

**LÉKAŘSKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI**

**Klinika tělovýchovného lékařství a kardiiovaskulární rehabilitace**

**I. interní klinika kardiologická**

**PŘEDNOSTKA: PROF. MUDR. ELIŠKA SOVOVÁ, PH.D., MBA**

---



**CVIČENÍ JÓGY V PREVENCI A LÉČBĚ**

**METABOLICKÉHO SYDROMU**

**Disertační práce**

**MUDr. Vít ČAJKA**

**OLOMOUC 2014**

Z hloubi srdce děkuji vážené paní profesorce Elišce Sovové, která mě celým studiem provázela.

Byla mi oporou při zvládnání úkolů a především velkou inspirací při hledání postupů na této mé cestě za poznáním.

Rovněž mé poděkování patří všem dalším, kteří mi při práci nezištně pomáhali.

# Obsah

Obsah.....	3
Souhrn .....	5
<i>Cíle práce</i> .....	5
<b><i>PŘEHLED PROBLEMATIKY</i></b> .....	6
1. Úvod.....	9
2. Cíle práce.....	11
3. Přehled problematiky .....	12
<b><i>3.1. Metabolický syndrom</i></b> .....	12
3.1.1 Abdominální obezita.....	15
3.1.2. Inzulínová rezistence a diabetes mellitus 2. typu .....	15
3.1.3 Arteriální hypertenze .....	15
3.1.4. Dyslipidémie .....	15
3.1.5. Další rizikové faktory .....	16
<b><i>3.2. Metabolický syndrom a možnosti jeho ovlivnění</i></b> .....	16
3.2.1. Režimová opatření .....	16
3.2.2. Farmakologická léčba .....	17
3.2.3. Pohybová aktivita jako jedna z možností prevence a léčby .....	18
3.2.4. Jóga jako jedna z možností ovlivnění rizikových faktorů metabolického syndromu .....	23
4. Soubor, metodika a výsledky.....	36
<b><i>4.1. Soubor a metodika</i></b> .....	36

<b>4.2. Statistické zpracování.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3. Výsledky.....</b>	<b>37</b>
4.3.1. Jóga a výskyt rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění .....	37
4.3.2. Jóga a metabolické a homeostatické parametry inzulínové rezistence .....	43
4.3.3. Jóga a životní styl.....	46
4.3.4. Jóga a tělesné složení .....	49
4.3.5. Jóga a výkonnost .....	54
<b>5. Diskuse.....</b>	<b>63</b>
<b>5.1. Jóga a rizikové faktory metabolického syndromu kardiovaskulárních         onemocnění.....</b>	<b>63</b>
<b>5.2. Jóga a životní styl.....</b>	<b>67</b>
<b>5.3. Jóga a tělesné složení .....</b>	<b>70</b>
<b>5.4. Jóga a výkonnost.....</b>	<b>71</b>
<b>5.5. Limitace studie.....</b>	<b>72</b>
<b>6. Závěr.....</b>	<b>73</b>
<b>7. Literatura .....</b>	<b>74</b>
<b>8. Seznam používaných zkratk .....</b>	<b>86</b>
<b>9. Publikace autora k tématu .....</b>	<b>89</b>
<b>10. Přílohy .....</b>	<b>90</b>

# Souhrn

## CÍLE PRÁCE

1. Vypracovat současný přehled problematiky léčby a prevence metabolického syndromu pomocí pohybové aktivity se zaměřením na jógu.
2. Vyšetřit soubor osob, které praktikují jógu a stanovit u nich rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění, parametry metabolického syndromu, tělesné složení a spiroergometrii ke stanovení tělesné výkonnosti.
3. Srovnat výskyt rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění a metabolického syndromu u osob praktikujících jógu s kontrolní skupinou osob s běžným pohybovým režimem.
4. U osob cvičících jógu provést formou dotazníku rozbor jejich životního stylu a srovnat je s kontrolní skupinou osob.
5. Srovnat parametry výkonnosti u osob praktikujících jógu s kontrolní skupinou osob s běžným pohybovým režimem.

## **PŘEHLED PROBLEMATIKY**

Kardiovaskulární onemocnění jsou nejčastější příčinou úmrtí v civilizovaném světě.

Přítomnost metabolického syndromu činí riziko úmrtnosti kardiovaskulárních onemocnění 2x vyšší. Imperativem doby je zaměřit se na hledání nových cest v prevenci a léčbě rizikových faktorů civilizačních onemocnění. Cvičení jógy se zde jeví jako významná forma podpory standardní farmakologické léčby.

## **SOUBOR**

V roce 2010 bylo na oddělení Preventivní kardiologie I. Interní kliniky a na Klinice tělovýchovného lékařství vyšetřeno 58 osob, 17 mužů a 41 žen, ve věkovém rozmezí 26 - 68 let. Účastníci studie v souboru Jóga cvičili jógu nejméně 2 roky denně nejméně jednu hodinu podle jednotného systému Jóga v denním životě.

Kontrolní soubory byly náhodně vybrány z větších souborů dříve publikovaných prací metodou náhodného párování tak, aby se statisticky významně nelišily od sledovaného souboru Jóga v porovnání pohlaví a věku.

## **METODIKA VYŠETŘENÍ**

Sledovali jsme antropometrické (body mass index (BMI), obvod pasu), klinické (TK) a biochemické ukazatele (lipidové spektrum, hladinu glykémie, inzulínu, kyseliny močové, C reaktivního proteinu, Interleukinu 6, fibrinogenu) se zaměřením na rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění a metabolického syndromu.

Hodnoty glukózy a koncentrace inzulínu jsme použili k výpočtu HOMA-IR a QUICKI.

Pomocí Dotazníku o životním stylu jsme analyzovali stravovací návyky, hlavní rysy životního stylu a celkové postoje k životu.

Ke zjištění parametrů tělesného složení pomocí metody bioelektrické impedance byl použit přístroj BodyStat 1500MDD. Sledovány byly parametry:

množství tělesného tuku v kg a procentech (BFM), tukuprostá hmota v kg a procentech (FFM), podíl bezvodé aktivní tělesné hmoty v kg, podíl tělesné vody v kg a procentech, celkový obsah vody v organismu v litrech a procentech.

Provedli jsme spiroergometrické vyšetření na přístroji Oxycon do maxima, podle protokolu tři minuty zátěže v intenzitě 1W/kg a pak rampový protokol do maxima (délka testu max. 12 minut). Sledovali jsme klidovou TF, klidový TK, TF max, TKmax, Wmax/kg, VO<sub>2</sub>max/kg/min, MET, V<sub>E</sub> max, VO<sub>2</sub>max, VCO<sub>2</sub>max.

V kategoriálních parametrech byly soubory porovnány pomocí chí-kvadrát testu, resp. Fisherova přesného testu v případě malých četností. V kvantitativních parametrech byly soubory porovnány, v závislosti na normalitě dat, pomocí Mann-Whitney U-testu, resp. Studentova dvouvýběrového t-testu. K ověření normální distribuce dat byl použit test Shapiro-Wilk.

## VÝSLEDKY

V souboru Jóga byly zjištěny signifikantně nižší hodnoty triacylglycerolů, BMI, TK systolického a TK diastolického. Hodnoty celkového cholesterolu, HDL cholesterolu a LDL cholesterolu se v naší studii statisticky významně nelišily.

Výsledky souboru Jóga ukázaly statisticky významně nižší hodnoty systolického krevního tlaku, hodnoty sérového inzulinu, obou homeostatických ukazatelů HOMA-IR a QUICKI, hodnoty BMI a sérové glykémie. Soubor Jóga měl statisticky významně nižší BMI, spotřebu červeného masa, bílého masa, ryb, uzenin, vnitřností, sádla, vajec, knedlíků, konzervovaných a smažených potravin, kávy a nižší počet kuřáků, exkuřáků. Soubor Jóga měl nižší spotřebu lihovin. Soubor Jóga měl statisticky významně vyšší spotřebu zeleniny a rozsah zájmové pohybové aktivity, dále měl vyšší spotřebu luštěnin a tmavého chleba.

Byly zjištěny normální hodnoty tělesné hmotnosti u 56,3% mužů a u 39,0% žen, BFM u 62,5% mužů a u 41,5% žen, FFM u 87,5% mužů a u 92,7% žen a tělesné vody u 75,0% mužů a u 75,6% žen. Zatímco podíl mužů s nadváhou nebo obezitou byl v souboru Jóga signifikantně nižší ve srovnání s výsledky STEM/MARK a EHIS, v souboru žen nebyl signifikantní rozdíl zjištěn.

Soubor Jóga měl statisticky významně vyšší maximální tepovou frekvenci,  $W_{max}/kg$ ,  $V O_2max/kg/min$ , dosažené MET a nižší TK v klidu,  $V_{Emax}$ ,  $V O_2max$ ,  $VCO_2max$ . Z těchto výsledků se dá usuzovat, že osoby cvičící jógu pracují více ekonomicky.

V souladu s výsledky citovaných světových prací jsme potvrdili, že jóga, léčba tělo - mysl, zaujímá významné a nezpochybnitelné místo v prevenci a léčbě rizikových faktorů civilizačních onemocnění.



# 1. Úvod

Kardiovaskulární onemocnění (KVO) jsou nejčastější příčinou úmrtí v civilizovaném světě. Počet úmrtí na KVO je v České Republice (ČR) stále vysoký a činí 51 % z celkové roční úmrtnosti [1], v zemích Evropské unie pak činí 35% [2]. V současné době je známo několik desítek rizikových faktorů (RF) pro vznik KVO, které můžeme rozdělit na neovlivnitelné (věk, pohlaví, genetické faktory) a ovlivnitelné (kouření, hypertenze, porucha lipidového metabolismu, nadváha a obezita, diabetes mellitus, nedostatek pohybové aktivity a stres) [3].

Metabolický syndrom (MS) popsal jako první Reaven v roce 1988 jako kombinaci inzulinové resistance, hypertriglyceridémie, snížení HDL cholesterolu a hypertenze [4].

V literatuře nacházíme souvislost zvýšené kardiovaskulární mortality a současného výskytu MS [5,6]. MS se například nachází až u 30% pacientů po infarktu myokardu IM [8]. Podle WHO KVO jsou nejčastější příčinou úmrtí v civilizovaném světě, přičemž přítomnost MS činí riziko úmrtnosti KVO 2x vyšší [8,9,10].

Národní program komplexní interní péče (NPKIP) [11] uvádí prevalenci hypertenze v ČR u 1 800 000 osob, diabetu mellitu 2. typu u 850 000 osob a kritéria MS splňuje 30% dospělé české populace. Vzhledem k tomuto vysokému výskytu RF je nutno se zaměřit na prevenci a hledat možnosti ovlivnění vzniku RF cestou změny životního stylu [12]. Primární preventivní intervence u osob s MS a se zvýšeným rizikem KVO dle doporučení International Diabetes Federation (IDF) spočívá v omezení příjmu kalorií, zvýšení pravidelné pohybové aktivity a změně skladby jídelníčku (se zaměřením na snížení obsahu tuků a cukrů) [13,14]. Ginter a kol. poukazují na vysokou úmrtnost na KVO nad 50% v postkomunistických zemích Evropy s porovnáním v zemích západní Evropy, kde je tato úmrtnost kolem 35 %. Je

to následek účinnější primární prevence farmakologické i nefarmakologické, v níž je zdůrazněna role zlepšení výživy, omezení kouření a význam pravidelného tělesného cvičení [2].

WHO udává, že asi 60% lidí po celém světě má sedavé zaměstnání a trpí nedostatkem tělesné aktivity [15]. Pravidelná systematická pohybová aktivita vede k ekonomizaci srdeční práce, projevující se nižší hodnotou srdeční frekvence a krevního tlaku při zatížení. Výsledkem jsou nižší nároky myokardu na kyslík, lepší stažlivost myokardu, ekonomičtější distribuce krve, lepší využití kyslíku, snížení LDL cholesterolu v krvi a snížení tonu sympatiku [16,17]. Podle Physicians' Health Study je cvičení signifikantně spojeno se snížením rizika CMP [18]. Vhodně zvolená pravidelná pohybová aktivita snižuje výskyt rizikových faktorů metabolického syndromu, které mají úzkou souvislost s rozvojem kardiovaskulárních onemocnění [19,20].

Kde je pohyb, tam je život. Pohyb je základním atributem života. Přirozený pohyb udržuje tělo v řádu a umožňuje správný průběh všech jeho funkcí. Svět techniky a jejích technologií omezuje možnosti pro přirozený pohyb a vytváří podmínky pro pohyb nefyziologický: automobilismus, sedavá zaměstnání a pohyb ve spěchu pod vlivem stresu. Tady právě jóga, jako kulturní dědictví lidstva, má svou nezpochybnitelnou roli. Dává lidem návod, aby si cvičením mohli sami pomoci najít cestu k rovnováze a zpět ke zdraví [21,22,23,24,25].

## **2. Cíle práce**

2.1. Vypracovat současný přehled problematiky léčby a prevence metabolického syndromu pomocí pohybové aktivity se zaměřením na jógu.

2.2. Vyšetřit skupinu osob, které praktikují jógu a stanovit u nich rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění, parametry metabolického syndromu, tělesné složení a provést spiroergometrické vyšetření ke stanovení tělesné výkonnosti.

2.3. Srovnat výskyt rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění a metabolického syndromu u osob praktikujících jógu s kontrolní skupinou osob s běžným pohybovým režimem

2.4. U osob cvičících jógu provést formou dotazníku rozbor jejich životního stylu a srovnat je s kontrolní skupinou osob.

2.5. srovnat hodnoty tělesného složení u osob praktikujících jógu a srovnat je s kontrolní skupinou osob.

2.6. Srovnat parametry výkonnosti u osob praktikujících jógu s kontrolní skupinou osob s běžným pohybovým režimem.

## 3. Přehled problematiky

### 3.1. METABOLICKÝ SYNDROM

Metabolický syndrom (metabolický syndrom X, Raevenův syndrom, syndrom inzulínové rezistence) je jedním z nejčastějších onemocnění. Alespoň jedna složka metabolického syndromu je během života přítomna u 90% populace. Při použití dnes užívaných definic MS je výskyt onemocnění v dospělé evropské a severoamerické populaci kolem 30% [26].

Patogeneza MS je komplexní. Za patofyziologický podklad MS je obecně považována inzulínová rezistence. Detailní vysvětlení příčin a mechanismů vzniku inzulínové rezistence a metabolického syndromu však dosud chybí. Podle obecně přijímaného názoru je rozvoj obezity, diabetes mellitus 2. typu, dyslipidémie a arteriální hypertenze podmíněn kombinací genetické predispozice a vlivů prostředí [11,12,27].

MS poprvé definoval Raeven v roce 1988 a v roce 1993 ji revidoval.

Definice MS podle G.M. Raevena (1988) [4,27]

1. Inzulínorezistence (rezistence k inzulínem stimulované utilizaci glukózy ve svalu).
2. Porucha glukózové tolerance, resp. diabetes mellitus 2. typu

3. Hyperinzulinismus.
4. Zvýšené lipoproteiny VLDL.
5. Snížený HDL - cholesterol.
6. Hypertenze (esenciální - primární).

V této původní definici MS abdominální obezita není uvedena.

První mezinárodní definice MS vznikla v roce 1998 z iniciativy WHO. Vychází z Raevenových definic: porucha glukózové tolerance, hypertenze, dyslipidémie a jako klíčový faktor je zařazena obezita. Tato definice se jevila spíše vhodná pro výzkumné účely [28].

První mezinárodní definice MS podle WHO (1999) [4]

1. Základní podmínkou MS je přítomnost jedné ze tří složek diabetu 2. typu nebo porušené glukózové tolerance nebo prokazatelné inzulínové rezistence. (Inzulínová rezistence je definovaná jako nejnížší kvartil inzulinémie na lačno či nejvyšší kvartil indexu HOMA.)
2. Přítomnost alespoň dvou ze čtyř následujících složek:
  - a) abdominální obezita poměr pas/boky WHR nad 0,85 u žen a nad 0,9 u mužů nebo BMI nad 30 kg/m<sup>2</sup>,
  - b) hypertenze, krevní tlak nad 160/90 mmHg,
  - c) mikroalbuminurie na 20 mikrogramů/min., dyslipidémie: triglyceridy nad 1,7 mmol/l nebo HDL-cholesterol pod 1 mmol/l pro ženy a pod 0,9 mmol/l pro muže.

Proto pro potřeby klinické praxe vzniká podle National Cholesterol Program Expert Panel (NCEP) a Adult Treatment Panel III (ATP) 2001 nová definice MS. Tato definice byla z iniciativy IDF v roce 2005 zpřísněním hranice obvodu pasu dále upravená [4].

Definice MS IDF 2005 [4,14,29]

Podle definice IDF 2005 osoba s definovaným MS musí mít:

1. Centrální (abdominální) obezitu (je definovaná jako obvod pasu - muži  $\geq 94$  cm /dříve 102 cm/, ženy  $\geq 80$  cm /dříve 88 cm/) a dva z následujících čtyř faktorů:
2. TAG  $\geq 1.7$  mmol/l,
3. HDL- cholesterol - muži  $< 1.03$  mmol/l, ženy  $< 1.29$  mmol/l,
4. Krevní tlak - TK  $\geq 130 / 85$  mmHg nebo specifická léčba,
5. Glykémie nalačno (FPG)  $\geq 5.6$  mmol/l nebo diabetes mellitus 2. typu .

V roce 2009 byla publikovaná tzv. Harmonizovaná definice metabolického syndromu, jako společné prohlášení IDF, AHA a dalších odborných společností. MS je definován přítomností tří z pěti faktorů, přičemž abdominální obezita je opět podmínkou.

Harmonizovaná definice MS 2009 [27]

1. Zvýšený obvod pasu – evropská populace
  - muži  $\geq 90$  cm (zvýšené riziko)  
 $\geq 102$  cm (vysoké riziko)
  - ženy  $\geq 80$  cm (zvýšené riziko)  
 $\geq 88$  cm (vysoké riziko)
2. TAG  $\geq 1.7$  mmol/l nebo specifická léčba
3. HDL - cholesterol
  - muži  $< 1.0$  mmol/l nebo specifická léčba
  - ženy  $< 1.3$  mmol/l nebo specifická léčba.
4. Krevní tlak  $\geq 130/ \geq 85$  mmHg nebo specifická léčba
5. Glykémie nalačno  $\geq 5.6$  mmol/l nebo diabetes mellitus 2. typu.

### **3.1.1 Abdominální obezita**

Abdominální (centrální) obezita je klíčovým RF stanovení MS v mezinárodních definicích MS. Obezitu vyjadřujeme v kilogramech nebo v BMI, který je stanoven jako hmotnost děleno výška v metrech <sup>2</sup>.

Abdominální obezita jako RF MS je definovaná obvodem pasu nebo je vyjádření poměru pas/boky, jak to vyžaduje definice MS z roku 1998 [4].

### **3.1.2. Inzulínová rezistence a diabetes mellitus 2. typu**

Inzulínová rezistence (IR), hyperinzulinémie a hyperglykémie jsou součástí MS.

IR je rezistence k inzulínem stimulované utilizaci glukózy ve svačech. Kombinace IR a poruchy sekrece inzulínu postupně vede k manifestaci diabetes mellitu 2. typu [4,27].

Inzulínová rezistence, kterou lze obtížně v denní praxi měřit, není podmínkou stanovení MS [13]. V definici MS je hodnota glukózy na lačno (FPG)  $\geq 5.6$  mmol/l.

### **3.1.3 Arteriální hypertenze**

Kritériem MS je zvýšení krevního tlaku  $\geq 135/85$  mm. V dospělé populaci trpí hypertenzí asi třetina obyvatel, dvě třetiny o své chorobě ví a polovina pacientů je správně léčena [30]. Správná kontrola TK snižuje výskyt KVO. Tyto závěry byly publikovány již v roce 1971 skupinou Framinghamské studie. Cílem léčby je snížení diastolického tlaku krve pod 90 mmHg a systolického tlaku pod 140 mmHg u nerizikových pacientů [31,32,33].

### **3.1.4. Dyslipidémie**

Dyslipidémie u MS je charakterizovaná zvýšením TAG  $\geq 1.7$  mmol/l a snížením hladin HDL- cholesterolu - muži  $< 1.0$  mmol/l, ženy  $< 1.3$  mmol/l [27,34].

Aterogenní dyslipidémie je charakterizována spojením vysoké hladiny triglyceridů, nízké hladiny HDL cholesterolu, přítomnosti zvýšeného apolipoproteinu B a přítomností aterogenních malých denzních LDL částic [27].

### 3.1.5. Další rizikové faktory

Mezi další RF vzniku MS a KVO patří kouření cigaret, konzumace alkoholu, nízká fyzická aktivita, dále jsou to faktory psychosociální a socioekonomické [12,27,35] a rovněž psychické změny, doprovázené závislostí na jídle, syndromem nočního jezení, přítomností depresí a stresu, negativními emocemi, jakož i neschopností pacienta spolupracovat v léčbě [4].

Mezi dalšími riziky manifestace MS podle NCEP - jsou uváděny endokrinní poruchy (OR, 1.64, 95% CI:1,06-2,57). Podle IDF mají pacienti s hypertrofií levé srdeční komory nebo pacienti léčení inzulínem vyšší riziko vzniku metabolického syndromu (OR 4,00, 95% CI:2,35-6,80;), naopak, vyšší věk (nad 65) a intenzivní a středně fyzická aktivita výrazně snižuje riziko vzniku metabolického syndromu [36].

S výskytem MS souvisí i oxidační stres a neuropatie [4].

## 3.2. METABOLICKÝ SYNDROM A MOŽNOSTI JEHO OVLIVNĚNÍ

U pacientů s MS je třeba se zaměřit na důsledná preventivní nefarmakologická opatření [37,38] a podle jejich výsledku doplnit další farmakologickou léčbou [29].

Primární prevence dle IDF je charakterizována: 1. omezit příjem kalorií, 2. zvýšit fyzickou aktivitu, 3. změnit složení stravy, sekundární prevence pak postupy podle primární prevence v kombinaci s komplexní farmakologickou léčbou [13,26].

### 3.2.1. Režimová opatření

#### Výživa

Nová Evropská doporučení pro léčbu dyslipidemií [39] doporučují snížit příjem nasycených mastných kyselin, transmastných kyselin, cholesterolu, celkových sacharidů, mono a disacharidů, zvýšit příjem vlákniny, rostlinných sterolů, nahradit nasycené mastné kyseliny nenasycenými, používat suplementy s omega 3



polynenasycenými mastnými kyselinami, do stravy přidat produkty ze sóji a snížit příjem alkoholu.

V rámci stravovacího režimu je třeba se zaměřit i na vyšší konzumaci ovoce a zeleniny, jak prokázala EPIC Heart Study [40] u 313 074 mužů a žen, osoby se zvýšeným příjmem zeleniny (640 g denně) měly o 22% nižší riziko vzniku ischemické choroby srdeční a zvýšení příjmu o jednu porci (80g) vedlo ke 4% snížení rizika.

V dietě dále dbáme na snížení obsahu soli, který by neměl být vyšší než 5g/den a na sledování konzumace alkoholu, která by neměla být vyšší než 10-20g/den u žen a 20-30g/den u mužů. Osoby s vysokou hladinou triglyceridů by měly abstinovat [39].

### **Pohybová aktivita**

Každá pohybová aktivita (fyzická práce, rekondiční aktivity, sport) jsou velmi prospěšné. Pohyb - podporuje trávení, zlepšuje utilizaci tukových rezerv v těle. Zlepšuje funkci cévního a dechového systému. Uvolňuje napětí a rozpouští stres [41]. Vede tak ke zlepšení zdraví tělesného i mentálního. Pohybová aktivita by měla být systematická a pravidelná [2]. Nesystematická a jednorázová nahodilá pohybová aktivita tento efekt nepřináší [7,37,38].

### **Edukace**

Edukace má být nedílnou součástí péče o pacienty s MS. V přehledu dostupných studií bylo potvrzeno, že psychoedukační intervence má pozitivní efekt na zvýšení fyzické aktivity, ale na dietní návyky a kouření má efekt menší a na psychologické faktory vliv nemá [42].

## **3.2.2. Farmakologická léčba**

### **Léčba hypertenze**

Aktualizovaná doporučení pro léčbu hypertenze vydala Americká společnost pro hypertenzi (ASH) 2014 [43]. Evropská kardiologická společnost (ESC) a Evropská společnost pro léčbu arteriální hypertenze (ESH) aktualizovaly v roce 2013 předchozí doporučení z roku 2003 a 2007 [30,44]. Česká společnost pro hypertenzi vydala guidelines 2013 [45]. Na základě výsledků ukončených velkých klinických

studií, které u rizikových pacientů neprokázaly prospěšnost intenzivního snižování TK, byly upraveny cílové hodnoty TK. Cílový TK u všech hypertoniků zůstává pod 140/90 mmHg. U pacientů s vysokým rizikem, např. u diabetiků, jedinců po prodělané kardiovaskulární příhodě nebo s renálním postižením, je doporučován cílový TK kolem 130/80 mmHg a nikoliv < 130/80 mmHg jako v minulosti. U osob nad 65 let lze tolerovat systolický TK < 150 mmHg, pokud nemají významné komorbidity. Při výchozí hodnotě diastolického TK < 70 mmHg je třeba léčbu vést individuálně. Pro prognózu je důležitější TK dosažený léčbou než výchozí TK [44,45].

