "18+ years", "21.8 [18.3-25.2]", "21.8 [18.5-25]"
 Democratic People's Republic of Korea, "Male", "18+ years", "21.9 [19.2-24.5]", "21.8 [19.3-24.2]"
 Democratic Republic of the Congo, "Both sexes", "18+ years", "22.2 [21.3-23]", "21.9 [21.2-22.6]"
 Democratic Republic of the Congo, "Female", "18+ years", "22.5 [21.7-23.3]", "22.1 [21.4-22.7]"
 Democratic Republic of the Congo, "Male", "18+ years", "21.8 [20.3-23.4]", "21.8 [20.5-23.1]"
 Denmark, "Both sexes", "18+ years", "25.3 [24.6-25.9]", "25.1 [24.6-25.6]"
 Denmark, "Female", "18+ years", "24.5 [23.5-25.5]", "24.4 [23.6-25.2]"
 Denmark, "Male", "18+ years", "26 [25.1-26.9]", "25.9 [25.2-26.5]"
 Djibouti, "Both sexes", "18+ years", "23.3 [21.3-25.5]", "23.2 [21.3-25.2]"
 Djibouti, "Female", "18+ years", "23.9 [20.9-27]", "23.7 [20.8-26.7]"
 Djibouti, "Male", "18+ years", "22.7 [20.3-25.2]", "22.6 [20.3-25]"
 Dominica, "Both sexes", "18+ years", "27 [26.2-27.9]", "26.5 [25.8-27.3]"
 Dominica, "Female", "18+ years", "29 [27.7-30.3]", "28.5 [27.4-29.5]"
 Dominica, "Male", "18+ years", "25.1 [23.9-26.3]", "24.6 [23.6-25.5]"
 Dominican Republic, "Both sexes", "18+ years", "26.7 [25.6-27.7]", "26.2 [25.4-27]"
 Dominican Republic, "Female", "18+ years", "27.4 [25.8-29]", "26.9 [25.7-28.2]"
 Dominican Republic, "Male", "18+ years", "26 [24.6-27.5]", "25.5 [24.3-26.7]"
 Ecuador, "Both sexes", "18+ years", "27 [26.4-27.6]", "26.6 [26.1-27.1]"
 Ecuador, "Female", "18+ years", "27.7 [26.7-28.6]", "27.3 [26.5-28.1]"
 Ecuador, "Male", "18+ years", "26.4 [25.5-27.2]", "26 [25.2-26.8]"
 Egypt, "Both sexes", "18+ years", "29.2 [28.6-29.7]", "28.7 [28.4-29.1]"
 Egypt, "Female", "18+ years", "30.7 [30-31.5]", "30.2 [29.7-30.7]"
 Egypt, "Male", "18+ years", "27.6 [26.9-28.3]", "27.3 [26.8-27.7]"
 El Salvador, "Both sexes", "18+ years", "27.4 [26.4-28.4]", "27 [26.2-27.9]"
 El Salvador, "Female", "18+ years", "28 [26.9-29]", "27.6 [26.8-28.3]"
 El Salvador, "Male", "18+ years", "26.8 [25.1-28.4]", "26.4 [25-27.9]"
 Equatorial Guinea, "Both sexes", "18+ years", "25.6 [23.4-27.9]", "25.1 [23.1-27.1]"
 Equatorial Guinea, "Female", "18+ years", "26.1 [22.7-29.4]", "25.6 [22.4-28.8]"
 Equatorial Guinea, "Male", "18+ years", "25 [22.5-27.7]", "24.7 [22.2-27.1]"
 Eritrea, "Both sexes", "18+ years", "20.5 [19.9-21.1]", "20.5 [20-20.9]"
 Eritrea, "Female", "18+ years", "21 [20.1-21.9]", "20.8 [20.1-21.4]"
 Eritrea, "Male", "18+ years", "20.1 [19.2-20.9]", "20.2 [19.5-20.8]"
 Estonia, "Both sexes", "18+ years", "25.5 [24.5-26.7]", "25.4 [24.5-26.3]"
 Estonia, "Female", "18+ years", "24.3 [22.4-26]", "24.3 [22.8-25.8]"
 Estonia, "Male", "18+ years", "27 [25.8-28.4]", "26.7 [25.7-27.7]"
 Ethiopia, "Both sexes", "18+ years", "20.6 [20-21.2]", "20.3 [19.8-20.8]"
 Ethiopia, "Female", "18+ years", "21 [20.1-21.9]", "20.7 [20-21.4]"
 Ethiopia, "Male", "18+ years", "20.2 [19.3-21]", "20 [19.3-20.7]"
 Fiji, "Both sexes", "18+ years", "27.2 [26.6-27.8]", "27.1 [26.6-27.6]"
 Fiji, "Female", "18+ years", "28.4 [27.5-29.4]", "28.3 [27.6-29]"
 Fiji, "Male", "18+ years", "26.1 [25.3-26.9]", "25.9 [25.3-26.5]"
 Finland, "Both sexes", "18+ years", "25.9 [25.5-26.3]", "25.9 [25.6-26.2]"
 Finland, "Female", "18+ years", "25.3 [24.7-25.9]", "25.4 [25-25.8]"
 Finland, "Male", "18+ years", "26.5 [25.9-27.1]", "26.4 [26-26.8]"
 France, "Both sexes", "18+ years", "25.3 [24.5-26]", "25.2 [24.6-25.7]"
 France, "Female", "18+ years", "24.6 [23.5-25.7]", "24.5 [23.7-25.4]"
 France, "Male", "18+ years", "26.1 [25.1-27.1]", "25.9 [25.2-26.6]"
 Gabon, "Both sexes", "18+ years", "25.5 [24.5-26.3]", "25.1 [24.4-25.9]"

Gabon,"Female","18+ years","26.4 [25.4-27.3]","25.9 [25.1-26.7]"

Gabon,"Male","18+ years","24.6 [23-26.1]","24.3 [22.9-25.7]"

Gambia,"Both sexes","18+ years","24 [23.3-24.7]","23.5 [23-24.1]"

Gambia,"Female","18+ years","25.1 [24.1-26.1]","24.5 [23.7-25.3]"

