

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**VLIV PŘEDSOUTĚŽNÍHO SNIŽOVÁNÍ HMOTNOSTI NA SLOŽENÍ  
TĚLA VE SMÍŠENÉM BOJOVÉM UMĚNÍ (MMA)  
-PŘÍPADOVÁ STUDIE**

Bakalářská práce

Autor: Monika Langerová

Studijní program: Tv/Sv

Vedoucí práce: Mgr. Zuzana Svozilová

Olomouc 2023



## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Monika Langerová

**Název práce:** VLIV PŘEDSOUTĚŽNÍHO SNIŽOVÁNÍ HMOTNOSTI NA SLOŽENÍ TĚLA VE SMÍŠENÉM BOJOVÉM UMĚNÍ (MMA)

**Vedoucí práce:** Mgr. Zuzana Svozilová

**Pracoviště:** Katedra sportu

**Rok obhajoby:** 2023

### **Abstrakt:**

Bakalářská práce se zaměřuje na popsání změn tělesného složení profesionálního zápasníka MMA v poslední fázi přípravy, která je v tomto sportu spojována se snahou snížení tělesné hmotnosti. Zároveň se bakalářská práce věnuje sledováním jídelníčku již zmíněného zápasníka v posledních dnech přípravy na zápas, spolu s porovnáním s doporučeními pro optimální postup snižování hmotnosti.

Práce je rozdělena na dvě části. První část obsahuje teoretické poznatky vázané k zmíněné problematice, jako jsou informace o MMA, váhových kategoriích, základů výživy sportovce či metody, využívající se ke snížení hmotnosti pro splnění váhových kategorií. Druhá část je praktická a zaměřuje se na popsání tělesných změn probanda v posledních dnech přípravy, analýzu jeho jídelníčku a následným porovnáním s doporučeným příjmem. Práce se zaměřuje na zhodnocení naplnění zmíněných doporučení v jídelníčku probanda, zároveň popisuje velké změny v tělesném složení, ke kterým došlo za velmi krátké sledované období.

### **Klíčová slova:**

MMA, výživa ve sportu, tělesné složení, snižování hmotnosti

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographical identification**

**Author:** Monika Langerová  
**Title:** The impact of precompetitive weight reduction on a mixed martial artist's body composition

**Supervisor:** Mgr. Zuzana Svozilová  
**Department:** Department of Sport  
**Year:** 2023

### **Abstract:**

The bachelor thesis focuses on describing the changes in body composition of a professional MMA fighter during the final phase of preparation, which, in this sport, is associated with efforts to reduce body weight. Additionally, the thesis focuses on monitoring the dietary intake of the aforementioned fighter in the final days of preparation for the fight, and compare it with recommendations for an optimal weight reduction procedure.

The thesis is divided into two parts. The first part covers theoretical knowledge related to the aforementioned issue, including information about MMA, weight categories, the fundamentals of athlete's nutrition, and methods used to reduce weight to meet specific weight categories. The second part is practical and focuses on describing the subject's physical changes in the final days of preparation, analyzing their diet, and comparing it with the recommended intake. The thesis aims to evaluate the subject's adherence to the recommended dietary guidelines while also describing the significant changes in body composition that occurred within a very short monitored period.

### **Keywords:**

MMA, sport nutrition, body composition, weight cutting

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Zuzany Svozilové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci, dne 16. června 2023

.....

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Zuzaně Svozilové za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování této práce.

## OBSAH

Obsah.....	7
1 Úvod .....	10
2 Syntéza poznatků .....	11
2.1 Definice MMA.....	11
2.1.1 Historie MMA.....	11
2.1.2 Základní pravidla a váhové kategorie v MMA.....	12
2.2 Základy výživy sportovce.....	14
2.2.1 Energetická bilance.....	14
2.2.2 Sacharidy .....	16
2.2.3 Vlákna.....	17
2.2.4 Tuky.....	17
2.2.5 Bílkoviny .....	18
2.2.6 Voda .....	19
2.3 Způsoby snižování hmotnosti v MMA .....	20
2.3.1 Dlouhodobé snižování hmotnosti.....	20
2.3.2 Omezení sacharidů ve stravě.....	20
2.3.3 Manipulace s příjmem sodíku .....	21
2.3.4 Manipulace s vodou.....	21
2.3.5 Manipulace se střevním obsahem.....	22
2.3.6 Aerobní aktivity a aktivní pocení.....	22
2.3.7 Pasivní pocení.....	22
2.3.8 Látky podporující hubnutí.....	23
2.4 Časté chyby zápasníku při snižování hmotnosti do váhových kategorií.....	25
2.4.1 Příliš vysoký kalorický deficit.....	25
2.4.2 Úplné omezení příjmu sacharidů ve stravě .....	25
2.4.3 Snaha o co největší snížení procenta tělesného tuku.....	25
2.5 Zdravotní rizika .....	26
2.5.1 Hyponatrémie .....	26

2.5.2	Dehydratace .....	26
2.5.3	Poruchy příjmu potravy .....	27
2.6	Tělesné složení – normativní poměry .....	28
2.6.1	Tělesný tuk .....	28
2.6.2	Svalstvo .....	29
2.6.3	Voda.....	29
2.7	Metody měření tělesného složení.....	30
2.7.1	Přístroj InBody 770.....	30
3	Cíle .....	32
3.1	Hlavní cíl .....	32
3.2	Dílčí cíle.....	32
3.3	Výzkumné otázky.....	32
4	Metodika .....	33
4.1	Výzkumný soubor .....	33
4.2	Metody sběru dat .....	35
5	Výsledky a diskuze .....	36
5.1	Porovnání jídelníčku profesionálního zápasníka MMA v poslední fázi přípravy s vybraným výživovými doporučeními .....	36
5.2	Popsání změny tělesného složení profesionálního zápasníka MMA v průběhu poslední fáze přípravy na zápas.....	40
6	Závěry.....	44
7	Souhrn.....	46
8	Summary.....	48
9	Referenční seznam .....	49
10	Přílohy .....	52
10.1	Výsledky měření InBody 770.....	52
10.1.1	Výsledek z 29.09.2022 .....	52
10.1.2	Výsledek ze 04.10.2022 .....	53
10.1.3	Výsledek ze 07.10.2022 .....	54
10.2	Záznam jídelníčku probanda .....	55



10.3 Informovaný souhlas .....	58
--------------------------------	----

# 1 ÚVOD

Ve smíšeném bojovém umění (dále jen MMA = „Mixed Martial Arts“) je zcela běžné, že zápasníci podstupují radikální snižování hmotnosti, aby mohli závodit v nižší váhové kategorii, než je jejich stabilní váha. Tento proces podstupují hlavně z toho důvodu, jelikož je oficiální vážení zápasníků, již den před zápasem, zápasníci tedy nastupují druhý den do zápasu o několik kilogramů těžší. Závěrečné období, které trvá jeden až dva týdny, je pro sportovce velice náročné, dochází zde ke kombinaci náročných tréninků s nedostatečným energetickým příjmem. Nejčastěji využívané metody napomáhající ke snadnější snižení hmotnosti je omezení příjmu sacharidů, řízená dehydratace, vyřazení soli a vlákniny ze stravy atd. Restrikce energetického příjmu jsou často doplňovány také metodami aktivního a pasivního pocení, mezi které spadá například využívání finských saun, solných koupelí či využití plastových obleků při tréninku. Ve finálním týdnu přípravy dochází často k velkému oslabení sportovce (Šindelář a spol., 2022).

V bakalářské práci budou stručně popsány metody využívající se k akutnímu snížení hmotnosti. Dále zde budou rozvedena zdravotní rizika, které se s tímto akutním snížením hmotnosti pojí, a to hlavně dehydratace. V závěru práce budou popsány a porovnány výsledky měření profesionálního zápasníka MMA, kterého jsme měřili třikrát na přístroji InBody 770 v časovém rozmezí dvanácti dnů.

Téma bakalářské práce jsem si vybrala z toho důvodu, že se sama v prostředí bojových sportů pohybuji, aktivně se věnuji boxu, ale prošla jsem si i tréninky MMA. Tudíž se velmi často potkávám se zápasníky, kteří akutně snižují svou hmotnost, většina z nich se vystavuje v tomto období extrémnímu zatížení organismu, a to ve spojení s velmi nízkým energetickým příjmem, který často zapříčiní větší náchylnost ke zranění či onemocnění zápasníka. Práce má upozornit na změny, ke kterým dochází v tělesném složení v této poslední fázi diety, kdy se sportovci dobrovolně vystavují velmi drastickým dietám, při kterých omezí svůj energetický příjem hluboko pod hranici svého doporučeného energetického příjmu. Zároveň mnozí zápasníci v mém okolí nejsou obeznámeni se zdravotními riziky a snížením kondice, které jsou s touto nárazovou manipulací s váhou spojeny. O tomto tématu by se mělo v bojových sportech více mluvit, a hlavně edukovat mládežnické kategorie s cílem zabránit újmě na zdravotní a tělesné kondici.

## 2 SYNTÉZA POZNATKŮ

V této kapitole bude stručně popsáno, co je MMA, jeho historie, přehled váhových kategoriích. Také zde budou objasněny rozdíly předzápasového vážení amatérských a profesionálních zápasníků.

### 2.1 Definice MMA

Zkratka MMA je odvozena od anglického názvu *Mixed Martial Arts*, český překlad je tedy smíšená bojová umění. Smíšená právě proto, že je boj složený jak z boje v postoji i na zemi. Můžeme zde tedy vidět boj s prvky boxu, thajského boxu nebo kickboxu. Zápasník může přejít také k pokusům dostat soupeře na zem, díky využití technik wrestlingu. Pokud jsou tyto techniky soupeře úspěšné, boj se přesune z postroje na zem, kde lze využívat nejen údery a kopy, ale také techniky grapplingu a jiu jitsu, což jsou bojové umění, ve kterých se používá škála škrcení, pák, které slouží k zneškodnění soupeře (Pavelka; Stich, 2012)

Pro tuto bakalářskou práci, je důležité zmínit, že MMA a obecně bojové sporty jsou považovány za anaerobní sport, musíme brát ale ohled na délku zápasu, která se při titulových zápasech dostává až na 25 min čistého času. Pro ideální kondiční přípravu zápasníci MMA využívají velké množství vytrvalostních tréninků, proto pro vypočítání ideálního denního příjmu u MMA zápasníka budeme vycházet z doporučení pro vytrvalostní sportovce (Šindelář et al., 2022).

#### 2.1.1 Historie MMA

První zmínky o úpolovém sportu připomínající dnešní vzhled MMA, pochází ze starověkého Řecka, konkrétně z 7 st. př. n. l. Tento druh zápasu byl pojmenován *Pankration*, tento termín pochází ze staré řečtiny v překladu znamená „veškerá síla“. *Pankration* byl velmi surový a krutý, jeho pravidla zakazovali pouze kousání a útok na genitálie a oči. Jeho součástí byl antický pěstní souboj zvaný *pygmé* a antický zápas *palé* (Dimic, 2009). Zápas nebyly časově omezené, zápas mohl skončit pouze vzdáním se, neschopností pokračovat v boji nebo smrtí (Grexa; Strachová, 2011).

Za zmínění stojí také rytířské zápasy zvané *Ringen* z 12. století. Jednalo se o bojový systém, kterým rytíři doplňovali svá utkání. Například pokud rytíři ztratili v boji své zbraně, pokračovali v boji pomocí různých druhů kopů a úderů. Taktéž se snažili o povalení oponenta na zem, kde

docházelo i k lámaní končetin. Tento styl boje byl velmi oblíbený nejen u samotných rytířů, ale i u měšťanstva, kteří se podívanou na surové zápasy bavili (Liduška, 2013).

Začátky moderního MMA najdeme v Brazílii, kde v polovině 20. století Carlos Gracie, jeden ze zakladatelů jiu jitsu, začal oslovovat bojovníky ze všech bojových sportů, s nabídkou zápasů pod pravidly *vale-tuda* (portugalsky – vše povoleno).

Bodem, kterým se MMA nejvíce proslavilo, bylo založení Organizace Ultimate Fighting Championship (dále jen UFC) v roce 1993. Tato organizace je dnes největší světovou organizací zaštiťující nejlepší bojovníky MMA z celého světa (UFC.cz, 2021).

### **2.1.2 Základní pravidla a váhové kategorie v MMA**

V MMA, stejně jako v mnoha dalších úpolových sportech, se pravidla neustále vyvíjí a zdokonalují. I když je MMA diváky oblíbené pro jeho surovost, je na prvním místě vždy zdraví a bezpečí zápasníků. Proto je u každého zápasu přímo v kleci jeden rozhodčí, který kontroluje průběh zápasu. V případě, že je jeden ze zápasníků zraněn nebo otřesen tvrdým úderem, rozhodčí smí vstoupit mezi zápasníky a zápas ukončit. Komplexní pravidla MMA se mění podle organizací, které zastřešují jednotlivé akce. Napříč všemi organizacemi jsou zakázané údery na genitálie, oči, uši, kousání nebo strkání prsů do úst či nosu soupeře (Pavelka; Stich, 2012).

Aby jednotlivé zápasy byli co nejvíce rovnocenné, jsou zápasníci rozdělení do váhových kategorií. V amatérských soutěžích jsou zápasníci váženi v den zápasu, oproti tomu v profesionální divizi se váží už den před samotným zápasem, to dovoluje zápasníkům se svojí váhou více manipulovat. Muži mají celkem 9 oficiálních váhových divizí (Tabulka 1), ženy pouze 5 (Tabulka 2). Pokud nejde o titulové zápasy, mohou se soupeři domluvit na tzv. catchweight, tedy neoficiální domluvené váze. (Souza-Junior et al., 2015; Pavelka a Stich, 2012; [www.mmaa.cz](http://www.mmaa.cz)).

### Tabulka 1

Váhové kategorie MMA muži (Souza-Junior a spol., 2015)

Název váhové kategorie	Váha
Flyweight (Muší váha)	do 125lbs (do 56.7 kg)
Bantamweight (Bantamová váha)	do 135lbs (do 61.2 kg)
Featherweight (Pérová váha)	do 145lbs (do 65.8 kg)
Lightweight (Lehká váha)	do 155lbs (do 70.3 kg)
Welterweight (Velterová váha)	do 170lbs (do 77.1 kg)
Middleweight (Střední váha)	do 185lbs (do 83.9 kg)
Light Heavyweight (Polotěžká váha)	do 205lbs (do 93.0 kg)
Heavyweight (Těžká váha)	do 265lbs (do 120.2 kg)
Super Heavyweight (Super těžká váha)	nad 265lbs (nad 120.2 kg)

Poznámka. lbs = libra, kg = kilogram

### Tabulka 2

Váhové kategorie MMA ženy (Souza-Junior et al., 2015)

Název váhové kategorie	Váha
Strawweight (Slámová váha)	do 115lbs (do 52.2 kg)
Flyweight (Muší váha)	do 125lbs (do 56.7 kg)
Bantamweight (Bantamová váha)	do 135lbs (do 61.2 kg)
Featherweight (Pérová váha)	do 145lbs (do 65.8 kg)
Lightweight (Lehká váha)	do 155lbs (do 70.3kg)

Poznámka. lbs = libra, kg = kilogram

## 2.2 Základy výživy sportovce

Výživa má za hlavní úkol zajistit dostatečné množství přijaté energie, která je potřebná k optimální funkci organismu člověka. Základními prvky výživy jsou makroživiny, které dělíme na tuky, sacharidy a bílkoviny. Dále stravu dělíme na mikroživiny, mezi které patří vitamíny, minerální látky a stopové prvky. Optimální a vyváženou stravu lze určit podle věku, aktuálního zdravotního stavu jedince a podle míry zatížení. U sportovců by se stravovací plán měl odvíjet podle aktuální míry zatížení a fáze přípravy. Správně sestavený stravovací plán může pomoci dosáhnout lepších sportovních výsledků. Neexistuje jeden optimální stravovací plán pro všechny sportovce, nutriční potřeby jsou individuální a musí se přizpůsobit nutričním potřebám jedince (Hrnčířiková, 2020).