### **Léčba diabetes mellitus**

Ovlivnění kompenzace diabetu mellitu patří k základním preventivním opatřením u pacientů s MS. Aktuální standardy k léčbě diabetu vydala Americká diabetologická asociace (ADH) 2013 [47]. Lékem první volby u DM 2. typu je metformin, který podáváme ihned spolu s doporučením režimových opatření, pokud nedosáhneme dobré kompenzace, přidáváme další perorální antidiabetika, inkretiny nebo inzulin [47,48].

### **Léčba dyslipidémie**

Aktualizovaný přístup k léčbě dyslipidémie formulují americká guidelines American College of Cardiology (ACC) / American Heart Association (AHA) 2013 [49]. V doporučení vypracovaném výborem České společnosti pro aterosklerozu jsou mezinárodní doporučení upravena pro české podmínky [50]. Cílové hladiny lipidů u pacientů s MS jsou dány kritérii MS. V léčbě upřednostňujeme statiny a fibráty, v případě potřeby i další kombinační terapii [3,50].

### **3.2.3. Pohybová aktivita jako jedna z možností prevence a léčby**

Fyzická aktivita ve volném čase je účinná forma intervence, která vede ke zlepšení kardiovaskulární výkonnosti a může zabránit nebo oddálit rozvoj metabolického syndromu. Podle doporučení American College of Sports Medicine a American Heart Association, by se měli všichni dospělí aktivně podílet na své prevenci. Ve volném čase denně 30 minut nebo alespoň pět dnů v týdnu by se měli věnovat středně intenzivní fyzické aktivitě [15].

Kombinace snížení energetického příjmu a zvýšení energetického výdeje prostřednictvím pravidelného systematického cvičení je efektivnější způsob, jak zabránit nebo zpozdít rozvoj metabolického syndromu [51].

Pohybová aktivita (PA) má své nezaměnitelné místo v prevenci i léčbě všech civilizačních onemocnění. Lékaři jsou těmi, kdo by měli PA doporučovat vzhledem k tomu, že jsou respektovanou osobou pro pacienta i jeho rodinu. Lobela a kol. uvádí, že v USA pouze 34% pacientů odchází od lékaře s doporučením správné PA. Ve svém článku zároveň zdůrazňuje, že pokud sám lékař se PA věnuje, ovlivňuje to pozitivně jeho přístup k PA pacienta [52]. Podobný výsledek publikuje i Zapletalová a kol.[53].

V předpisu PA existuje mnoho mýtů a nepřesností, pokud se lékař nevěnuje dané problematice, často nepodá pacientovi správné informace. Rozvoj různých možností PA dále vede k možnému zvýšení compliance pacienta [46].

### **Doporučení platná pro ČR.**

V ČR jsou platná doporučení pro prevenci kardiovaskulárních onemocnění z roku 2005 [54]. V nich se uvádí, že cílem je dosáhnout minimálně 30 minut fyzické aktivity většinu dní v týdnu, i mírnější aktivita je spojena se zlepšením zdraví. Zdravým jedincům je třeba radit, aby si zvolili příjemné formy fyzické aktivity, které by vhodným způsobem zapadaly do jejich každodenních činností, ideálně v délce 30 až 45 minut, čtyřikrát až pětkrát týdně na úrovni 60-75 % průměrné maximální srdeční frekvence.

### **Evropská doporučení.**

Na původní evropská doporučení pro pohybovou aktivitu z roku 2008 [55] navázala recentní evropská doporučení pro prevenci kardiovaskulárních onemocnění, na kterých se podílelo 9 odborných společností [56]. Tato doporučení uvádí, že méně než 50% obyvatel Evropy se věnuje pravidelné pohybové aktivitě. Pro primární prevenci doporučují pro zdravé dospělé 2,5-5 hodin/týdně fyzickou aktivitu nebo aerobní trénink střední intenzity (40-59% VO<sub>2</sub>max. nebo z tepové rezervy, 5-6 stupeň Borgovy 10 st. škály) nebo 1,0-1,5 hodin/týdně vysoké intenzity (60-85% VO<sub>2</sub>max. nebo z tepové rezervy, 7-8 Borgovy 10 st. škály), případně jejich kombinaci. Tato aktivita by měla být prováděna ve více fázích (déle než 10 minut) a to 4-5 dní v týdnu. Jako příklady vhodné pohybové aktivity/aerobního tréninku uvádí turistiku,

běh, jogging, bruslení, cyklistiku, plavání, běh na lyžích a aerobní cvičení, dále i běžné aktivity jako rychlá chůze, chůze do schodů, domácí a zahradní práce a různé rekreační aktivity.

### **Americká doporučení.**

Americká doporučení jsou nejpodrobněji rozpracovaná. Jako základ lze označit doporučení, které v roce 1995 vydaly Centers for Disease Control and Prevention (CDC) a American College of Sports Medicine (ACSM): každý dospělý Američan by měl mít pohybovou aktivitu střední intenzity trvající 30 minut a déle převážný počet dní v týdnu, nejlépe každý den [57].

V roce 2007 byla tato doporučení na základě nových poznatků rozpracována [58]. Doporučení jsou určena pro zdravé osoby ve věku 18-65 let a jsou shrnuta v tab. č. 1. Středně intenzivní pohybová aktivita (např. rychlá chůze se zrychlením srdeční frekvence) může být rozdělena do úseků, které trvají deset a více minut. Jako příklad vysoké intenzity zátěže je uveden např. jogging. Takto definovaná pohybová aktivita se přidává k běžné pohybové aktivitě, jako jsou domácí práce, nakupování, chůze z parkoviště.

Zvýšení pohybové aktivity nad doporučené dávky vede k dalšímu zlepšení zdravotního stavu a ke zlepšení tělesné zdatnosti. Tato doporučení stanovují dávku pohybové aktivity pomocí metabolického ekvivalentu (MET)/min/týden. Pro výpočet se používá intenzita zátěže udaná v MET krát počet minut v týdnu. Příklad: chůze o intenzitě 3,3 MET, trvá 30 minut a je provedena 5x v týdnu ( $3,3 \times 30 \times 5 = 495$  MET/min/týden). Celkem bychom měli dosáhnout 450-750 MET/min/týdně. Rozdělení pohybových aktivit podle jejich intenzity v MET je v tab. č. 2.

American College of Sports Medicine (ACSM) dále upřesnila a rozpracovala tato doporučení ve svém stanovisku z roku 2011 [59] a jsou uvedena v tab. č. 3. Jak je vidět z tabulky, tato doporučení doplňují doporučenou pohybovou aktivitu o cvičení ohebnosti (flexibility) a neuromotorická cvičení, dále zvyšují dávku pohybové aktivity na 500-1000 MET/min/týden a uvádí podrobně rozpis silového cvičení. Při předpisu pohybové aktivity zvažuje i současnou výkonnost jedince a u osob s dekondíci doporučuje začít s menší intenzitou zátěže.

**Tab. č.1** Doporučení pohybové aktivity ACSM a AHA 2007

Typ pohybové aktivity	Intenzita zátěže	Délka pohybové aktivity	Frekvence pohybové aktivity	Příklad
Aerobní trénink	Střední intenzita	30 minut	5x týdně	Chůze
	Vysoká intenzita	20 minut	3x týdně	Jogging
	Kombinace			
Cvičení síly a vytrvalosti	8-10 opakování do pocitu únavy, hlavní svalové skupiny		2x týdně a více	Posilování, lehká kondiční cvičení, chůze do schodů

**Tab. č. 2** Rozdělení pohybových aktivit podle intenzity zátěže v MET

Lehká <3 MET	Střední 3-6 MET	Vysoká >6 MET
Sezení u PC (1,5 MET)	Rychlá chůze (3,3 MET)	Jogging, běh (6,3 MET)
Pomalá chůze (2MET)	Úklid (okna, luxování) (3,0 - 3,5)	Basketbal (8,0 MET)
Lehká domácí práce (2,0-2,5 MET)	Badminton (4,5 MET)	Cyklistika po rovině střední a vysoká rychlost (8,0-10,0 MET)
Šipky (2,5 MET)	Cyklistika po rovině malá rychlost (6,0 MET)	Tenis single (8,0 MET)
	Rekreační plavání (6,0 MET)	Volejbal závodní nebo beach (8,0 MET)
	Stolní tenis (4,0 MET)	
	Tenis dvouhra (5,0 MET)	
	Rekreační volejbal (3,0-4,0 MET)	

**Tab. č. 3** Doporučení pohybové aktivity podle ACSM 2011

Kardiorespirační (aerobní) cvičení	Frekvence	≥5 dní v týdnu střední intenzita, ≥3 dny v týdnu vysoká intenzita nebo jejich kombinace.
	Intenzita	Střední a vysoká intenzita, u osob s dekondíci nízká až střední.
	Doba cvičení	30-60 minut denně (150 minut týdně) střední intenzita, 20-60 minut denně (75 minut týdně) vysoká intenzita nebo jejich kombinace.
	Typ cvičení	Pravidelné, kontinuální a rytmické cvičení, které zapojuje hlavní svalové skupiny.
	Objem (dávka)	500-1000 MET/min/týden Dosáhnout 7000 kroků/den I cvičení pod tyto hodnoty je prospěšné u osob, které nemohou nebo nechtějí dosáhnout tento objem.
	Schéma	Cvičení může být prováděno buď jednou denně nebo ve více fázích, které trvají déle než 10 minut. Toto schéma zvyšuje adherenci k pohybové aktivitě a snižuje její rizika. U osob s dekondíci je možno cvičit i méně než 10 minut. U dospělých je doporučen intervalový trénink.
	Rozvoj cvičení	Postupně zvyšovat dávku pomocí zvyšování doby trvání, intenzity a frekvence zátěže.
Odporová cvičení	Frekvence	Velké svalové skupiny 2-3 dní/týden
	Intenzita	Ke zlepšení svalové síly: 60-70% 1RM u začátečníků a středně pokročilých >80% 1RM u pokročilých 40-50% 1RM pro starší osoby začátečníky. Ke zlepšení výdrže: <50% 1RM
	Doba cvičení	Není udáno
	Typ cvičení	Odporové cvičení velkých svalových skupin. Používat různé přístroje nebo vlastní váhu těla.
	Objem (dávka)	8-12 opakování ke zlepšení svalové síly u většiny osob 10-15 opakování ke zlepšení svalové síly u starších začátečníků 15-20 opakování ke zlepšení výdrže

	Schéma, série	2-4 série pro zlepšení svalové síly a výkonnosti u většiny osob 1 série u starších a začátečníků ≤2 série ke zlepšení výdrže  Přestávka mezi sériemi 2-3 minuty Přestávka mezi cvičením pro jednotlivé svalové skupiny ≥ 48 hod
	Rozvoj cvičení	Postupně zvyšovat dávku zvýšením zátěže, počtu opakování a frekvence
Cvičení ohebnosti (flexibility)	Frekvence	≥2-3dny/týden, nejlépe denně
	Intenzita	Protažení do pocitu lehkého dyskomfortu
	Doba cvičení	Statický strečink 10-30 sekund u většiny osob, u starších osob 30-60 sekund
	Typ cvičení	Série pro všechny hlavní svalové a šlachové skupiny. Statický, dynamický, balistický a PNF strečink.
	Objem (dávka)	60 sekund strečinku pro každé cvičení
	Schéma	2-4 opakování pro každé cvičení
	Rozvoj cvičení	Není známo
Neuromotorická cvičení	Frekvence	≥2-3dny/týden
	Intenzita	Není definováno
	Doba cvičení	>20-30 minut/den
	Typ cvičení	Zlepšení motorické dovednosti (rovnováha, koordinace, mrštnosti, držení těla, proprioceptivní cvičení (tai-chi, jóga) u starších osob. Efektivita těchto cvičení u mladých a osob středního věku není známa, ale je předpokládán benefit.
	Objem (dávka)	Není známa
	Schéma	Není známa
	Rozvoj cvičení	Není znám

### 3.2.4. Jóga jako jedna z možností ovlivnění rizikových faktorů metabolického syndromu

Nedílnou součástí primární prevence, která se v první řadě zaměřuje na ovlivnitelné rizikové faktory (RF), je pohybová aktivita [60,61]. Jednou z možností

pohybové aktivity je jóga, jako systém tělesných a dechových cvičení, která vedou k dosažení vyššího stupně zdraví a vnitřní rovnováhy. Toto cvičení doporučují například i European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR), jejíž doporučení jsou součástí European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (version 2012) [62]. Rovněž v doporučeních American College of Sports Medicine je cvičení jógy doporučováno v souvislosti s její prospěšností pro zdraví, dále jako metoda prevence a možnosti ovlivnění RF KVO [63].

Význam sanskrtského slova jóga je harmonie, rovnováha. Cvičení jógy harmonizuje tělo, mysl a vědomí člověka. Navozením stavu vnitřní rovnováhy se vytvoří podmínky, které napomáhají tělu k regeneraci a k obnovení správné funkce těla a jeho orgánů [21,22,23,64].

Systém klasické jógy, mezi které systém Jóga v denním životě patří, nabízí cvičencům tyto základní cvičební metody:

1. ásany (tělesná cvičení)
2. pránajáma (dechová cvičení)
3. krije (očistné techniky)
4. dhjána (meditace) [21,23]

Jak tyto techniky působí na lidské tělo?

Základem jógových cviků (ásan) jsou pomalé, relaxační cviky, které navodí stav uvolnění. Následují cviky tonizační, po kterých vždy následuje relaxace, která je velmi intenzivní a hluboká. Výsledkem je snížení zvýšeného tonu sympatiku [21,22].

Ve struktuře systému Jóga v denním životě [23] jsou programově zařazeny ásany zaměřené na podporu všech tělesných systémů. Jsou to ásany podporující funkce kardiovaskulárního systému (Khatu pranám – obrázek č. 1), ásany podporující funkce zažívacího systému ( Vjáhra ásana a Ardha ásana – obrázky č. 2 a 3), ásany podporující funkce ledvin (Vjáhra ásana a Hansa ásana – obrázky 2 a 4).



**Obrázek č. 1** Šašanka ásana – zajíc (úvodní ásana sestavy Khatu pranám – pozdrav Khatu)

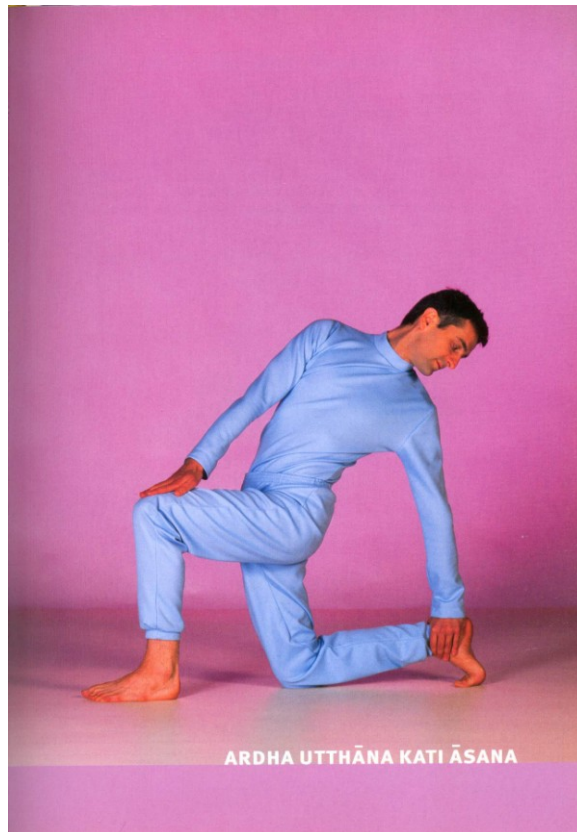


**Obrázek č. 2** Vjághra ásana - tygr

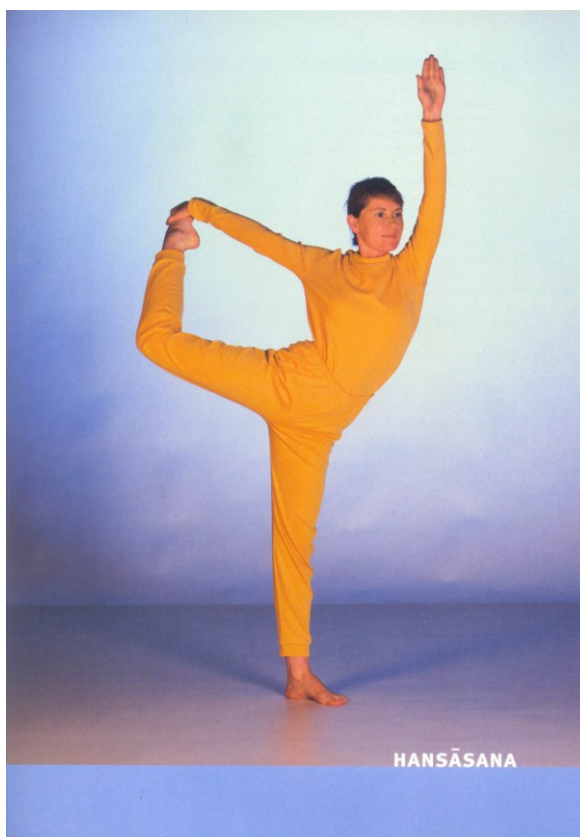


Pružnost páteře zlepšuje a dosažení odstranění bolesti zad lze dosáhnou například cvičením ásan Vjághra ásana, Ardha ásana, Hansa ásana, Hala ásana a Mádžarí ásana (obrázky č. 2, 3, 4, 5 a 9).

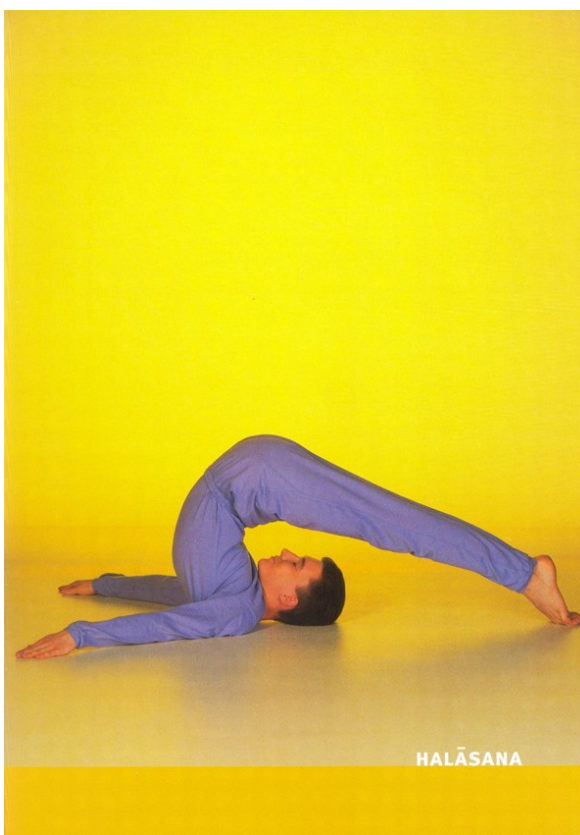
**Obrázek č. 3** Ardha utthána kati ásana – protáčení v kleku



**Obrázek č. 4** Hansa ásana - labuť



**Obrázek č. 5** Hala ásana - pluh



Výzkumy prokázaly, že většina lidí dýchá příliš povrchně. Relaxační techniky, tělesná a dechová cvičení, kterým se cvičenci v kurzech jógy naučí, pomáhají regulovat dýchání a zlepšit tak plicní funkce [22]. Dechové zádrže v průběhu dechových cvičení tonizují parasymptikus. Vyrovnáním systému sympatiku a parasymptiku se navodí stav celkové rovnováhy [22,23].

Součástí systému jógy je nácvik tzv. plného jógového dechu, jehož základem je správné brániční dýchání. Většina cvičících si v kurzech jógy opraví svůj zažitý dechový vzorec a vytvoří si nový, který jim umožní využívat plnou dechovou kapacitu svých plic [22].

Dýchání plným jógovým dechem umožňuje plné využití dechové kapacity plic, dobře okysličuj krev a odvádí metabolické zplodiny, podporuje dobré trávení, reguluje krevní tlak, rozvíjí koncentraci, navozuje stav uvolnění a vnitřní rovnováhy. Správné dýchání je základem dobrého zdraví (obrázek č. 6) [21,22,23].

**Obrázek č. 6** Pránajáma - dechové cvičení



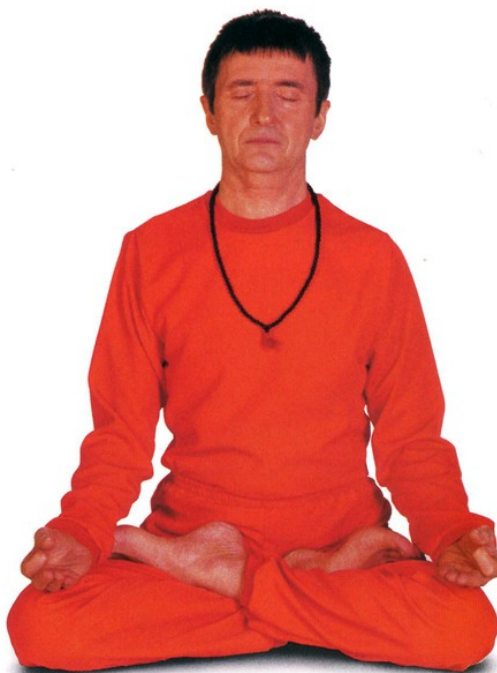
Provádění očistných technik, kterým se cvičenci v kurzech jógy učí, napomáhá odstranění nahromaděných přebytečných odpadních látek, především z trávicího systému. Nejrozšířenější očistnou technikou je proplachování nosu slanou vodou (néti), standardně doporučovanou alergology. Néti má příznivý vliv na činnost všech smyslových orgánů na hlavě, pročišťuje sliznici nosu a činí ji odolnou vůči infekcím a zmírňuje, někdy zcela odstraní, sennou rýmu (obrázek č.7) [21,22,23].

**Obrázek č. 7** Néti – proplachování nosu



Meditační techniky podporují prohloubení stavu vnitřní rovnováhy a příznivě působí na vyrovnaní neurovegetativního systému (obrázek č.8) [21,22].

**Obrázek č. 8 Dhjána - meditace**



Výsledkem cvičení jógy je snížení krevního tlaku [2,64,65,66], ovlivnění lipidového profilu, snížení glykémie [67,68] a redukce hmotnosti [69].

Uvedené metody mají hluboké působení na celou lidskou bytost. Jejich pravidelné provádění uvádí do souladu rovinu tělesnou, duševní i rovinu vědomí. [7,38,70,71].

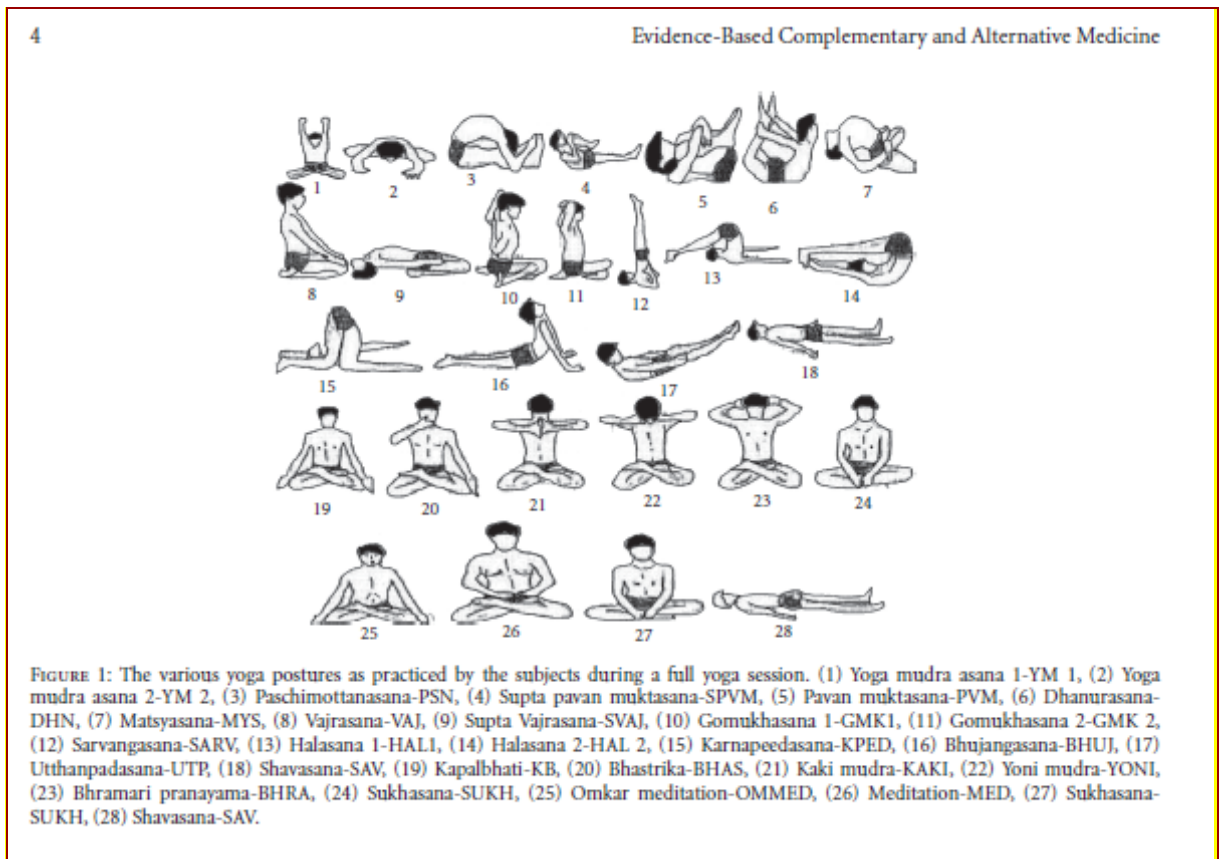
Ve světové literatuře nalezneme některé studie, které dokumentují příznivý vliv pravidelného cvičení jógy na lidské zdraví. Sharma a kol. předkládá přehledný souhrn účinnosti jógy v léčbě nádorových onemocnění a dokládá velmi pozitivní výsledky. S rakovinou se léčí miliony pacientů po celém. Toto onemocnění je provázeno fyzikálními, psychologickými i fyziologickými změnami, kdy je zapotřebí celostní terapie k léčbě těchto aspektů tohoto onemocnění. Studie zahrnuje výsledky třinácti studií, provedených ve Spojených státech, ve Slovinku, Itálii, Velké Británii Kanadě a v Turecku. Studie podávají důkazy o účinnosti jógy jako alternativní a doplňkové léčby rakoviny [70].