Gambia,"Male","18+ years","23 [22-23.9]","22.5 [21.8-23.2]"

Georgia,"Both sexes","18+ years","27.2 [26.5-27.9]","26.8 [26.2-27.3]"

Georgia,"Female","18+ years","27.3 [26.2-28.3]","26.8 [26-27.8]"

Georgia,"Male","18+ years","27.2 [26.2-28.1]","26.7 [25.8-27.5]"

Germany,"Both sexes","18+ years","26.3 [25.7-26.8]","26.1 [25.7-26.6]"

Germany,"Female","18+ years","25.6 [24.7-26.5]","25.5 [24.9-26.2]"

Germany,"Male","18+ years","27 [26.2-27.8]","26.8 [26.2-27.3]"

Ghana,"Both sexes","18+ years","24.2 [23.6-24.9]","23.8 [23.4-24.3]"

Ghana,"Female","18+ years","25.1 [24.2-25.9]","24.6 [24-25.2]"

Ghana,"Male","18+ years","23.4 [22.5-24.4]","23.1 [22.4-23.8]"

Greece,"Both sexes","18+ years","27.3 [26.3-28.2]","27.3 [26.5-28]"

Greece,"Female","18+ years","27.2 [25.7-28.7]","27.2 [26-28.3]"

Greece,"Male","18+ years","27.4 [26.2-28.6]","27.3 [26.4-28.3]"

Grenada,"Both sexes","18+ years","27 [26.2-27.7]","26.4 [25.8-27.1]"

Grenada,"Female","18+ years","28.7 [27.6-29.8]","28.1 [27.1-29.1]"

Grenada,"Male","18+ years","25.2 [24.3-26.2]","24.8 [23.9-25.6]"

Guatemala,"Both sexes","18+ years","26.5 [25.6-27.4]","26.1 [25.4-26.8]"

Guatemala,"Female","18+ years","27.1 [26.1-28.1]","26.7 [26-27.4]"

Guatemala,"Male","18+ years","25.8 [24.4-27.3]","25.6 [24.3-26.8]"

Guinea,"Both sexes","18+ years","22.7 [22-23.5]","22.5 [21.8-23.2]"

Guinea,"Female","18+ years","23.3 [22.5-24.2]","23 [22.3-23.7]"

Guinea,"Male","18+ years","22.1 [20.8-23.5]","22 [20.7-23.2]"

Guinea-Bissau,"Both sexes","18+ years","23.1 [21.7-24.4]","22.8 [21.7-24]"

Guinea-Bissau,"Female","18+ years","23.9 [22.7-25]","23.5 [22.5-24.5]"

Guinea-Bissau,"Male","18+ years","22.2 [19.9-24.6]","22 [19.9-24.3]"

Guyana,"Both sexes","18+ years","26.3 [25.6-27.1]","25.8 [25.1-26.5]"

Guyana,"Female","18+ years","27.6 [26.4-28.8]","27.1 [26-28.1]"

Guyana,"Male","18+ years","25 [24-26.1]","24.6 [23.7-25.5]"

Haiti,"Both sexes","18+ years","24.1 [22.7-25.5]","23.6 [22.4-25]"

Haiti,"Female","18+ years","24 [23-24.9]","23.5 [22.7-24.3]"

Haiti,"Male","18+ years","24.2 [21.7-26.8]","23.8 [21.5-26.3]"

Honduras,"Both sexes","18+ years","26.4 [25.5-27.3]","26 [25.2-26.9]"

Honduras,"Female","18+ years","27.3 [26.5-28.1]","26.9 [26.2-27.5]"

Honduras,"Male","18+ years","25.5 [23.9-27.1]","25.2 [23.7-26.7]"

Hungary,"Both sexes","18+ years","26.3 [25.1-27.4]","26.2 [25.2-27.3]"

Hungary,"Female","18+ years","25.2 [23.2-27.2]","25.2 [23.6-26.9]"

Hungary,"Male","18+ years","27.5 [26.3-28.9]","27.3 [26.2-28.4]"

Iceland,"Both sexes","18+ years","25.9 [24.7-27.1]","25.9 [24.8-26.9]"

Iceland,"Female","18+ years","25.1 [23.2-27]","25.1 [23.5-26.8]"

Iceland,"Male","18+ years","26.7 [25.2-28.4]","26.6 [25.3-27.9]"

India,"Both sexes","18+ years","21.9 [21.5-22.4]","21.6 [21.3-21.9]"

India,"Female","18+ years","22.1 [21.4-22.8]","21.7 [21.3-22.1]"

India,"Male","18+ years","21.8 [21.1-22.4]","21.5 [21.1-21.9]"

Indonesia,"Both sexes","18+ years","22.9 [22.3-23.6]","22.5 [22-22.9]"

Indonesia,"Female","18+ years","23.4 [22.4-24.4]","23 [22.3-23.7]"

Indonesia,"Male","18+ years","22.4 [21.5-23.4]","21.9 [21.3-22.6]"

Iran (Islamic Republic of),"Both sexes","18+ years","26.2 [25.8-26.7]","25.9 [25.7-26.2]"

Iran (Islamic Republic of),"Female","18+ years","27.2 [26.5-27.9]","26.8 [26.4-27.2]"

Iran (Islamic Republic of),"Male","18+ years","25.3 [24.7-25.9]","25 [24.7-25.4]"

Iraq,"Both sexes","18+ years","28 [27.2-28.8]","27.5 [26.8-28.2]"

Iraq,"Female","18+ years","28.8 [27.6-30.1]","28.4 [27.4-29.4]"

Iraq,"Male","18+ years","27.2 [26.1-28.3]","26.7 [25.8-27.6]"

Ireland,"Both sexes","18+ years","27.5 [26.9-28.1]","27.2 [26.9-27.6]"

Ireland,"Female","18+ years","27.1 [26.3-27.8]","26.8 [26.2-27.3]"

Ireland,"Male","18+ years","27.9 [27.2-28.6]","27.7 [27.2-28.2]"

Israel,"Both sexes","18+ years","26.3 [25.5-27.1]","26.1 [25.5-26.6]"

Israel,"Female","18+ years","26.2 [25.1-27.4]","26.1 [25.3-26.9]"