### 2.2.1 Energetická bilance

Kalorická neboli energetická bilance, je nejdůležitějším faktorem v jídelníčku nejen sportovce. Jedná se o poměr mezi přijatou a vydanou energií za určitý časový úsek, z pravidla z jednoho dne. Energetický příjem je tvořen příjmem potravy. Energetický výdej je tvořen z bazálního metabolismu, což je hodnota potřebné energie pro základní funkce organismu jako jsou klidové činnosti orgánu, mezi které řadíme např. dýchání, činnost mozku, pumpování krve do oběhu těla aj. ale také pro udržování tělesné teploty. Další složkou výdeje tvoří termický efekt stravy, tj. výdej energie na zpracování přijaté potravy. Poslední složkou energetického výdaje je energie spotřebovaná pohybovou aktivitou jedince, zde řadíme nejen energii spotřebovanou cíleně, tedy sportovní aktivitou, ale také energii spálenou základními pohyby jako chůze do schodů, aktivita v práci apod. (Šindelář et al., 2022).

Pokud udržujeme vyváženou energetickou bilanci, tedy množství přijaté energie je stejné jako množství vydané energie, nedochází ke zvýšení ani snížení hmotnosti, váha je stabilní. Pokud energetický příjem převyšuje energetický výdej je energetická bilance pozitivní, tělesná hmotnost se bude zvyšovat. Naopak pokud převyšuje energetický výdej nad energetickým příjmem dostáváme se to negativní energetické bilance, hmotnost jedince se bude snižovat (Klimešová, 2016).

Energetickou bilanci tedy volíme podle cílů, zda chceme udržet aktuální hmotnost, nebo hmotnost zvýšit/snížit. Pro nastavení energetického příjmu musíme nejprve zjistit jakou hodnotu má energetický výdej, tedy zjištění jeho jednotlivých složek. Pro výpočet bazálního metabolismu, využijeme Harris-Benedictovu rovnici (Tabulka 3), která zohledňuje výšku,

hmotnost, pohlaví a věk. Výsledek hodnoty bazálního metabolismu pak následně vynásobíme koeficientem míry pohybové aktivity (Tabulka 4) podle míry aktivity jedince, k výslednému energetickému příjmu přičteme 10 % z něj, toto navýšení je pro pokrytí výdeje, který je potřebný pro trávení přijaté potravy (Roubík et al.,2018).

### Tabulka 3

#### *Harris-Benedictova rovnice*

---

Rovnice pro výpočet bazálního energetického výdeje pro dospělou ženu:

---

$$655 + (9,6 \times \text{hmotnost v kg}) + (1,8 \times \text{výška v cm}) - (4,7 \times \text{věk v rocích})$$

---

Rovnice pro výpočet bazálního energetického výdeje pro dospělého muže:

---

$$66,6 + (13,7 \times \text{hmotnost v kg}) + (5,0 \times \text{výška v cm}) - (6,8 \times \text{věk v rocích})$$

---

*Poznámka.* kg = kilogram, cm = centimetr

### Tabulka 4

*Koeficienty pro odhad energetického výdaje v závislosti na míře pohybové aktivity (Klimešová, 2016)*

Kategorie pohybové aktivity	Faktor aktivity
Sedavý způsob života – žádná/malá pohybová aktivita	1,2
Lehká zátěž – aktivita střední intenzity (1 -3x týdně)	1,4
Střední zátěž – aktivita střední intenzity (3 – 5x týdně)	1,6
Intenzivní zátěž – aktivita vysoké intenzity (6–7 x týdně)	1,7
Velmi intenzivní zátěž – velmi vysoká aktivita (každý den)	1,9

### **2.2.2 Sacharidy**

Sacharidy, jsou hlavním zdrojem energie pro fyzickou aktivitu, správnou funkci mozku a centrální nervové soustavy. Proto by sacharidy měli tvořit největší procento z přijímaných makroživin. Pro vytrvalostní sportovce je doporučený denní příjem sacharidů 60 % z celkového příjmu, u silových sportovců je to zhruba 55 % z celkového denního příjmu. 1g sacharidů odpovídá kalorické hodnotě 4 kcal. Obecné doporučení příjmu sacharidů na kilogram hmotnosti je v rozmezí 5–10 g. U běžné populace by denní příjem sacharidů měl být tvořen hlavně komplexními sacharidy a škroby, u sportovců je ale nutné volit i jednoduché cukry, jelikož je lidské tělo dokáže zpracovat rychle, tudíž z nich sportovec může čerpat energii velmi rychle a bez zbytečného zatížení organismu (Tabulka 5). Pokud není příjem sacharidů ze stravy dostatečný, dochází pomocí glukoneogeneze k přetváření nesacharidových zdrojů na glukózu. Tento proces zatěžuje játra a při dlouhodobém omezení sacharidů dochází k neúplnému štěpení mastných kyselin a vzniku přebytku ketonových látek, což vede ke změně pH krve. Tyto procesy mohou vést k poškození ledvin (Klimešová, 2016).

V období redukčních diet, kdy sportovci musí snižovat hmotnost do váhových kategorií je možné v posledních několika dnech, maximálně týdnech, snížit příjem sacharidů na 3–5 g na kilogram tělesné hmotnosti v závislosti na intenzitě, objemu a frekvenci tréninkových jednotek. V posledních dvou dnech předzápasové redukční diety, lze příjem sacharidů snížit na množství do 1 g na kilogram tělesné hmotnosti. S takto nízkým příjmem sacharidů dochází ke snížení glykogenových zásob, čím dochází ke snížení tělesné hmotnosti (Šindelář et al. 2022).

Pokud přijímáme vyšší množství glukózy, než je organismus aktuálně schopný zpracovat, sacharidy se uloží jako zdroj energie ve formě svalového a jaterního glykogenu. U sportovců vznikají zásoby svalového glykogenu v hodnotách 400–700 g, tyto zásoby jsou větší než u netrénované populace, jelikož je ukládání glykogenových zásob přímo ovlivněné trénovaností jedince a vyššího podílu svalové hmoty (Vilikus et al. 2020).



## Tabulka 5

*Rozdělení sacharidů (Clarková, 2020)*

Jednoduché sacharidy	Počet cukerných jednotek	Druh
Monosacharidy	1	Glukóza, fruktóza, galaktóza
Disacharidy	2	Sacharóza, laktóza, maltóza
Složené sacharidy		
Oligosacharidy	3-9	Maltodextrin
Polysacharidy	10-100	Škrob

### 2.2.3 Vlákna

Vlákna, látka, která se řadí mezi sacharidy, je odolná vůči trávicím enzymům. Přesto, že se nejedná o energetický zdroj, je pro tělo velmi přínosná, kvůli jejímu blahodárnému vlivu na správný chod trávicího ústředí. Její doporučený denní příjem je 25–30 g (Klimešová, 2016).

Vlákninu lze rozdělit na nerozpustnou a rozpustnou. Mezi nerozpustnou vlákninu řadíme například pšeničné otruby, zeleninu a celozrnné výrobky. Tento typ vlákniny není rozpustný ve vodě, naopak vodu vstřebává, tím zvyšuje objem stolice ve střevech a usnadňuje její vyměšování. Rozpustnou vlákninu nalezneme například v ovesných vločkách a ječmeni. Její konzumace snižuje hladinu cholesterolu v krvi (Clark, 2022).

### 2.2.4 Tuky

Tuky neboli lipidy, jsou nejkoncentrovanější zdroj energie. Jeden gram tuku obsahuje 9 kcal, což je dvojnásobné množství energie na gram oproti sacharidům a bílkovinám. Ve stravě jsou tuky ve velkém množství přijímány zejména v másle, olejích, tučném mase, ořechích nebo v mléčných výrobcích. Tuky nejsou prospěšné jen díky velkému přísunu energie, ale jsou nezbytnou součástí pro vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích, pro tvorbu hormonů jako je testosteron, progesteron, kortizol. Tuky jsou hlavním zdrojem energie, když je organismus v klidu. Během fyzické aktivity jsou jako zdroj energie využívány především sacharidy. Pravidelné zařazování vytrvalostní aktivity s kombinací s vyváženou stravou, vede k větší schopnosti organismu využívat lipidy jako zdroj energie. Stejně jako sacharidy, je naše tělo schopné lipidy ukládat, a to i mezi svalovými vlákny a v krvi (Klimešová, 2016).

Příjem tuků u sportovce by se měl řídit základním pravidlem přijímání rostlinných tuků v poměru 2:1 k tukům živočišným. Strava před fyzickou aktivitou by měla obsahovat minimum tuků, kvůli jejich pomalé stravitelnosti. U vytrvalostních sportů by měli tuky tvořit 25 % denního příjmu, u silových 20 % (Klimešová, 2016).

V bojových sportech by měl být optimální příjem tuků v rozmezí 0,8 – 1 g na kilogram tělesné hmotnosti. V poslední fázi přípravy, kdy se sportovec snaží o snížení tělesné hmotnosti, je ideální příjem tuků snížit v rozmezí 0,5 – 1 g/kg (Šindelář et al., 2022).

### **2.2.5 Bílkoviny**

Oproti tukům a sacharidům nejsou bílkoviny primárně využívány jako zdroj energie. K jejich největšímu využití přichází až při regeneraci, kdy usnadňují výstavbu, re-modelaci svalů, ale také přenos látek v krvi. Jejich základní jednotkou jsou aminokyseliny. Aminokyseliny lze rozdělit na esenciální, ty musíme přijímat v potravě, jelikož si je naše tělo není schopné vytvořit. Neesenciální, ty si naše tělo umí samo vytvořit, ale lze je přijímat i stravou. Živočišné zdroje bílkovin obsahují všechny druhy aminokyselin jako vejce, maso a mléko, proto je nazýváme plnohodnotnými bílkoviny. V rostlinných zdrojích bílkovin z pravidla jedna až dvě aminokyseliny chybí (Hrnčířiková, 2020).

Doporučený příjem bílkovin na kg tělesné hmotnosti se většinou pohybuje mezi 1,2 – 2 g, kdy 1 g bílkovin odpovídá hodnotě 4 kcal (Tabulka 6). Při tvorbě jídelníčku, je třeba dbát na kvalitu zvolených bílkovin, ideálně s nízkým obsahem tuků. Příjem bílkovin je ideální časovat na období po tréninkové jednotce, ideálně hodinu po ukončení (Klimešová, 2016).

Sportovci, kteří v některé fázi své přípravy usilují o snížení své hmotnosti, mohou v tomto období na několik týdnů až maximálně několik měsíců zvýšit příjem bílkovin v rozmezí 2,2g – 3,1g na kilogram tělesné hmotnosti. Takto zvýšený příjem bílkovin, může v období snižování hmotnosti ochránit stávající svalovou hmotu před úbytkem (Šindelář, 2022).

**Tabulka 6***Doporučené denní množství bílkovin (Klimešová, 2016)*

Skupina	Denní potřeba bílkovin (g/kg hmotnosti)
Většina dospělých	0,8
Rekreační sportovci	1,0 – 1,1
Vrcholový sportovci – vytrvalostní sporty	1,2 – 1,4
Vrcholový sportovci – silové sporty	1,6 – 1,7
Dospívající sportovci	1,5 – 2,0

### 2.2.6 Voda

Voda je obsažena v každé lidské buňce i mezi nimi. Hraje klíčovou roli v rozpustnosti vitamínů a minerálů, stejně tak v procesu trávení a transportu živin. Její důležitost lze potvrdit i faktem, že polovina lidského organismu je tvořena právě vodou. Voda se z těla dostává vyměšováním, pocením a dýcháním. Při tělesné aktivitě, se organismus zahřívá, tím dochází k aktivaci potních žláz a následnému ochlazení organismu díky vyplavování potu, tedy slané vody na pokožku a ochlazení krve pod pokožkou. Po nedostatečném odvodu tepla dochází k přehřátí organismu (Skolnik & Chernus, 2010).

Potem se z těla odvádějí elektrolyty, mezi které řadíme například sodík, draslík a chloridy. K velkým ztrátám vody a elektrolytů dochází při dlouhotrvající fyzické aktivitě. Proto je potřeba během vytrvalostní aktivity doplňovat tekutiny a potraviny bohaté právě na sodík a draslík. Lze využít sportovních nápojů, které jsou zdrojem nejen solí, ale také lehce stravitelných sacharidů. Jejich přísun oddaluje vyčerpání glykogenových zásob v těle. Sacharidy by měly být ve sportovních nápojích o koncentraci 4–8 % (Bernaciková et al., 2020).

U sportovců bychom měli konzumaci tekutin upravit podle tréninkových jednotek. Tedy na pitný režim před zátěží, během ní a po ní. Pitný režim před zátěží, by měl v první řadě zajistit plnou hydrataci organismu. V tomto čase musíme brát ohled na čas, který přijatá tekutina potřebuje k tomu, aby se dostala ze žaludku do tkání. Obecně se doporučuje přijmout 500–600 ml tekutiny 2 hodiny před plánovanou zátěží. Těsně před výkonem tj. 10–20 min, je dobré přijmout dalších 200–300 ml tekutin (Skolnik & Chernus, 2010). Při výkonu do 45 min, není potřeba příjem tekutin, u výkonu do 90 min je vhodné doplnit tekutiny pouze vodou, nebo sportovním nápojem k tomu určeným. Při sportovní aktivitě, která trvá déle než 2 hodiny je doporučeno zvýšit podíl sacharidů na 30–60 g (Clark, 2020). Po zátěží je prioritní doplnit pomocí

tekutin ztracené elektrolyty. Doporučené množství tekutin, které bychom měli po zátěži doplnit odpovídá 1,5 l na ztracený kilogram tělesné hmotnosti, ke kterému došlo vlivem pocení (Vilikus et al., 2015).

## **2.3 Způsoby snižování hmotnosti v MMA**

Zápasníci snižují svou hmotnost, aby splnili limit své váhové kategorie. Jak již bylo řečeno, vážení profesionálních zápasníků probíhá, již den před zápasem. Často se tedy snaží snížit svou hmotnost o co nejvíce procent, aby se vešli do nižší váhové kategorie, než je jejich stabilní přirozená váha. Na druhý den do zápasu nastupují o několik kilogramů těžší, což je pro ně značná výhoda nad soupeřem, který svou váhu před zápasem nijak neupravuje.