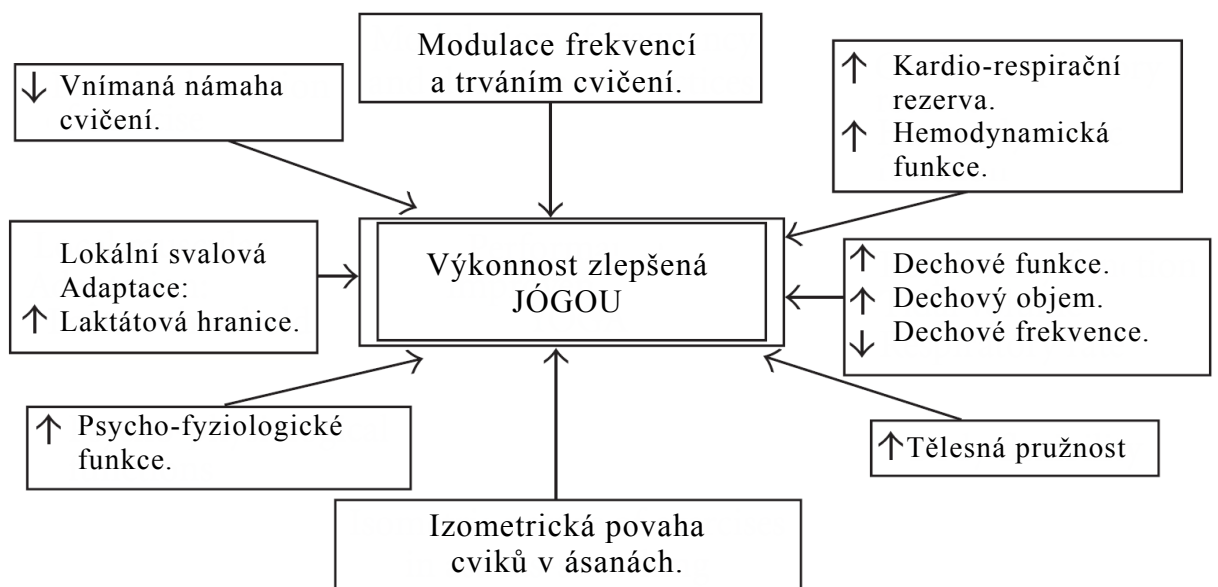
Podobné výsledky uvádí Akhtar a kol. [72] v systematickém přehledu vlivu jógy na funkci a chronické bolesti muskuloskeletárního systému. Innes a kol. [67] studovali 70 studií, které se zabývaly vlivem jógy na rizikové faktory KVO spojené s inzulinovou rezistencí a prokázali pozitivní vliv tohoto cvičení i na arteriální hypertenzi, abdominální obezitu a zlepšení diabetu mellitu 2. typu, normalizaci lipidového profilu, úpravu koagulopatie a oxidačního stresu, skrze vyrovnaní tonu sympatiku a parasympatiku příznivě ovlivňuje některé antropometrické ukazatele a přináší zlepšení mnoha dalších klinických ukazatelů. Tyto závěry potvrzují i jiní autoři [69,73,74].

Ray a kol. [71] ve studii přesně sledovali a měřili energetický výdej, intenzitu cvičení a dechové změny v průběhu cvičení jógy. Měřili spotřebu kyslíku ( $VO_2$ ), výdej kysličníku uhličitého ( $VCO_2$ ), plicní ventilaci ( $V_E$ ), dechovou frekvenci (BF) a dechový objem (VT). Tyto hodnoty byly měřeny v 16 - ti tělesných pozicích (ásanách) (schéma č.1), u pěti typů jógových dechů (pránajáma) a dvou druhů meditací. Jógoví instruktoři vedli a sledovali dvacet mužů (věk  $27.3 \pm 3.5$  let, výška  $166.6 \pm 5.4$ cm a tělesná váha  $58.8 \pm 9.6$  kg). Intenzita cvičení ásan byla vyjádřena v procentech  $VO_2max$ . V ásanách se intenzita cvičení pohybovala v rozmezí od 9.9 do 26.5%  $VO_2max$ . Nejvyšší energetický výdej byl  $3.02 \text{ kcal} / \text{min}^{-1}$ . V dechových cvičeních bylo dosaženo nejvyšší plicní ventilace ( $V_E$ )  $53.7 \pm 15.5 \text{ l} / \text{min}^{-1}$ . VT byl  $0.97 \pm 0.59$ ,  $1.41 \pm 0.27$  a  $1.28 \pm 2.46 \text{ l} / \text{dech}$  což korespondovalo s BF  $14.0 \pm 5.3$ ,  $10.0 \pm 6.35$ ,  $10.0 \pm 5.8 \text{ dechů} / \text{min}$ . Průměrný energetický výdej v ásanách, dechových cvičeních a v meditacích byl  $2.29$ ,  $1.91$  a  $1.37 \text{ kcal} / \text{min}^{-1}$ . Energetický výdej byl v rozmezí 1 – 2 metabolického ekvivalentu (MET). V meditacích a ásanách byl  $VO_2$   $0.27 \pm 0.05$  a  $0.24 \pm 0.04 \text{ l} / \text{min}^{-1}$ . I když jógová cvičení jsou cvičení s nízkou intenzitou fyzické zátěže, nepřekračující práh laktátové acidózy, zlepšení fyzického výkonu je možné vzhledem k lepší hospodárnosti dýchání pomocí dechových cvičení a z důvodu zlepšení kardiovaskulární rezervy. Autoři studie [71] shrnuli možné mechanismy působení jógy, účinky cviků, jež jsou velmi mírné intenzity, na %  $V O_2max$ ., energetický výdej, MET (viz. schéma č. 2). K dosaženým výsledkům také přispívají další faktory, jako faktor psycho-sociální a následek schopnosti relaxovat. K podobným výsledkům dospěli autoři i dalších studií [74].

**Schéma č. 1** Ukázka jógových pozic, které cvičenci cvičí v lekcích jógy [71]



**Schéma č. 2** Předpokládané faktory, které se spolupodílí na účinku jógových cvičení [71]





Kurzy klasické jógy podle systému Jóga denním životě vedou v České republice zkušení cvičitelé jógy, kteří své cvičence učí každou ásanu správně provádět. Učí je správnému dýchání. Hlavní důraz kladou na to, jak naučit cvičence provádět veškeré pohyby v souladu s jejich dechem (obrázky 9 – 13).

**Obrázek č. 9** Návčik ásany Márdžarí (kočka)





**Obrázek č. 10** Návčik ásany Ašva sančala ásana (pozice jezdce)



**Obrázek č. 11** Ukázka cvičení ásany Ardha Matsjéndra ásana (poloviční Matsjéndrova pozice)





**Obrázek č. 12** Ukázka cvičení ásany Trikóna ásana (trojúhelník)



**Obrázek č. 13** Ukázka cvičení ásany Tada ásana (palma)



## **4. Soubor, metodika a výsledky**

### **4.1. SOUBOR A METODIKA**

V roce 2010 bylo na oddělení Preventivní kardiologie I. Interní kliniky a na Klinice tělovýchovného lékařství vyšetřeno 58 osob, 17 mužů a 41 žen, (soubor Jóga), ve věkovém rozmezí 26 - 68 let (věkový průměr  $46,6 \pm 11,5$  let). Účastníci studie v souboru Jóga cvičili jógu nejméně 2 roky (rozmezí délky cvičení 2 - 24 let, průměr  $10,2 \pm 7,5$  let), podle jednotného systému Jóga v denním životě [23] denně nejméně jednu hodinu. Autorem systému je indický učitel jógy Paramhans Svámí Mahéšvaránanda. Systém byl vytvořen v 70-tých letech ve spolupráci s lékaři, psychology a fyzioterapeuty, jako odezva na potřebu vytvořit ucelený systém jógových cvičení. Je vybudovaný na principech klasické indické jógy a přizpůsobený životnímu stylu moderního člověka.

Kontrolní soubory byly náhodně vybrány z větších souborů dříve publikovaných prací metodou náhodného párování tak, aby se statisticky významně nelišily se skupinou Jóga v parametru věk a pohlaví. Další parametry výběru jsou uvedeny vždy v příslušné části práce.



## **4.2. STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ**

V kategoriálních parametrech byly soubory porovnány pomocí chí-kvadrát testu, resp. Fisherova přesného testu v případě malých četností. V kvantitativních parametrech byly soubory porovnány, v závislosti na normalitě dat, pomocí Mann-Whitney U-testu, resp. Studentova dvouvýběrového t-testu. K ověření normální distribuce dat byl použit test Shapiro-Wilk. Pokud byly užity další testy, jsou uvedeny ve výsledcích jednotlivých sledování.

## **4.3. VÝSLEDKY**

### **4.3.1. Jóga a výskyt rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění**

Výsledky souboru Jóga (soubor J) byly srovnány s výsledky souboru reprezentující běžnou populaci (soubor BP1), který se skládal z 58 osob, z toho 17 mužů a 41 žen, ve věkovém rozmezí 28 - 65 let (věkový průměr  $43,6 \pm 8,3$  let), zaměstnanců FN v Olomouci. Tento podsoubor byl vybrán z většího souboru, který hodnotil výskyt RF KVO u zaměstnanců Fakultní nemocnice, jehož výsledky byly již dříve publikovány [76].

Sledovali jsme antropometrické (body mass index (BMI), obvod pasu), klinické (TK) a biochemické ukazatele (lipidové spektrum, hladinu glykémie, inzulínu, kyseliny močové, C reaktivního proteinu, Interleukinu 6, fibrinogenu) se zaměřením na RF kardiovaskulárních onemocnění a metabolického syndromu.

V tabulce č. 4 jsou uvedeny výsledky vyšetření u souboru Jóga, v tabulce č. 5 pak srovnání se souborem BP1.

Soubory se lišily v počtu kuřáků. V souboru Jóga byli 2 kuřáci, v souboru BP1 bylo 14 kuřáků. 52 osob v souboru Jóga nekouřilo ještě před započítáním cvičení jógy. Ze šesti původních kuřáků, čtyři přestali kouřit po začátku cvičení jógy.

V souboru Jóga byly zjištěny signifikantně nižší hodnoty triacylglycerolů (medián 0,86) ve srovnání s kontrolním souborem (medián 1,10),  $P = 0,003$ , viz. graf č.1.

Soubor Jóga měl průměrné BMI odpovídající normě a hodnoty BMI byly signifikantně nižší (medián 22,8) než u souboru BP1 (medián 24,4),  $P = 0,008$ . Viz graf č.2.

Hodnoty celkového cholesterolu u souboru Jóga (medián 4,92) a souboru BP1 (medián 5,20), ( $P=0,345$ ), HDL cholesterolu u souboru Jóga (medián 1,52) a souboru BP1 (medián 1,65), ( $P=0,953$ ) a hodnoty LDL cholesterolu u souboru Jóga (medián 2,94) a souboru BP1 (medián 3,05), ( $P=0,684$ ) se v naší studii statisticky významně nelišily.

U souboru Jóga jsme měřili normální hodnoty systolického a diastolického TK (medián 115/80, průměr 117/74). Tyto hodnoty byly signifikantně nižší než hodnoty souboru BP1 (medián 120/80, průměr 125/78),  $P = 0,011$ , resp.  $P = 0,033$ . Viz graf č. 3 a 4.

Obvod pasu v souboru jóga byl pod hranicí rizika pro vznik KVO (medián muži 84 cm, ženy 77 cm). Měření obvodu pasu u kontrolního souboru provedeno nebylo.

**Tab. č. 4** Antropometrické a biochemické ukazatele se zaměřením na parametry kardiovaskulárních onemocnění a metabolického syndromu u souboru Jóga

Parametry – Soubor Jóga	Celkem N=58 Medián Průměr ±SD	Muži N=17 Medián Průměr ±SD	Ženy N=41 Medián Průměr ±SD
Věk (roky)	45,0 46,6±11,5	44,0 45,2±8,3	49,0 47,2±12,6
Výška (cm)	170,0 170,7 ±9,0	179,0 180,4±7,3	168,0 166,7±6,1
Hmotnost (kg)	67,0 67,7 ±11,6	73,0 76,2±12,4	62,0 64,2±6,1
Obvod pasu (cm)	80,0 80,0±9,4	84,0 84,1±9,9	77,0 78,3±8,7
BMI	22,8 23,2±3,2	22,8 23,3±2,5	22,0 23,1±3,5
TK systolický (mmHg)	115,0 117,1±18,4	110,0 115,3±17,1	115,0 117,8±19,0
TK diastolický (mmHg)	80,0 74,4±11,6	80,0 74,4±8,3	70,0 74,4±12,8
Celkový cholesterol (mmol/l)	4,92 5,11±1,10	4,48 4,59±0,73	5,38 5,32±1,16
HDL cholesterol (mmol/l)	1,52 1,61±0,41	1,37 1,32±0,21	1,72 1,73±0,42
LDL cholesterol (mmol/l)	2,94 3,06±0,87	2,76 2,87±0,57	3,07 3,14±0,96
Index CH/HDL	3,17 3,31±0,90	3,43 3,57±0,53	2,99 3,21±0,99
Kyselina močová (umol/l)	258,5 264,1±57,6	299,0 304,0±47,7	239,0 247,6±53,5
CRP (mg/l)	0,65 1,37±1,84	0,40 0,49±0,26	0,90 1,73±2,09
Triacylglyceroly (mmol/l)	0,86 0,93 ±0,41	0,86 0,90±0,34	0,86 0,95±0,44
Apolipoprotein A I (g/l)	1,59 1,58±0,39	1,44 1,27±0,36	1,72 1,71±0,33
Apolipoprotein B (g/l)	0,80 0,80±0,24	0,77 0,72±0,24	0,81 0,83±0,24
Lipoprotein (a ) (g/l)	0,132 0,203±0,220	0,095 0,172±0,223	0,142 0,216±0,220
Glykémie (mmol/l)	4,90 4,97±0,65	4,90 4,85±0,39	4,90 5,02±0,73
Insulin (mIU/l)	3,20 4,49±3,30	2,00 3,09±1,93	4,50 5,07±3,58
Fibrinogen (g/l)	2,55 2,59±0,43	2,47 2,39±0,39	2,67 2,68±0,42
Interleukin -6 (ng/l )	2,55 3,18±5,77	2,10 2,25±1,32	2,60 3,57±6,80

BMI = Body Mass Index, TK = tlak krevní, HDL cholesterol = high density lipoprotein cholesterol, LDL cholesterol = low density lipoprotein cholesterol, CRP = C-reaktivní protein.

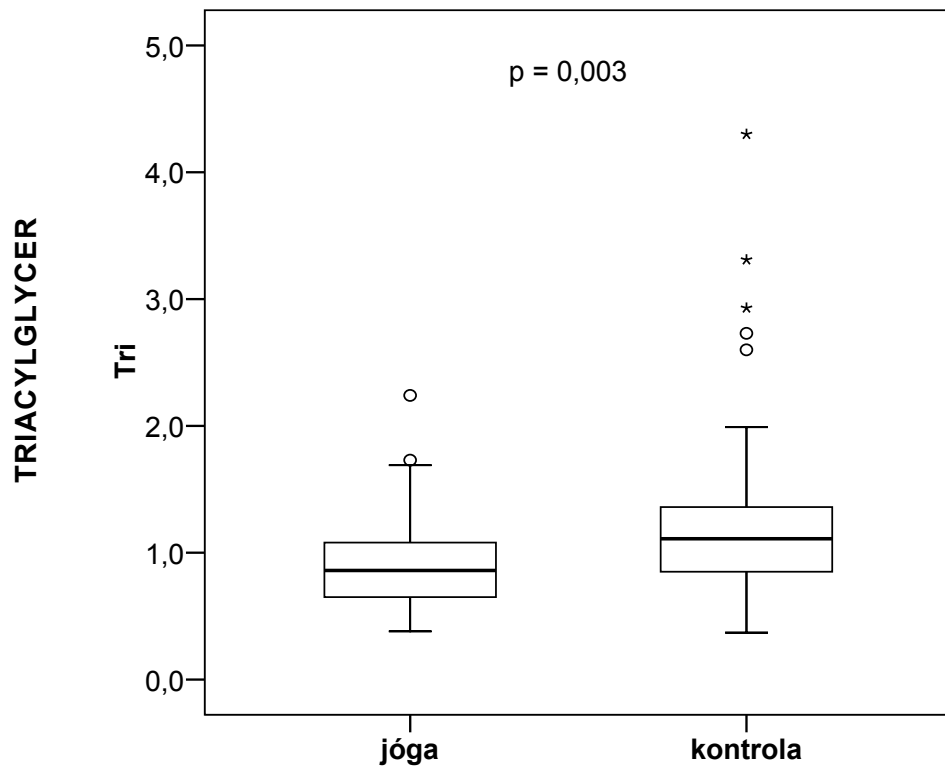
**Tabulka č. 5** Srovnání základních parametrů souboru Jóga se souborem BP1

Parametry	Soubor Jóga N=58 Medián Průměr ±SD	Soubor BP1 N=58 Medián Průměr ±SD	Statistické srovnání (P)
BMI	22,8 23,2±3,22	24,40 25,49±5,33	P = 0,008
TK systolický (mmHg)	115,0 117,1±18,4	120,0 125,4±17,3	P = 0,011
TK diastolický (mmHg)	80,0 74,4±11,6	80,0 78,1±11,8	P = 0,033
Celkový cholesterol (mmol/l)	4,92 5,11±1,10	5,20 5,26±0,94	P = 0,345
HDL cholesterol (mmol/l)	1,52 1,61±0,41	1,65 1,64±0,39	P = 0,953
LDL cholesterol (mmol/l)	2,94 3,06±0,87	3,05 3,06±0,88	P = 0,684
Triacylglyceroly (mmol/l)	0,86 0,93±0,41	1,10 1,24±0,72	P = 0,003

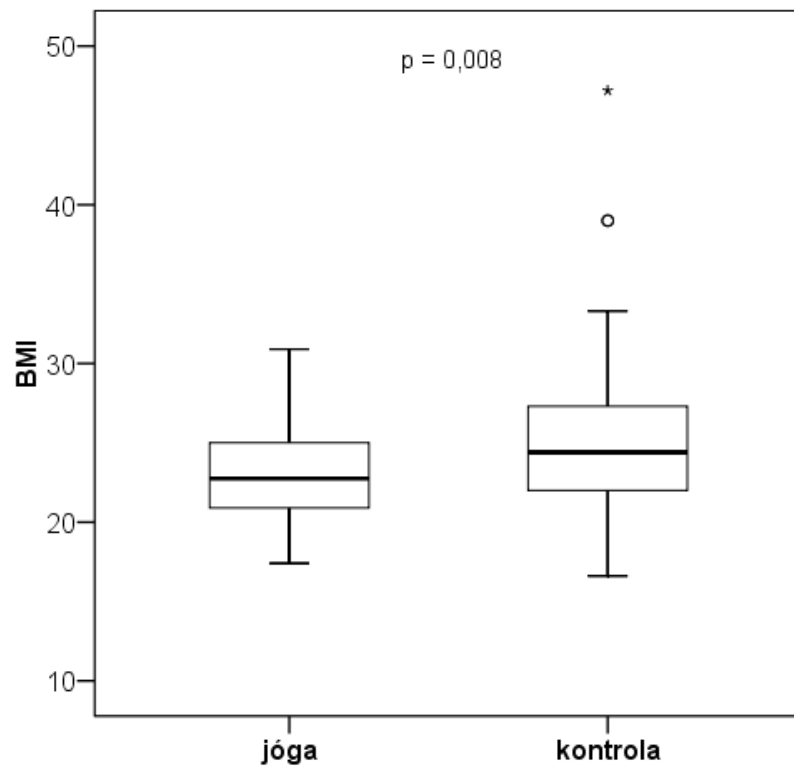
BMI = Body Mass Index, TK = tlak krevní, HDL cholesterol = high density lipoprotein cholesterol, LDL cholesterol = low density lipoprotein cholesterol, CRP = C-reaktivní protein.



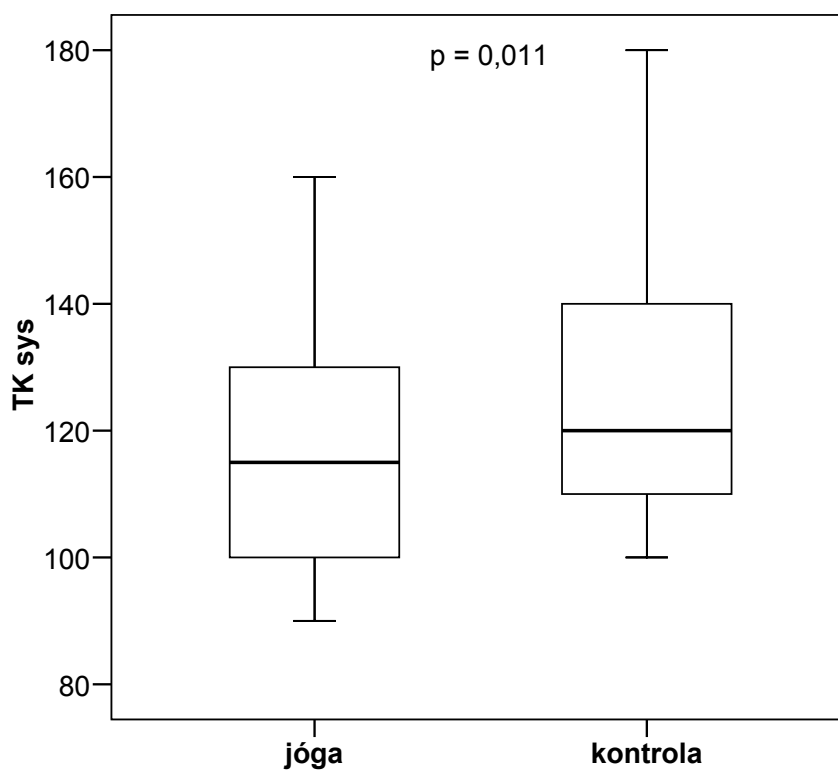
**Graf č. 1** Srovnání hodnot hladiny triglyceridů souboru J a souboru BP1



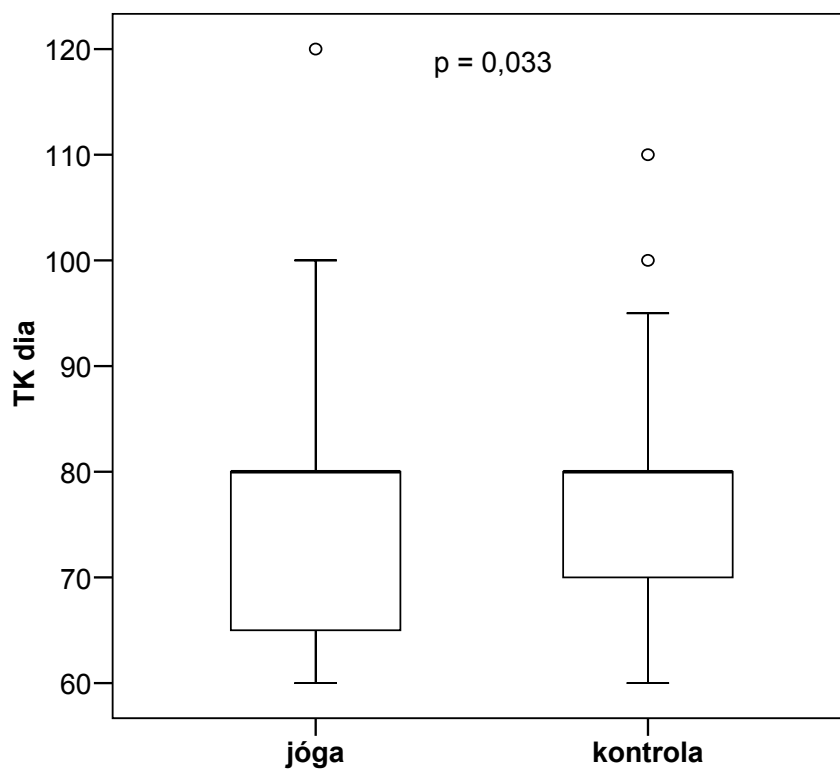
**Graf č. 2** Srovnání hodnot BMI souboru J a souboru BP1



**Graf č. 3** Srovnání hodnot TK systolického souboru J a souboru BP1



**Graf č. 4** Srovnání hodnot TK diastolického souboru J a souboru BP1



### **4.3.2. Jóga a metabolické a homeostatické parametry inzulinové rezistence**

Výsledky souboru Jóga (soubor J) byly srovnány se souborem BP2, kde bylo zařazeno 58 zdravých osob (41 žen, 17 mužů, věkový průměr  $50.93 \pm SD 9.58$ ) bez klinických nebo metabolických známek inzulinové rezistence, který byl randomizovaně vybrán z větší skupiny pacientů monitorovaných praktickým lékařem [76] a jehož výsledky byly také dříve publikovány.