Israel,"Male","18+ years","26.3 [25.2-27.3]","26 [25.3-26.7]"

Italy,"Both sexes","18+ years","26 [25.5-26.5]","25.9 [25.5-26.2]"

Italy,"Female","18+ years","25.2 [24.5-26]","25.2 [24.7-25.7]"

Italy,"Male","18+ years","26.8 [26.1-27.5]","26.6 [26.2-27.1]"

Jamaica,"Both sexes","18+ years","27.4 [26.6-28.2]","26.9 [26.3-27.4]"

Jamaica,"Female","18+ years","29.2 [28.2-30.3]","28.6 [27.8-29.4]"

Jamaica,"Male","18+ years","25.5 [24.5-26.6]","25.1 [24.3-25.8]"

Japan,"Both sexes","18+ years","22.6 [22.2-23]","22.6 [22.4-22.9]"

Japan,"Female","18+ years","21.7 [21.1-22.3]","21.8 [21.5-22.2]"

Japan,"Male","18+ years","23.6 [23-24.2]","23.5 [23.1-23.8]"

Jordan,"Both sexes","18+ years","28.9 [28.4-29.5]","28.6 [28.2-29]"

Jordan,"Female","18+ years","29.7 [29-30.4]","29.5 [29-29.9]"

Jordan,"Male","18+ years","28.2 [27.3-29.1]","27.8 [27.1-28.4]"

Kazakhstan,"Both sexes","18+ years","27.4 [26.2-28.7]","27 [25.9-28.1]"

Kazakhstan,"Female","18+ years","27.5 [25.7-29.2]","27.1 [25.7-28.5]"

Kazakhstan,"Male","18+ years","27.4 [25.4-29.4]","26.8 [25.1-28.6]"

Kenya,"Both sexes","18+ years","23 [21.9-24.1]","22.6 [21.7-23.5]"

Kenya,"Female","18+ years","24 [23-25.1]","23.6 [22.8-24.4]"

Kenya,"Male","18+ years","21.9 [20-23.8]","21.7 [20-23.4]"

Kiribati,"Both sexes","18+ years","29.6 [28.6-30.4]","29.4 [28.7-30.1]"

Kiribati,"Female","18+ years","30.5 [29.1-31.8]","30.3 [29.2-31.4]"

Kiribati,"Male","18+ years","28.7 [27.5-29.8]","28.6 [27.6-29.5]"

Kuwait,"Both sexes","18+ years","30 [29.2-30.8]","29.5 [28.9-30.2]"

Kuwait,"Female","18+ years","30.8 [29.7-32.1]","30.4 [29.5-31.4]"

Kuwait,"Male","18+ years","29.5 [28.4-30.6]","29 [28.1-29.8]"

Kyrgyzstan,"Both sexes","18+ years","26.2 [25.7-26.8]","25.8 [25.3-26.2]"

Kyrgyzstan,"Female","18+ years","26.8 [26.1-27.5]","26.4 [25.7-27]"

Kyrgyzstan,"Male","18+ years","25.6 [24.8-26.4]","25.2 [24.5-25.9]"

Lao People's Democratic Republic,"Both sexes","18+ years","22.6 [22-23.1]","22.1 [21.6-22.6]"

Lao People's Democratic Republic,"Female","18+ years","22.7 [22-23.5]","22.3 [21.7-23]"

Lao People's Democratic Republic,"Male","18+ years","22.4 [21.6-23.2]","21.9 [21.1-22.7]"

Latvia,"Both sexes","18+ years","25.8 [24.7-27.1]","25.7 [24.6-26.7]"

Latvia,"Female","18+ years","25.1 [23.2-26.9]","25.1 [23.6-26.6]"

Latvia,"Male","18+ years","26.8 [25.2-28.3]","26.4 [25.2-27.7]"

Lebanon,"Both sexes","18+ years","27.8 [27.1-28.5]","27.3 [26.8-27.8]"

Lebanon,"Female","18+ years","27.6 [26.5-28.6]","27.1 [26.3-27.9]"

Lebanon,"Male","18+ years","28 [27-28.9]","27.4 [26.7-28.1]"

Lesotho,"Both sexes","18+ years","24.9 [24.3-25.4]","24.6 [24.2-25.1]"

Lesotho,"Female","18+ years","27.1 [26.2-27.9]","26.8 [26.1-27.4]"

Lesotho,"Male","18+ years","22.7 [22-23.4]","22.4 [21.8-23]"

Liberia,"Both sexes","18+ years","24 [23.5-24.6]","23.7 [23.2-24.2]"

Liberia,"Female","18+ years","24.9 [24.2-25.6]","24.3 [23.7-25]"

Liberia,"Male","18+ years","23.2 [22.5-23.9]","23.1 [22.4-23.7]"

Libya,"Both sexes","18+ years","28.4 [27.7-29.1]","28 [27.4-28.5]"

Libya,"Female","18+ years","29.6 [28.5-30.7]","29.2 [28.3-30.1]"

Libya,"Male","18+ years","27.2 [26.2-28.2]","26.8 [26-27.6]"

Lithuania,"Both sexes","18+ years","26.6 [25.5-27.7]","26.4 [25.6-27.2]"

Lithuania,"Female","18+ years","26 [24.3-27.5]","26 [24.7-27.2]"

Lithuania,"Male","18+ years","27.3 [25.9-28.6]","27 [25.9-28]"

Luxembourg,"Both sexes","18+ years","26.5 [25.8-27.3]","26.4 [25.8-27]"

Luxembourg,"Female","18+ years","25.5 [24.3-26.6]","25.4 [24.4-26.3]"

Luxembourg,"Male","18+ years","27.6 [26.6-28.6]","27.3 [26.5-28.1]"

Madagascar,"Both sexes","18+ years","21.1 [20.2-22]","20.9 [20.2-21.6]"

Madagascar,"Female","18+ years","21.2 [20.2-22.1]","21 [20.2-21.7]"

Madagascar,"Male","18+ years","20.9 [19.5-22.4]","20.9 [19.7-22.1]"

Malawi,"Both sexes","18+ years","22.8 [22.2-23.4]","22.5 [22-22.9]"