Snižování hmotnosti můžeme rozdělit na dvě fáze, a to na dlouhodobé a akutní. Pomocí dlouhodobého snižování hmotnosti se zápasníci dostávají do bodu výchozího pro akutní snižování hmotnosti, které zpravidla přichází v posledním týdnu přípravy. Pod dlouhodobým snižování hmotnosti si můžeme představit klasickou dietu, ve které se zápasník ocitne v kalorickém deficitu, při plném tréninkovém objemu. (Jetton, 2013; Reale, 2018).

### **2.3.1 Dlouhodobé snižování hmotnosti**

Jak již bylo řečeno, zápasníci se pomocí dlouhodobé diety dostávají do výchozího bodu, pro závěrečné snižování hmotnosti v posledním týdnu až dvou před zápasem. Ideální úbytek hmotnosti, který je udržitelný a vhodný pro sportovce je úbytek 0,5 – 1 kg za týden (Clarková, 2009). Úbytku váhy můžeme dojít omezením energetického příjmu, nebo navýšením aerobní aktivity. Abychom byli schopní nastavit adekvátních kalorický příjem a následný kalorický deficit, musíme zjistit energetickou bilanci, tedy poměr přijaté a vydané energie. Dalším pilířem vhodně nastavené diety je správný poměr bílkovin, sacharidů a tuků. Další nedílnou součástí jsou vitamíny, minerály, vláknina a dostatečná hydratace (Novotný, 2020).

### **2.3.2 Omezení sacharidů ve stravě**

Sacharidy jsou pro člověka základním zdrojem energie. Optimální příjem sacharidů pro sportovce je 5-10 g na kilogram tělesné hmotnosti (dále TH). Při snižování hmotnosti se zápasníci dostávají 5–7 dní před zápasem na příjem 3-5 g/kg TH, poslední dny před vážením může být tento příjem sacharidů snížen pod 1 g/kg. Sacharidy jsou v těle uloženy ve formě glykogenu ve svalech a játrech. Nesportující člověk má v játrech zásobováno 80–100 g glykogenu a ve svalech až 350 g. Trénovaní jedinci mohou ale pravidelnou fyzickou aktivitou stav glykogenu ve svalech

2x až 3x navýšit. Omezení právě takto důležité živiny je jedna z nejrozšířenějších metod akutního shazování, jelikož je potvrzeno, že 1 g glykogenu naváže až 2,8 ml (mililitr) vody, tudíž omezí-li jedinec příjem sacharidů, dojde ke snížení glykogenu ve svalech a s ním i navázané vody. (Šindelář et al., 2022)

### **2.3.3 Manipulace s příjmem sodíku**

Sodík (sůl) je pro lidský organismus velice důležitá minerální látka, která z velké části ovlivňuje přenos nervových vzruchů, osmotický tlak, objem krevní plazmy, elektrickou aktivitu buněk aj. Sůl je také iontem, který na sebe váže nejvíce vody. Tedy omezení až úplné vyřazení sodíku ze stravy je jeden z často používaných metod pro získání optimální váhy před zápasem. Doporučená denní dávka soli je 5 g. Zápasníci snižují příjem soli pod 500mg denně. Je ale potřeba dbát na správné načasování této restriktce. Jelikož pokud sodík omezíme dlouhodobě, dojde v našem těle ke zvýšené produkci hormonu aldosteronu, který sodík (a s ním navázanou vodu) zadržuje. K restriktci soli by tedy mělo docházet a v posledních 2-3 dnech diety před vážením. (Roubík, 2018; Fontana, 2013).

### **2.3.4 Manipulace s vodou**

Voda je pro náš organismus klíčová, po narození tělo obsahuje až 75% vody, ve staří je to přibližně 55 %. Voda v těle ovlivňuje termoregulaci a metabolismus, jelikož zde figuruje jako rozpouštědlo a katalyzátor při mnoha chemických reakcí. Bilance vody v organismu je udržována z největší části močením, ale také fyziologickými procesy jako hormonální systém. Zápasníci se nejvíce snaží ovlivnit antidiuretický hormon (ADH), který v těle zadržuje vodu a zamazuje močení. Nejprve zápasník začne přijímat velké množství vody, až 10 l denně, to způsobí, že se produkce ADH sníží a zvýší se tak močení, toto zápasník opakuje 4–5 dní před vážením každý den. Jeden den před vážením sníží příjem tekutin na maximálně na 1 l, v den vážení, již nepřijímá žádné tekutiny. Když tato nárazově omezí příjem tekutin, ADH nestihne na změnu zareagovat a stále bude močením odvádět velké množství vody, díky kterému se zápasník dostane na požadovanou hmotnost (Šindelář et al., 2022)

### **2.3.5 Manipulace se střevním obsahem**

Nestravitelná vláknina a zbytky potravy, setrvávají ve střevech a lehce nám zvyšují hmotnost. Zápasníci se této hmotnosti chtějí často zbavit pomocí projímadel, často s sebou ale projímadla nesou nepřízniví fyzický stav, kdy je zápasníkům velmi nevolno. Pro vyčistění střev od těchto zbytků jídla a vlákniny nyní zápasníci volí bezezbytkovou dietu s omezeným příjmem vlákniny. Organismu trvá 2–3 dny, než se náš obsah střev vyčistí a dojde i k úbytku hmotnosti. Bezezbytková dieta je založená na snížení zátěže střeva, díky vyloučení potravin, které obsahují vlákninu (luštěniny, zelenina, celozrnné obiloviny apod.), omezuje se taktéž příjem tuků. Pokud u této diety dochází k zácpě, je možné použít suplement s obsahem citrátu hořečnatého, který urychluje vyprazdňování. (Šindelář., 2022)

### **2.3.6 Aerobní aktivity a aktivní pocení**

Metoda aktivního pocení je jedna z nejužívanějších při shazování hmotnosti, kdy při aerobní aktivitě dochází k produkci tělesného tepla, které organismus odvádí evaporací (odpařováním) potřebné vody na povrch kůže pomocí nervově řízenou činností potních žláz (Silbernagl, 2016). Aerobní aktivita je nejjednodušší způsob redukce hmotnosti, mezi tyto aktivity řadíme jakoukoliv aktivitu vykonávanou při střední intenzitě zatížení, tedy pod hranici anaerobního prahu. Aktivitou dochází ke zvýšenému energetickému výdeji, cílenému odvodnění a také dochází k energetickému krytí z tukových zásob (Kesling, 2017; Willmont, 2018).

Aby zápasníci shodili co nejvíce kilogramu během co nejkratšího tréninku, využívají tzv. sauna obleky, což jsou plastové obleky vyrobené z vinylu. Tento nepropustný oblek ovlivňuje rozptyl tepla a zvyšuje pocení, tedy napomáhá nadměrnému odvodňování. Ve velmi krátkém čase může dojít ke ztrátě až 5 kg hmotnosti. Metoda je využívána většinou až v posledních 48 h před vážením, kdy zápasník, již nedopíjí ztracené množství tekutin (Kesling, 2017; Willmont, 2018).

### **2.3.7 Pasivní pocení**

Ztráty tekutin v organismu můžeme dosáhnout taktéž pasivní formou. Ideálním prostředkem pro zvýšení míry pocení je finská sauna. Nejvíce je tato metoda používána v posledních hodinách před vážením, kdy zápasník redukuje poslední kilogramy, ihned poté jde

na vážení a po něm doplní ztracené tekutiny, tudíž se dehydrataci nevystaví na příliš dlouhý čas. Hrozí zde ale velké riziko hypernatrémie, proto je vhodná asistence druhé osoby (Kresling, 2017).

Teplota ve finské sauně je od 80 °C do 120 °C a pouze 10–30 % vlhkosti. Suchý vzduch v sauně je ideální pro velké odpařování tepla z organismu. Zápasník v sauně absolvuje několik kol po 5-10 minutách, kdy se při čase stráveném mimo saunu balí do několika vrstev ručníku nebo oblečení, aby udrželi po co nejdelší čas zvýšenou tělesnou teplotu a s ní spojené pocení. Po každém kolečku v sauně se zápasník váží, dokud váha není optimální. Někteří zápasníci místo saun preferují místo saun horkou vanu, princip je zde téměř stejný jako u sauny, tedy střídá se čas strávený v horké vodě (obvykle 10–15 min.) a poté odpočinek v několika vrstvách oblečení (Kresling, 2017).

### **2.3.8 Látky podporující hubnutí**

Látky podporující hubnutí řadíme mezi doplňky stravy. V dnešní době jsme zahlceni doplňky stravy, které mají nejrůznější uplatnění, máme suplementy pro lepší regeneraci, snadnější nabrání svalové hmoty, ale taky doplňky stravy ulehčující snížení hmotnosti a mnoho dalších. Nejdůležitější je ale doplňky stravy brát opravdu jen jako doplněk racionálního stravování, nelze jimi kvalitní stravu nahradit (Mendelová a Hrnčířiková, 2007).

- 1) Kofein – patří mezi nejrozšířenější stimulační látky na světě. Kofein je absorbován v žaludku a ovlivňuje kardiovaskulární systém, činnost ledvin a také respirační systém. Účinky kofeinu se projevují již 30 minut po jeho užití. U sportovního výkonu stimuluje fyzickou sílu, míru bdělosti a vytrvalost. Ve vztahu k hubnutí je jeho účinek zrychlený metabolismus, kterým podporuje spalování tuků. Tento efekt je ale krátkodobý a bohužel s sebou přináší taktéž zvýšení krevního tlaku a zvýšení klidové frekvence. Jeho denní dávka by neměla překročit 30 mg/kg tělesné hmotnosti. Kofein se nedoporučuje užívat ve večerních hodinách, jelikož snižuje tvorbu melatoninu, který je potřebný pro kvalitu spánku (Roubík, 2018).
- 2) Synefrine – látka, která svou strukturou připomíná látku efedrin, který je amfetamin. V přírodě jej můžeme nalézt v plodech pomerančovníku. Příznivé účinky synefrinu pro snížení hmotnosti je zvýšení klidového metabolismu a zvětšení produkce lidského tepla při kterém dochází k aktivaci lipolýzy. Synefrine nezvyšuje tepovou frekvenci ani krevní tlak. Nejčastěji se využívá v kombinaci s kofeinem. Doporučené denní dávkování je 10-20 mg synefrinu 3x denně (Roubík, 2018).

- 3) Karnitin – je látka, kterou si je tělo schopné vytvořit samo. Také jej můžeme přijímat stravou, a to z mléka a masa. V doplňcích stravy se nejčastěji setkáme z jeho zástupcem L-karnitinem. L-karnitin je často reprezentován jako spalovač tuků, avšak vědeckým výzkumem nebyly tyto funkce prokázány. Je ale prokázáno, že L-karnitin zvyšuje při sportovní aktivitě potíci účinek, což může vest většímu pocitu spalování tuku, než jindy. Doporučená denní dávka L-karnitinu je 500-4000 mg (Roubík, 2018).
- 4) Extrakt ze zeleného čaje – se vyrábí ze stromu *Camelia sinensis* (čajovník čínský). Funguje jako stimulant a silný antioxidant. Katechiny, které jsou obsaženy v extraktu zeleného čaje inhibují enzym, který zvyšuje hladinu noradreninu, který společně s kofeinem, kterého je v jednom šálku čaje 35-100 mg zvyšují termogenezi a stimulují tělo k většímu využití tuků jako zdroje energie. Katechiny podporují imunitní systém a činnost srdce, taktéž fungují jako antioxidanty organismu. Denní dávka extraktu by se měla pohybovat okolo 400-500 mg (Roubík, 2018).
- 5) Taurin – druh kyseliny, který kladně ovlivňuje hladinu krevní glukózy se původně získával výtahem z býčích žlučí, v dnešní době je získáván primárně z konzumace masa, ryb a mléčných výrobků. V organismu se podílí na hospodaření s minerálními látkami a vodou. Suplementace taurinu příznivě ovlivňuje kardiovaskulární systém, oddaluje pocit únavy a tím zlepšuje sportovní výkon. Hlavním benefitem je již zmíněna lepší vstřebatelnost glukózy a bílkovin do buněk svalů. Vědecké výzkumy
- 6) Diuretika – se zneužívají ve sportu nejen k rychlému snížení hmotnosti, ale také jako tzv. maskovací látky, které sníží koncentraci zakázaných látek v krvi a moči. Diuretika působí přímo na ledviny, kde zvyšují tvorbu moči díky částečné blokádě reabsorpcí vody v tubulech (Nekola, 2000). Mezi pomocná diuretika, která nepatří mezi doping, je řazen také kofein, který zvyšuje tvorbu moči, zvětšuje množství filtrovaného krevního objemu. Mezi diuretika spadající mezi doping patří látky acetazolamid, cumetanid, kyselina etakrynová a další. Po těchto látek vznikají poruchy minerální rovnováhy, zejména vápníku, hořčíku a sodíku. (Pyšný, 2002).



## **2.4 Časté chyby zápasníku při snižování hmotnosti do váhových kategorií**

### **2.4.1 Příliš vysoký kalorický deficit**

Za ideálních podmínek by měl být kalorický příjem zápasníka v dietě v mírném kalorickém deficitu, či kalorické vyváženosti, kdy je kalorický příjem stejný jako energetický výdej. V posledních týdnech před zápasem se u zápasníku často vyskytuje nedostatečný příjem kalorií, jelikož zápasníci mají obavu nárustu hmotnosti. Díky nedostatečnému kalorickému příjmu může dojít ke zhoršení regenerace atleta, snížení výkonnosti na tréninku, ale také ke zvýšenému riziku zranění. Celý proces snižování hmotnosti by měl být postupný, aby zápasník udržel až do zápasu tréninkový objem a nevystavoval se zdravotním rizikům (Šindelář et al., 2022).

### **2.4.2 Úplné omezení příjmu sacharidů ve stravě**

Při fyzické aktivitě dochází k utilizaci substrátů, které tělo přeměňuje na potřebnou energii, kterou potřebuje k fyzické aktivitě. Primárně tělo pro aerobní a anaerobní metabolismus využívá právě sacharidy a tuky. Pokud tělu odepřeme jeden z těchto energetických zdrojů, dochází k poklesu fyzického výkonu. Pokud tedy zápasník z zcela vyloučí ze svého jídelníčku sacharidy, je velmi pravděpodobný následné zhoršení výkonnosti (Šindelář et al., 2022).

### **2.4.3 Snaha o co největší snížení procenta tělesného tuku**

Zápasníci se často snaží co nejvíce redukovat procento tělesného tuku. Pokud se ale atlet dostane na příliš nízké procento tuku v těle, může to negativně ovlivnit hormonální systém a výkonnost. Jídelníček, který je nastaven pro velkou redukci tuku také zpomaluje adaptaci na tréninkové jednotky. Proto pro většinu zápasníku platí, že by se jejich procento tuku mělo pohybovat mezi 5-12 % tělesného tuku v těle. Kdy ženy mají přirozeně vyšší procento tuku, proto se pro zápasnice MMA doporučuje rozmezí tělesného tuku mezi 12–22 % (Šindelář et al., 2022).