Hodnotili jsme antropometrické parametry, krevní tlak, laboratorní hodnoty celkového cholesterolu, TAG, HDL a LDL cholesterolu, glykémie a inzulinémie. Hodnoty glukózy a koncentrace inzulinu byly použity k výpočtu HOMA-IR a QUICKI.

HOMA-IR byl vypočítán podle homeostatického modu [77,79,80] jako:  
 $HOMA\ IR = \text{inzulin na lačno } (\mu IU/ml) \times \text{glykémie nalačno } (mmol/l) / 22.5.$

QUICKI byl vypočítán:  $QUICKI = 1 / [ \text{logaritmus inzulinu na lačno } (\mu IU/ml) + \text{logaritmus glykémie na lačno } (mmol/l) ] \times 18.182.$

Statistické vyhodnocení bylo provedeno pomocí programu Statistics version 6.0 pro hodnocení střední hodnoty (mean), mediánů a standardních odchylek. T-test byl použit pro stanovení statisticky významných odchylek ( $P < 0.05$ ) klinických a biochemických parametrů.

#### **Výsledky:**

V tabulce č.6 jsou uvedeny výsledky vyšetření souboru BP2 a souboru J.

Tabulka č.7 ukazuje srovnání statisticky významných parametrů obou sledovaných souborů.

Tabulka č.8 srovnává statisticky významné výsledky obou sledovaných souborů BP2 a J podle pohlaví.

**Tabulka č. 6** Výsledky vyšetření souboru BP2 a souboru J

	N	Průměr	95% Interval spolehlivosti		Median	Min	Max	SD	
<b>Jóga (J)</b>	SYSTOL BP	58	118.6885	113.9205	123.4565	120.0000	90.00000	160.0000	18.61679
	DIASTOL BP	58	74.7541	71.8300	77.6782	80.0000	60.00000	120.0000	11.41732
	GLY (mmol/l)	58	5.0279	4.8608	5.1950	4.9000	4.10000	8.8000	0.65246
	HDL (mmol/l)	58	1.6015	1.5007	1.7022	1.5200	0.82000	2.9500	0.39336
	LDL (mmol/l)	58	3.1215	2.9072	3.3357	3.0700	1.79000	5.8700	0.83664
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	58	23.1164	22.3260	23.9068	22.7000	17.40000	30.9000	3.08611
	INZULIN (mIU/l)	58	4.5393	3.6697	5.4090	3.2000	2.00000	19.8000	3.39555
	QUICKI	58	0.4007	0.3898	0.4115	0.3992	0.30262	0.4601	0.04228
	HOMA-IR	58	1.0314	0.8161	1.2466	0.7822	0.36444	4.9280	0.84035
	Věk vyšetřovaných	58	48.6230	45.6512	51.5947	48.0000	26.00000	68.0000	11.60340
	<b>Běžná populace (BP2)</b>	SYSTOL	58	125.0877	121.2896	128.8858	125.0000	95.00000	170.0000
DIASTOL		58	76.3158	73.6680	78.9635	75.0000	60.00000	110.0000	9.97883
GLY (mmol/l)		58	5.1895	5.0688	5.3101	5.1000	4.30000	6.4000	0.45461
HDL (mmol/l)		58	1.6842	1.5935	1.7749	1.7000	1.08000	2.4700	0.34179
LDL (mmol/l)		58	3.2300	3.0740	3.3860	3.3000	1.30000	4.2600	0.58781
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		58	24.4218	23.7507	25.0928	24.4400	19.03000	29.3200	2.52904
INZULIN (mIU/l)		58	8.5714	7.3405	9.8024	7.7000	2.20000	22.1000	4.59651
QUICKI		58	0.3540	0.3453	0.3626	0.3482	0.29607	0.4453	0.03221
HOMA-IR		58	2.0139	1.6944	2.3334	1.8189	0.43022	5.8311	1.19307
Věk vyšetřovaných		58	50.9298	48.3869	53.4728	54.0000	22.00000	63.0000	9.58395

SYSTOL TK- systolický krevní tlak, DIASTOL TK - diastolický krevní tlak, GLY- glykémie, HDL- high density lipoprotein, LDL low density lipoprotein, BMI –Body Mass Index

**Tabulka č.7** Srovnání statistické významnosti jednotlivých parametrů souboru BP2 a souboru J

	N (BP2)	N (J)	Hodnota –P (Mann-Whitney)
SYSTOL TK	58	58	0.029212
DIASTOL TK	58	58	0.411358
GLY	58	58	0.017164
HDL	58	58	0.182376
LDL	58	58	0.146395
BMI	58	58	0.005923
INZULIN	58	58	P<10-6
QUICKI	58	58	P<10-6
HOMA-IR	58	58	P<10-6
VĚK	58	58	0.252377

SYSTOL TK- systolický krevní tlak, DIASTOL TK- diastolický krevní tlak, GLY- glykémie, HDL- high density lipoprotein, LDL- low density lipoprotein, BMI – Body Mass Index

**Tabulka č. 8** Srovnání statistické významnosti jednotlivých parametrů souboru BP2 a souboru J podle pohlaví

	Muži			Ženy		
	N (BP2)	N (J)	Hodnota - P (Mann-Whitney)	N (BP2)	N (J)	Hodnota - P (Mann-Whitney)
SYSTOL TK	17	17	0.043543	41	41	0.218130
DIASTOL TK	17	17	0.742798	41	41	0.287289
GLY	17	17	0.050859	41	41	0.121413
HDL	17	17	0.481230	41	41	0.517727
LDL	17	17	0.008714	41	41	0.904451
BMI	17	17	0.007105	41	41	0.068615
INZULIN	17	17	p<10-6	41	41	0.000300
QUICKI	17	17	p<10-6	41	41	0.000336
HOMA-IR	17	17	p<10-6	41	41	0.000336

SYSTOL TK- systolický krevní tlak, DIASTOL TK- diastolický krevní tlak, GLY- glykémie, HDL- high density lipoprotein, LDL low density lipoprotein, BMI –Body Mass Index

Výsledky souboru J ukazují statisticky významně nižší hodnoty systolického krevního tlaku, hodnoty sérového inzulinu, obou homeostatických ukazatelů HOMA-IR a QUICKI, hodnoty BMI a sérové glykémie.

Při srovnání hodnot obou skupin podle pohlaví, u mužů souboru J byly signifikantně nižší hodnoty BMI, systolického krevního tlaku, inzulinémie, LDL cholesterolu a obou homeostatických indexů HOMA-IR a QUICKI.

Při srovnání výsledků žen u obou souborů, v souboru J jsme našli statisticky významně nižší hodnoty inzulinémie a signifikantní rozdíl v obou homeostatických indexech HOMA-IR a QUICKI. Nenašli jsme statisticky významný rozdíl v hodnotách systolického krevního tlaku, LDL cholesterolu a BMI jako tomu bylo v souboru mužů.

### **4.3.3. Jóga a životní styl**

Kontrolní soubor (soubor BP 3) tvořilo 58 osob, z toho 17 mužů a 41 žen, ve věkovém rozmezí 28 - 65 let (věkový průměr  $52,9 \pm 10,6$  let). Tento soubor byl náhodně vybrán z klientů obvodu praktického lékaře v Novém Malíně. Tyto osoby vyplnily s poučeným tazatelem dotazník (Kudlová - dotazník Životní styl) [81], který byl schválen etickou komisí LF UP a FNOL Olomouc (příloha č.1).

Dotazník obsahoval otázky na přítomnost základních rizikových faktorů KVO, na základní antropometrické parametry a na stravovací návyky.

V kategoriálních parametrech byly soubory porovnány pomocí chí-kvadrát testu, resp. Fisherova přesného testu v případě malých četností. V kvantitativních parametrech byly soubory porovnány, v závislosti na normalitě dat, pomocí Mann-Whitney U-testu, resp. Studentova dvouvýběrového t-testu. K ověření normální distribuce dat byl použit test Shapiro-Wilk.

### **Výsledky:**

Přehledně jsou výsledky uvedeny v tabulkách 9 až 12.

**Tabulka č. 9** Antropometrické parametry - srovnání souboru jóga se souborem BP3

Parametry	Soubor Jóga N = 58  Medián Mean $\pm$ SD	Soubor BP3 N= 58  Medián Mean $\pm$ SD	Statistické srovnání (P)
Věk (roky)	46,5 46,6 $\pm$ 12,8	55,0 52,9 $\pm$ 12,8	P = 0,004
Tělesná hmotnost (kg) - muži	68,8 69,3 $\pm$ 11,8	78,0 79,9 $\pm$ 15,8	P = 0,003
Tělesná hmotnost (kg) - ženy	63,0 65,8 $\pm$ 10,3	74,0 75,6 $\pm$ 14,5	P = 0,002
Tělesná hmotnost (kg) - celé soubory	74,0 77,3 $\pm$ 10,8	85,5 90,3 $\pm$ 14,3	P < 0,0001
BMI - muži	23,0 23,6 $\pm$ 3,3	28,3 28,2 $\pm$ 4,8	P < 0,001
BMI - ženy	22,6 23,5 $\pm$ 3,5	28,3 28,2 $\pm$ 5,2	P = 0,003
BMI - celé soubory	23,5 23,9 $\pm$ 2,5	27,9 28,3 $\pm$ 3,8	P < 0,0001
Tělesná výška (cm) - muži	170,5 171 $\pm$ 8,6	168,0 168,2 $\pm$ 9,2	P = 0,730
Tělesná výška (cm) - ženy	168,0 167,2 $\pm$ 6,2	165,0 163,8 $\pm$ 6,0	P = 0,010
Tělesná výška (cm) - celé soubory	178,5 179,4 $\pm$ 7,1	180,0 178,6 $\pm$ 6,4	P = 0,037

**Tabulka č. 10** Stravovací návyky – srovnání souboru Jóga a BP3

Parametry	Soubor Jóga N = 58 Užívá (v %)	Soubor BP3 N = 58 Užívá (v %)	Statistické srovnání (P)
Máslo	80,6 %	59,0 %	P = 0,007
Sádlo	5,6	37,7	P < 0,0001
Olej	86,1	77,0	P = 0,176
Rostlinné máslo	54,2	65,6	P = 0,182
Nápoje neslazené	91,7	75,4	P = 0,010
Džusy	16,7	4,9	P = 0,033
Slazené limonády	9,7	32,8	P = 0,0001
Káva	36,1	77,0	P < 0,0001
Lihoviny	6,9	21,3	P = 0,016
Černý čaj	40,3	29,5	P = 0,195
Bylinné / ovocné čaje	77,8	78,7	P = 0,899
Mléko	55,6	55,7	P = 0,983
Pivo	24,6	36,1	P = 0,229
Víno	16,7	26,2	P = 0,178
Zelenina	77,9	14,8	P < 0,0001
Ovoce	34,3	27,9	P = 0,128
Tmavý chléb	23,9	13,3	P = 0,014
Luštěniny	18,3	1,8	P = 0,009
Smažené pokrmy	1,4	13,8	P = 0,026
Bílé pečivo	5,7	25,4	P = 0,004
Sladké pečivo	5,6	19,7	P = 0,041

**Tabulka č. 11** Stravovací návyky – srovnání souboru Jóga a BP3

Parametry	Soubor Jóga N = 58 Nepoužívá (v %)	Soubor BP3 N = 58 Nepoužívá (v %)	Statistické srovnání (P)
Červené maso	55,9	3,4	P < 0,0001
Vnitřnosti	71,9	23,6	P < 0,0001
Bílé maso	55,9	0	P < 0,0001
Ryby	51,5	0	P < 0,0001
Uzeniny	61,2	5,1	P < 0,0001
Vejsce	43,3	1,6	P < 0,0001
Knedlíky	20,8	6,8	P < 0,0001
Konzervy	65,7	35,7	P < 0,0001



**Tabulka č. 12** Habituální návyky – srovnání souboru Jóga a BP3

Parametry	Soubor Jóga N = 58 Procentuální údaje	Soubor BP3 N = 58 Procentuální údaje	Statistické srovnání (P)
Stravovací návyky nezměnilo	56,7	52,2	P = 0,860
Nesnášenlivost některých potravin	26,2	38,3	P = 0,145
Stabilita tělesné hmotnosti	56,9	53,3	P = 0,064
Ano, jím zdravě	60,9	30,0	P = 0,002
Chci jíst zdravěji	85,3	77,6	P = 0,175
Chci jíst zdravěji - nevím jak	4,5	19,7	P = 0,006
Chci jíst zdravěji - jiné překážky	0	16,7	P = 0,0004
Potravinové doplňky	34,8	32,2	P = 0,755
Kouření	3,5	24,6	P < 0,0001
EXkuřáci	7,0	0	P < 0,0001
Zájmová pohybová aktivita	93,1	62,5	P < 0,0001

Soubor Jóga měl statisticky významně nižší ( $P < 0,0001$ ) tělesnou hmotnost, BMI, spotřebu červeného masa, bílého masa, ryb, uzenin, vnitřností, sádla, vajec, knedlíků, konzervovaných a smažených potravin, kávy a nižší počet kuřáků, exkuřáků. Soubor Jóga měl nižší ( $P=0,016$ ) spotřebu lihovin. Soubor Jóga měl statisticky významně vyšší ( $P < 0,0001$ ) spotřebu zeleniny a rozsah zájmové pohybové aktivity, dále měl vyšší spotřebu luštěnin ( $P= 0,009$ ) a tmavého chleba ( $P=0,014$ ).

#### 4.3.4. Jóga a tělesné složení

Výsledky souboru Jóga v kategoriích BMI byly srovnávány s výzkumy projektu Žij zdravě Všeobecné zdravotní pojišťovny ČR, který realizovala společnost STEM/MARK 2013 [82] a se závěry Evropského výběrového šetření o zdraví v ČR EHIS 2008 [83].

U sledovaných osob bylo provedeno základní interní vyšetření, změřeny antropometrické parametry (hmotnost, výška), stanoven BMI index jako hmotnost děleno výška v metrech <sup>2</sup>. Kategorie BMI byly stanoveny jako BMI <25 normální hmotnost, BMI ≥ 25 <30 nadváha, BMI ≥30 obezita. Ke zjištění parametrů tělesného složení pomocí metody bioelektrické impedance byl použit přístroj BodyStat 1500MDD. Sledovány byly parametry: množství tělesného tuku v kg a procentech

(BFM), tukuprostá hmota v kg a procentech (FFM), podíl bezvodé aktivní tělesné hmoty v kg, podíl tělesné vody v kg a procentech, celkový obsah vody v organismu v litrech a procentech [84].

Ke statistickému zpracování dat byl použit software SPSS verze 15 (SPSS Inc., USA). Pro porovnání distribuce mužů a žen podle norem BodyStatu pro tělesnou hmotnost, BFM, FFM a tělesnou vodu, byl použit Fischerův přesný test. K porovnání výsledků měření s výsledky studií STEM/MARK 2013 a EHS 2008 byly použity 95% intervaly spolehlivosti.

Tabulka č. 13 uvádí popisné charakteristiky parametrů měřených na BodyStatu zvlášť pro skupinu mužů a skupinu žen. Vzhledem k nenormálnímu rozdělení hodnot některých parametrů jsou v tabulce uvedeny kromě průměrné hodnoty také mediány hodnot, které jsou přesnější charakteristikou střední polohy dat.

**Tabulka č. 13** Popisné charakteristiky měřených parametrů souboru Jóga

	Muži (N = 17)	Ženy (N = 41)
Tělesná hmotnost (kg)	75,0 ± 14,2 72,6 (53,6 - 117,3)	63,1 ± 9,1 63,0 (45,4 - 88,0)
BMI	23,3±2,5	23,1±3,5
BFM (kg)	13,6 ± 5,6 12,7 (4,9 - 30,6)	18,5 ± 6,3 17,1 (7,3 - 34,2)
BFM (%)	17,8 ± 5,0 16,9 (7,7 - 27,3)	29,0 ± 7,1 28,5 (14,8 - 44,3)
FFM (kg)	57,0 ± 17,9 59,6 (1,8 - 86,7)	44,6 ± 6,0 44,2 (30,5 - 57,7)
FFM (%)	82,2 ± 5,0 83,2 (72,7-92,3)	71,0 ± 7,1 71,5 (55,7-85,2)
Tělesná voda (l)	45,2 ± 6,3 44,4 (34,8 - 60,5)	34,3 ± 4,7 34,1 (27,0 - 52,4)
Tělesná voda (%)	60,8 ± 4,7 60,8 (51,6 - 69,5)	54,4 ± 5,2 55,4 (43,8 - 68,0)
Bezvodá FFM (kg)	16,3 ± 4,6 15,9 (7,3 - 26,2)	10,5 ± 3,0 10,6 (3,5 - 14,9)

průměr ± SD, medián (min-max), SD = směrodatná odchylka, BMI = body mass index, BFM = tělesný tuk, FFM = tukuprostá hmota

Měření na BodyStatu poskytuje k některým měřeným parametrům také rozmezí normálních hodnot, které je závislé na pohlaví a věku probanda. Tab. č. 14 uvádí četnostní distribuci probandů v porovnání s normou, tj. počet a procento probandů s hodnotou daného parametru v normě, pod normou a mimo normu. V posledním sloupci tabulky je uvedena hodnota hladiny signifikance Fisherova přesného testu (*P*) pro porovnání skupiny mužů a skupiny žen v těchto četnostních distribucích. Z tabulky je patrné, že pro sledované parametry nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi muži a ženami v rozdělení podle norem, tedy vliv cvičení je stejný u obou pohlaví.

Grafické znázornění distribuce ukazují grafy č. 5 - 8.

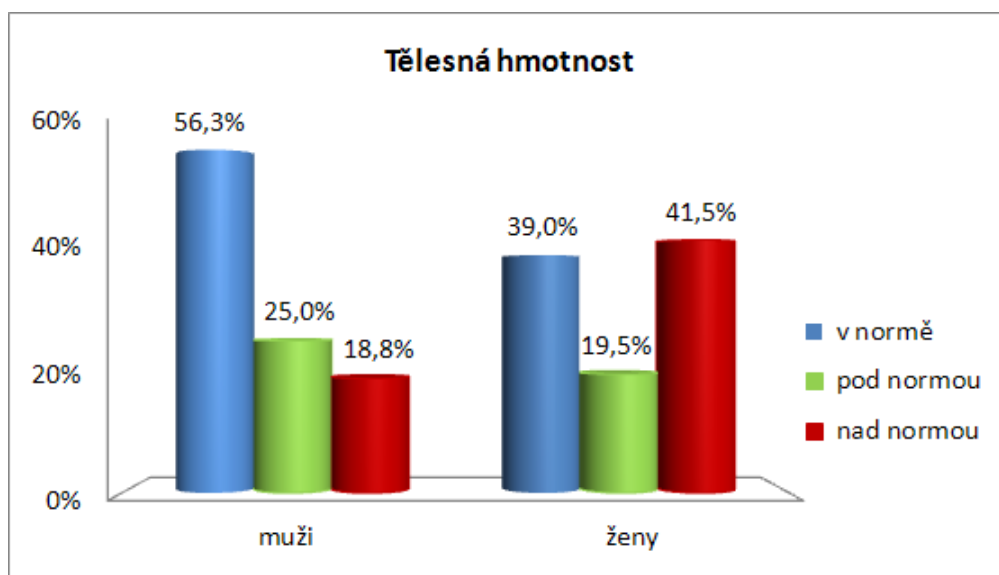
**Tabulka č. 14** Četnostní distribuce probandů v porovnání s normou

	Muži (N = 17)	Ženy (N = 41)	P
<u>Tělesná hmotnost</u>			
norma	9 (56,3%)	16 (39,0%)	0,299
pod normou	4 (25,0%)	8 (19,5%)	
nad normou	3 (18,8%)	17 (41,5%)	
<u>BFM</u>			
norma	10 (62,5%)	17 (41,5%)	0,247
pod normou	3 (18,8%)	7 (17,1%)	
nad normou	3 (18,8%)	17 (41,5%)	
<u>FFM</u>			
norma	14 (87,5%)	38 (92,7%)	0,613
pod normou	2 (12,5%)	3 (7,3%)	
nad normou	0	0	
<u>Tělesná voda</u>			
norma	12 (75,0%)	31 (75,6%)	0,600
pod normou	2 (12,5%)	8 (19,5%)	
nad normou	2 (12,5%)	2 (4,9%)	

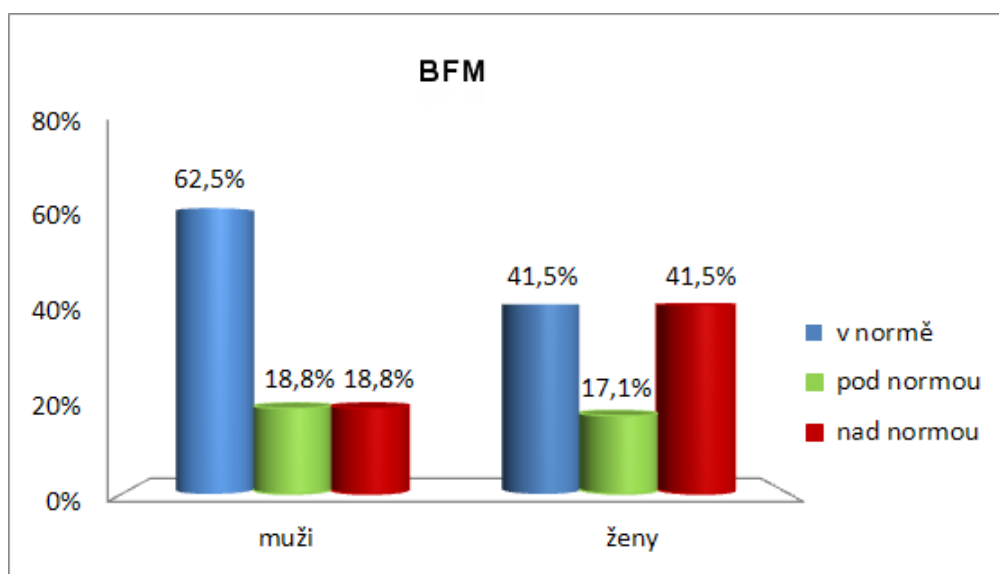
BFM = tělesný tuk, FFM = tukuprostá hmota

V našem sledovaném souboru byly hodnoty tělesné hmotnosti nad normou zjištěny u 18,8% mužů (95%CI:4,1% - 45,7%) a u 41,5% žen (95%CI:26,3% - 57,9%). Porovnáme-li naše zjištění se závěry šetření EHIS 2008 a STEM/MARK 2013, můžeme konstatovat, že zatímco podíl mužů s nadváhou v souboru osob cvičících jógu je statisticky signifikantně významně nižší, než udávají zmíněná šetření, podíl žen s nadváhou v našem souboru je s těmito údaji srovnatelný.