Malawi,"Female","18+ years","23.3 [22.5-24.1]","22.9 [22.3-23.4]"

Malawi,"Male","18+ years","22.3 [21.4-23.2]","22 [21.3-22.8]"

Malaysia,"Both sexes","18+ years","25.3 [24.8-25.9]","25 [24.6-25.4]"

Malaysia,"Female","18+ years","25.6 [24.9-26.4]","25.3 [24.8-25.8]"

Malaysia,"Male","18+ years","25 [24.3-25.8]","24.6 [24.1-25.1]"

Maldives,"Both sexes","18+ years","25.1 [24.4-25.7]","24.8 [24.2-25.3]"

Maldives,"Female","18+ years","25.9 [25.1-26.8]","25.7 [25-26.3]"

Maldives,"Male","18+ years","24.2 [23.3-25.2]","23.9 [23-24.7]"

Mali,"Both sexes","18+ years","22.8 [22-23.5]","22.4 [21.8-23.1]"

Mali,"Female","18+ years","23 [22.2-23.8]","22.6 [21.9-23.3]"

Mali,"Male","18+ years","22.6 [21.2-24]","22.3 [21.1-23.4]"

Malta,"Both sexes","18+ years","27.2 [25.7-28.5]","27.1 [25.8-28.3]"

Malta,"Female","18+ years","26.8 [24.5-29.1]","26.8 [24.8-28.8]"

Malta,"Male","18+ years","27.5 [25.7-29.3]","27.3 [25.7-28.9]"

Marshall Islands,"Both sexes","18+ years","29.2 [28.2-30.2]","29.1 [28.4-29.9]"

Marshall Islands,"Female","18+ years","30 [28.6-31.5]","30 [28.8-31.2]"

Marshall Islands,"Male","18+ years","28.4 [27.1-29.7]","28.3 [27.2-29.4]"

Mauritania,"Both sexes","18+ years","24.8 [23.7-26]","24.5 [23.5-25.4]"

Mauritania,"Female","18+ years","26.4 [25-27.8]","26 [24.9-27.2]"

Mauritania,"Male","18+ years","23.2 [21.6-24.8]","23 [21.5-24.4]"

Mauritius,"Both sexes","18+ years","25.6 [24.9-26.3]","25.3 [24.7-25.8]"

Mauritius,"Female","18+ years","26.2 [25.2-27.3]","25.9 [25.1-26.7]"

Mauritius,"Male","18+ years","25 [24-25.9]","24.7 [24-25.3]"

Mexico,"Both sexes","18+ years","28.1 [27.7-28.5]","27.8 [27.5-28]"

Mexico,"Female","18+ years","28.7 [28.1-29.3]","28.3 [27.9-28.7]"

Mexico,"Male","18+ years","27.5 [26.9-28.1]","27.2 [26.8-27.6]"

Micronesia (Federated States of),"Both sexes","18+ years","29.4 [28.7-30]","29.2 [28.6-29.7]"

Micronesia (Federated States of),"Female","18+ years","31 [30-32]","30.8 [30-31.6]"
 Micronesia (Federated States of),"Male","18+ years","27.8 [26.9-28.7]","27.6 [26.9-28.4]"
 Monaco,"Both sexes","18+ years","No data","No data"
 Monaco,"Female","18+ years","No data","No data"
 Monaco,"Male","18+ years","No data","No data"
 Mongolia,"Both sexes","18+ years","26 [25.4-26.4]","25.4 [25-25.8]"
 Mongolia,"Female","18+ years","26.4 [25.6-27.1]","25.8 [25.3-26.4]"
 Mongolia,"Male","18+ years","25.5 [24.9-26.2]","24.9 [24.5-25.4]"
 Montenegro,"Both sexes","18+ years","26 [23.9-27.9]","25.9 [24-27.7]"
 Montenegro,"Female","18+ years","25.5 [22.3-28.6]","25.5 [22.5-28.4]"
 Montenegro,"Male","18+ years","26.5 [24.1-29]","26.2 [23.9-28.6]"
 Morocco,"Both sexes","18+ years","25.6 [24.7-26.4]","25.2 [24.6-25.9]"
 Morocco,"Female","18+ years","25.9 [24.8-26.9]","25.6 [24.8-26.4]"
 Morocco,"Male","18+ years","25.2 [23.9-26.6]","24.8 [23.8-25.9]"
 Mozambique,"Both sexes","18+ years","22.3 [21.6-23.1]","22.1 [21.5-22.7]"
 Mozambique,"Female","18+ years","23 [22.1-23.9]","22.7 [22-23.4]"
 Mozambique,"Male","18+ years","21.6 [20.4-22.8]","21.4 [20.5-22.4]"
 Myanmar,"Both sexes","18+ years","22.6 [21.9-23.4]","22.3 [21.7-22.8]"
 Myanmar,"Female","18+ years","23.2 [22.1-24.2]","22.8 [21.9-23.7]"
 Myanmar,"Male","18+ years","22.1 [21.1-23.1]","21.7 [20.9-22.5]"
 Namibia,"Both sexes","18+ years","24.3 [23.5-25.1]","23.9 [23.3-24.6]"
 Namibia,"Female","18+ years","25.6 [24.5-26.7]","25.3 [24.4-26.1]"
 Namibia,"Male","18+ years","22.9 [21.6-24.1]","22.5 [21.5-23.5]"
 Nauru,"Both sexes","18+ years","32.5 [31.6-33.3]","32.6 [32-33.2]"
 Nauru,"Female","18+ years","32.8 [31.6-34.1]","33 [32-34]"
 Nauru,"Male","18+ years","32.1 [30.9-33.2]","32.2 [31.4-33.1]"
 Nepal,"Both sexes","18+ years","22.2 [21.7-22.8]","21.7 [21.3-22.2]"
 Nepal,"Female","18+ years","22 [21.4-22.7]","21.4 [20.9-22]"
 Nepal,"Male","18+ years","22.4 [21.6-23.2]","22 [21.3-22.8]"
 Netherlands,"Both sexes","18+ years","25.4 [24.7-26.1]","25.3 [24.8-25.8]"
 Netherlands,"Female","18+ years","25 [23.9-26]","24.9 [24.1-25.7]"
 Netherlands,"Male","18+ years","25.9 [24.9-26.8]","25.7 [25-26.3]"
 New Zealand,"Both sexes","18+ years","27.9 [27.5-28.2]","27.6 [27.3-27.9]"
 New Zealand,"Female","18+ years","27.8 [27.2-28.3]","27.5 [27.1-27.9]"
 New Zealand,"Male","18+ years","28 [27.4-28.5]","27.7 [27.3-28.1]"
 Nicaragua,"Both sexes","18+ years","26.9 [25.9-27.8]","26.6 [25.7-27.4]"
 Nicaragua,"Female","18+ years","27.8 [26.7-28.9]","27.4 [26.6-28.2]"
 Nicaragua,"Male","18+ years","26 [24.3-27.7]","25.7 [24.3-27.2]"
 Niger,"Both sexes","18+ years","21.7 [21.1-22.4]","21.5 [20.9-22]"
 Niger,"Female","18+ years","22.2 [21.4-23]","21.9 [21.3-22.5]"
 Niger,"Male","18+ years","21.3 [20.2-22.3]","21.1 [20.2-21.9]"
 Nigeria,"Both sexes","18+ years","23.4 [22.7-24]","23.1 [22.6-23.5]"
 Nigeria,"Female","18+ years","24 [23.3-24.7]","23.7 [23.2-24.2]"
 Nigeria,"Male","18+ years","22.8 [21.8-23.7]","22.4 [21.7-23.2]"
 Niue,"Both sexes","18+ years","32.3 [31.6-32.9]","32 [31.4-32.5]"
 Niue,"Female","18+ years","33.1 [32.2-34.1]","32.9 [32-33.7]"
 Niue,"Male","18+ years","31.4 [30.6-32.2]","31.1 [30.4-31.9]"
 Norway,"Both sexes","18+ years","26 [25.2-26.8]","25.9 [25.3-26.5]"