## **2.5 Zdravotní rizika**

Velké výkyvy tělesné hmotnosti v krátkém čase mají neblahý vliv na kondici organismu, který se může projevit poklesem svalové síly a kondice. Mimo toto oslabení výkonnosti sportovce mohou přijít i závažnější zdravotní důsledky jako dehydratace a hyponatrémie, ale také větší náchylnost ke zranění a negativní ovlivnění denzity kostí, poruchy termoregulace, iontové dysbalance, snížení funkce ledvin, problémy se zrakem či dokonce smrt. U žen poruchy menstruace, kdy vlivem nedostatečného energetického příjmu, sníženého příjmu vitamínu a minerálů mohou o menstruační cyklus zcela přijít (Mandelová a Hrnčířiková, 2007).

### **2.5.1 Hyponatrémie**

Hyponatrémie vzniká při nadměrném pocení a příjmu nadbytečného objemu tekutin, hlavně vody, která neobsahuje oproti např. hypotonických nápojů dostatek minerálních látek. U tohoto stavu klesá obsah sodíku v krvi pod hranici 127 mol/l (Noakes, 2002). Jako velmi rizikové období pro hyponatrémii je u bojových sportů čas, kdy se zápasníci snaží zavodnit organismus, před závěrečným shazováním. Další rizikovou skupinou sportovců jsou vytrvalostní sportovci, kteří při dlouhotrvajícím sportovním výkonu vypotí velké množství minerálů a vitamínu a potřebné trávy dolní vodou. Vlivem nadměrného příjmu tekutin, dochází ke přetížení organismu, typickým následkem je zvracení, bolest hlavy, zvýšená tělesná hmotnost a menší citlivost kůže (Vilikus et al., 2015).

### **2.5.2 Dehydratace**

Oproti hyponatrémii k dehydrataci dochází při nedostatečném příjmu tekutin. U sportovců, kteří při shazování hmotnosti do váhových kategoriích díky metodám aktivního a pasivního pocení dochází ke sníženému objemu tělesných tekutin, minerálních látek a elektrolytů. Snížení sportovního výkonu přichází již při ztrátě vody odpovídající 2% tělesné hmotnosti. Pokud jsou ztráty vody větší než 5% tělesné hmotnosti, dochází k pocitům únavy, křečím, malátnosti, pocitům nevolnosti. Při ztrátách více než 10% tělesné hmotnosti vlivem dehydratace dochází ke stavům halucinací, přehřívání těla které může vést až horečkám, v krajních a v nevážnějších případech může dojít až zástavě krevního oběhu. Krev je hustší, pro srdce se stává namáhavější rozvádění kyslíku a živin po těle, čím se zvyšuje tepová frekvence i když je sportovec v klidovém stavu. Svaly tedy nejsou dostatečně zásobeny glykogenem, činnost

mozku se sníží, čím se zpomalí mentální funkce a vnímání. Teplota těla se zvyšuje, jelikož nedochází k optimálnímu ochlazení potem, jehož produkce se snižuje v rámci šetření zbylé vody v těle (Mandelová a Hrnčířková, 2007).

Dehydratace lze rozdělit podle času jejího trvání na krátkodobou a dlouhodobou. Akutní, tedy krátkodobá dehydratace s sebou přináší zhoršení motorických funkcí, koncentrace, křečím apod. Díky sníženému cukru v krvi může docházet i k výkyvům nálad. Ihned po doplnění potřebných tekutin spolu s minerály, se organismus vrací do normálního stavu. Pokud se ale sportovec vystavuje stavu krátkodobě dehydratace opakovaně, dostává se do stavu dlouhodobé, tedy chronické dehydratace. Tento stav je z dlouhodobého hlediska pro tělo velmi negativně působící, tělo se příliš často nachází v tzv. nouzovém režimu, díky kterému se naruší schopnost přirozeně metabolizovat tuky. Tělo si teď začne ukládat tuky, protože je díky časté dehydrataci vyčerpané (Hrončoková, 2019).

### **2.5.3 Poruchy příjmu potravy**

U sportovců, kteří musí kvůli váhovým kategoriím neustále kontrolovat svou hmotnost a opakovanými diety ji snižovat, jsou vystaveni zvýšenému riziku vzniku poruch příjmu potravy. Tyto poruchy mohou být různého charakteru, nejčastěji se setkáváme s mentální anorexií, mentální bulimií a záchvatovitým přejídáním (Belikova, 2017).

Osoba s diagnostikovanou mentální anorexií, trpí zkresleným pohledem na své tělo, neustále se vidí příliš obézní, odmítají potravu, vystavují se drastickým dietám spolu s nadměrnou fyzickou aktivitou. V moment, kdy dietu poruší, přichází pocit zklamání, využití laxativ, nebo snaha donutit se ke zvracení. Pacienti s diagnostikovanou mentální anorexií se svou hmotností dostávají pod hodnotu 7, BMI Indexu. Pokud se anorexie patřičně nelčí, může končit smrtí (Belikova, 2017).

Oproti anorexií je mentální bulimie na první pohled nerozpoznatelná. Pacient trpí přejídáním, které se opakuje. Při takovém záchvatu dokáže daná osoba sníst až 10 000 kcal. Poté přichází obrovské výčítky a snaha jídlo vyvracet, či užívání látek, které vyvolávají průjem. Osoby s mentální bulimií se neustále zaobírají jídlem, usilují o nižší hmotnost díky dietám, které jsou extrémně striktní, nedokáže je udržet, přichází přejídáním následné zvracení (Krch, 1999).

## 2.6 Tělesné složení – normativní poměry

Tělesné složení slouží jako ukazatel jednotlivých tělesných složek, jejich poměry jsou závislé na výživě, zdravotním stavu, pohybové aktivitě, tělesné zdatnosti a průběhu ontogeneze člověka. V dnešní době opakované měření tělesného složení podstupují hlavně sportovci, jako ověření efektivity tréninkového procesu, jelikož změny stravovacích návyků, tréninkového zatížení i změna zdravotního stavu se odráží změnami jednotlivých tělesných složek. Nejčastěji dochází k nárůstu poměru svalové hmoty a klesání tukové tkáně. Pokud sportovec zařadí do tréninkového plánu pravidelné měření tělesného složení, může pro něj být ukazatelem efektivity pohybového zatížení, sledování zvolených tělesných cvičení k úpravě tělesné hmotnosti a určení, které jsou pro jednotlivce vhodné či nevhodné (Pastucha et al, 2014).

V bojových sportech, se sportovci snaží dietu nastavit tak, aby ochránily svalovou hmotu a s ní spojenou svalovou sílu, ale došlo k úbytku tukové tkáně. Většina vrcholových sportovců nemá velké zásoby tukové tkáně, a tak k získání požadované hmotnosti, jsou nuceni snížit celkový obsah vody v těle, což vede k dehydrataci a k nežádoucímu snížení aktivních složek v těle. (Coufalová, 2014).

### 2.6.1 Tělesný tuk

Pokud přijímáme nadbytečné množství energie z potravy, a to jak ze sacharidů, tuků či bílkovin a není-li výdej vyšší než příjem těchto složek, dochází k postupnému ukládání ve formě tuků. Riegerová (2010) uvádí tuk jako neaktivní (pasivní) tělesnou hmotu. Tuk v těle se stává nežádoucím až při jeho nadměrném množství, kdy negativně ovlivňuje kardiovaskulární systém a může vést i k cukrovce. Jeho optimální množství je důležitým parametrem pro zajištění transportu vitamínů rozpustných v tucích a slouží jako zásobárna energie, chrání klouby a orgány, má mechanickou metabolickou a termoregulační funkci. Pro náš organismus je tuk nepostradatelný. Tělesný tuk je jeden z nejsledovanějších parametrů, jelikož je často ukazatelem zdravotního stavu a tělesné kondice jedince. U průměrné populace se množství tuku v těle pohybuje u mužů mezi 15–18 % tuku a u žen v rozmezí 25–25 %, toto procento roste s věkem. Pravidelná sportovní aktivita může způsobit trvalý pokles tuků u mužů i pod 5 % u žen pod 12 %, což jsou minimální hodnoty podkožního tuku, snížení tukové složky v těle pod tuto hranici je často doprovázeno zdravotními komplikacemi, a to hlavně u žen, u kterých často dochází k narušení hormonální rovnováhy, která často vede až ke ztrátě menstruačního cyklu (Clarková, 2009).

Tuk v těle lze rozdělit do dvou složek. První složka – tuk esenciální, který má pro organismus ochrannou funkci. Je nezbytný pro funkci nervové soustavy a orgánů. U mužů se ideální množství esenciálního tuku uvádí mezi 3–5 %, u žen mezi 8–12 %. Druhou složkou je tuk zásobní, který nalezneme v podkoží a ve viscerálním prostředí. Jeho množství je ovlivněné věkem, pohybovou aktivitou, rasou a pohlavím (Clarková, 2009).

Doporučená hodnota tuku v těle pro zápasníka se uvádí 7 %, slouží ale pouze jako orientační ukazatel, jelikož optimální množství může být určeno podle individuální anamnézy, který by měla být v souladu s udržitelnou stabilní výkonností, měla by zajišťovat dobrý zdravotní stav bez známek podváhy či přetrénovat a měla by sportovci umožňovat přísun dostatečného množství energie (Maughan, 2006).

### **2.6.2 Svalstvo**

V lidském těle najdeme až 660 svalů, které můžeme rozdělit podle svalové tkáně na tři typy, a to na srdeční sval, hladké svalstvo a kosterní příčně pruhované svaly. V průběhu ontogeneze jedince se poměry jednotlivých typů tkání mění, je ale známo, že k největšímu nárůstu svalstva u mužů dochází mezi 15. a 18. rokem a poté se u aktivních jedinců poměrně stabilně rozvíjí až do 40. roku, poté následuje pokles. U žen přichází největší nárůst svalstva podstatně dříve a to kolem 13. roku života a rozvíjí se stabilně u aktivních žen až do 60. roku. U neaktivních jedinců dochází degradaci svalů již od 25. roku života. Základní stavební jednotkou svalu je svalové vlákno. Menší svaly jsou tvořeny primárními svalovými snopečky, větší svaly jsou složené spojením primárních snopeček do sekundárních snopců. Po obvodu svalu je ochranná vazivová vrstva (Riegerová et al., 2016).

Svalstvo je ze 70 % tvořeno vodou, díky tomu může hmotnost svalstva v těle dosáhnout až 45% celkové hmotnosti. U průměrné populace je celková hmotnost u mužů ze svalů z 36 % u žen je to cca 32 %. S největším zastoupením svalů v těle se setkáváme u silových sportovců. To, jak se svaly adaptují na pohybovou zátěž ovlivňuje pohlaví, věk, genetika, celkové množství tuku v těle a stupeň trénovanosti jedince (Kopecký et al., 2012).

### **2.6.3 Voda**

Tělesná voda je největší složkou hmotnosti člověka u mužů je to až 60% celkové váhy, u žen cca 50 %. Vodu v těle rozdělujeme na dvě části, a to na intracelulární tekutiny, které je cca

65 % a nachází se uvnitř buněk a extracelulární tekutina, tedy vně buněk o obsahu 35 % celkové vody v těle (Gropper, 2009). Množství vody je závislé na věku jedince, s přibývajícím věkem se její zastoupení v těle snižuje. Nejvíce vody v organismu máme v tělních tekutinách a to asi 91–99 %, druhé největší zastoupení má voda ve svalích 75–80 % a v kůži. Nejmenší procento vody je obsaženo v tukové hmotě asi 10 % a v kostech 22 %. Voda je pro člověka nezbytná pro život, je základním pilířem pro správné fungování organismu. Podílí se na termoregulaci, transportu vitamínů a živin po těle, podporuje správný průběh zažívacích procesů, zvlhčuje pokožku a zmírňuje degeneraci kloubů (Vilikus et al., 2015).

Hodnota vody v těle by se neměla u mužů dostat pod hranici 50 %, u žen pod 45 %. Optimální hodnota vody v těle u dospělého jedince je 55–65 % pro muže a 50–60 % pro ženy. Ženy tedy mají nižší zastoupení vody v těle, stejně tak nalezneme nižší procento vody u obézního jedince než u štíhlého. Tyto odlišnosti způsobuje rozdíl v poměru svalové a tukové tkáně, jelikož tuková buňka má nízký obsah vody oproti svalové buňce, která je tvořena ze 70 % z vody (Rokyta et al., 2016).

## **2.7 Metody měření tělesného složení**

V současnosti se ve sportovním prostředí s měřením tělesného složení setkáváme poměrně běžně. Často bývají součástí sportovních prohlídek, využívají je nutriční terapeuti i kondiční trenéři. Výsledky měření často soužití jako ukazatel správnosti nastavené diety.

Metody měření složení těla lze rozdělit do dvou kategorií – laboratorní a terénní. Mezi laboratorní metody řadíme například hydrostatické vážení, hydrometrii, denzitometrii atd. Tyto metody jsou finančně, personálně i prostorově velice náročné. Kvůli snadnější manipulaci, nižší pořizovací ceně se tedy častěji setkáváme s terénními metodami. Ty nejužívanější jsou kaliperace a bioelektrická impedanční analýza (BIA) (Pastucha et al., 2014).

V této kapitole se zaměřím pouze na přístroj InBody, jelikož jsem této stroj využívala při praktické části této práce.

### **2.7.1 Přístroj InBody 770**

InBody 770 od firmy Biospace, je přístroj vyvinutý pro snadné, rychlé, přesné a bezpečné měření tělesného složení. Toto zařízení využívá princip bioelektrické impedance (BIA), který využívá pro měření odpor těla při průchodu elektrického proudu o nízké intenzitě a vysoké

frekvenci. Svalová tkáň obsahuje velké procento vody, je tedy dobrým vodičem, u tukové tkáně je tomu naopak. S narůstajícím procentem tukové tkáně je vytvářen větší odpor k průchodu proudu, tento odpor nazýváme bioelektrická impedance. Přístroj InBody vede proud díky dotekových elektrod – dvě pro každou dolní končetinu a dvě pro horní končetiny. Pro přesnější měření je tělo rozděleno na pět oblastí – válců. Tyto oblasti jsou trup, pravá a levá dolní končetina a pravá a levá horní končetina. Každý z těchto válců je měřen samostatně, výsledné měření se skládá ze součtu všech pěti výsledků (Biospace Co., Seoul, Korea). Pro spolehlivé výsledky měření je důležitý narovnaný postoj a správné držení madel. Ruce by měly být podél trupu, ale neměly by se ho dotýkat. Stejně tak tomu je i u nohou, postoj by měl být dostatečně široký, aby se stehna vzájemně nedotýkala. Na sobě by měřená osoba měla mít pouze spodní prádlo, bez ponožek. Oblečení by zkreslovalo výsledek naměřené hmotnosti, ponožky by mohly narušit správnou činnost elektrod pod chodidly. Stejně tak by si proband měl odložit šperky, které by mohly zkreslovat výsledek měření (Moravcová et al., 2021).