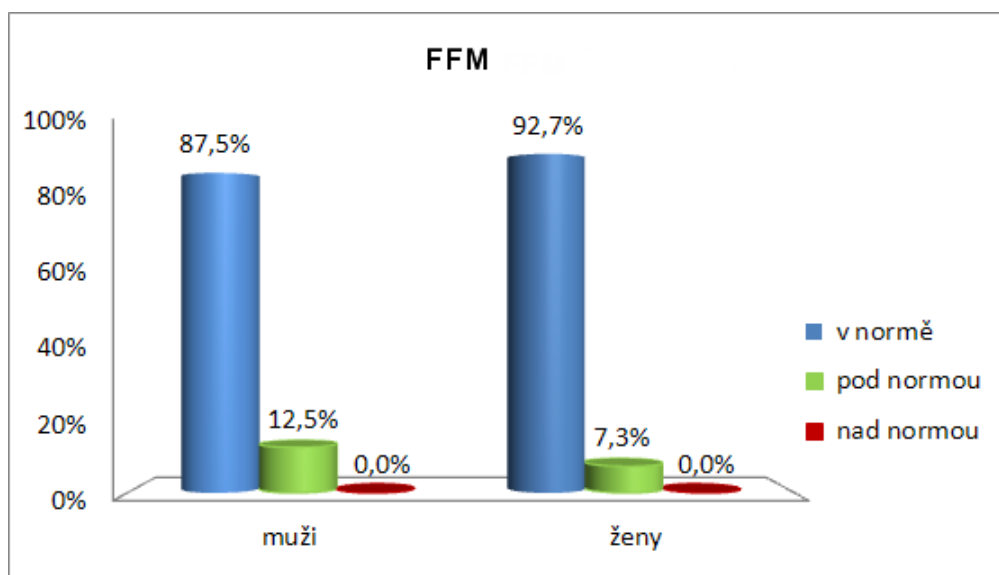
**Graf č. 5** Tělesná hmotnost u souboru jóga



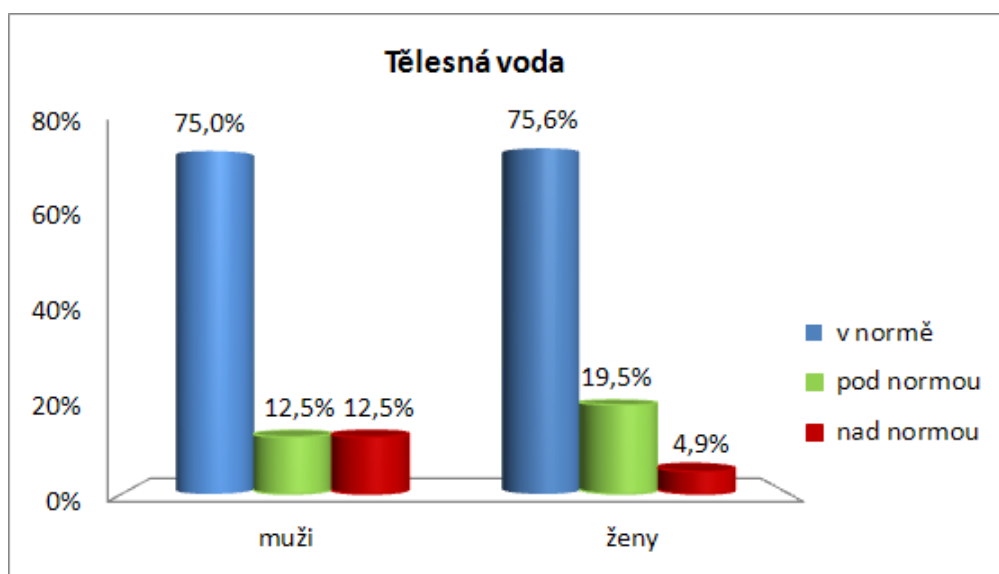
**Graf č. 6** Obsah BFM (tělesný tuk) u souboru jóga



**Graf č. 7** FFM u souboru jóga



**Graf č. 8** Obsah tělesné vody u souboru jóga



Byly zjištěny normální hodnoty tělesné hmotnosti u 56,3% mužů a u 39,0% žen, BFM u 62,5% mužů a u 41,5% žen, FFM u 87,5% mužů a u 92,7% žen a tělesné vody u 75,0% mužů a u 75,6% žen. Zatímco podíl mužů s nadváhou nebo obezitou byl v souboru Jóga signifikantně nižší ve srovnání s výsledky STEM/MARK a EHIS, v souboru žen nebyl signifikantní rozdíl zjištěn.

#### 4.3.5. Jóga a výkonnost

Kontrolní soubor (soubor BP3 ) tvořilo 54 osob, z toho 16 mužů a 38 žen, ve věkovém rozmezí 25 - 70 let (věkový průměr  $48,2 \pm 11,86$  let). Tento soubor byl náhodně vybrán z kartotéky kliniky Tělovýchovného lékařství a kardiovaskulární rehabilitace, podmínkou výběru bylo pravidelné tělesné cvičení nejméně 7 hodin v týdnu.

U obou souborů jsme provedli spiroergometrické vyšetření na přístroji Oxycon do maxima, podle protokolu tři minuty zátěže v intenzitě 1W/kg a pak rampový protokol do maxima (délka testu max. 12 minut). Sledovali jsme klidovou TF, klidový TK, TFmax, TKmax, Wmax/kg, VO<sub>2</sub>max/kg/min, MET, V<sub>E</sub>max, VO<sub>2</sub>max, VCO<sub>2</sub>max.

Výsledky jsou uvedeny v tab. č. 15 a v grafech č. 9 - 22.

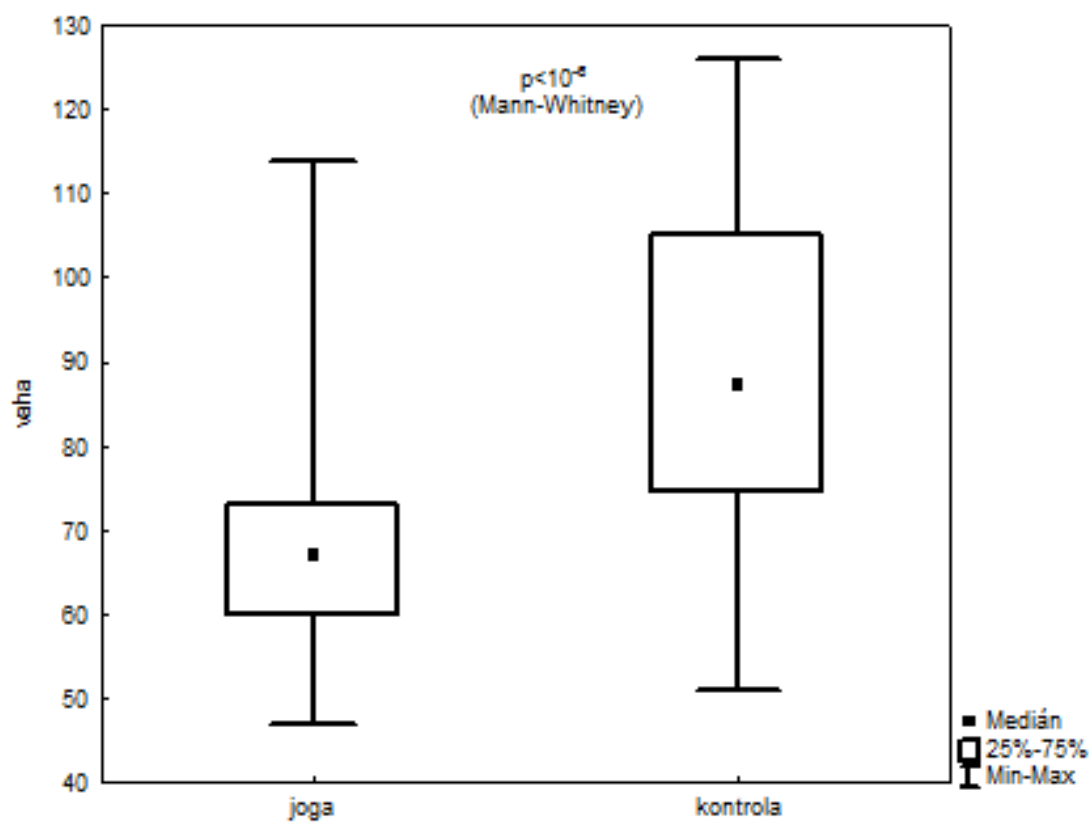
Soubor Jóga měl statisticky významně vyšší maximální tepovou frekvenci, Wmax/kg, VO<sub>2</sub>max/kg/min, dosažené MET a nižší TK v klidu, V<sub>E</sub>max, VO<sub>2</sub>max, VCO<sub>2</sub>max. Z těchto výsledků se dá usuzovat, že osoby cvičící jógu pracují více ekonomicky.

**Tabulka č. 15** Sledované parametry při spiroergometrii

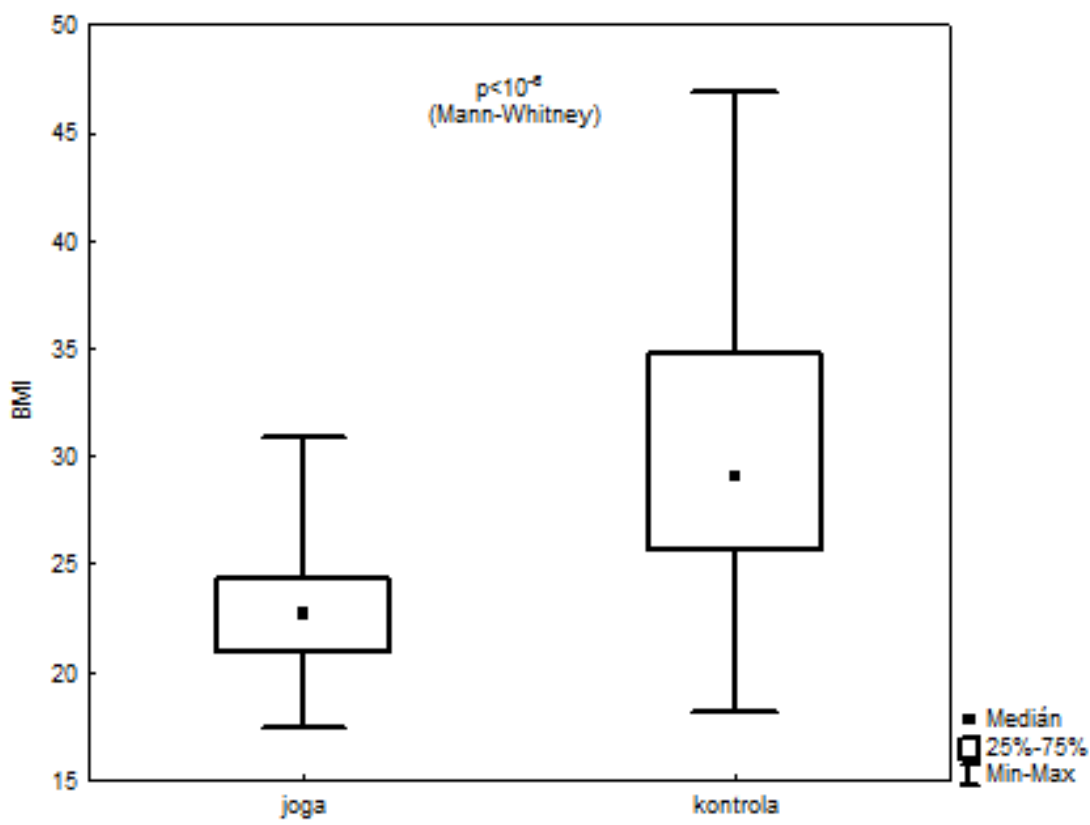
	Celý soubor N=112 $\bar{x}\pm SD$	Soubor jóga N=58 $\bar{x}\pm SD$	Soubor kontrola N=54 $\bar{x}\pm SD$	P
Věk (roky)	48,180±11,4075	48,140±11,0671	48,222±11,8603	0,1
Hmotnost (kg)	77,705±18,8551	67,281±11,4280	88,707±18,9648	<10 <sup>-6</sup>
Výška (cm)	171,181±9,3311	170,246±9,2182	172,169±9,4336	0,402
BMI	26,510±6,1865	23,172±3,1117	30,034±6,6757	<10 <sup>-6</sup>
TF klid mmHg	74,441±13,8194	70,982±12,2496	77,037±14,9817	0,065
TK klid systola mm Hg	125,405±14,8498	121,667±15,2460	129,352±13,4602	0,004
TK klid diastola mmHg	79,550±11,4127	76,842±10,5911	82,407±11,6449	0,003
TKmax zátěž systola mmHg	182,836±26,0678	181,263±23,2275	184,528±28,9440	0,024
TKmax zátěž diastola mmHg	81,972±14,4661	80,526±11,0067	83,558±17,4709	0,638
Wmax/kg	2,471±0,9130	2,618±0,6392	2,317±1,1184	0,007
VO <sub>2</sub> max/kg/min	27,454±8,2434	28,407±6,3432	26,448±9,8242	0,028
TO <sub>2</sub> max/kg/min	12,893±3,8571	11,370±3,1632	14,501±3,8958	<10 <sup>-6</sup>
MET	7,793±2,2976	8,109±1,8037	7,439±2,6991	0,018
V <sub>E</sub>	84,216±30,7407	74,982±23,0268	93,963±34,8219	0,008
RER	1,219±0,1229	1,240±0,1001	1,197±0,1404	0,078
VCO <sub>2</sub> max	2496,279±857,7041	2327,719±686,9208	2674,204±982,5749	0,094
VO <sub>2</sub> max	2113,532±681,2193	1943,070±586,9638	2293,463±731,3539	0,011

TK = tlak krevní, BMI = Body Mass Index, TF = tepová frekvence, Wmax = stanovení výkonu, VO<sub>2</sub>max = maximální aerobní výkon, TO<sub>2</sub> max = maximální tepový kyslík, MET = metabolický ekvivalent, VV<sub>E</sub> = maximální plicní ventilace, RER = respirační ekvivalent, VCO<sub>2</sub>max = maximální produkce CO<sub>2</sub>.

**Graf č. 9** Tělesná hmotnost (kg) u souboru Jóga a u souboru BP3

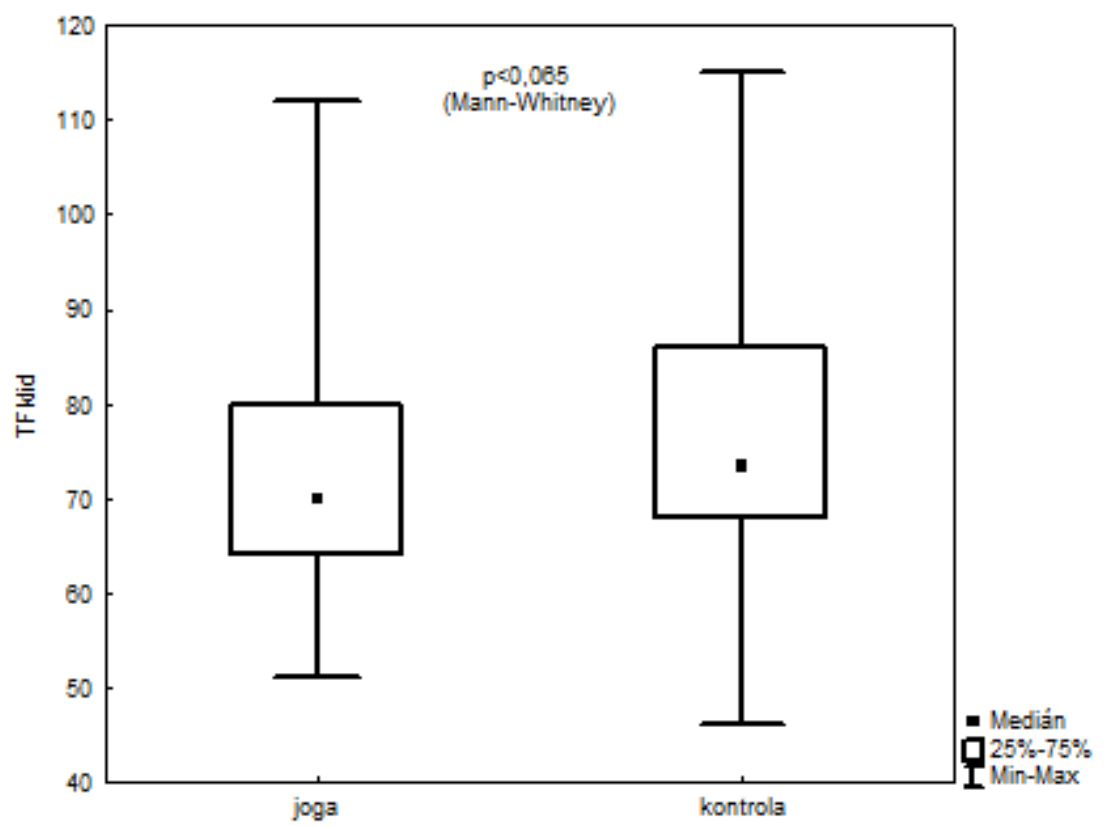


**Graf č. 10** BMI u souboru Jóga a u souboru BP3

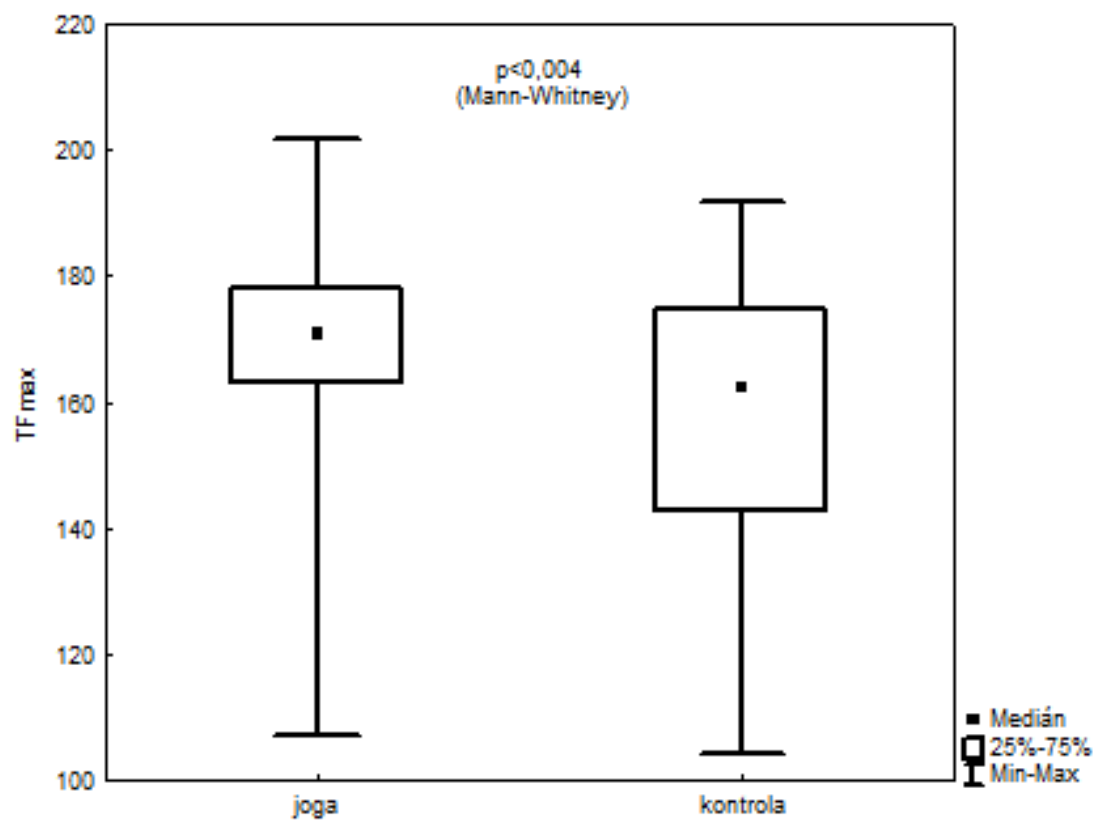




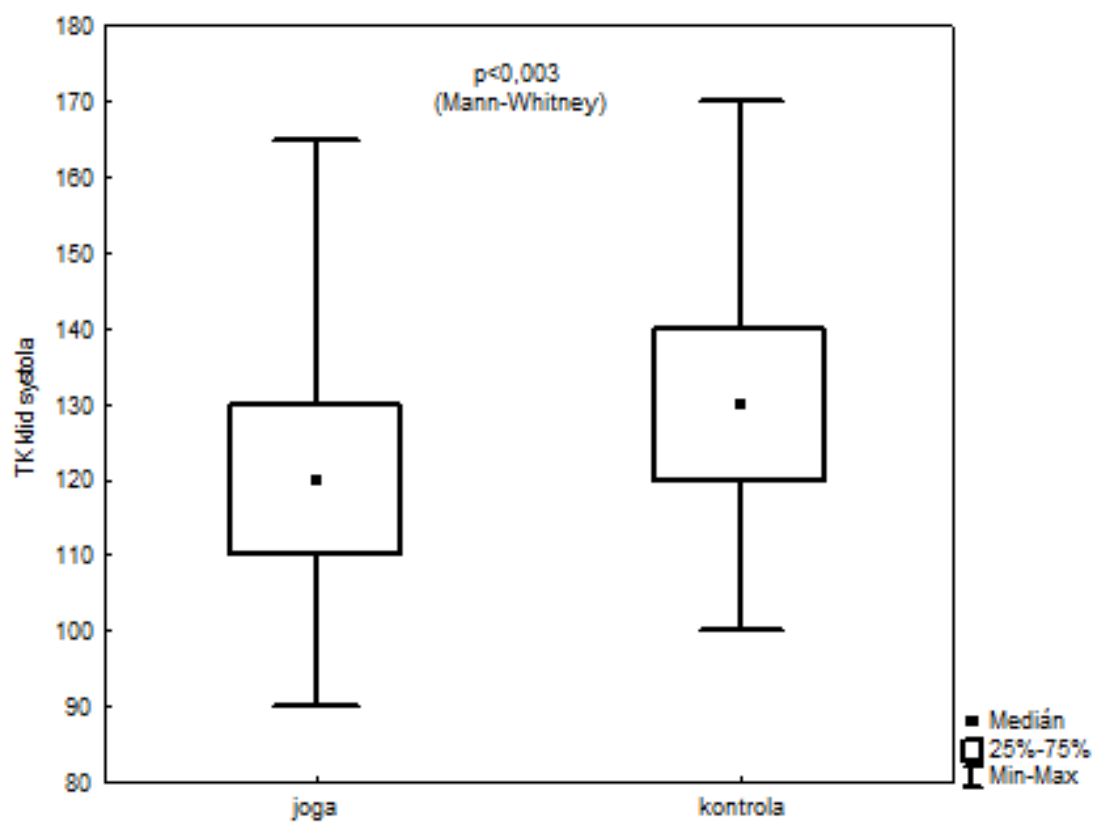
**Graf č. 11** Klidová tepová frekvence u souboru Jóga a u souboru BP3



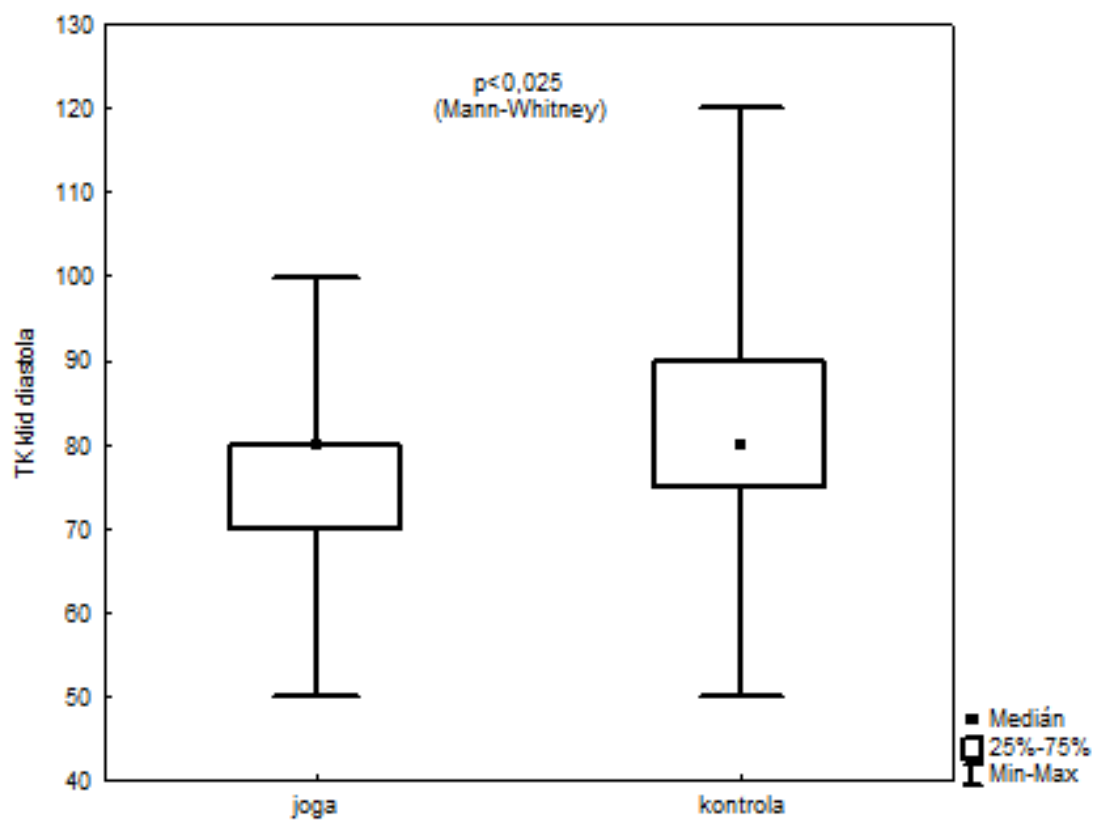
**Graf č. 12** Maximální tepová frekvence souboru Jóga a u souboru BP3