Norway,"Female","18+ years","25.2 [23.9-26.4]","25.1 [24.2-26.1]"

Norway,"Male","18+ years","26.9 [25.8-28]","26.6 [25.8-27.5]"

Oman,"Both sexes","18+ years","26.9 [26-27.8]","26.5 [25.8-27.2]"

Oman,"Female","18+ years","27.1 [25.7-28.6]","26.8 [25.6-27.9]"

Oman,"Male","18+ years","26.8 [25.6-28]","26.3 [25.3-27.3]"

Pakistan,"Both sexes","18+ years","23.8 [23.1-24.5]","23.4 [22.9-23.9]"

Pakistan,"Female","18+ years","24.4 [23.7-25.1]","24 [23.4-24.5]"

Pakistan,"Male","18+ years","23.3 [22.2-24.5]","23 [22.2-23.8]"

Palau,"Both sexes","18+ years","29.4 [28.7-30.2]","29.4 [28.6-30]"

Palau,"Female","18+ years","29.5 [28.5-30.6]","29.5 [28.4-30.5]"

Palau,"Male","18+ years","29.4 [28.4-30.3]","29.2 [28.3-30.2]"

Panama,"Both sexes","18+ years","27.1 [26.1-28]","26.6 [25.8-27.4]"

Panama,"Female","18+ years","27.7 [26.2-29.1]","27.2 [26-28.4]"

Panama,"Male","18+ years","26.4 [25.1-27.7]","26 [24.9-27]"

Papua New Guinea,"Both sexes","18+ years","25.3 [24.5-26.1]","25 [24.3-25.7]"

Papua New Guinea,"Female","18+ years","25.6 [24.4-26.9]","25.3 [24.2-26.3]"

Papua New Guinea,"Male","18+ years","25 [23.9-26.1]","24.8 [23.9-25.6]"

Paraguay,"Both sexes","18+ years","25.8 [23.8-27.8]","25.4 [23.6-27.2]"

Paraguay,"Female","18+ years","26 [22.9-29.1]","25.6 [22.6-28.6]"

Paraguay,"Male","18+ years","25.6 [23.1-28]","25.3 [22.9-27.6]"

Peru,"Both sexes","18+ years","26.3 [25.8-26.9]","25.9 [25.5-26.3]"

Peru,"Female","18+ years","26.9 [26.4-27.5]","26.6 [26.2-26.9]"

Peru,"Male","18+ years","25.7 [24.8-26.7]","25.2 [24.6-25.9]"

Philippines,"Both sexes","18+ years","23.2 [22.4-23.9]","22.9 [22.3-23.4]"

Philippines,"Female","18+ years","23.4 [22.2-24.5]","23.1 [22.3-23.9]"

Philippines,"Male","18+ years","22.9 [22-24]","22.6 [21.9-23.4]"

Poland,"Both sexes","18+ years","26.4 [25.6-27.2]","26.1 [25.6-26.7]"

Poland,"Female","18+ years","25.7 [24.6-26.9]","25.7 [24.8-26.5]"

Poland,"Male","18+ years","27 [26.1-28]","26.7 [26-27.3]"

Portugal,"Both sexes","18+ years","26.2 [25.4-27]","26.1 [25.4-26.8]"

Portugal,"Female","18+ years","25.7 [24.5-26.9]","25.7 [24.7-26.6]"

Portugal,"Male","18+ years","26.7 [25.7-27.8]","26.5 [25.7-27.4]"

Qatar,"Both sexes","18+ years","29.2 [28.7-29.9]","28.6 [28.1-29.2]"

Qatar,"Female","18+ years","30.1 [29.3-31]","29.6 [28.9-30.3]"

Qatar,"Male","18+ years","29 [28.2-29.7]","28.3 [27.7-28.9]"

Republic of Korea,"Both sexes","18+ years","23.9 [23.4-24.3]","23.6 [23.3-23.8]"

Republic of Korea,"Female","18+ years","23.4 [22.7-24.1]","23.1 [22.8-23.5]"

Republic of Korea,"Male","18+ years","24.3 [23.7-24.9]","24 [23.6-24.4]"

Republic of Moldova,"Both sexes","18+ years","26.7 [26.1-27.3]","26.5 [26-27]"