Abychom docílili nejpresnějších výsledků, mělo by měření probíhat nejméně dvě hodiny po jídle, nejlépe ráno na lačno. Stejně tak je tomu u příjmu tekutin, proband by měl pít neméně dvě hodiny před měřením, v ideálním případě by proband měl před měřením použít toaletu, aby objem moči, co nejméně ovlivnil výsledek celkové vody v těle. Měření by zásadně mělo probíhat před fyzickou aktivitou, jelikož fyzická aktivita může způsobit dočasné změny ve složení těla, vlivem většího prokrvení svalů. Těsně před měřením, je vhodné otřít si dlaně a chodidla vlhčeným ubrouskem, hlavně v případě, kdy má měřená osoba v dlaních tvrdé mozoly, které jsou běžné hlavně u silových sportů (Moravcová et al., 2021).

## **3 CÍLE**

### **3.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem práce je popsat změny v tělesném složení u profesionálního zápasníka MMA v poslední fázi přípravy na zápas.

### **3.2 Dílčí cíle**

- 1) Porovnání jídelníčku profesionálního zápasníka MMA v poslední fázi přípravy s vybraným výživovými doporučeními.
- 2) Popis změny tělesného složení profesionálního zápasníka MMA v průběhu poslední fáze přípravy na zápas.

### **3.3 Výzkumné otázky**

- 1) Do jaké míry se lišil energetický příjem zápasníka oproti doporučením?
- 2) Do jaké míry se lišil příjem makroživin zápasníka oproti doporučením?
- 3) Jak se změnilo tělesné složení zápasníka během poslední fáze přípravy?



## 4 METODIKA

### 4.1 Výzkumný soubor

Pro vypracování bakalářské práce byl oslaven profesionální MMA zápasník, který v posledních dvou letech soutěžil i pod největšími českými a mezinárodními organizacemi jako jsou například Oktagon a Gladiator Championship Fighting (GCF). Pro zjištění změny tělesného složení v posledních dnech diety, jsme zvolili měření na přístroji InBody doplněné o zaznamenání stravy a pitného režimu. Měření proběhlo celkem třikrát, dvanáct dnů před oficiálním vážením, čtyři dny před oficiálním vážením a v den oficiálního vážení zápasu. První, tedy vstupní měření proběhlo 26.9.2023, proband ho podstoupil před zahájením závěrečné diety, kde pro dosažení potřebné váhy zvolil spojení diety s velkým kalorickým deficitem a manipulací s příjmem tekutin. Druhé měření proběhlo 4.10.2022, kdy proband pil denně 7 - 10l vody, aby docílil velkého zavodnění organismu, neustále dodržoval kalorický deficit. Poslední měření proběhlo 7.10.2022 v den, kdy proband odjížděl na oficiální vážení, které se konalo den před zápasem. V období mezi druhým a třetím měřením se proband udržoval v kalorickém deficitu, příjem tekutin v rozmezí posledních tří dnů klesl ze 7l na 0,5l. Poslední tréninkové jednotky, které proběhly ve posledních dvou dnech měření, proband absolvoval v sauna obleku. Večer před závěrečným měřením, tedy 6.10.2022, proband absolvoval čtyři kolečka v horké vaně s epsomskou solí, kdy byl ve vaně vždy 15 min, po každém kolečku ve vaně, se vždy zabalil na 20 - 30 min do několika vrstev ručníků a příkrývek, za účelem docílení co největšího pocení. Pro probanda byl zápas, na který se připravoval důležitý, směřoval k němu tříměsíční přípravu. V námi měřené závěrečné fázi stále absolvoval své tréninkové jednotky.

Před prvním měřením bylo respondentovi objasněno, pro jaký účel budou získaná data využita, že veškeré údaje budou prezentovány anonymně, taktéž podepsal informovaný souhlas (Příloha 10.3). Respondent byl s problematikou seznámen, do měření vstupoval ochotně a během celého období se nevyskytl žádný problém.

Do výzkumu byl zapojen profesionální zápasník MMA ve věku 28 let. Který se MMA věnuje 9 let, poslední 4 roky již na profesionální úrovni. Proband má do roka minimálně dva zápasy, na které vždy využívá v poslední fázi stejné metody k docílení požadované hmotnosti. Vstupní výsledky tělesného složení jsou uvedeny v Tabulce č. 7.

### Tabulka 7

*Výsledky prvního měření na přístroji InBody 770 (Příloha 10.1.1)*

Složení těla	Hodnota
Hmotnost	96,0 kg
Množství tělesného tuku	9,7 kg
Procento tělesného tuku	10,1 %
Objem viscerálního tuku	46,6
Hmotnost kosterních svalů	49.4 kg
Celková tělesná voda	63,5 l
Nitrobuněčná voda	39,4 l
BMI	26,9
Výsledek InBody	100/100 bodů
Buněčná hmota v těle	56,5 kg

*Poznámka. kg = kilogram, l = litr*

## 4.2 Metody sběru dat

Sběr dat byl zahájen již zmíněným prvním měřením na přístroji InBody 770 (Tabulka 5). První měření ukázalo tělesné složení probanda před zahájením poslední fáze diety, tedy stav, ve kterém je jeho tělesné složení v tréninkovém procesu. Společně s prvním měřením si proband začal zapisovat veškerou stravu do předem nachystané mnou vytvořené tabulky v programu Word Excel (příloha 10.2), tento záznam si vedl každý den až do posledního měření na InBody.

Pro realizaci výzkumu byl analyzován záznam stravy probanda, z kterého byl vypočítán denní kalorický příjem, ale také příjem jednotlivých makroživin. Průměr příjmu posledních pěti dnů probanda byl následně porovnán s doporučeným příjmem podle Šindeláře et al. (2022). Jelikož známe věk, výšku a váhu probanda a přibližnou míru aktivity, bylo možné vypočítat jak jeho bazální metabolismus, tak doporučený kalorický příjem a příjem jednotlivých makroživin. Pro výpočet bazálního metabolismu jsme využili Harris – Benedictovu rovnici, pro kontrolu nám posloužil taktéž výsledek bazálního metabolické míry z přístroje InBody 770. Výsledek rovnice jsme vynásobili koeficientem faktoru aktivity 1,7 (tabulka 4), která odpovídá vysokému zatížení. Na základ těchto výsledku byla vyhodnocena doporučená potřeba energie.

Pro zjištění ideálního příjmu jednotlivých makroživin pro probanda bylo využito doporučení od Šindeláře et al. (2022), které uvádí ve své publikaci *Moderní výživa v bojových sportech*. Pro zápasníka, který se nachází ve fázi snižování hmotnosti před zápasem doporučuje příjem bílkovin v rozmezí 2,2 – 3,1 g/kg, sacharidů v rozmezí 3 – 5 g/kg (v posledních dnech lze 1g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti) a tuků v rozmezí 0,5 – 1g/kg. Tento doporučený příjem není vhodný do celé přípravy zápasníka, ale pouze do posledních několika dnů diety. My tento doporučená příjem budeme tedy porovnávat s posledními pěti dny příjmu probanda.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Porovnání jídelníčku profesionálního zápasníka MMA v poslední fázi přípravy s vybranými výživovými doporučeními.

Měřený proband je muž ve věku 28let, vysoký 189 cm. Hodnota bazálního metabolismu je 2136 kcal, hodnota byla vypočítána pomocí Harris – Benedictovi rovnice. Pro výpočet celkového energetického výdeje jsme hodnotu bazálního metabolismu vynásobili koeficientem 1,7 pohybové aktivity, který nejvíce odpovídá tréninkovému zatížení probanda, čím jsme získali hodnotu 3 631 kcal. Pro výpočet optimálního příjmu makroživin, jsme vycházeli z doporučení cílených pro zápasníky bojových sportů od Šindeláře et al. (2022), kdy jsme vzhledem k probandovým proporcím počítali s příjmem 3 g bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti (TH), 1 g tuku na kilogram TH, 4 g sacharidů na kilogram TH, kdy bereme v potaz i snížení sacharidů na 1 g na TH, což je doporučená strategie snížení hmotnosti podle Šindeláře et al. (2022) pro usnadnění snížení hmotnosti. U sacharidů Šindelář et al. (2022), doporučuje dvě možnosti. První možnost příjmu sacharidů v poslední fázi diety by bylo snížení jejich příjmu na 1g sacharidu na kg TH, aby docházelo ke spotřebování glykemických zásob v těle což by zápasníkovi usnadnilo závěrečné snížení hmotnosti před soutěží (při tomto postupu by bylo nutné navýšit příjem tuků). U druhé varianty, která je za předpokladu sníženého příjmu tuků což by odpovídalo reálnému příjmu probanda, je doporučené množství 5 g sacharidů na kg TH, což u probanda vychází na 384g/den. Zde proband konzumoval 30% z doporučeného příjmu. V konzumaci sacharidů bylo doporučeno snížení, za účelem snazšího odvodnění organismu a ztrátě hmotnosti vlivem zmenšení glykogenových zásob. Bílkoviny naopak zůstaly na poměrně vysoké hodnotě, díky tomu by byl aspoň částečně udržen pocit sytosti, a částečnému ochránění svalové hmoty probanda (Šindelář et al., 2022). Jak můžeme vyčíst z Tabulky 8, doporučený příjem sacharidů byl celkem 384 g, pokud bychom vycházeli z možnosti cíleného snížení glykogenových zásob byl by doporučený příjem sacharidů v posledních dnech před vážením 96 g. Doporučený příjem bílkovin do posledních dnů diety 288 g/ kg TH, pro příjem tuků 96 g/ kg TH.

### Tabulka 8

Skutečný příjem probanda v posledních 5 dnech před závěrečným vážením a doporučený příjem dle Šindelář et al. 2022

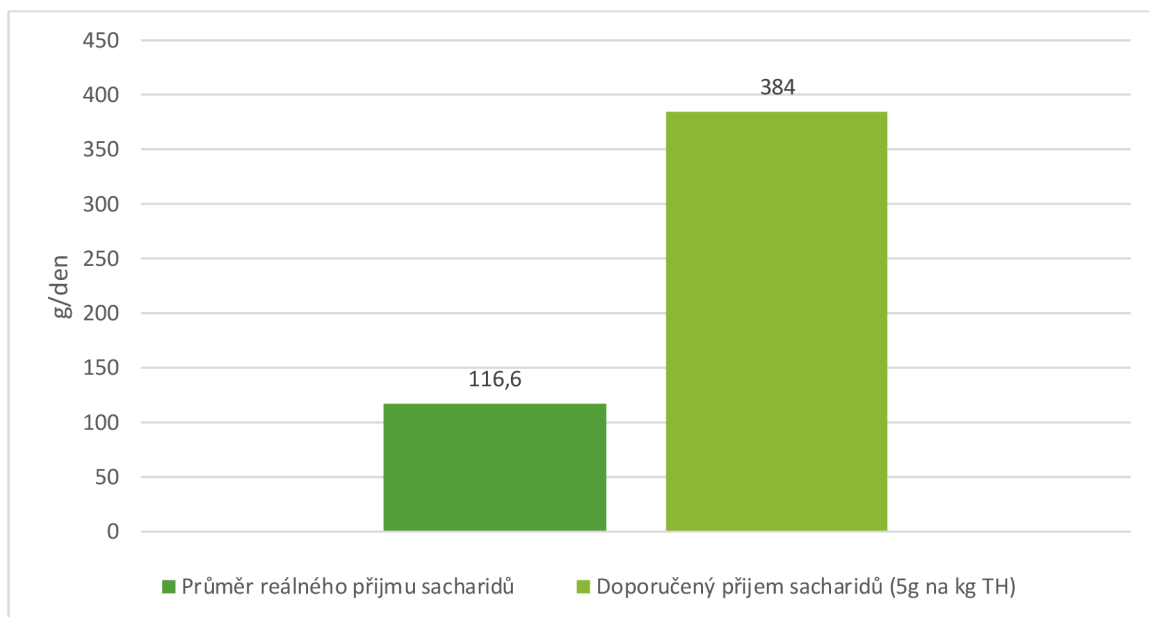
Den	Sacharidy	Bílkoviny	Tuky	Kcal
3.10.2022	138,4g	150,1g	57,4g	1 727kcal
4.10.2022	173,8g	127,5g	59,3g	1 790kcal
5.10.2022	29,2g	178,2g	63,4g	1 439kcal
6.10.2022	127,2g	131g	48,3g	1 561kcal
7.10.2022	114,6g	130g	47,7g	1 495kcal
Průměr příjmu	116,6g	143,3g	55,2g	1 602kcal
Doporučený příjem	384g (96g při příjmu 1g/kg)	288g	96g	3 631kcal

Poznámka. g = gram, kcal = kilokalorií

Z Tabulky 8 je patrné, že se probandův kalorický příjem pohyboval, níž než jeho doporučený kalorický příjem. Víme, že jeho bazální metabolismus činí 2136 kcal, průměrný kalorický příjem probanda byl v posledních pěti dnech 1 602kcal, což je pouhých 44 % z doporučeného energetického příjmu 3 631 kcal. Proband se takto před zápasem stravuje pravidelně, jelikož svou TH upravuje až v posledních dvou týdnech přípravy, tudíž se dostává do takto velkého kalorického deficitu vlivem nedostatku času.

### Obrázek 1

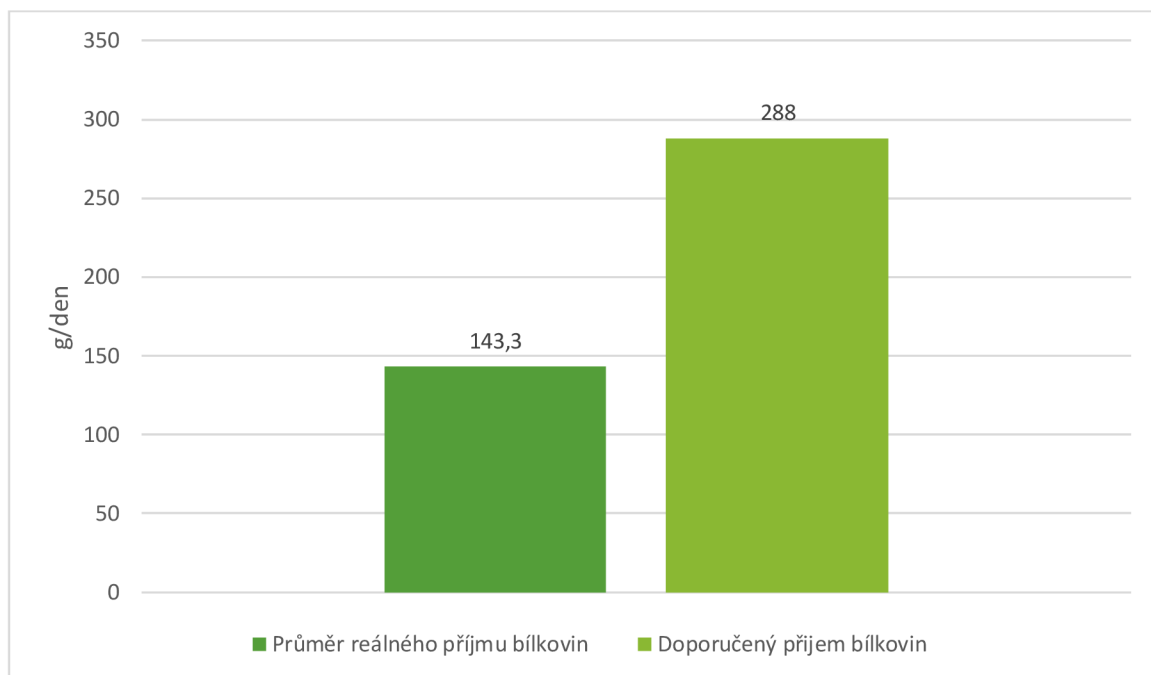
Reálný vs. doporučený příjem sacharidů (g) dle Šindeláře et al, 2022



Průměrný příjem sacharidů činil 116,6g což je pouhých 30,2% z doporučeného příjmu sacharidů (Obrázek 1). Pokud bychom u sacharidů vycházeli z doporučení pro nárazové snížení glykogenových zásob při příjmu 1g sacharidů na kilogram TH byl by doporučený příjem 96g, v porovnání s reálným příjmem byl doporučený příjem o 20,6g nižší. Co se týče bílkovin, zde byl doporučený příjem 3g na kilogram TH, při hmotnosti probanda 96kg by to bylo 288g. Reálný příjem bílkovin činil v průměru 143,3g, to je o 144,7g méně než doporučené množství (Obrázek 2). U poslední makroživiny, tuků reálný příjem činil průměrně 55,2g. Šindelář et al. (2022) doporučuje přijímat v poslední fázi diety 1 g tuku na kg TH, za předpokladu sníženého příjmu sacharidů, což by u probanda znamenalo zkonzumovat za den ve stravě 96 g tuku. Reálně z tohoto doporučení přijímal proband pouhých 54,1 % když denně přijímal 55 g tuků (Obrázek 3).