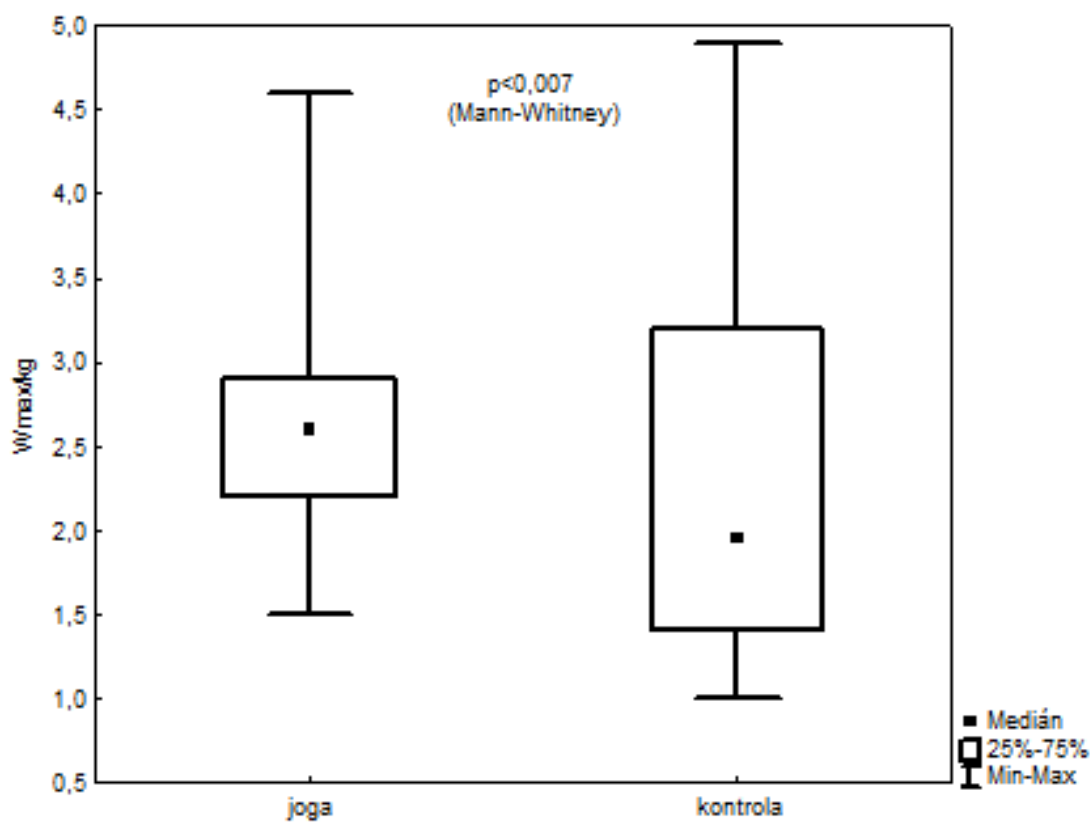
**Graf č. 13** Klidový krevní tlak systolický u souboru Jóga a souboru BP3



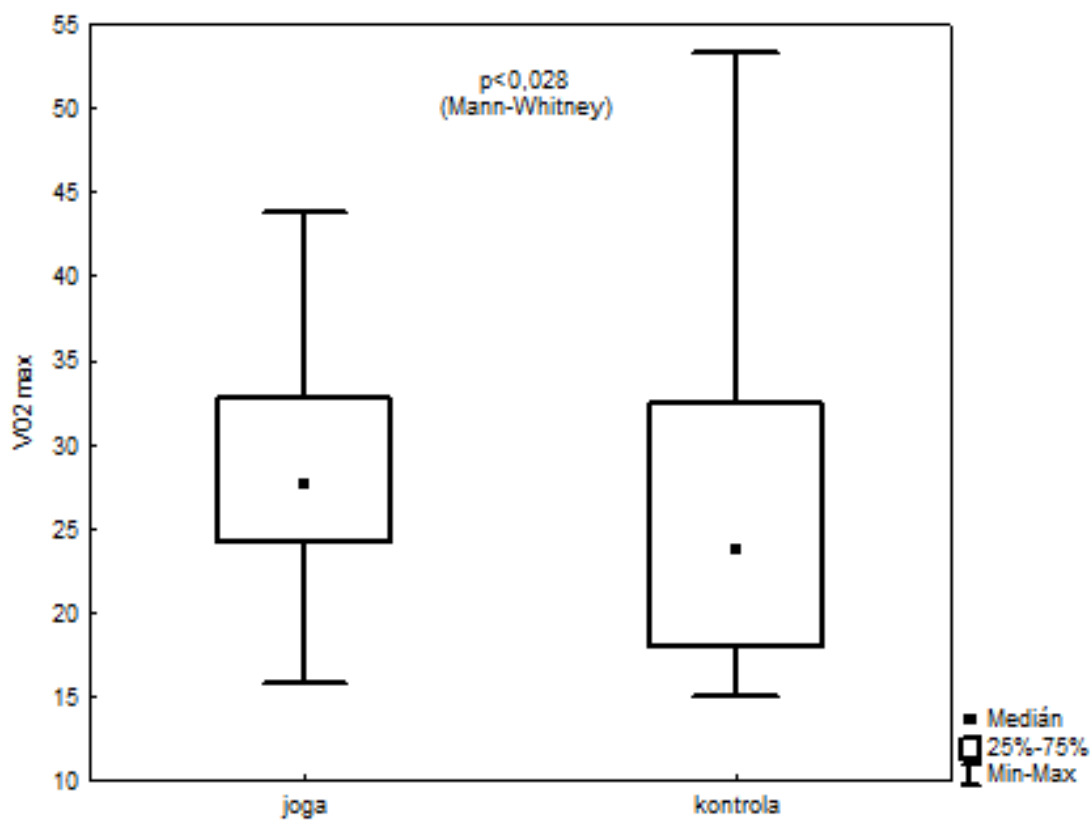
**Graf č. 14** Klidový krevní tlak diastolický u souboru Jóga a u souboru BP3



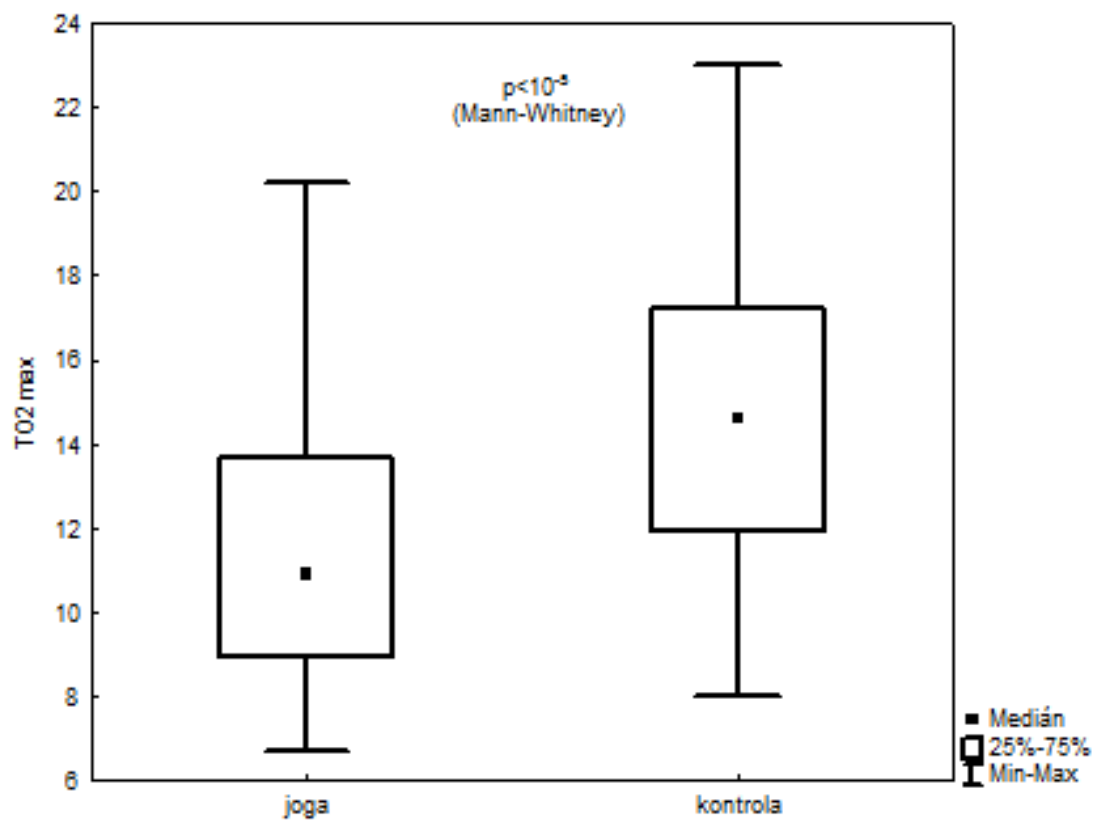
**Graf č. 15** Wmax/kg u souboru Jóga a u souboru BP3



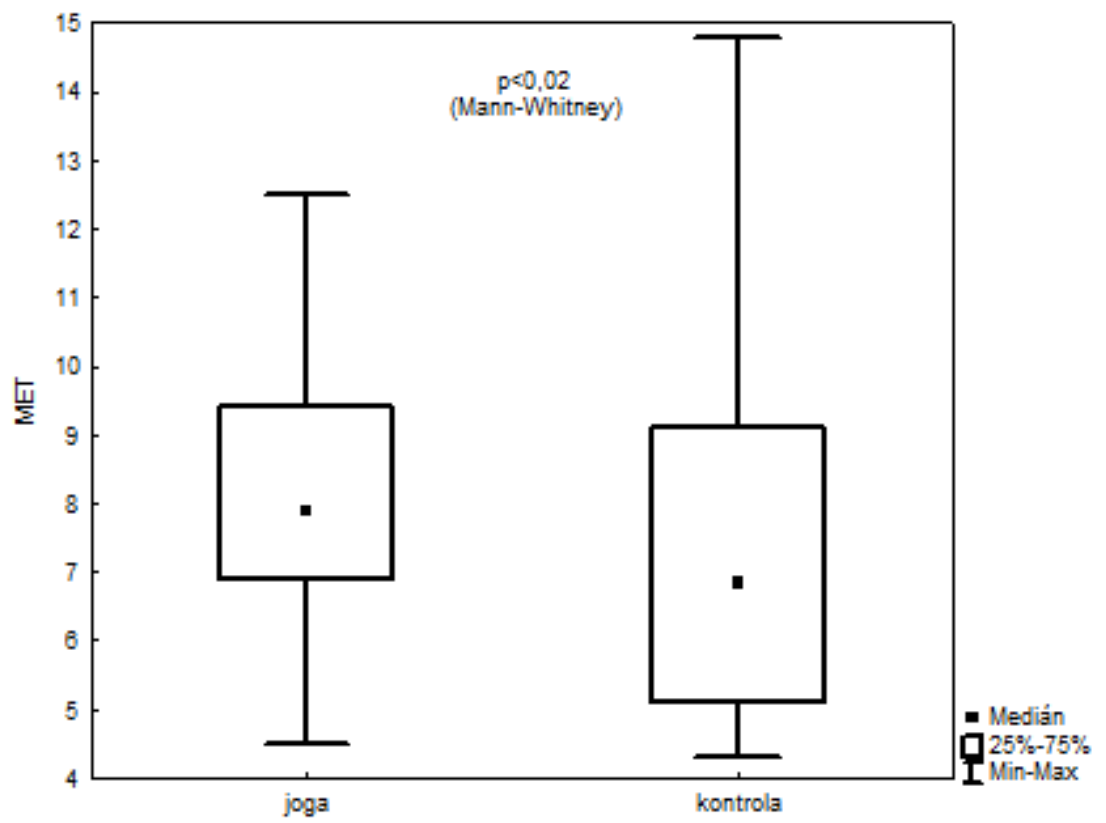
**Graf č. 16** VO<sub>2</sub>max u souboru Jóga a u souboru BP3



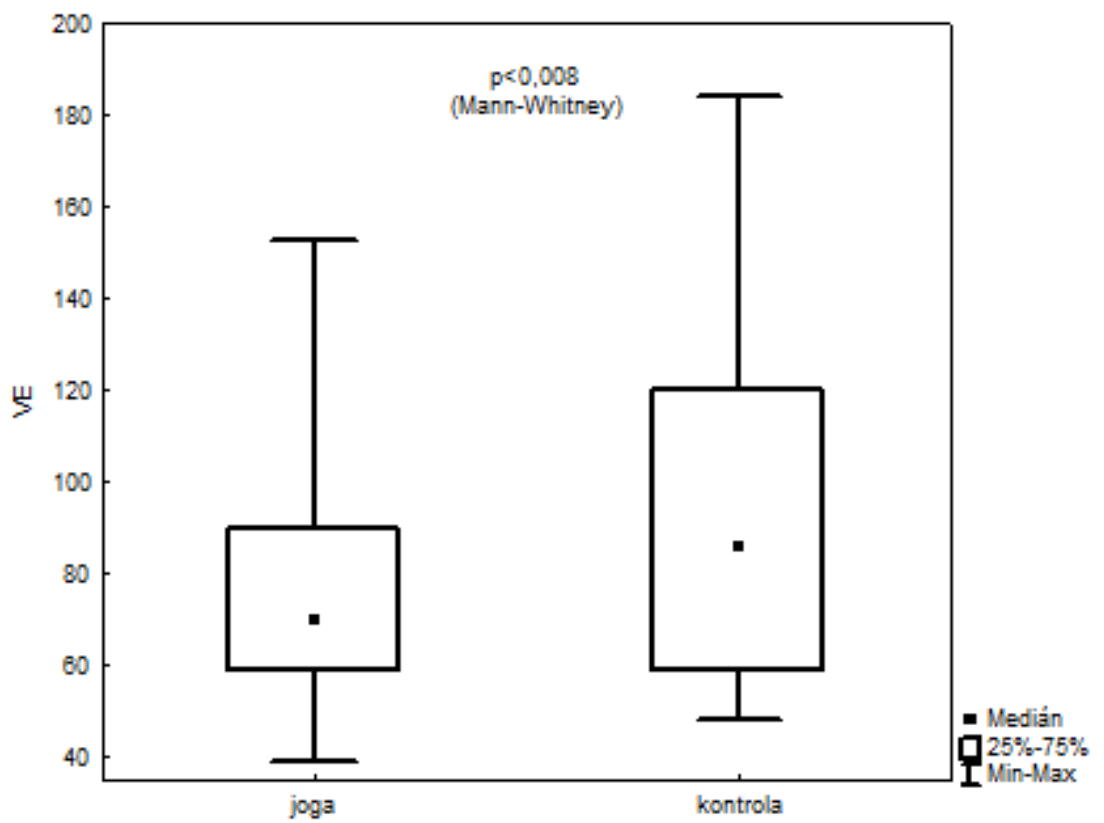
**Graf č. 17** TO<sub>2</sub>max u souboru Jóga a souboru BP3



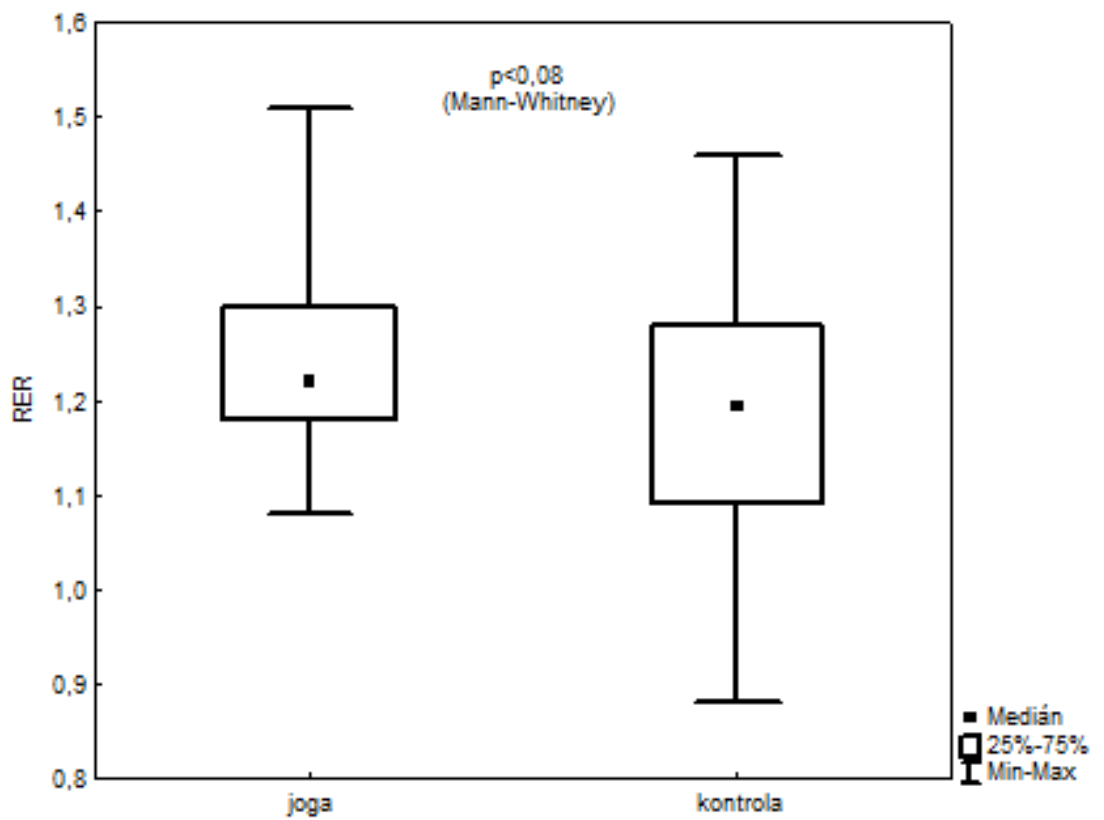
**Graf. č. 18** MET u souboru Jóga a u souboru BP3



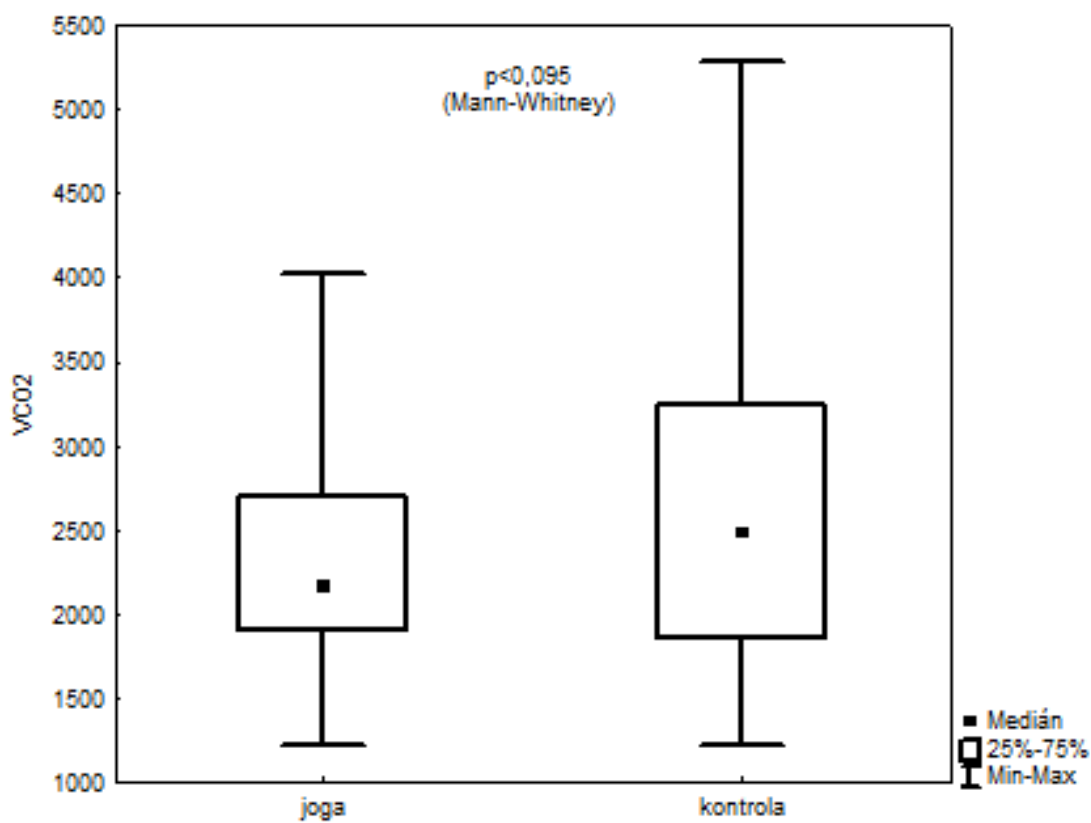
**Graf č. 19**  $V_E$  u souboru Jóga a u souboru BP3



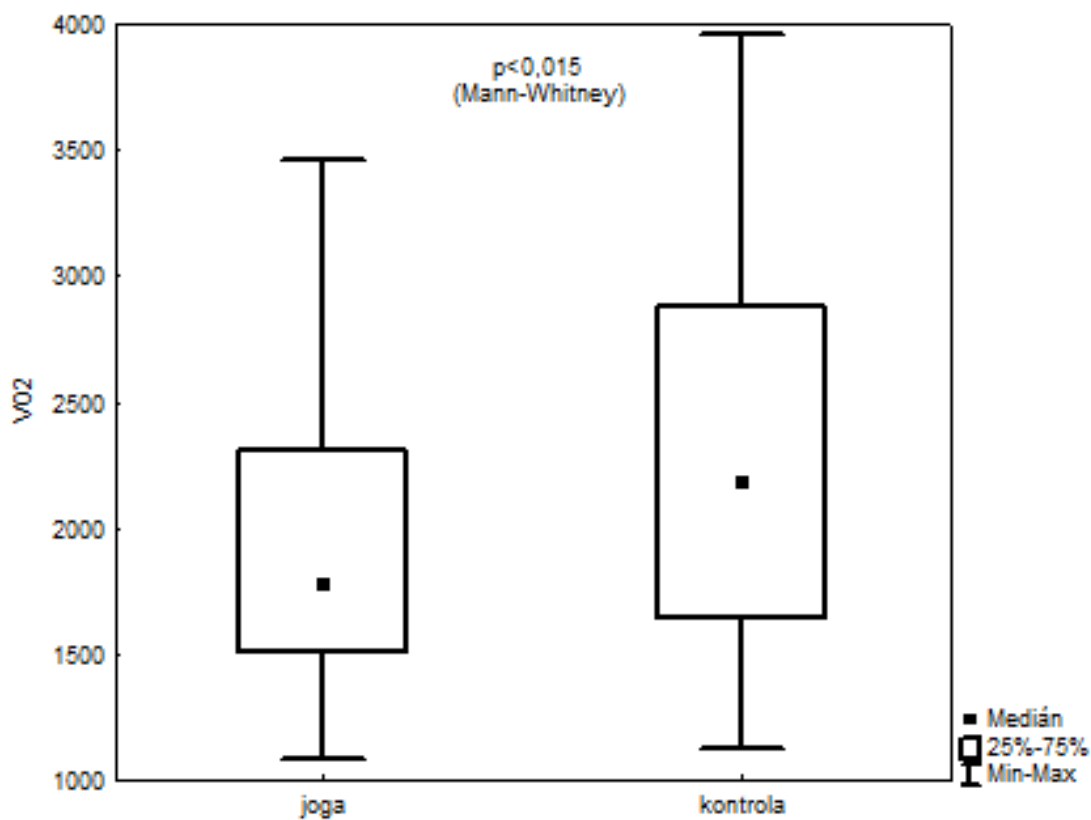
**Graf č. 20** RER u souboru Jóga a u souboru BP3



**Graf č. 21** VCO<sub>2</sub> u souboru Jóga a u souboru BP3



**Graf č. 22** VO<sub>2</sub> u souboru Jóga a u souboru BP3



## **5. Diskuse**

S ohledem na velký vliv psychosociálních faktorů na vznik MS a KVO, na klíčovou roli aktivizace sympatiku v patogenezi inzulinorezistence, na schopnost regenerace a úpravy změn vyplývajících z MS, kombinovaná léčba mysl-tělo představuje značný potenciál v prevenci a léčbě KVO [4,85,87]. Z tohoto pohledu jóga může zaujímat výjimečné postavení. Reprezentuje nejstarší známý systém osobního rozvoje zahrnující tělo, mysl a ducha. K dispozici máme ale pouze několik studií v mezinárodní literatuře, dokládajících pozitivní vliv pravidelného cvičení jógy na RF KVO. Tyto studie dokládají, že pravidelné cvičení jógy reguluje arteriální hypertenzi a zlepšuje srdeční výkon, pozitivně ovlivňuje IR, abdominální obezitu a zlepšuje diabetes mellitus 2. typu, normalizuje lipidový profil, upravuje koagulopatie a oxidační stres prostřednictvím vyrovnaní tonu sympatiku a parasympatiku, pozitivně ovlivňuje některé antropometrické parametry a zlepšuje mnoho dalších klinických ukazatelů [34,38,67]. Jóga má také schopnost ovlivnit kontrolu postoje a stability, což je proces udržování rovnováhy a postoje těla a jeho částí v neustále se měnícím prostředí. Jde o důležitý regulační mechanismus těla, protože předchází pohybu a ovlivňuje celý systém, jež udržuje pozici těla [87].