Republic of Moldova,"Female","18+ years","27.1 [26.2-27.9]","27 [26.2-27.6]"

Republic of Moldova,"Male","18+ years","26.3 [25.5-27.2]","26 [25.2-26.9]"

Romania,"Both sexes","18+ years","25.3 [24.2-26.5]","25.2 [24.3-26.1]"

Romania,"Female","18+ years","24.9 [23.2-26.6]","24.9 [23.5-26.3]"

Romania,"Male","18+ years","25.7 [24.3-27.1]","25.4 [24.3-26.5]"

Russian Federation,"Both sexes","18+ years","26.5 [25.8-27.1]","26.2 [25.8-26.7]"

Russian Federation,"Female","18+ years","26.8 [25.9-27.8]","26.7 [26.1-27.3]"

Russian Federation,"Male","18+ years","26.1 [25.2-27.1]","25.7 [25.1-26.3]"

Rwanda,"Both sexes","18+ years","22 [21.5-22.5]","21.7 [21.3-22.1]"

Rwanda,"Female","18+ years","22.7 [21.9-23.4]","22.3 [21.7-22.9]"

Rwanda,"Male","18+ years","21.3 [20.6-22]","21.1 [20.5-21.6]"

Saint Kitts and Nevis,"Both sexes","18+ years","29.7 [28.5-30.7]","29.2 [28.2-30.1]"

Saint Kitts and Nevis,"Female","18+ years","30.9 [29.3-32.5]","30.3 [28.9-31.7]"

Saint Kitts and Nevis,"Male","18+ years","28.4 [26.9-30]","28 [26.6-29.3]"

Saint Lucia,"Both sexes","18+ years","29.6 [28.8-30.3]","28.8 [28.2-29.4]"

Saint Lucia,"Female","18+ years","30.2 [29.1-31.3]","29.4 [28.5-30.4]"

Saint Lucia,"Male","18+ years","28.9 [28-29.9]","28.1 [27.3-29]"

Saint Vincent and the Grenadines,"Both sexes","18+ years","27.3 [25.5-29.2]","26.8 [24.9-28.7]"

Saint Vincent and the Grenadines,"Female","18+ years","28.1 [25.1-31.1]","27.6 [24.7-30.5]"

Saint Vincent and the Grenadines,"Male","18+ years","26.5 [24-28.9]","25.9 [23.6-28.2]"

Samoa,"Both sexes","18+ years","31.7 [31.1-32.3]","31.4 [30.9-31.9]"

Samoa,"Female","18+ years","33.5 [32.6-34.4]","33.1 [32.4-33.9]"

Samoa,"Male","18+ years","29.9 [29.2-30.7]","29.7 [29.1-30.3]"

San Marino,"Both sexes","18+ years","No data","No data"

San Marino,"Female","18+ years","No data","No data"

San Marino,"Male","18+ years","No data","No data"

Sao Tome and Principe,"Both sexes","18+ years","24.8 [24.1-25.4]","24.4 [23.9-24.9]"

Sao Tome and Principe,"Female","18+ years","25.6 [24.7-26.5]","25.2 [24.4-26]"

Sao Tome and Principe,"Male","18+ years","23.9 [23.1-24.8]","23.6 [23-24.3]"

Saudi Arabia,"Both sexes","18+ years","28.5 [27.7-29.2]","28.1 [27.5-28.6]"

Saudi Arabia,"Female","18+ years","28.7 [27.6-29.9]","28.4 [27.6-29.3]"

Saudi Arabia,"Male","18+ years","28.3 [27.3-29.3]","27.8 [27.1-28.6]"

Senegal,"Both sexes","18+ years","23 [22.3-23.6]","22.7 [22.2-23.2]"

Senegal,"Female","18+ years","24.1 [23.1-25]","23.8 [23.1-24.5]"

Senegal,"Male","18+ years","21.8 [21-22.7]","21.6 [20.9-22.4]"

Serbia,"Both sexes","18+ years","25.8 [25.1-26.5]","25.7 [25.2-26.2]"

Serbia,"Female","18+ years","25.2 [24-26.5]","25.2 [24.3-26.1]"

Serbia,"Male","18+ years","26.4 [25.7-27.1]","26.2 [25.7-26.8]"

Seychelles,"Both sexes","18+ years","26.8 [26.2-27.4]","26.4 [26-26.9]"

Seychelles,"Female","18+ years","28 [27.2-28.8]","27.7 [27-28.4]"

Seychelles,"Male","18+ years","25.6 [24.9-26.4]","25.2 [24.6-25.8]"

Sierra Leone,"Both sexes","18+ years","22.8 [22.3-23.3]","22.5 [22.1-23]"

Sierra Leone,"Female","18+ years","23.6 [22.9-24.4]","23.3 [22.7-23.9]"

Sierra Leone,"Male","18+ years","22 [21.3-22.6]","21.8 [21.2-22.4]"

Singapore,"Both sexes","18+ years","23.7 [23.3-24.2]","23.6 [23.3-23.9]"

Singapore,"Female","18+ years","23.2 [22.5-23.9]","23.1 [22.6-23.6]"

Singapore,"Male","18+ years","24.3 [23.7-24.9]","24.1 [23.6-24.5]"

Slovakia,"Both sexes","18+ years","26.5 [25.8-27.2]","26.3 [25.7-26.9]"

Slovakia,"Female","18+ years","25.7 [24.7-26.7]","25.6 [24.7-26.5]"

Slovakia,"Male","18+ years","27.4 [26.5-28.3]","27 [26.2-27.9]"

Slovenia,"Both sexes","18+ years","26.9 [24.8-28.9]","26.7 [24.8-28.6]"

Slovenia,"Female","18+ years","26.3 [23.3-29.5]","26.2 [23.4-29.2]"

Slovenia,"Male","18+ years","27.5 [25-29.8]","27.2 [24.8-29.4]"

Solomon Islands,"Both sexes","18+ years","25.5 [24.7-26.2]","25.4 [24.7-26.1]"

Solomon Islands,"Female","18+ years","26.4 [25.3-27.5]","26.3 [25.3-27.2]"

Solomon Islands,"Male","18+ years","24.5 [23.4-25.5]","24.5 [23.6-25.4]"