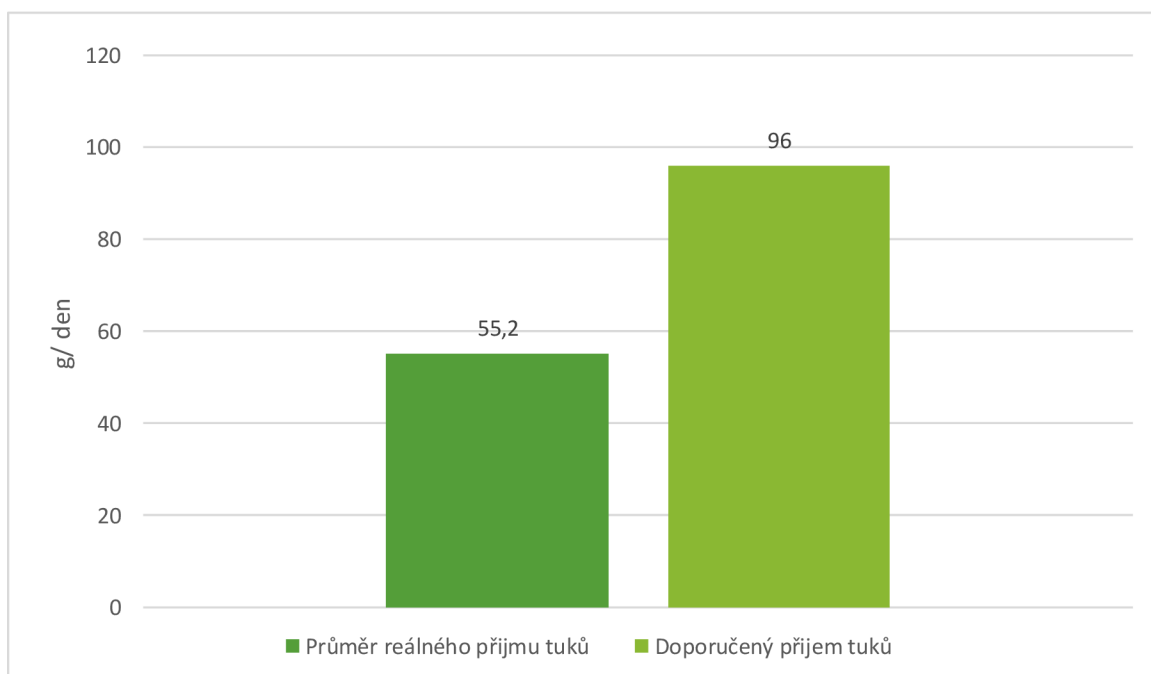
## Obrázek 2

Reálný vs. doporučený příjem bílkovin (g) dle Šindeláře et al, 2022



## Obrázek 3

Reálný vs. doporučený příjem tuků (g) dle Šindeláře et al, 2022



## 5.2 Popsání změny tělesného složení profesionálního zápasníka MMA v průběhu poslední fáze přípravy na zápas.

Společně s první měření, které proběhlo 26.9.2022 na přístroji InBody 770, zahájil proband poslední fázi diety. Na tomto měření byla probandova hmotnost 96,0 Kg. Jak víme z doporučení Clarkové (2009), je optimální úbytek TH pro sportovce 0,5 – 1,0 Kg za týden. Kdy dochází úbytku TH díky kalorickému deficitu. U probanda jsme v prvním týdnu měření zaznamenali úbytek TH 1,8 Kg, mezi druhým a závěrečných třetím měřením byli pouze čtyři dny, úbytek váhy v těchto dnech činil 9,9 kg. Celkový úbytek na tělesné hmotnosti činil 11,7 kg, tuto hmotnost proband ztratil v pouhých dvanácti dnech (Obrázek 4), celkem tedy doslo k úbytku 13 % TH. Šindelář (2022), však doporučuje snižovat TH v tomto období maximálně o 8 % z celkové hmotnosti zápasníka, a to z důvodu toho, jelikož dle vědeckých studií je při překročení 8 % úbytku hmotnosti zvýšeno riziko ohrožení zdravotního stavu zápasníka a poklesu fyzického výkonu.

### Obrázek 4

*Změna hmotnosti (kg) v průběhu měření*

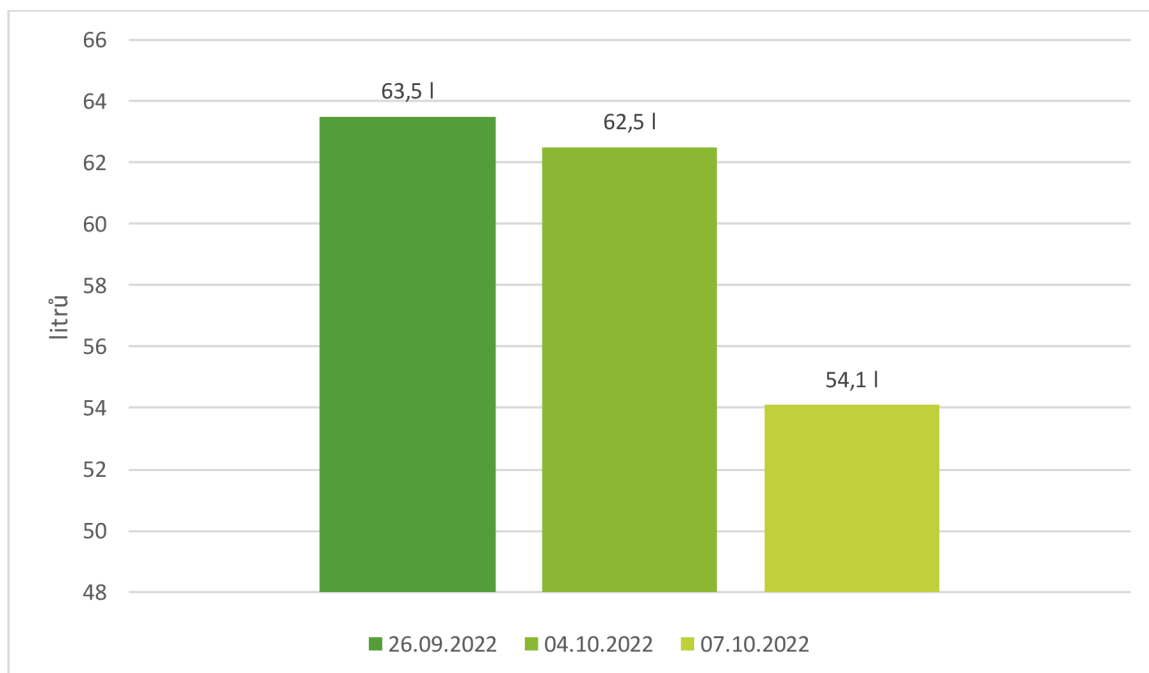




Díky výsledkům InBody měření, lze u probanda pozorovat velký rozdíl v podílu tělesné vody mezi prvním a posledním měřením. Při prvním měření činil celkový obsah vody 63,5l (Obrázek 5). Nitrobuněčná voda byla na hodnotě 39,4l. Po tomto měření proband začal s posledních fázi diety, kdy den před druhým měřením začal zavodňovat organismus, kdy první den tohoto zavodnění vypil 10l vody. Druhou na měřenou hodnotou celkové tělesné vody bylo 62,5l. V následujících dnech pil proband první den 10l vody, druhý den 7l vody a třetí den 5l vody. 6.10.2022 tedy den před finálním měřením a zároveň den před oficiálním předzápasovým vážením vypil proband 1l vody a absolvoval čtyřikrát patnáct minut v horké vaně s epsomskou solí, ve vodě byl vždy 15 min, mezi jednotlivými kolečky ve vaně trávil 20–30 min v zábalech ručníku, aby co nejvíce podněcoval pocení se. Následující den již proband nepil žádné tekutiny. Poslední výsledky ukázali hodnotu celkové tělesné vody na 54,1l, kdy hodnota nitrobuněčné vody byla 34,8l. Rozdíl mezi prvním a závěrečným měřením celkové tělesné vody byl tedy celkem 9,4l. Proband tedy snížil svou hmotnost o 9,7 % díky manipulací obsahu vody v těle.

#### Obrázek 5

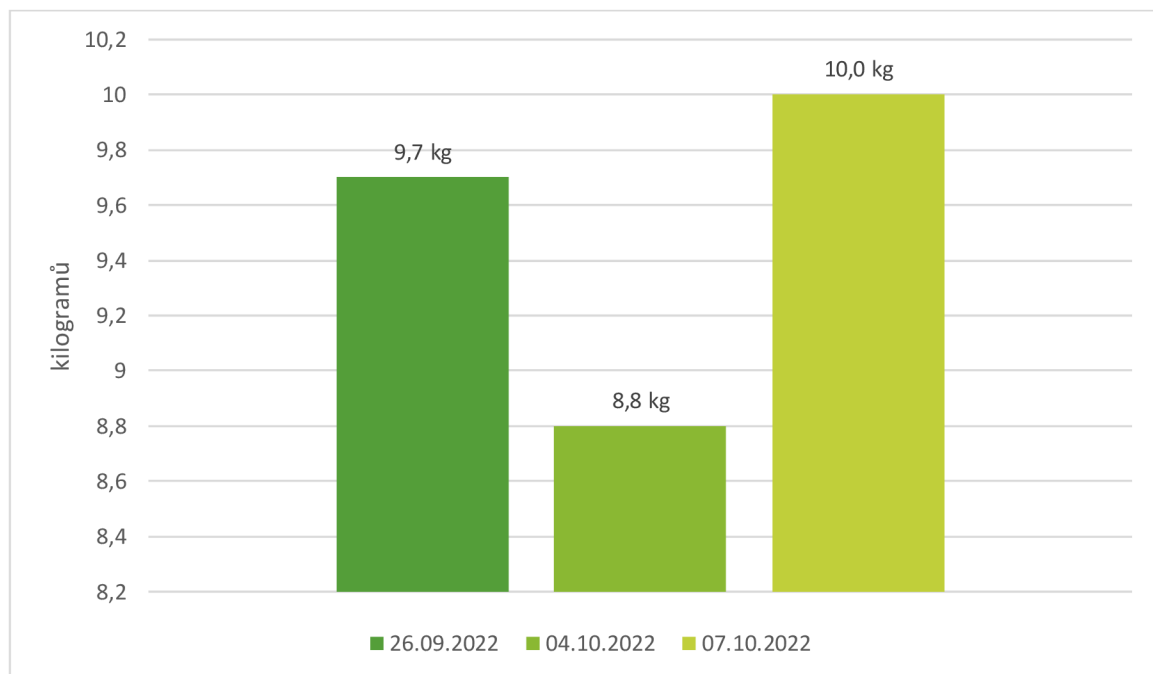
*Změna celkové tělesné vody (l) v průběhu měření*



U hodnoty množství tělesného tuku jsme mezi prvním a druhým měření, kdy proband již měl kalorický deficit, avšak nesnažil se manipulovat s příjmem tekutin, nastalo snížení z počátečních 9,7 kg na 8,8 kg. Po druhém měření, kdy se k ke kalorickému deficitu připojilo cílené extrémní zavodnění organismu a následné cílené pocení s velmi nízkým příjmem tekutin, následovalo navýšení hodnoty množství tělesného tuku i nad první naměřenou hodnotu na 10,0 kg (Obrázek 6). U hodnoty viscerálního tuku, bylo naměřené velké snížení, kdy při prvním měření byla hodnota 46,6 cm<sup>2</sup>. U druhého měření byl zaznamenán pokles, když byla naměřena hodnota 40,5 cm<sup>2</sup>, poslední a také nejnižší výsledek měl hodnotu 37,4 cm<sup>2</sup>.

### Obrázek 6

*Změna množství tělesného tuku (kg) během měření*



U hodnoty kosterních svalů v průběhu závěrečné fáze předzápasové diety došlo stejně jako u celkové tělesné vody k úbytku. Při prvním měření ukazovala hodnota kosterních svalů 49,4 kg. Výsledek druhého měření ukázal jen malou ztrátu, kdy hmotnost kosterního svalstva činila 49,1 kg. Po absolvování celé poslední fáze předzápasového týdne ukázal poslední výsledek hodnotu 43,4 kg. Celkový úbytek tedy byl 6 kg. Pokud se zaměříme na segmentální analýzu svaloviny, na pravé paži se svalovina zmenšila o 1,31 kg z počátečních 5,76 kg na 4,45 kg. U levé paže byl úbytek svaloviny 1,09 kg, kdy se svalovina zmenšila z 5,54 kg na 4,45 kg. U segmentu trupu došlo ke ztrátě 5,3 kg, kdy výsledná hodnota byla 33,3 kg z prvotně naměřených 38,6 kg. U obou dolních končetin došlo k téměř stejnému úbytku svaloviny, kdy na pravé noze proband ztratil 1,02 kg a na levé 0,99 kg.

### Obrázek 7

*Změna hmotnosti kosterních svalů (kg) během měření*



## 6 ZÁVĚRY

V této práci bylo za cíl popsat změny v tělesném složení u profesionálního MMA zápasníka, během poslední fáze před zápasem. Pro tuto fázi je typická dieta, která vedla k rapidnímu úbytku hmotnosti s cílem splnění váhového limitu. Současně byla provedena analýza jeho jídelníčku a následného porovnání s doporučeními od Šindeláře et al. (2022), kteří ve své publikaci *Moderní výživa v bojových sportech* uvádí optimální stravovací plán pro zápasníky MMA.