### **5.1. JÓGA A RIZIKOVÉ FAKTORY METABOLICKÉHO SYNDROMU KARDIOVASKULÁRNÍCH ONEMOCNĚNÍ**

V naší studii jsme prokázali statisticky významný nižší systolický i diastolický krevní tlak u souboru Jóga ve srovnání s kontrolním souborem. Tyto

výsledky potvrzuje studie, kterou provedl Sundar a kol., kteří sledovali 25 pacientů s esenciální hypertenzí. 20 z těchto pacientů nebylo léčeno pomocí farmakoterapie (skupina A) a u 5 pacientů bylo třeba před vstupem do studie léčbu antihypertenziv nasadit (sk. B). Všichni cvičili relaxační techniku podle jógy 6 měsíců. U pacientů v obou skupinách byl zjištěn významný pokles průměru systolického a diastolického TK. U skupiny B došlo k signifikantnímu snížení dávek antihypertenziv. U 65% pacientů skupiny A se po 6 měsících cvičení hodnoty TK upravily do normotenze bez potřeby předepsání léků [88].

Dále Murthy a kol. sledovali účinek naturopatie, cvičení jógy a nízkokalorické diety s omezením sodíku po dobu 21 dní na 104 pacientů s hypertenzí. Pacienti byli dále sledováni po dobu jednoho roku. Po začátku cvičení jógy a naturopatie, průměrný systolický TK se snížil z 139,6 mmHg na 129,6 mmHg a průměrný diastolický TK z 91,2 mmHg na 86,1 mmHg. Příznivý efekt byl pozorován i na zlepšení lipidového profilu a úbytku tělesné váhy. Za rok přišlo ke kontrole 57 pacientů, z nichž 14 mělo v průběhu celého roku TK v normě bez nutnosti užívat farmaka. Studie ukazuje, že naturopatie a jógová terapie může být považována za alternativní přístup k léčbě hypertenze [89].

Cohen a kol. provedli 12-ti týdenní randomizovanou studii, ve které sledovali vliv cvičení jógy u 26 pacientů a vliv individuálně upravené stravy u 31 pacientů na prehypertenzi a hypertenzi I. stupně. V jógové skupině se ve 12 týdnů od počátečního vyšetření systolický TK snížil o 6 mmHg ( $P=0,05$ ) a diastolický TK o 5 mmHg ( $P < 0,05$ ). Ve skupině s upravenou dietou se systolický TK signifikantně snížil o 5 a diastolický TK o 3 mmHg ( $P < 0,05$ ) v 6 týdnů od počátečního vyšetření, ale ve dvanáctém týdnů už snížení nebylo signifikantní. Autoři uzavírají, že 12 týdnů cvičení jógy přineslo klinicky významné zlepšení systolického i diastolického TK [31].

Bharshankar a kol. sledovali vliv cvičení jógy na kardiovaskulární systém u osob starších 40 let. Studie se účastnilo 50 osob, které cvičily jógu již 5 let před vstupem do studie, a 50 účastníků v kontrolní studii necvičilo žádné cvičení. U těchto osob prokázali signifikantní zlepšení systolického TK ( $P < 0,01$ ) a diastolického TK ( $P < 0,001$ ), což je ve shodě s našimi výsledky [7].



Saptharishi a kol. sledovali skupinu 102 mladých pre - hypertoniků a hypertoniků rozdělenou do tří skupin: 1. skupina cvičila fyzická cvičení 4 dny v týdnu, 2. skupina cvičila svižnou chůzi hodinu denně 4 dny v týdnu a 3. skupina cvičila jógu 4 dny v týdnu. Výsledkem této nefarmakologické intervence bylo významné snížení tlaku systolického i diastolického u všech zúčastněných, nejvíce u však u skupiny první [38].

Sainani ve svém sdělení připomíná doporučení WHO neopomíjet léčbu prehypertenze v počátečním stadiu režimovými opatřeními, než se přistoupí k léčbě farmakologické. V rámci nefarmakologické léčby připomíná omezení příjmu soli, zvýšení obsahu draslíku v potravě, popisuje roli kofeinu, doporučuje potravinové doplňky s obsahem vápníku a magnézia, zmiňuje prospěšnost rybího tuku, negativního vlivu nikotinu a nadměrné spotřeby alkoholu, dále zdůrazňuje význam fyzického cvičení, relaxačních technik, jógy, meditace a také přínos akupunktury [37].

Proto můžeme souhlasit s výsledky studií druhých autorů, že cvičení jógy lze doporučit jako účinnou, nefarmakologickou, bezpečnou a nenáročnou cestu, jak dosáhnout významné redukce krevního tlaku, především u mužů [38,90].

Náš soubor Jóga měl průměrné BMI odpovídající normě a hodnoty BMI byly signifikantně nižší (medián 22,8) než u kontrolního souboru (medián 24,4), ( $P = 0,008$ ).

Gokal a kol. [91] sledovali ve Velké Británii 428 osob ve věku 20 - 80 (průměr 58) let, které se zúčastnily 7-denních jógových táborů, kde cvičily jógu dvakrát denně 2 hodiny a jedly třikrát denně pouze vegetariánskou stravu. 65% účastníků mělo diabetes, 81% mělo hypertenzi, 65% mělo hyperlipoproteinémii a 41% mělo nadváhu (BMI  $35,97 \pm 5,72$ ). Po kursu 56% účastníků zhublo, u 38% účastníků se upravila hypertenze, u 66% osob byl pokles hladiny cholesterolu. Finální hodnota BMI byla  $25,40 \pm 6,09$ . Autoři studie podotýkají, že není jisté, zda dosažený efekt měřených hodnot bude mít trvalý ráz. Proto v závěru doporučují provést studii dlouhodobého charakteru.

Kosuri a kol. [41] hodnotili vliv jógy na klinické ukazatele a na psychiku u pacientů s diabetes mellitus 2. typu. Studie se účastnilo 35 pacientů, kteří 40 dnů cvičili jógu v jógovém táboře. Na konci studie zaznamenali pokles BMI

z  $26,514 \pm 3,555$  na  $25,771 \pm 3,40$  ( $P < 0,001$ ) a k tomu zlepšení pocitu spokojenosti a snížení úzkosti.

Oh a kol. v korejské studii sledovali 6 měsíců skupinu 52 žen, které cvičily jógu. V porovnání s kontrolní skupinou prokázali kromě významnou redukci tělesné váhy ( $P < 0.001$ ) a obvodu pasu ( $P < 0.001$ ). Bohužel po ukončení pravidelného cvičení tyto výsledky nebyly trvalého rázu [92].

V naší studii jsme souboru jóga prokázali statisticky významně nižší hladinu triglyceridů ( $P=0,003$ ), stejně jako Bijlani a kol. [34], kteří ve své studii prokázali významné snížení hladin cholesterolu, LDL cholesterolu, indexu CH/HDL, triglyceridů a zvýšení HDL cholesterolu u skupiny cvičících jógu již za devět dnů cvičení jógy.

Naše studie doložila významný vliv cvičení jógy na LDL cholesterol ( $P=0.008714$ ) a BMI ( $P=0.007105$ ) u mužů, u žen tento rozdíl nebyl statisticky významný. Toto si lze vysvětlit tím, že muži cvičili častěji a více let než ženy.

Výsledky naší studie potvrzují pozitivní efekt pravidelného cvičení jógy ne pouze na antropometrické parametry, kde ve skupině jóga muži byl BMI signifikantně nižší, ale také na výsledky homeostatických indexů HOMA-IR a QUICKI. Významný rozdíl v hodnotách glykémie ( $P= 0.017164$ ), inzulinémie ( $P < 10^{-6}$ ) a homeostatické indexy odvozených z těchto hodnot (HOMA-IR ( $P < 10^{-6}$ ) a QUICKI  $P < 10^{-6}$ ), mohou být posuzovány velmi pozitivně, protože naznačují preventivní efekt cvičení jógy proti vzniku inzulinové rezistence nebo rozvoji metabolického syndromu.

Výskyt rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění je u cvičících jógu nižší než v běžné populaci. Jedním z rizikových faktorů je i kouření. V souboru Jóga většina, 52 osob, nekouřilo. Ze šesti kuřáků, čtyři přestali kouřit po začátku cvičení jógy. Srovnatelné údaje u skupiny BP nejsou v naší studii k dispozici, nicméně výsledky z předchozích studií [93,94] naznačují, že jóga může pomoci přestat kouřit a i takto může ovlivnit výskyt kardiovaskulárních onemocnění.

## 5.2. JÓGA A ŽIVOTNÍ STYL

Stejně jako v první části práce se naše soubory statisticky významně lišily v počtu kuřáků.

U skupiny Jóga jsme shledali větší snahu žít zdravěji. Rozsahem a rozmanitostí zájmové pohybové aktivity (aerobik, tělesná cvičení, cvičení jógy, běh, lyžování, cyklistika, tanec, míčové hry, tenis, snowboard, windsurfing, práce na poli a chov zvířat) se statisticky významně ( $P < 0,0001$ ) liší od skupiny BP2.

Je obecně známou pravdou, že cvičenci jógy postupně mění své stravovací návyky. Těžká a energeticky vydatná jídla, jejichž trávení jim ubírá energii, nahrazují jídly lehce stravitelnými. V mnoha případech si začínají připravovat stravu sami. Přirozeně přecházejí na vyváženou, plnohodnotnou, většinou lakto - vegetariánskou stravu.

Schmidt a kol. [95] v rezidenční komplexní studii sledovali 3 měsíce vliv cvičení jógy a lakto-vegetariánské stravy na změnu RF KVO. Shledali významný pokles BMI, celkového a LDL cholesterolu a fibrinogenu, obzvláště u respondentů se zvýšenými hladinami.

Ornish a kol. [96] v prospektivní, randomizované, kontrolované studii zjišťoval, zda jednoroční komplexní změna životního stylu má vliv na stav koronární aterosklerózy. Sledovaná skupina se skládala z 28 pacientů, muži, ženy, ve věku 35 – 75 let s angiograficky prokázanou jednou nebo vícečetnou koronární stenózou, kteří neměli v posledních 6 měsících infarkt myokardu a neužívali hypolipidemika. Změna životního stylu spočívala ve změně stravy. Stravovali se nízkokalorickou, vegetariánskou stravou, nejedli žádné živočišné produkty, kromě vaječného bílku v potravě a povolen byl šálek mléka nebo jogurtu denně, dále přestali kouřit, denně prováděli mírná aerobní cvičení a prošli tréninkem zaměřeným na zvládnání stresu. Kontrolní skupinu tvořilo 20 pacientů, kterým byla poskytována běžná, standardní péče a tito nebyli vedeni ke změně životního stylu. Na začátku studie byla u všech provedena koronární angiografie s nálezem 195 stenóz věččitých tepen. Po kontrole za rok bylo shledáno, že průměrné procento regrese stenóz v intervenované skupině pokleslo z 40,0% ( $\pm$ SD 16,9), na 37,8% ( $\pm$ SD 16,5), zatímco u kontrolní skupiny běžné populace byla progrese, procento stouplo z 42,7% ( $\pm$ SD 15,5) na 46,1% ( $\pm$ SD 18,5). Při analýze pouze lézí s více jak 50% zúžením, bylo průměrné procento

regrese stenóz v intervenované skupině od 61.1 ( $\pm$ SD 8.8)% do 55.8 ( $\pm$ SD 11.0)%, zatímco u kontrolní skupiny byla zjištěna progresse z 61.7% ( $\pm$ SD 9.5) na 64.4% ( $\pm$ SD 16.3). Celkově u 82% pacientů intervenované skupiny byla prokázána významná změna stenóz směrem k regresi. Autoři studií potvrdili, že komplexní změny životního stylu trvající 1 rok jsou schopny způsobit regresi i těžké koronární stenózy a to i bez použití hypolipidemik.

Manchanda a kol. [78] sledovali v prospektivní, randomizované, kontrolované studii vliv jógového životního stylu na zlepšení ischemické choroby srdeční. Sledovali celkem 42 mužů s angiograficky prokázanou aterosklerosou koronárních arterií. Intervenovaná skupina (N= 21) podstoupila jógový program (cvičila lehké, aerobní jógové cviky, stravovala se jógovou stravou). Kontrolní skupina (N=21) pokračovala v konvenčních postupech a stravovala se podle diety 1. stupně dle AHA. Po uplynutí 1 roku ve skupině jógy bylo zaznamenáno výrazné snížení četnosti atak stenokardií, zlepšila se celková fyzická výkonnost a snížila se tělesná váha, stejně jako celkový a LDL cholesterol a TAG. Revaskularizační zákroky (koronární angioplastika nebo by-passy) byly méně často vyžadovány ve skupině jógy než v kontrolní skupině (jeden versus osm pacientů; RR = 5.45; P = 0.01). Kontrolní koronární angiografie za jeden rok ukázala výraznou regresi lézí u skupiny jóga versus kontrolní skupina (20 % versus 2%) a velmi malou progresi lézí u skupiny jóga versus kontrolní skupiny (5% versus 37 %) (chi- kvadrát = 24.9; P < 0.0001).

Kahleová a kol. [97], z Diabetologického centra IKEM Praha, se ve svém půlročním sledování svých pacientů diabetiků, kteří se půl roku na její popud stravovali ve vegetariánských restauracích v Praze, zabývala optimálním složením diet pro nemocné s diabetem z hlediska dlouhodobého ovlivnění hmotnosti a metabolických ukazatelů, tématem, jež je stále předmětem diskusí. Jednou z variant, která vybočuje z běžně doporučeného schématu konvenčních diabetických diet, je vegetariánská strava. Prevalence diabetu 2. typu je 2× nižší u vegetariánů než u běžné populace, vegetariáni se dožívají v průměru o 3 roky delšího věku než běžná populace a mají o 25 % nižší úmrtnost na nemoci srdce a cév i nižší výskyt maligních nádorů. Předkládaná kniha vychází ze špičkového českého diabetologického pracoviště a jako první v naší literatuře zpracovává toto téma na solidní odborné úrovni, avšak současně prakticky - jako moderně koncipovaná kuchařka.

WHO i Americká diabetologická asociace [98] vydaly v roce 2009 oficiální prohlášení, že dobře plánovaná vegetariánská strava může být prospěšná v prevenci i léčbě diabetu 2. typu. Z rozhodnutí České diabetologické společnosti ČLS JEP byla vegetariánská dieta oficiálně přijatá jako vhodná pro diabetiky pod dohledem lékaře a nutričního terapeuta [86].

K důvodům, proč se lidi stávají vegetariány – religiozní, duchovní, etický, morální, environmentální, ekologický, sociální, ekonomický přibývá další důvod – zdravotní.

Podle Českého statistického úřadu byla spotřeba masa ČR v roce 1922 22 kg/osobu/rok, v roce 1948 33,3 kg/osobu/rok, kulminovala v roce 1989 spotřebou až 97,4 kg/osobu/rok a v roce 2006 dochází k poklesu spotřeby masa na 80 kg/osobu/rok [99]. Za necelé století to byl čtyřnásobný vzestup.

Autoři aktuální japonské metaanalýzy (2014) zkontrolovali více než 250 studií, které se zabývaly vegetariánskou stravou. Z nich bylo 40 studií, které sledovaly vliv této stravy na krevní tlak. Sedm studií bylo klinických (z nichž šest bylo randomizovaných), 32 studií bylo observačních. Sledované studie měly stovky až tisíce účastníků. Diety byly veganské, lakto-ovo vegetariánské, včetně ryb, ale ne maso. Autoři zjistili významné snížení systolického i diastolického krevního tlaku ( $P < 0,001$ ) u účastníků, kteří se stravovali vegetariánskou stravou, v porovnání s kontrolními skupinami, jejichž účastníci se stravovali stravou konvenční [75]. .

Z uvedeného vyplývá, že životní styl jógy, zahrnující pravidelné cvičení ásan, dechových cvičení, meditačních cvičení a doplněný vyváženou a plnohodnotnou lakto-vegetariánskou stravou, má příznivý dopad na prevenci, rozvoj, ale i na léčbu RF KVO a symptomů MS.

### 5.3. JÓGA A TĚLESNÉ SLOŽENÍ

Stanovení tělesného složení dává přesnější informace pro stanovení rizika KVO než BMI. V poslední době se používá několik metod, z nichž největší rozmach nyní zažívá bioimpedanční analýza. Jak prokázaly některé práce, její výsledky jsou srovnatelné s metodou DEXA, která je považována za zlatý standard měření tělesného složení [100] anebo s klasickými metodami, jako je měření pomocí kaliperu [101]. Bioimpedanční analýzu lze použít u sportovců v nejrůznějších odvětvích sportů [102].

Cílem švýcarské studie Picharda a kol. [103] bylo stanovit referenční hodnoty pro bioimpedanční analýzu u zdravé bílé populace. Vyšetřeno bylo 1838 zdravých mužů a 1555 zdravých žen ve věku 15 – 64 let. FFM u mužů byla  $60.3 \pm 6.2$  kg (v naší studii  $57,0 \pm 17,9$  kg), u žen  $43,7 \pm 4,5$  kg (v naší studii  $44,6 \pm 6,0$  kg), hodnoty BFM u mužů  $12.9 \pm 5,7$  kg (v naší studii  $13,6 \pm 5,6$  kg), u žen  $15,2 \pm 5,0$  kg (v naší studii  $18,5 \pm 6,3$  kg). Tento rozdíl v obsahu BFM je možno vysvětlit vyšším věkovým průměrem našeho souboru.

Přidalová a kol. [104] sledovali tělesné složení vzorku 1970 zdravých českých žen ve věku 18 – 89 let a udává tyto průměrné hodnoty pro tuto skupinu osob: BFM  $19,7 \pm 8,9$  kg (v naší studii  $18,5 \pm 6,3$  kg), FFM  $45,6 \pm 5,5$  kg (v naší studii  $44,6 \pm 6,0$  kg).

Riegrová a kol.[105] sledovali vývoj tělesného složení u 174 českých mužů ve věku 30 - 80 let v jednotlivých dekadách života. Hodnoty BFM ve 4. deceniu byly stanoveny  $18,19 \pm 8,04$  kg (v naší studii, jejíž věkový průměr je  $46,6 \pm 12,8$  let je hodnota  $13,5 \pm 5,6$  kg) a BFM (%)  $20,3 \pm 5,6$  % (v naší studii  $17,8 \pm 5,0$  %). FFM (%) ve 4. deceniu bylo  $69,46 \pm 9,00$  % (v naší studii  $82,2 \pm 5,0$  %), z čehož vyplývá pozitivní vliv cvičení jógy na tělesné složení cvičenců mužů.

Srovnání našich výsledků s výsledky aktivně sportujících mladých osob není možné, protože s věkem roste podíl tuku na složení těla [106] a průměrný věk našeho souboru byl 45 let. V literatuře jsme nenašli ani rozbor tělesného složení u osob cvičících jógu. Vlivem čínského cvičení na hmotnost a svalové funkce u seniorek (průměrný věk 62 let) se zabývala Riegrová [107]. Průměrná hmotnost v tomto souboru byla  $70,05 \pm 8,85$ , což je vyšší než v našem souboru a autorka neprokázala statisticky významné snížení hmotnosti po cvičení.

## 5.4. JÓGA A VÝKONNOST

U souboru Jóga jsme prokázali lepší výkonnost než u kontrolního souboru osob, které cvičily jiný druh cvičení stejnou dobu v týdnu.

Alexander a kol. [74] publikovali vliv 8 týdenního cvičení Iyengar yoga u 42 starších osob, převážně s nadváhou a u 83% účastníků prokázali zlepšenou fyzickou výkonnost, u 83% zlepšení úrovně mentálního stresu, u 21% zlepšení kvality spánku a u 14% zlepšení životního stylu. Tyto výsledky naznačují, že cvičení jógy může mít příznivý vliv na celkové zlepšení fyzické výkonnosti ovlivněním ekonomizace spotřeby při pohybu a může být užitečné jako možný způsob podpory zdraví v prevenci a léčbě chronických onemocnění.

Na druhé straně Lau a kol. [73] provedli v roce 2012 metaanalýzu studií, které by potvrzovaly vliv cvičení jógy v sekundární prevenci KVO a v hlavních databázích nenašli studie, které by se daly hodnotit (trvání studie více než 6 měsíců, pacienti s KVO, srovnání skupiny cvičících jógu a skupiny bez intervence nebo s jinou intervencí).

Ray a kol. [71] studovali 20 mužů při cvičení jógy (ásany, dechová cvičení) a prokázali, že MET při cvičení se pohybovalo kolem 1-2 s výjimkou tří ásan, které byly nad 2 MET. Zlepšení fyzické výkonnosti je možno vysvětlit zlepšením ekonomiky dýchání a zlepšení kardiovaskulární rezervy a možných dalších faktorů jako jsou faktory psychosociální a zlepšená relaxace. Stejně si vysvětlujeme pozitivní změny i u našeho souboru.

V recentním sdělení Akhtara a kol. [72] sledovali 30 dobrovolníků studentů fyzioterapie, kteří vstupně podstoupili 6 min walking test, pak absolvovali 30 krát hodinovou lekci jógy během 6 týdnů. Po cvičení byl proveden kontrolní 6 min walking test, kdy se statisticky významně zlepšila ušlá vzdálenost, subjektivní hodnocení zátěže a zotavovací čas. Cvičení jógy se sestávalo z ásan 30 minut, dýchání 15 min, ómkar chanting 10 min a 5 min relaxace.

## 5.5. LIMITACE STUDIE

### Limitace studie srovnání výskytu RF

U kontrolního souboru BP1 nebyly dostupné výsledky hladiny glykémie a obvodu pasu, jako dalšího RF pro KVO.

Skupiny se liší v počtu kuřáků. Není jisté, zda se některé parametry mezi skupinami liší vlivem cvičení jógy nebo vlivem kouření. Výsledky je třeba ověřit v budoucích studiích.

### Limitace studie zdravý životní styl

Soubor jóga byl statisticky významně mladší, ale rozdíl mediány věku byly 47 a 55 let. Dá se předpokládat, že tento rozdíl nebude mít na výsledek vliv, osoby, které cvičí jógu 10 let, nezmění i ve vyšším věku své stravovací návyky.



## 6. Závěr

Naše práce prokázala statisticky významné rozdíly rizikových faktorů KVO mezi souborem Jóga a kontrolní skupinou Běžná populace a to v počtu kuřáků, hodnotách krevního tlaku, BMI a hladiny triglyceridů, glykémie a inzulinémie, v hodnotách homeostatických indexů HOMA-IR a QUICKI. Vycházejíce z těchto výsledků shledáváme, že jóga je vhodná fyzická aktivita a může být doporučována, jako efektivní, nefarmakologická, bezpečná a jednoduchá forma prevence vzniku KVO a MS. Současně pravidelné cvičení jógy má své opodstatnění v prevenci a léčbě již manifestovaných RF MS a KVO.

Životní styl a stravovací návyky u osob, které denně cvičí jógu, přispívají ke snížení rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění. V jejich jídelníčku převažují čerstvé a lehce stravitelné potraviny, především zelenina, cereální pečiva a tmavý chléb, luštěniny, ovocné džusy, neslazené nápoje a máslo. Výrazně je snížena spotřeba masa, ryb, vajec, sádla, lihovin, kávy, slazených nápojů, bílého a sladkého pečiva, smažených a konzervovaných potravin. Respondenti obou sledovaných skupin mají zájem jíst a žít zdravěji, přičemž účastníci skupiny Jóga se domnívají, že již jí a žijí zdravě, účastníci kontrolní skupiny převážně „neví jak“ zlepšit kvalitu svého života.

Citované světové studie naše výsledky potvrzují.

## 7. Literatura

1. Kasalová Daňková Š. Příčiny smrti. Ústav zdravotních informací a statistiky ČR, 2012. Dostupné:
2. Ginter E, Simko V. Biased reporting on cardiovascular mortality in Europe. Bratisl Lek Listy 2010;111(10):574.
3. Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults: Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Circulation 2002;106:3143–3421.
4. Svačina Š. a kol. Metabolický syndrom. TRITON, Praha 2006.
5. Lakka HM., Laaksonen DE., Lakka TA. et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle age men. JAMA 2002;288:2709-2716.
6. Malik S., Wong ND., Franklin SS. et al. Impact of metabolic syndrome on mortality for coronary heart disease, cardiovascular disease and all causes in United States adults. Circulation 2004;110:1245-1250.
7. Bharshankar JR., Bharshankar RN., Deshpande N. et al. Effect of yoga on cardiovascular system in subjects above 40 Years. Indian J Physiol Pharmacol 2003;47(2):202-206.