Somalia,"Both sexes","18+ years","21.9 [19.8-23.9]","21.7 [19.8-23.8]"

Somalia,"Female","18+ years","22.5 [19.4-25.6]","22.3 [19.3-25.2]"
 Somalia,"Male","18+ years","21.2 [18.8-23.8]","21.2 [18.9-23.6]"
 South Africa,"Both sexes","18+ years","27.3 [26.9-27.7]","26.9 [26.7-27.2]"
 South Africa,"Female","18+ years","29.1 [28.5-29.8]","28.7 [28.3-29.1]"
 South Africa,"Male","18+ years","25.4 [24.7-25.9]","25 [24.6-25.4]"
 South Sudan,"Both sexes","18+ years","25.2 [24.4-26.1]","24.9 [24.2-25.6]"
 South Sudan,"Female","18+ years","26.7 [25.5-28]","26.3 [25.3-27.4]"
 South Sudan,"Male","18+ years","23.7 [22.5-24.8]","23.4 [22.5-24.3]"
 Spain,"Both sexes","18+ years","26.7 [26.1-27.4]","26.6 [26.2-27]"
 Spain,"Female","18+ years","26 [25.1-26.9]","26 [25.4-26.6]"
 Spain,"Male","18+ years","27.4 [26.6-28.2]","27.2 [26.7-27.7]"
 Sri Lanka,"Both sexes","18+ years","23 [22.2-23.8]","22.5 [22-23.1]"
 Sri Lanka,"Female","18+ years","23.5 [22.4-24.7]","23 [22.2-23.9]"
 Sri Lanka,"Male","18+ years","22.5 [21.5-23.6]","22 [21.3-22.8]"
 Sudan,"Both sexes","18+ years","25.2 [24.4-26.1]","24.9 [24.2-25.6]"
 Sudan,"Female","18+ years","26.7 [25.5-28]","26.3 [25.3-27.4]"
 Sudan,"Male","18+ years","23.7 [22.5-24.8]","23.4 [22.5-24.3]"
 Suriname,"Both sexes","18+ years","27.4 [25.5-29.2]","26.8 [25-28.7]"
 Suriname,"Female","18+ years","28.2 [25.1-31.2]","27.7 [24.8-30.6]"
 Suriname,"Male","18+ years","26.5 [24.1-29]","26 [23.7-28.3]"
 Swaziland,"Both sexes","18+ years","26.5 [25.7-27.4]","26.2 [25.4-26.9]"
 Swaziland,"Female","18+ years","28.9 [27.6-30.2]","28.4 [27.4-29.5]"
 Swaziland,"Male","18+ years","24.1 [23-25.3]","23.8 [22.9-24.7]"
 Sweden,"Both sexes","18+ years","25.8 [25-26.6]","25.6 [25.1-26.1]"
 Sweden,"Female","18+ years","24.9 [23.7-26]","24.8 [24-25.7]"
 Sweden,"Male","18+ years","26.7 [25.5-27.7]","26.4 [25.7-27.1]"
 Switzerland,"Both sexes","18+ years","25.3 [24.5-26]","25.1 [24.5-25.8]"
 Switzerland,"Female","18+ years","23.8 [22.5-25.2]","23.9 [22.7-25]"
 Switzerland,"Male","18+ years","26.7 [25.9-27.5]","26.4 [25.8-27.1]"
 Syrian Arab Republic,"Both sexes","18+ years","28.1 [27.2-29]","27.7 [27-28.5]"
 Syrian Arab Republic,"Female","18+ years","29 [27.6-30.4]","28.6 [27.5-29.8]"
 Syrian Arab Republic,"Male","18+ years","27.2 [26-28.5]","26.8 [25.8-27.9]"
 Tajikistan,"Both sexes","18+ years","25.4 [24.1-26.6]","24.9 [23.7-26.2]"
 Tajikistan,"Female","18+ years","25.3 [24.3-26.4]","24.8 [23.9-25.8]"
 Tajikistan,"Male","18+ years","25.5 [23-28]","25.1 [22.7-27.4]"
 Thailand,"Both sexes","18+ years","24.1 [23.4-24.7]","23.8 [23.3-24.2]"
 Thailand,"Female","18+ years","24.6 [23.7-25.5]","24.4 [23.7-25]"
 Thailand,"Male","18+ years","23.6 [22.7-24.4]","23.2 [22.6-23.8]"
 The former Yugoslav republic of Macedonia,"Both sexes","18+ years","25.8 [24.2-27.3]","25.7 [24.4-27.1]"
 The former Yugoslav republic of Macedonia,"Female","18+ years","25.3 [23.5-27.1]","25.2 [23.7-26.7]"
 The former Yugoslav republic of Macedonia,"Male","18+ years","26.4 [23.9-28.8]","26.1 [23.8-28.4]"
 Timor-Leste,"Both sexes","18+ years","21.2 [19.7-22.6]","20.9 [19.6-22.2]"
 Timor-Leste,"Female","18+ years","21 [19.9-22.1]","20.7 [19.7-21.7]"
 Timor-Leste,"Male","18+ years","21.5 [19-24]","21.1 [18.7-23.5]"
 Togo,"Both sexes","18+ years","23.2 [22.5-23.9]","22.9 [22.3-23.5]"
 Togo,"Female","18+ years","24 [23-25.1]","23.6 [22.8-24.4]"

Togo,"Male","18+ years","22.4 [21.5-23.4]","22.2 [21.4-23.1]"

Tonga,"Both sexes","18+ years","31.9 [31.3-32.6]","31.8 [31.3-32.3]"

Tonga,"Female","18+ years","33.5 [32.6-34.4]","33.3 [32.5-34]"

Tonga,"Male","18+ years","30.4 [29.6-31.3]","30.3 [29.6-30.9]"

Trinidad and Tobago,"Both sexes","18+ years","28.7 [27.4-29.9]","28 [26.9-29]"

Trinidad and Tobago,"Female","18+ years","29.4 [27.6-31.3]","28.8 [27.3-30.2]"

Trinidad and Tobago,"Male","18+ years","27.9 [26.3-29.5]","27.2 [25.9-28.4]"