Co se týče změn tělesného složení, k největší změně zde došlo u hmotnosti probanda, kdy se během 12 dnů jeho hmotnost změnila z původních 96,0 kg dostal na 84,3 kg. Toto snížení nejvíce ovlivnila samozřejmě strava a cílená manipulace s obsahem vody v těle. Celková tělesná voda klesla z prvotní hodnoty 63,5 l na 54,1 l. U nitrobuněčné vody tomu nebylo jinak a taktéž došlo k poklesu z 39,4 l na 34,8 l. Jedinou složkou, u které došlo během k měřeného období k navýšení bylo množství tělesného tuku, kdy se obsah zvýšil z 9,7 kg na 10,0 kg. U hmotnosti kosterních svalů došlo ke změně z původních 49,4 kg na 43,4 kg. Tyto změny se samozřejmě projeví i na hodnotách BMI, při prvním měření zápasník hodnotu BMI 26,9. Po 12 dnech diety se ukazatel BMI dostal na hodnotu 23,6.

Při analýze stravy probanda, jsme nejprve zhodnotily jeho průměrný příjem za posledních pět dní před oficiálním vážením před zápasem, tedy kdy docházelo k největšímu hmotnostnímu úbytku. Průměrný kalorický příjem zápasníka v těchto dnech činil 1 602 kcal, kdy doporučený příjem od Šindeláře et al. (2022) činil 3 631 kcal, zde je nutno upozornit na fakt, že reálný průměrný příjem zápasníka nedosahoval ani na hodnotu jeho bazálního metabolismu, který byl vypočítán na hodnotu 2 136 kcal. Jednotlivé makroživiny, tedy sacharidy, tuky a bílkoviny, proband konzumoval v průměrně v tomto množství, sacharidy 116,6 g, tuky 55,2 g a bílkoviny 143,3g. Ani jedna z těchto hodnot neodpovídala doporučenému množství Šindeláře et al. (2022), kdy doporučuje v poslední fázi diety zařadit deficit v příjmu všech makroživin, ale na adekvátní množství, při kterém je zápasník stále schopný podávat kvalitní fyzický výkon. Podle doporučení by měl proband konzumoval makroživiny v tomto množství, 96 g tuků, 288 g bílkovin a sacharidů při zanechání glykogenových zásob 384 g, pokud by zápasník, chtěl redukovat glykogenové zásoby v těle, Šindelář et al. (2022) by doporučoval příjem sacharidů snížit na 96 g. Nutno zdůraznit, že proband v těchto posledních pěti dnech taktéž manipulovat s příjmem tekutin, se záměrem co největší redukce vody v organismu. Této redukce docílil stimulací antidiuretického hormonu (kapitola 2.3.4), kdy pět dní před zápasem vypil 10l vody. V následujících dnech příjem

vody snižoval tak, že den před vážením vypil za den jen 1l vody, v den oficiálního vážení nekonzumoval žádné tekutiny.

## 7 SOUHRN

Bakalářská práce se zabývá procesem snižování hmotnosti u profesionálního zápasníka MMA, a to z pohledu změn tělesného složení v této závěrečné fázi přípravy, pro kterou je specifické velké snižování tělesné hmotnosti za stálého tréninkového procesu. Kromě změn tělesného složení, jsme také sledovali jídelníček probanda, který jsme následně porovnávali s doporučeními Šindeláře et al. (2022), kteří se ve své publikaci *Moderní výživa v bojových sportech* zaměřují na doporučení pro zápasníky. Tato doporučení by měli zamezit ztrátě fyzické kondice vlivem špatně nastavené diety, taktéž by měli zmírnit zdravotní rizika, kterým se zápasníci často vystavují, při extrémních dietách.

V první části práci naleznete teoretické poznatky o MMA, základech výživy sportovce, které jsou doplněny o stravovací doporučení Šindeláře et al. (2022), taktéž jsou zde popsány základní metody, které nejen zápasníci využívají pro splnění váhových limitů soutěží. Společně s těmito metodami jsou zde zmíněny časté chyby, kterých se atleti při redukcí hmotnosti dopouští s výčtem zdravotních rizik, kterým se při špatně zvolené cestě k úbytku hmotnosti vystavují. Jako poslední teoretické poznatky jsou zde uvedeny normativní poměry tělesného složení, spolu s metodami, kterými lze tělesné složení měřit.

Praktická část se skládá z analýzy jídelníčku profesionálního zápasníka MMA a sledování změn tělesného složení v posledních dnech jeho přípravy na zápas. Informace o stravě mi byly poskytnuty prostřednictvím mnou sestavené tabulky (Příloha 10.2), do které proband zaznamenával v posledních pěti dnech vše, co konzumoval. Tyto informace byly následně porovnány s doporučením Šindeláře et al. (2022). Z výsledku srovnání reálného a doporučeného příjmu je patrné, že se proband pohybuje v posledních dnech přípravy na extrémně nedostatečném energetickém příjmu s nedostatkem všech makronutrientů. Pro pozorování změn tělesného složení nám posloužil přístroj InBody 770, na kterém se proband v posledních dnech přípravy několikrát měřil. Výsledky zaznamenaly velký úbytek hmotnosti probanda spojený se snížením obsahu tělesné vody. Obsah tělesné vody se proband snažil ovlivnit jak manipulací s příjmem tekutin, tak využíváním metody pasivního pocení pomocí horkých van a sauna obleku.

Stravování v poledních dnech přípravy probanda tedy nebylo vzhledem k zmíněným doporučením optimální. Využívané techniky velkého odvodnění těla, taktéž mohou negativně ovlivnit zdravotní stránku zápasníka. Bakalářská práce by tak mohla sloužit jako pomoc či vodítko

zápasníkům nejen v MMA, jak přistupovat ke snižování hmotnosti s ohledem zachování dostatečného energetického příjmu a podstupování co nejmenších zdravotních rizik.

## 8 SUMMARY

The bachelor thesis deals with the process of weight reduction in a professional MMA fighter, examining the changes in body composition in the final phase of preparation, which involves a significant reduction of body weight during a continuous training process. In addition to studying changes in body composition, we also monitored the subject's diet and compared it with the recommendations of Šindelář et al. (2022), who provide recommendations for fighters in their publication *Modern Nutrition in Combat Sports*. These recommendations aim to reduce the health risks that fighters often face during extreme diets.

The first part of the thesis presents the theoretical background of MMA and the fundamentals of athlete nutrition, including the dietary recommendations of Šindelář et al. (2022), as well as the basic methods that are used not only by fighters to meet the weight limits for competitions. Additionally, common mistakes made by athletes when reducing weight are mentioned, along with a list of health risks they face when choosing the wrong approach to weight reduction. The thesis also provides an overview of normative body composition ratios, along with methods by which body composition can be measured.

The practical part involves analyzing the diet of a professional MMA fighter and monitoring changes in body composition in the final days of their preparation for a fight. The dietary information was obtained through a spreadsheet I constructed (Appendix 10.2) where the subject recorded everything they consumed in the last five days. This data was then compared with the recommendations of Šindelář et al. (2022). The comparison of the actual and recommended intake revealed that the subject has an extremely inadequate energy intake with a deficiency of all macronutrients during the last days of training. To observe the changes in body composition, we used the InBody 770 device, on which the subject was measured multiple times during the last five days of preparation. The results showed a significant reduction in weight along with a decrease in body water content. The subject attempted to manipulate body water content by adjusting water intake and by using the passive sweating method using hot tubs and a sauna suit.

The comparison in the last days of the subject's preparation was not optimal given the recommendations mentioned. The chosen technique of extensive body water drainage can also have a negative impact on the fighter's health. Therefore, this bachelor thesis could serve as a guide for fighters, not only in MMA, on how to approach weight reduction while maintaining sufficient energy intake and minimalizing health risks.



## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Bernacikova, Martina, Jan Cacek, Lenka Dovrtělová, et al. *Regenerace a výživa ve sportu.*, 2.. Brno: Masarykova univerzita, 2017. ISBN 978-80- 210-8810-8.
- Clark, N. (2020). *Sportovní výživa*. Praha, Česká republika: Grada.
- Clark, N. (2009). *Výživa pro běžce*. Praha, Česká republika: Grada.
- Clark, N. *Sportovní výživa: stravovací plán, potravinové doplňky, strava před výkonem i po něm, specifické výživové potřeby, hubnutí bez hladovění, recepty*. 4. vydání. Přeložil René SOUČEK, přeložila Monika SOUČKOVÁ. Praha: Grada Publishing. 2020 ISBN 978-80-271-1030-8.
- Coufalová, Klára, Ivana Kinkorová, Lucia Malá a Jan Heller. *Předsoutěžní redukce tělesné hmotnosti a její vliv na tělesné složení*. *Studia sportiva* [online]. 2013, 7(1), 121-126 [cit. 2019-03-29]. DOI: 10.5817/StS2013-1-13. ISSN 2570-8783. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/studiasportiva/article/view/7422>
- Coufalová, Mgr. Klára. *Tělesný profil judistů a jeho změny vlivem redukce tělesné hmotnosti: Physical profile of judo athletes and its changes due to body weight reduction*. PRAHA, 2014. Disertační práce. UNIVERZITA KARLOVA. Vedoucí práce MUDr. Jan Heller, CSc.
- Dimic, M. (2009). *Mixed martial arts unleashed: mastering the most effective moves for victory*. New York: The McGraw - Hill companies.
- Grexa, J., & Strachová, M. (2011). *Dějiny sportu*. Brno: Masarykova univerzita Brno.
- Gropper, S. S. Smith, J. L. Groff, J. L. *Advanced nutrition and human metabolism*, Fifth edition. Australia: Wadsworth. 2009. ISBN 978-0-495-11657-8
- Hrnčířiková, Iva. *Výživa v regeneraci a podpoře sportovního výkonu*. In: Bernacíková, Martina, Jan Cacek, Lenka Dovrtělová a kol. *Regenerace a výživa ve sportu*. 3.doplněné vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2020, s. 201-212. ISBN 978-80-210-9725-4.
- Hrončoková, Kateřina. *Pitný režim: současné poznatky o příjmu tekutin a jejich vlivu na lidské zdraví* [online]. Olomouc, 2019 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/yi9h4f/>. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce PaedDr. Ing Vladimír Vinter, Dr.

- InBody Co., Ltd. InBody 770. Uživatelský manuál. 2016.
- Jetton, Adam, Marcus, Lawrence, Marco, Meuccl, Tracie, Haines a kol. Dehydration and Acute Weight Gain in Mixed Martial Arts Fighters Before Competition. *Journal of Strength and Conditioning* [online]. [cit. 2020-19-01]. Research: May 2013 - Volume 27 - Issue 5 - p 1322–1326 doi: 10.1519/JSC.0b013e31828a1e91
- Kapuš, O., Gába, A., Riegerová, J., & Pelcová, J. (2010). Hodnocení vztahů tělesného složení, pohybové aktivity a kostní denzity u postmenopauzálních žen. *Česká antropologie*, 60(1), 5-9
- Klimešová, I. (2016). *Základy sportovní výživy*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého
- Klimešová, I., & Stelzer, J. (2013). *Fyziologie výživy*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého.
- Kopecký, M. *Somatologie*. Dotisk 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-2271-8.
- Linduška, Petr. *Fenomén šerm*. Olomouc, 2013. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Palackého v Olomouci. Fakulta tělesné kultury.
- Moravcová, K., Ožana J., Sovová, M., Sovová, E. Hodnocení složení těla - nové poznatky. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* [online]. 2021, 30(1), 30-34 [cit. 2022-04-21]. ISSN 12105481.
- Nekola, J. *Doping a sport*. Praha: Olympia, 2000. ISBN 80-7033-137-2.
- Pastucha, D. *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4837-5.
- Pavelka, R., & Stich, J. (2012). *Vývoj bojových sportů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Pyšný, L. *Fyziologie a patofyziologie dopingu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2002. ISBN 80-246-0529-5.
- Riegerová, J.; Přidalová, M.; Ulbrichová, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu : (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006, 262 s. ISBN 80-85783-52-5.
- Rokyta, R. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.
- Roubík, L. a kolektiv. (2018). *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha, Česká republika: Erasport, s. r. o.
- Skolnik, H., & Chernus, A. (2010). *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. Praha, Česká republika: Grada Publishing, a. s.

Silbernagl, S., Despopoulos, A. Atlas fyziologie člověka. Praha 7: Grada Publishing 2016 4. vydání. ISBN 987-80-247-4271-7

Souza-junior, Tácito P., Bernardo N. IDE, Jeffer E. SASAKI, Rafael F. LIMA, Cesar C. C., Richard D. ABAD, Marcelo P. BARROS a Allan C. UTTER. Mixed Martial Arts: History, Physiology and Training Aspects. The Open Sports Science Journal. 2015, 8(1). Dostupné z: doi:10.2174/1875399X01508010001

Šindelář, M., Roubík, L., Reinders, A. Moderní výživa v bojových sportech. 1. elektronické vydání. Praha 2022 ISBN 978-80-11-01673-9 (online ; pdf)

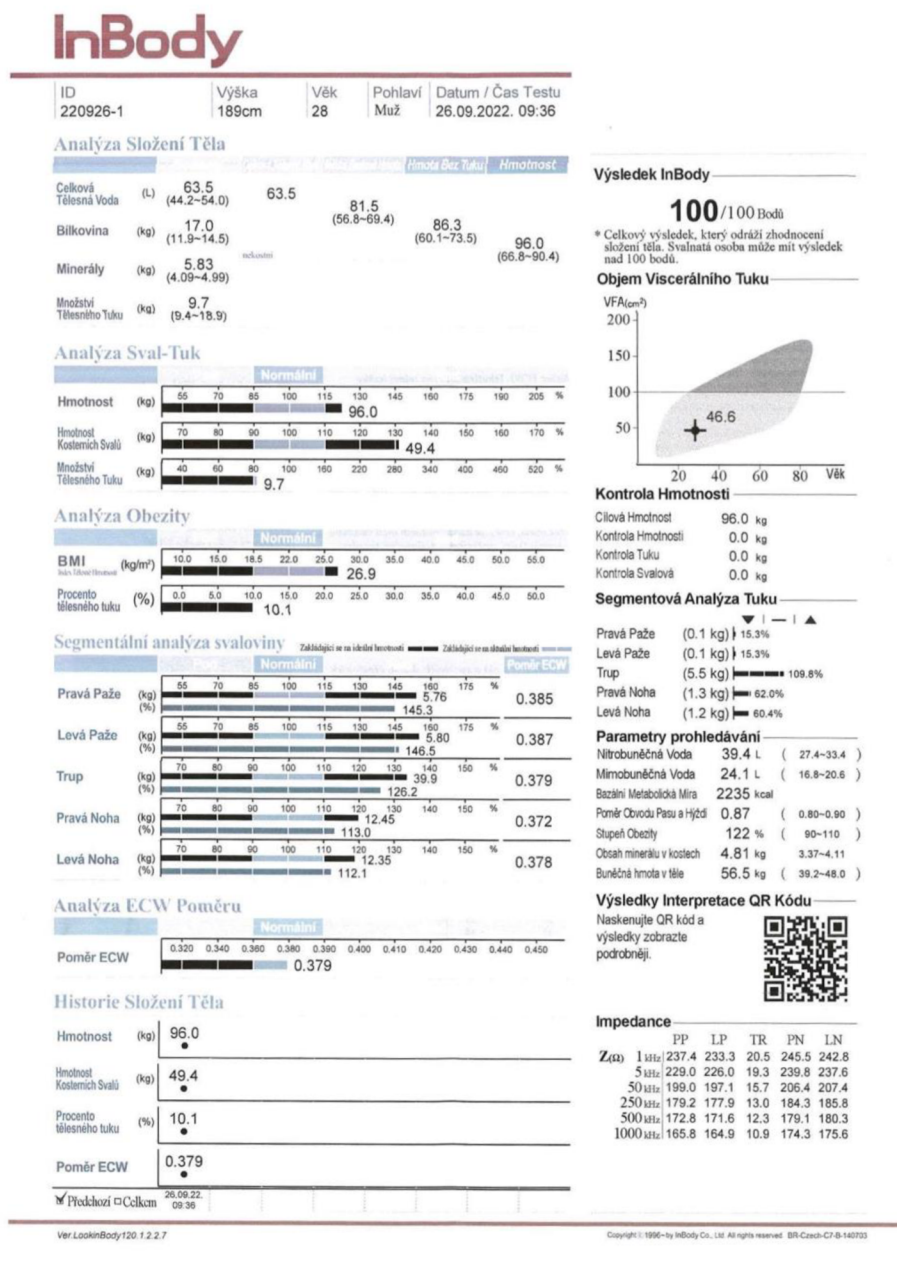
Ultimate Fighting Championship [online]. UFC: © 2001-2021 [cit. 22.5.2021]. Dostupné z: <https://www.ufc.com/>