8. Gami SA., Watt BJ., Howard DE. et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death. : A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49(4):403-414.
9. Mottilio S., Filion KB., Genest J. et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk. : A systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2010;56(14):1113-1132.
10. Udell JA., Steg PG., Eagle KA. Metabolic syndrome, diabetes mellitus, or both and cardiovascular risk in outpatients with or at risk for atherothrombosis. *European Journal of Preventive Cardiology* 2047487313500541, first published on August 5,2013.
11. Češka R., Horký K., Kotlík L. et. al. Národní program komplexní interní péče. *Facta Medica*, 2013.
12. Yamaoka K.,Tango T. Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine* 2012;10:138 doi:10.1186/1741- 7015-10-138.
13. Alberti KG., Zimmet P., Shaw J. The metabolic syndrome: A new worldwide definition. *Lancet* 2005;366(9491):1059-62.
14. Ford ES., Giles WH., Dietz WH. et al. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults . *JAMA* 2002;287(3):356-359.
15. Haskell WL., Lee IM., Pate RR. et al. American College of Sports Medicine and American Heart Association, "Physical activity and public health: updated recommendation for adults form the American College of Sports medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007;116:1081–1093.

16. Carroll S., Dudfield M. What is the relationship between exercise and metabolic abnormalities? A review of the metabolic syndrome. *Sports Med.* 2004;34(6):371-418.
17. McMurray RG., Anderson LB. The influence of exercise on metabolic syndrome in youth. *American Journal of Lifestyle Medicine* 2010;4:76-186.
18. Lee IM., Hennekens CH., Berger K. et al. Exercise and risk of stroke in male physicians. *Stroke* 1999;30:1-6.
19. Pitsavos C., Panagiotakos D., Weinem M. et al. Diet, exercise and the metabolic syndrome. *Rev Diabet Stud.* 2006;3(3):118-126.
20. Morvan E., Lima NE., Machi JF. Metabolic, hemodynamic and structural adjustments to low intensity exercise training in a metabolic syndrome model. *Cardiovascular Diabetology* 2013;12(1):89 doi:10.1186/1475-2840-12-89.
21. Šedivý J. *Jóga očima lékaře.* Havířov: ENTRI, 1990.
22. Votava J. *Jóga očima lékařů.* Praha: Avicenum, 1988.
23. Mahéšvaránanda PS. *Systém Jóga v denním životě.* Ibera Verlag / EUP, Vienna, 2000.
24. Mehéšvaránanda PS. *Jóga proti bolestem zad.* DNM import-export s.r.o., 2003.
25. Mahéšvaránanda PS. *Skryté síly v člověku.* Mladá fronta, 2004.
26. Day C. Metabolic syndrome, or what you will: definitions and epidemiology. *Diab Vasc Dis Res.* 2007;4(1):32-8.
27. Češka R. a kol. *Interna.* TRITON, Praha 2010.
28. Grundy SM., Brewer HB., Cleeman JI. et al. Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute. *American Heart*

- Association conference on scientific issues related to definition. Circulation 2004; 109(3):433-8.
29. International Diabetes Federation: The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome [article online]. Available from [www.idf.org/webdata/docs/Metac\\_syndrome\\_def.pdf](http://www.idf.org/webdata/docs/Metac_syndrome_def.pdf).
30. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). Journal of Hypertension 2007; 25(6):1105-1187.
31. Cohen DL., Bloedon LT., Rothman RL. et al. Iyengar yoga versus enhanced usual care on blood pressure in patients with prehypertension to stage I hypertension: A randomized controlled trial. Evid Based Complement Alternat Med.2011.doi:10.1093/eca/nep130.
32. Fauci AS., Braunwald E., Kasper D. et al. Harrison's Principles of Internal Medicine. Family Medicine.2008; 1549-1562.
33. Mancia G., Grassi G. Blood pressure reduction as part of the multifactorial approach to treatment of cardiovascular disease. Eur Heart J 2001;supp B:32-36.
34. Bijlani RL., Vempati RP., Yadav RK. et al. A Brief But Comprehensive Lifestyle Education Program Based on Yoga Reduces Risk Factors For Cardiovascular Disease and Diabetes Mellitus. J Altern Complement Med. 2005;11(2):267-74.
35. Carnethon MR., Loria CM., Hill JO. et al. Risk Factors for the Metabolic Syndrome Diabetes Care 2004;27:2707-2715.
36. Rodrigues A., Delgado-Cohen H., Reviriego J. et al. Risk factors associated with metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus patients according to World

- Health Organization, Third Report National Cholesterol Education Program and International Diabetes Federation definitions. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, December 2010;4:1-4.
37. Sainani GS. Non-drug therapy in prevention and control of hypertension. J. Assoc. Physicians India 2003;51:1001-1006.
38. Saptarishi LG., Soudarssanane MB., Thiruselvakumar D. et al. Community-based randomized controlled trial of non-pharmacological intervention in prevention and control of hypertension among young adults. Indian J Community Med. 2009;34(4):329 - 334.
39. Reiner Z., Catapano AL., De Backer G. et al. ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias. European Heart Journal 2011;32:1769-1818.
40. Crowe FL., Roddam AW., Key TJ. et al. Fruit and vegetable intake and mortality from ischemic heart disease: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)- Heart study. European Heart Journal 2011;32:1235-1243.
41. Kosuri M, Sridhar GR. Yoga Practice in Diabetes Improves Physical and Psychological Outcomes. Metabolic Syndrome and Related Disorders. 2009;7(6): 515-518.
42. Aldcroft SA., Taylor NF., Blackstock FC. et al. Psychoeducational rehabilitation for health behavior change in coronary artery disease: a systematic review of controlled trials. J Cardiopulm Rehabil Prev 2011;31(5):273-81.
43. James RA., Oparil S., Partner BL. et al. 2014 Evidence-Based Guidelines for the Management of High Blood Pressure in Adults: Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8) (December 18, 2013).

44. Marcia G., Fagard R., Narkiewicz K. 2013 ESH/ESC Guidelines for management of arterial hypertension. *European Heart Journal* 2013, doi:10.1093/eurheartj/eh1151.
45. Widimský J, Cífková R, Špinar J et al. Doporučení diagnostických a léčebných postupů u arteriální hypertenze. *Cor Vasa* 2008; 50(1): 5–22.
46. Sovova E., Pastucha D. Přehled doporučení pro předpis pohybové aktivity v primární prevenci onemocnění. *Prakt. Lek.* 2012; 92(8): 437-439.
47. Prato DS., Raz I. Standards of Medical Care in Diabetes - 2013, *Diabetes Care*, 2013; 36: 511-566.
48. Pelikánová T. Diabetes mellitus a kardiovaskulární onemocnění. *Cor Vasa* 2011; 53: 4-5.
49. David C., Golf DC., Donald J. et al. 2013 ACC/AHA Guideline on the Assessment of Cardiovascular Risk: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. published online November 12, 2013.
50. Vaverková H., Soška V., Rosolová H et al. Doporučení pro diagnostiku a léčbu dyslipidemií v dospělosti, vypracované výborem České společnosti pro aterosklerózu. *Vnitřní lékařství* 2007; 53(2): 181-197.
51. Yang X. Physical Activity, Physical Fitness and Metabolic Syndrome. *Circulation* 2013; 127: 340-348.
52. Lobelo F., Duperly J., Frank E. Physical activity habits of doctors and medical students influence their counselling practices. *B J Sports Med*, 2009; 43: 89-92.

53. Zapletalová B., Sovová E., Dohnal T. Analýza názorů a postojů lékařů na pohybovou aktivitu jako prevenci zdraví. *Prakt. Léč.* 2007;87(8):488-491.
54. Cífková R., Býma S., Češka R, et al. Prevence kardiovaskulárních onemocnění v dospělém věku. Společné doporučení českých odborných společností. *Cor Vasa*, 2005;47:3-14.
55. Cavill N., Kahlmeier S., Racioppi F. EU physical activity guidelines. Recommended policy actions in support of health enhancing physical activity. [http://ec.europa.eu/sport/news/eu-physical-activity-guidelines\\_en.htm](http://ec.europa.eu/sport/news/eu-physical-activity-guidelines_en.htm). 14.7.2012.
56. Perk J., De Backer G., Gohlke H. et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). <http://www.escardio.org/guidelines-surveys/esc-guidelines/GuidelinesDocuments/guidelines-CVD-prevention.pdf>. 14.7.2012.
57. Pate RR., Pratt M., Blair SN. et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and American College of Sports Medicine. *J Am Med Assoc*, 1995;273:402-407.
58. Haskell WL., Lee IM., Pate RR. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 2007;39:1423-34.
59. Garber CE., Blissmer B., Deschenes MR. et al. Quantity and Quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine Science Sport Exercise*, 2011;43(7):1334-1359.
60. Slade SC., Keating JL. Exercise prescription: a case for standardised reporting. *Br J Sports Med* 2011 doi:10.1136/bjsports-2011-090290.



61. Schulz G., Adams V., Goto Y. Role of exercise in the prevention of cardiovascular disease: results, mechanisms, and new perspectives. *Eur Heart J* 2013;34(24):1790-1799.
62. Perk J., DeBacker G., Gohlke H. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012) - the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *European Heart Journal*, 2012;33(13):1635-1701.
63. Smith SC., Benjamin JE., Bonow RO. et al. AHA/ACCF Secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vasculature disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 2011;124:2458-2473.
64. Yogendra J., Yogendra H., Ambardekar S. et al. Beneficial effect of yoga lifestyle on reversibility of ischemic heart disease: Caring Heart Project of International Board of Yoga. *J. Assoc. Physicians India* 2004, 52, pp 283-289.
65. Cohen BE., Chang A., Grady D. et al. Restorative yoga in adults with metabolic syndrome: a randomized, controlled pilot trial. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*. 2008;6(3): 223-229.
66. Hagins M., States R., Sekfe T. et. al. Effectiveness of yoga for hypertension: systematic review and meta-analysis. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013. doi:10.1155/2013/649836.
67. Innes KE., Bourguignon C., Tylor AG. Risk indices associated with the insulin resistance syndrome, cardiovascular disease, and possible protection with yoga: a systematic review. *J Am Board Fam Pract* 2005;18:491-519.

68. Innes KE., Vincent HK. The influence of yoga-based programs on risk profiles in adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Evid Based Complement Alternat Med.*2007;4(4):469-486.
69. Yang K. A Review of yoga programs for four leading risk factors of chronic diseases. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2007;4:487- 491.
70. Sharma M., Haider T., Knowlden AP. Yoga as an alternative and complementary treatment for cancer: a systematic review. *J Altern Complement Med.*2013; 19(11):870-5.
71. Ray US., Pathak A., Tomer OS., et al. Hatha yoga practices: energy expenditure, respiratory changes and intensity of exercise. *Evid Based Complement Alternat Med.*2011; doi:10.1093/ecam/neq046.
72. Akhtar P., Sujata Yardi S., Akhtar M. Effects of yoga on functional capacity and wellbeing. *Int J Yoga.* 2013;6(1):76–79.
73. Lau HL., Kwong JS., Yeung F. et al. Yoga for secondary prevention of coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;doi: 10.1002/14651858.CD009506.pub2.
74. Alexander GK., Innes KE., Selfe TK et al. "More than I expected": perceived benefits of yoga practice among older adults at risk for cardiovascular disease. *Complement Ther Med.* 2013;21(1):14-28.
75. Yokoyama Y., Nishimura K., Bernard N.D. et al. Vegetarian diets and blood pressure. a meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2014. doi:10.1001/jamainternmed.2013.14547

76. Horakova D., Stejskal D., Pastucha D. et al. Potential markers of insuline resistance in healthy vs obese and overweight subjects. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2010;154(3):245-250.
77. Haffner SM., Mietinen H., Stern MP. The homeostasis model in the San Antonio heart study. Diabetes Care 1997; 20(7):1087-1092.
78. Manchanda SC., Narang R., Reddy KS. Retardation of coronary atherosclerosis with yoga lifestyle intervention. The Journal of the Association of Physicians of India 2000;48(7):687-694].
79. Matthews DR., Hosker JP., Rudenski AS. et al. Homeostasis model assessment: Insulin resistance and  $\beta$ -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentration in man. Diabetologia 1985;28:412–419.
80. Katz A., Nambi SS., Mather K. et al. Quantitative insulin sensitivity check index: a simple, accurate method for assessing insulin sensitivity in humans. J Clin Endocrinol Metab 2000;85: 2402–2410.
81. Kudlová E., Slámová A. Analýza životního stylu seniorů žijících v domácím prostředí se zaměřením na stravovací návyky. Prakt. Lék. 2006;86(8):439-442.
82. [http://www.stemmark.cz/download/press\\_release\\_obezita\\_2013.pdf](http://www.stemmark.cz/download/press_release_obezita_2013.pdf)
83. <http://www.uzis.cz/publikace/evropske-vyberove-setreni-zdravi-ceske-republice-ehis-2008>
84. <http://www.bodystat.com/products/wellness-marker/>
85. Simková A., Bulas J., Murin J. et al. Metabolic syndrome and aortic stiffness. Vnitr Lek. 2010 Sep;56(9 Suppl):1000-4.

86. <http://www.diabetesaja.cz/informace-a-clanky/aktualni-dietni-doporuceni-pro-lecbu-diabetu.html>
87. Molikova R., Bezdickova M., Langova K. et al The relationship between morfological indicators of human body and posture. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2006;150(2):261-265.
88. Sundar S, Agrawal SK., Singh VP. et al. Role of Yoga in management of essential hypertension. Acta Cardiol. 1984;39(3):203-8.
89. Murthy SN., Rao NS., Nandkumar B. et al. A Role of naturopathy and yoga treatment in management of hypertension. Complement Ther Clin Pract. 2011;17(1):9-12.
90. Čajka V., Sovová E., Pastucha D. Vliv cvičení jógy na rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění. Prakt. Lék. 2010; 90(12):715-717.
91. Gokal R., Shillito L., Maharaj SR. Positive impact of yoga and pranayam on obesity, hypertension, blood sugar and cholesterol: a pilot assesment. J Altern Complement Med. 2007;13(10):1056-1058.
92. Oh EG., Bang SY., Hyun SS. Effects of a 6-month lifestyle modification intervention on the cardiometabolic risk factors and health-related qualities of life in women with metabolic syndrome. Metabolism, 2010;59(7):1035-1043.
93. McIver S., O'Halloran JP., McGartland M. The impact of hatha yoga on smoking behavior. Altern Ther Health Med. 2004;10(2):22-3.
94. Sharma M., Corbin DE. A preliminary study of the effects of an innovative social cognitive theory - driven, yoga - based behavioral intervention on smoking Cessation. Californian Journal of Health Promotion 2006;4(4):63-76.

95. Schmidt T., Wijga A., Von Zur Mühlen A. et al. Changes in cardiovascular risk factors and hormones during a comprehensive residential three month kriya yoga training and vegetarian nutrition. *Acta Physiol Scand Suppl.* 1997;640:158-62.
96. Ornish D., Brown SE., Scherwitz LW. et al. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial. *Lancet.* 1990;21;336:129-33.
97. Kahleová H, Pelikánová T, Havlová L. et al. Vegetariánská strava v léčbě diabetu. Maxdorf, Praha, 2013.
98. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *Journal of the American Dietetic Association*, 2009;109(7):1266 - 1282.
99. [http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/t/960035B528/\\$File/301408\\_01.xls](http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/t/960035B528/$File/301408_01.xls)
100. Kotler RD., Burastero S., Wang J. et al. Prediction of body cell mass, fat-free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis: effects of race, sex, and disease. *Am J Clin Nutr* 1996;64(suppl):489-97.
101. Portal S., Rabiniwitz J., Adler-Porta D. Body fat measurements in elite adolescent volleyball players: correlation between skinfold thickness, bioelectrical impedance analysis, air-displacement plethysmography, and body mass index percentiles. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2010;23(4):395-400.
102. Garrido-Chamorro RP., Sirvent-Bellando RP., Gonzales-Lorenzo M. et al. Correlation between body mass index and body composition in elite athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2009;49(3):278-84.
103. Pichard C., Kyle UG., Bracco D. et al. Reference values of fat-free and fat masses by bioelectrical impedance analysis in 3393 healthy subjects. *Nutrition* 2000;16(4):245-54.

104. Gaba A., Pridalova, M. Age-related changes in body composition in a sample of Czech women aged 18–89 years: a cross-sectional study. *European Journal of Nutrition* 2014;53(1):167-176.
105. Riegerová J., Kapuš O., Gába A. et al. Rozbor tělesného složení českých mužů ve věku 20 – 80 let. *Čs. Antropol.* 2010;60(1):21-23.
106. Kyle G., Genton L., Gremion G. et al. Ageing, physical activity and height-normalized body composition parameters. *Clin Nutr.* 2004;23(1):79-88.
107. Riegerová J. Výsledky analýzy svalových funkcí u žen ve věku časného stáří před a po realizaci čínského cvičení - tříleté sledování. *Čs. Antropol.* 2010;60(2):19-22.

## **8. Seznam používaných zkratk**

ACC	American College of Cardiology
ACSM	American College of Sports Medicine
ADA	American Diabetes Association

AHA	American Hearth Association
ASH	American Society of Hypertension
ATP	Adult Treatment Panel
BF	breath frequency (dechová frekvence)
BFM	Body Fat Mass (tělesný tuk)
BMI	Body Mass Index
BP	běžná populace
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
ECS	European Society of Cardiology
ESH	European Society of Hypertension
FFM	Fat Free Mass ( tukuprostá hmota)
FPG	Fasting Plasma Glukose (glykemie nalačno)
HOMA-IR	homeostasis model assessment of insulin resistance
IDF	International Diabetes Federation
IM	infarkt myokardu
IR	inzulínová rezistence
J	jóga
KVO	kardiovaskulární onemocnění
MET	metabolický ekvivalent
MS	metabolický syndrom
NCEP	National Cholesterol Program Expert Panel
NPKIP	Národní program komplexní interní péče
PA	pohybová aktivita
QICKI	quantitative insulin-sensitivity check index
RER	respirační ekvivalent
RF	rizikový faktor

$V_E$	maximální plicní ventilace
VT	volume total (dechový objem)
TAG	triacylglycerol
TF	tepová frekvence
TK	tlak krevní
$TO_2 \text{ max}$	maximální tepový kyslík
$VCO_2 \text{ max}$	maximální produkce $CO_2$
$VO_2 \text{ max}$	maximální aerobní výkon
WHR	waist to hip ratio (index pas/boky)
$W_{\text{max}}$	stanovení výkonu



## 9. Publikace autora k tématu

1. Čajka V., Sovová E., Pastucha D. Vliv cvičení jógy na rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění. *Prakt. Lék.* 2010;12:715-717
2. Čajka V., Sovová E., Pastucha D. et. al. Výskyt rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění u lidí cvičících jógu ve srovnání s běžnou populací. *Prakt. Lék.* 2012;1:41-44
3. Čajka V., Sovová E., Pastucha D. et. al. Analýza životního stylu osob cvičících jógu ve srovnání s běžnou populací. *Prakt. Lék.* 2013;6:260-263.
4. Čajka V., Sovová E., Pastucha D. et. al. Tělesné složení u osob cvičících jógu. *Čs. Antropol.* 2014, ročník 64/1. (přijato do tisku)
5. Pastucha D., Sovova E., Cajka V. et. al. Effect of yoga exercise on metabolic and homeostatic parameters of inzuline resistance. *Acta Medica Martinina* 2012;12(1):35-40.
6. Pastucha D., Sovova E., Cajka V. et. al. Clinical anatomy aspects of functional 3D training – case study. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2012;156(1):63–69.



d) Závodní, školní aj. jídelny

e) Jiné – kdo .....

**4. Jaké typy potravin obvykle jíte?** (typ potravin: mléko, mléčné výrobky – maso – ovoce – zelenina – pečivo - přílohy – sladkosti)

a) K snídani .....

b) K obědu .....

c) K večeři .....

d) Na přesnídávky a svačiny .....

**5. Když si vybíráte mléčné výrobky, dáváte přednost nízkotučným?**

Rozhodně ano, snažím se vždy	Celkem ano, většinou	Asi tak půl na půl	Spíše ne, pouze někdy	NE, Nerozlišuji to
a)	b)	c)	d)	e)

**6. Jaký tuk používáte (Více možností)?**

a) Máslo

b) Rostlinné máslo, pomazánková másla

c) Olej

d) Sádlo

**7. Jak často si mažete na pečivo tuk (máslo, rostlinné máslo, sádlo)?**

Vícekrát denně	Jednou denně	4-6x týdně	1-3x týdně	1 - 3x měsíčně	< 1 měsíčně	Vůbec ne
a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)

**8. Vybíráte si celozrnné pečivo?**

Rozhodně ano, snažím se vždy	Celkem ano, většinou	Asi tak půl na půl	Spíše ne, pouze někdy	NE
a)	b)	c)	d)	e)

**9. Kolik kostek cukru (nebo lžiček) spotřebujete denně v nápojích?**

- a) Vůbec nesladím
- b) 1 – 4 kostky
- c) 5 – 9 kostek
- d) 10 kostek a více

**10. Prosím odhadněte vypité množství následujících nápojů:**

- a) Neslazené nealkoholické nápoje (voda, soda, limonády light) \_\_\_\_\_ litrů za den
- b) Slazené limonády \_\_\_\_\_ litrů za den
- c) Džus \_\_\_\_\_ litrů za den
- d) Káva \_\_\_\_\_ šálků za den
- e) Čaj černý \_\_\_\_\_ šálků za den
- f) Čaj bylinný, ovocný \_\_\_\_\_ šálků za den
- g) Mléko \_\_\_\_\_ litrů za týden
- h) Pivo \_\_\_\_\_ litrů za týden
- i) Víno \_\_\_\_\_ litrů za týden
- j) Lihoviny \_\_\_\_\_ mililitrů/týden

**11. Pokuste se prosím odhadnout, jak často obvykle jíte následující druhy potravin**

	Vícekrát denně	1x denně	4-6x týdně	1-3x týdně	1-3x za měsíc	<1 za měsíc	Vůbec ne
Ovoce	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Zelenina	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)

Červené maso (hovězí, vepřové)	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Vnitřnosti	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Bílé maso (drůbež a králík)	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Ryby, rybí výrobky	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Uzeniny, uzené maso, paštiky a jiné masné výrobky	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Vejce	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Mléko, biokys, keřir	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Mléčné výrobky (sýry, jogurt)	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Tmavý chléb a pečivo (Šumava, dalamánek)	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Bílé pečivo	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Sladké pečivo (koláč, buchta, bábovka)	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Brambory	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Knedlíky	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Rýže	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Těstoviny	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Luštěniny	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Sladká hlavní jídla	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Sladkosti, cukrovinky, dorty	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Smažené pokrmy	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Instantní a sáčkové polévky, pokrmy	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Konzervy	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)

**12. Změnil/a jste v průběhu posledních deseti let své stravování?**

- a) Ano                       b) Ne                       c) Nepamatuji se

**13. Pokud jste změnil/a stravování pro jaký důvod?**

.....

**14. Pokud jste změnil/a stravování, prosím popište jak:**

.....

.....

**15a. Nesnášíte nějaké potraviny?**

- a) Ano     b) Ne

**15b. Pokud ano, uveďte které**

.....

**16. Vaše váha se za poslední rok:**

- a) Zvýšila     c) Snížila   
b) Nezměnila     d) Nesleduji to

**17. Jste přesvědčen/a, že jíte zdravě?**  a) Ano                       b) Ne                       c) Nevím

**18. Chtěli byste jíst zdravěji:**  a) Ano                       b) Ne                       c) Je mi to jedno

**19. Pokud byste chtěli jíst zdravěji, v čem vidíte největší překážku**

- a) nedostatek času   
b) nedostatek peněz   
c) zdravotní obtíže

- d) návyky
- e) nevím jak
- f) jiné – uveďte co

.....

**20. Berete v současné době pravidelně nějaký potravinový doplněk – minerály vitamíny?**

- a)  Ano
- b)  Ne

Pokud ano, uveďte jaký

.....

**21. Kouříte?**

- a) Ne
- b) Příležitostně
- c) Méně než 5 cigaret/den
- d) 5-10 cigaret denně
- e) Více než 10 cigaret/den

**22. Vykonáváte pravidelně nějakou zájmovou pohybovou aktivitu?**

- a) Ano
- b) Ne

**23. Pokud ano, jaké zájmové pohybové aktivity (prosím zaškrtněte, případně doplňte)**

Procházky, turistika, práce na zahradě, cyklistika, plavání

.....

**24. Pokud ano, jak často se těmto zájmovým aktivitám věnujete:**

- a) Denně
- b) 3x týdně a častěji

- c) Méně než 3x týdně

**25. Vykonáváte pracovní činnost (placenou či neplacenou)**

- a) 5x týdně   
b) 4x týdně   
c) 3x týdně   
d) 2x týdně   
e) 1x týdně   
f) Nevykonávám

**26. Charakter práce**

- a) Duševní   
b) Fyzická lehká   
c) Fyzická středně těžká   
d) Fyzická těžká   
e) Nepracující – v domácnosti

**27. Bydlíte:**

- a) sám/sama   
b) s partnerem/partnerkou   
c) s dětmi nebo jinými příbuznými   
d) jinak – jak .....

**28. Jaké máte nejvyšší ukončené vzdělání?**

- a) Základní bez vyučení   
b) Odborné bez maturity   
c) Maturita   
d) Vysokoškolské

**29. Váha .....**



**30. Výška .....**

**31. BMI (nemusíte vyplňovat) .....**

**32. Věk (ukončené roky) .....**

**33. Město/obec ve které bydlíte .....**

**33. Datum vyplnění dotazníku .....**