Tunisia,"Both sexes","18+ years","26.8 [25.9-27.7]","26.3 [25.6-27]"

Tunisia,"Female","18+ years","27.5 [26.2-28.9]","27.1 [26-28.2]"

Tunisia,"Male","18+ years","26 [24.9-27.3]","25.5 [24.6-26.5]"

Turkey,"Both sexes","18+ years","27.8 [27.4-28.3]","27.5 [27.1-27.8]"

Turkey,"Female","18+ years","28.5 [27.9-29.2]","28.2 [27.8-28.7]"

Turkey,"Male","18+ years","27.1 [26.5-27.8]","26.7 [26.2-27.1]"

Turkmenistan,"Both sexes","18+ years","26.4 [25.8-27]","25.8 [25.2-26.4]"

Turkmenistan,"Female","18+ years","26.4 [25.5-27.2]","25.8 [25.1-26.6]"

Turkmenistan,"Male","18+ years","26.4 [25.5-27.2]","25.8 [25-26.6]"

Tuvalu,"Both sexes","18+ years","29.3 [27.4-31.1]","29.1 [27.1-30.9]"

Tuvalu,"Female","18+ years","29.9 [26.9-32.9]","29.7 [26.8-32.6]"

Tuvalu,"Male","18+ years","28.7 [26.3-31.1]","28.5 [26.2-30.8]"

Uganda,"Both sexes","18+ years","22 [21.4-22.6]","21.7 [21.2-22.2]"

Uganda,"Female","18+ years","23 [22-24]","22.6 [21.8-23.3]"

Uganda,"Male","18+ years","21 [20.2-21.8]","20.8 [20.2-21.5]"

Ukraine,"Both sexes","18+ years","26 [24.5-27.5]","25.9 [24.5-27.2]"

Ukraine,"Female","18+ years","25.8 [24-27.5]","25.8 [24.2-27.3]"

Ukraine,"Male","18+ years","26.4 [23.9-28.9]","26.1 [23.7-28.5]"

United Arab Emirates,"Both sexes","18+ years","29 [27.9-30]","28.6 [27.8-29.4]"

United Arab Emirates,"Female","18+ years","29.7 [28.3-31.3]","29.5 [28.3-30.7]"

United Arab Emirates,"Male","18+ years","28.6 [27.3-30]","28.2 [27.1-29.3]"

United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland,"Both sexes","18+ years","27.3 [27-27.6]","27 [26.9-27.2]"

United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland,"Female","18+ years","27.1 [26.7-27.6]","26.9 [26.6-27.1]"

United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland,"Male","18+ years","27.5 [27-27.9]","27.2 [27-27.5]"

United Republic of Tanzania,"Both sexes","18+ years","23.1 [22.6-23.5]","22.8 [22.4-23.1]"

United Republic of Tanzania,"Female","18+ years","24 [23.3-24.6]","23.5 [23-24]"

United Republic of Tanzania,"Male","18+ years","22.2 [21.5-22.9]","22 [21.4-22.6]"

United States of America,"Both sexes","18+ years","28.8 [28.4-29.2]","28.5 [28.2-28.8]"

United States of America,"Female","18+ years","28.8 [28.2-29.4]","28.5 [28.1-28.9]"

United States of America,"Male","18+ years","28.8 [28.2-29.3]","28.5 [28.2-28.9]"

Uruguay,"Both sexes","18+ years","26.8 [26-27.7]","26.4 [25.7-27.2]"

Uruguay,"Female","18+ years","26.9 [25.5-28.2]","26.6 [25.4-27.6]"

Uruguay,"Male","18+ years","26.7 [25.5-28]","26.3 [25.3-27.3]"

Uzbekistan,"Both sexes","18+ years","26.1 [25.1-27]","25.6 [24.9-26.3]"

Uzbekistan,"Female","18+ years","26.3 [24.8-27.7]","25.7 [24.5-26.9]"

Uzbekistan,"Male","18+ years","25.9 [24.6-27.2]","25.4 [24.3-26.4]"

Vanuatu,"Both sexes","18+ years","26.2 [25.7-26.8]","26 [25.5-26.5]"

Vanuatu,"Female","18+ years","26.8 [25.9-27.7]","26.6 [25.9-27.3]"

Vanuatu,"Male","18+ years","25.6 [24.8-26.4]","25.5 [24.8-26.1]"

Venezuela (Bolivarian Republic of),"Both sexes","18+ years","27.2 [26.5-28]","27 [26.4-27.6]"
Venezuela (Bolivarian Republic of),"Female","18+ years","27.1 [26-28.3]","26.9 [26-27.8]"
Venezuela (Bolivarian Republic of),"Male","18+ years","27.4 [26.3-28.4]","27.1 [26.3-27.9]"
Viet Nam,"Both sexes","18+ years","21.6 [20.9-22.2]","21.1 [20.7-21.5]"
Viet Nam,"Female","18+ years","21.6 [20.7-22.5]","21.2 [20.6-21.8]"
Viet Nam,"Male","18+ years","21.5 [20.7-22.4]","21 [20.5-21.6]"
Yemen,"Both sexes","18+ years","25.8 [23.7-27.8]","25.5 [23.6-27.4]"
Yemen,"Female","18+ years","26.5 [23.4-29.7]","26.2 [23.2-29.3]"
Yemen,"Male","18+ years","25.2 [22.7-27.7]","24.8 [22.5-27.2]"
Zambia,"Both sexes","18+ years","22.6 [21.8-23.5]","22.3 [21.6-23]"
Zambia,"Female","18+ years","23.8 [22.8-24.8]","23.4 [22.6-24.1]"
Zambia,"Male","18+ years","21.5 [20.2-22.8]","21.3 [20.1-22.4]"
Zimbabwe,"Both sexes","18+ years","23.4 [22.8-24]","23.3 [22.9-23.7]"
Zimbabwe,"Female","18+ years","25 [24.1-25.9]","24.8 [24.2-25.5]"
Zimbabwe,"Male","18+ years","21.8 [21-22.6]","21.7 [21.1-22.3]"

(Zdroj: WHO. Data. 2015. Available at: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.A904?lang=en>: Accessed 2016-09-01