Vilikus, Z. a kolektiv. (2015). Výživa sportovců a sportovní výkon. Praha, Česká republika: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum

# 10 PŘÍLOHY

## 10.1 Výsledky měření InBody 770

### 10.1.1 Výsledek z 29.09.2022



## 10.1.2 Výsledek ze 04.10.2022

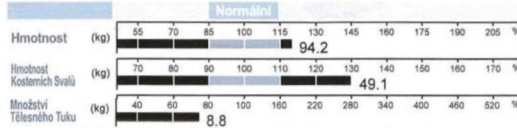
# InBody

ID: 220926-1    Výška: 189cm    Věk: 28    Pohlaví: Muž    Datum / Čas Testu: 04.10.2022. 18:01

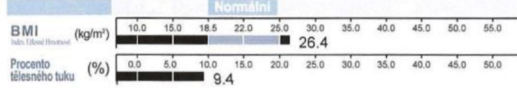
### Analýza Složení Těla



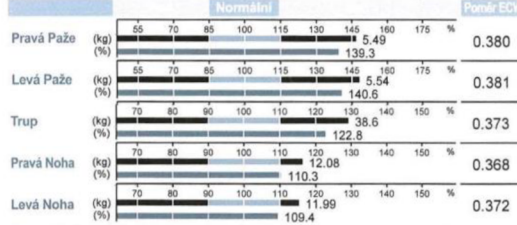
### Analýza Sval-Tuk



### Analýza Obezity



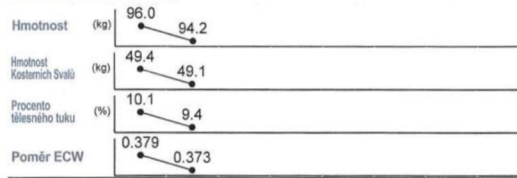
### Segmentální analýza svaloviny



### Analýza ECW Poměru



### Historie Složení Těla



Předchozí  Celkem

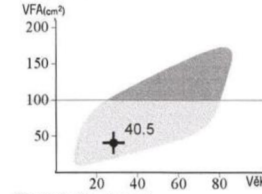
Ver. LookinBody120.1.2.2.7

### Výsledek InBody

**99/100** Bodů

\* Celkový výsledek, který odráží zhodnocení složení těla. Švalnatá osoba může mít výsledek nad 100 bodů.

### Objem Viscerálního Tuku



### Kontrola Hmotnosti

Cilová Hmotnost: 94.2 kg  
 Kontrola Hmotnosti: 0.0 kg  
 Kontrola Tuku: 0.0 kg  
 Kontrola Svalové: 0.0 kg

### Segmentová Analýza Tuku

Pravá Paže (0.1 kg) ↓ 15.0%  
 Levá Paže (0.1 kg) ↓ 15.0%  
 Trup (5.0 kg) ↓ 100.3%  
 Pravá Noha (1.1 kg) ↓ 55.6%  
 Levá Noha (1.1 kg) ↓ 54.3%

### Parametry prohledávání

Nitrobněčná Voda: 39.1 L (27.4-33.4)  
 Mirobněčná Voda: 23.4 L (16.8-20.6)  
 Bazální Metabolická Míra: 2214 kcal  
 Poměr Obvodů Pasu a Hýždí: 0.86 (0.80-0.90)  
 Stupeň Obezity: 120 % (90-110)  
 Obsah minerálu v kostech: 4.94 kg (3.37-4.11)  
 Buněčná hmota v těle: 56.1 kg (39.2-48.0)

### Výsledky Interpretace QR Kódu

Naskenujte QR kód a výsledky zobrazte podrobněji.



### Impedance

	PP	LP	TR	PN	LN
Z(Ω) 1 kHz	259.7	255.2	21.1	273.1	272.5
5 kHz	252.2	248.0	20.1	265.9	265.5
50 kHz	217.8	215.1	15.8	225.3	227.2
250 kHz	194.6	192.7	12.7	200.6	203.0
500 kHz	188.2	186.1	11.7	195.2	197.1
1000 kHz	184.7	182.6	10.4	190.4	192.3

Copyright © 1996- by InBody Co., Ltd. All rights reserved. BR-Czech-C7-B-140703

### 10.1.3 Výsledek ze 07.10.2022

# InBody

ID: 220926-1    Výška: 189cm    Věk: 28    Pohlaví: Muž    Datum / Čas Testu: 07.10.2022. 07:45

#### Analýza Složení Těla

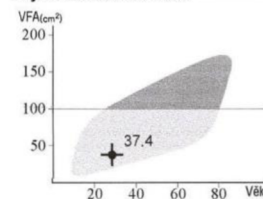
	Normální	hmota bez tuku	hmotnost
Celková Tělesná Voda (L)	54.1 (44.2-54.0)	70.0 (56.8-69.4)	84.3 (66.8-90.4)
Bílkovina (kg)	15.1 (11.9-14.5)	74.3 (60.1-73.5)	84.3 (66.8-90.4)
Minerály (kg)	5.09 (4.09-4.99)		
Množství Tělesného Tuku (kg)	10.0 (9.4-18.9)		

#### Výsledek InBody

100 / 99 / **88** / 100 Bodů

\* Celkový výsledek, který odráží zhodnocení složení těla. Svalnatá osoba může mít výsledek nad 100 bodů.

#### Objem Viscerálního Tuku



#### Kontrola Hmotnosti

Cílová Hmotnost	84.3 kg
Kontrola Hmotnosti	0.0 kg
Kontrola Tuku	0.0 kg
Kontrola Svalová	0.0 kg

#### Segmentová Analýza Tuku

Pravá Paže	(0.2 kg) ↓ 33.7%
Levá Paže	(0.2 kg) ↓ 34.9%
Trup	(5.5 kg) ↓ 109.8%
Pravá Noha	(1.4 kg) ↓ 68.6%
Levá Noha	(1.4 kg) ↓ 67.8%

#### Parametry prohledávání

Nitrobuňčná Voda	34.8 L (27.4-33.4)
Mimobuňčná Voda	19.3 L (16.8-20.6)
Bazální Metabolická Míra	1976 kcal
Poměr Obvodu Pasu a Hýždí	0.90 (0.80-0.90)
Stupeň Obezity	107 % (90-110)
Obsah minerálů v kostech	4.26 kg (3.37-4.11)
Buňčná hmota v těle	49.8 kg (39.2-48.0)

#### Výsledky Interpretace QR Kódu

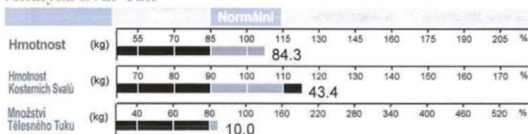
Naskenujte QR kód a výsledky zobrazte podrobněji.



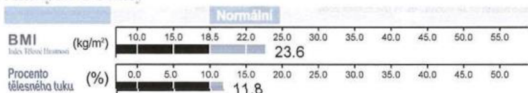
#### Impedance

Z(f)	PP	LP	TR	PN	LN
5 kHz	349.2	347.6	28.3	378.5	382.3
50 kHz	335.7	334.2	28.0	362.4	365.8
250 kHz	280.4	280.2	21.8	293.1	296.6
500 kHz	247.1	248.2	17.3	258.2	262.3
1000 kHz	237.1	238.5	15.8	250.1	253.8
1000 kHz	230.7	233.1	14.0	242.0	246.1

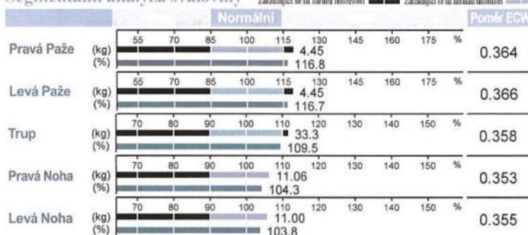
#### Analýza Sval-Tuk



#### Analýza Obezity



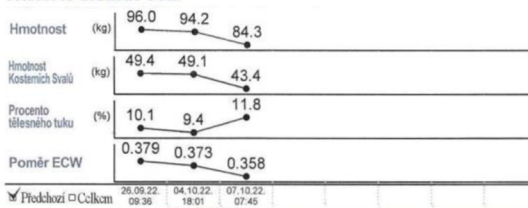
#### Segmentální analýza svaloviny



#### Analýza ECW Poměru



#### Historie Složení Těla



Předchozí  Celkem

## 10.2 Záznam jídelníčku probanda

<b>Pondělí 3.10.2022</b>	<b>Sacharidy</b>	<b>Bílkoviny</b>	<b>Tuky</b>	<b>Kcal</b>
Ovesná kaše Bona Víta +150ml polotučné mléko	45,2g	10g	7,2g	295kcal
50g Penam večerní chlebík + 50g kuřecí šunka + 100g okurka salátová	3,3g	24,5g	7,8g	193kcal
100g rýže jasmínová + 150g kuřecí prsa bez kůže	79g	41,6g	2,2g	504kcal
50g Penan večerní chlebík + 50g kuřecí šunka	1g	23,6g	7,7g	177kcal
3ks vejce + 100g okurka salátová + 100g papriky zelená + 100g Penam večerní chlebík	9,9g	50,4g	32,5g	558kcal
10l vody	0	0	0	0
<b>Celkem</b>	<b>138,4g</b>	<b>150,1g</b>	<b>57,4g</b>	<b>1727kcal</b>

<b>Úterý 4.10.2022</b>	<b>Sacharidy</b>	<b>Bílkoviny</b>	<b>Tuky</b>	<b>Kcal</b>
80g cornflakes + 200ml polotučné mléko + 100g jahod	76,6g	12,5g	3,5g	392kcal
50g Penam večerní chlebík + 50g kuřecí šunka + 100g okurka salátová	3,3g	24,5g	7,8g	193kcal
100g losos + 100g kuskus + 100g brokolice	71,4g	39,1g	14,9g	581kcal
100g jahody + 50g jablko	12,6g	1g	0,6g	66kcal
3ks vejce + 100g okurka salátová + 100g papriky zelená + 100g Penam večerní chlebík	9,9g	50,4g	32,5g	558kcal
7l vody	0	0	0	0
<b>Celkem</b>	<b>173,8g</b>	<b>127,5g</b>	<b>59,3g</b>	<b>1790kcal</b>

<b>Středa 5.10.2022</b>	<b>Sacharidy</b>	<b>Bílkoviny</b>	<b>Tuky</b>	<b>Kcal</b>
3ks vejce + 50g šunka kuřecí + 50g okurka salátovka	2,9g	30,5g	18,7g	303kcal
50g Penam večerní chlebík + 50g kuřecí šunka + 100g okurka salátová	3,3g	24,5g	7,8g	193kcal
200g kuřecí prsa bez kůže + 150g brokolice	8,6g	51,1g	3,3g	277kcal
50g Penam večerní chlebík + 50g šunky + 100g jahody	7,2g	24,4g	8g	212kcal
4ks vejce + 100g kuřecí šunka + 100g zelená paprika	7,2g	47,7g	25,6g	454kcal
5l vody	0	0	0	0
<b>Celkem</b>	<b>29,2g</b>	<b>178,2g</b>	<b>63,4g</b>	<b>1439kcal</b>

<b>Čtvrtek 6.10.2022</b>	<b>Sacharidy</b>	<b>Bílkoviny</b>	<b>Tuky</b>	<b>Kcal</b>
2ks vejce + 50g kuřecí šunka + 50g paprika zelená	3,6g	23,8g	12,8g	277kcal
50g Penam večerní chlebík + 50g kuřecí šunka + 100g okurka salátová	3,3g	24,5g	7,8g	193kcal
100g čočka červená	100,5g	34,5g	1,5g	571kcal
100g jahody + 50g jablko	12,6g	1g	0,6g	66kcal
4ks vejce + 100g kuřecí šunka + 100g zelená paprika	7,2g	47,7g	25,6g	454kcal
1l vody				
<b>Celkem</b>	<b>127,2g</b>	<b>131g</b>	<b>48,3g</b>	<b>1561kcal</b>



<b>Pátek 7.10.2022</b>	<b>Sacharidy</b>	<b>Bílkoviny</b>	<b>Tuky</b>	<b>Kcal</b>
2ks vejce + 50g kuřecí šunka + 50g paprika zelená	3,6g	23,8g	12,8g	277kcal
50g Penam večerní chlebík + 50g kuřecí šunka + 100g okurka salátová	3,3g	24,5g	7,8g	193kcal
100g červená čočka	100,5g	34,5g	1,5g	571kcal
4ks vejce +100g kuřecí šunka + 100g paprika zelená	7,2g	47,7g	25,6g	454kcal
0,5l voda	0	0	0	0
<b>Celkem</b>	<b>114,6g</b>	<b>130g</b>	<b>47,7g</b>	<b>1495kcal</b>

\*všechny potraviny jsou uvedeny v syrovém stavu

## 10.3 Informovaný souhlas

### Informovaný souhlas

**Název studie (projektu): Vliv předsoutěžního snižování hmotnosti na složení těla ve smíšeném bojovém umění (MMA) – Případová studie**

Jméno:

Datum narození:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii.
2. Je mi více než 18 let..
3. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, jejich postupech, a tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin.
4. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Má účast ve studii je dobrovolná.
5. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrností dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrností mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. Anonymní data pod číselným kódem . Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být oje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
6. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Datum: