

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI**  
**Pedagogická fakulta**  
**Katedra antropologie a zdravovědy**



## **Diplomová práce**

Matyáš Strnádek

Výchova ke zdraví se zaměřením na vzdělávání

# **Informovanost studentů v oblasti sportovní výživy na Univerzitě Palackého v Olomouci**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma *Informovanost studentů v oblasti sportovní výživy na Univerzitě Palackého v Olomouci* vypracoval samostatně a použil jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne

.....

Podpis

Děkuji paní PhDr. Tereze Sofkové, PhD., za odborné vedení diplomové práce, poskytování rad a materiálových podkladů k práci.

1	Úvod.....	7
2	Cíle a úkoly práce.....	8
3	TEORETICKÉ POZNATKY.....	9
3.1	Úvod do problematiky – Důležitost výživy .....	9
	Pyramida priorit ve (sportovní) výživě.....	14
3.2	Energetická bilance .....	15
3.2.1	Zjištění energetického příjmu.....	16
3.2.2	Energetický příjem a výdej .....	17
3.3	Makroživiny .....	20
3.3.1	Sacharidy .....	21
3.3.1.1	Monosacharidy (jednoduché sacharidy).....	21
3.3.1.2	Oligosacharidy .....	21
3.3.1.3	Polysacharidy (komplexní či složité sacharidy) .....	21
3.3.1.4	Vláknina.....	22
3.3.1.5	Umělá sladidla .....	22
3.3.1.6	Glykemický index.....	23
3.3.1.7	Ideální množství sacharidů .....	23
3.3.2	Bílkoviny .....	24
3.3.2.1	Vhodné množství a načasování .....	25
3.3.2.2	Zdravotní závadnost či vliv na psychiku a chování.....	26
3.3.3	Tuky .....	28
3.3.3.1	Dávkování, načasování a zdroje tuků .....	30
3.4	Mikroživiny .....	31
3.4.1	Vitaminy .....	31
3.4.1.1	Hydrofilní vitamíny (rozpuštěné ve vodě) .....	32
3.4.1.2	Lipofilní vitamíny .....	34
3.4.1.3	Vliv na zdraví a psychiku .....	36

3.4.2	Minerální látky a stopové prvky.....	37
3.4.2.1	Minerální látky.....	38
3.4.2.2	Stopové prvky a jejich zdroje ve výživě.....	41
3.4.2.3	Vliv minerálních látek a stopových prvků na psychiku a zdraví.....	42
3.5	Pitný režim .....	44
3.5.1	Rizikové skupiny.....	45
3.5.2	Vhodné a nevhodné nápoje .....	45
3.5.3	Doplňování tekutin.....	47
3.6	Doplňky stravy (suplementace).....	48
4	Metodika práce .....	51
4.1	Cíl práce a výzkumná strategie .....	51
4.2	Hodnocení .....	52
4.3	Výzkumný soubor .....	53
4.4	Metody sběru dat.....	53
4.5	Interpretace dat .....	54
4.6	Interpretace úspěšnosti zodpovězených otázek .....	56
4.7	Ověřování hypotéz .....	59
4.8	Dílčí cíle práce a výzkumné otázky .....	68
4.9	Hlavní cíl práce .....	71
4.10	Přílohy (Dotazník + dotazník s vyznačenými správnými odpověďmi) .....	74
5	Závěr.....	76
6	Výsledky a diskuse.....	77
7	Souhrn (Shrnutí).....	79
8	Summary .....	80
9	Referenční seznam .....	82
10	Seznam tabulek .....	86
11	Seznam grafů a obrázků .....	86

12	Seznam zkratek .....	87
13	Anotace.....	88

# 1 Úvod

Diplomová práce se věnuje výživě a téměř vše, co k ní patří. Projdeme si postupně makro živiny, mikro živiny, pitný režim, suplementaci, zdroje živin, ale také například bude řeč o zakázaných látkách či jen o tom, proč je pro nás výživa vlastně tak důležitá. Práce bude však koncipována spíše do roviny sportovní, což se odrazí na tom, že na ni bude kladen důraz během psaní teoretické části, což se odrazí například u doporučeného dávkování, které budu rozvádět hlavně pro sportující jedince (doporučené denní dávkování pro běžnou populaci bude uvedeno spíše jen informačně).

V Praktické části práce se budeme snažit zjistit, jaké znalosti v problematice výživy (a opět výživy spíše sportovního charakteru) mají žáci na Univerzitě Palackého v Olomouci. Pro svůj výzkum jsem se rozhodl sestavit jeden dotazník, který bude reflektovat jejich znalosti. Dotazník má celkem 20 otázek, přičemž se začíná otázkami jednoduššími a každých dalších 5 otázek bude náročnějších. Celkem tedy máme 4x5 úrovní náročnosti otázek, přičemž u posledních 5 se již opravdu určí, zda daný jedinec tuto problematiku ovládá či nikoliv. Zajímavostí však bude, že tento stejný dotazník dostanou žáci různých oborů. Budou jej totiž vyplňovat jak žáci studijního programu Výchova ke zdraví (u kterých budu očekávat znalosti lepší), ale také například studenti studijního programu Český jazyk. Po vyhodnocení tedy uvidíme, jestli se tyto znalosti nějak výrazně liší či nikoliv.

## 2 Cíle a úkoly práce

Hlavním cílem diplomové práce je zhodnotit informovanost studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci ohledně sportovní výživy a znalostí výživy obecně.

*The main aim of the thesis is to evaluate the awareness of students of the Faculty of Education of Palacký Universit in Olomouc regarding the sport nutrition and of nutrition in general.*

Dílčí cíle:

- Porovnat rozdíly v odpovědích jednotlivých oborů (respektive porovnat úroveň správných odpovědí u oboru Výchova ke zdraví oproti ostatním oborům) Jaké jsou rozdíly u odpovědí jednotlivých oborů?
- Porovnat rozdíly v odpovědích starších studentů a mladších studentů. (resp. studentů navazujících studijních programů a studentů bakalářských studijních programů) Jak se liší odpovědi mezi studenty bakalářského a navazujícího magisterského typu studia?
- Zjistit, jestli se tyto znalosti liší také u pohlaví Jak se liší znalosti mezi pohlavími

Výzkumné hypotézy:

- H1 – Studenti oboru Výchova ke zdraví budou mít lepší výsledky, než studenti ostatních oborů.
- H2 – Studenti bakalářského studijního programu budou mít nižší úroveň informovanosti v oblasti sportovní výživy, než studenti navazujícího magisterského studijního programu.
- H3 – Ve znalostech žen a mužů nebude výrazný rozdíl. Vše se bude odvíjet od jejich případné osobní zkušenosti, která se však v dotazníku nereflektuje.



## 3 TEORETICKÉ POZNATKY

### 3.1 Úvod do problematiky – Důležitost výživy

V dnešní je opravdu složité se ve výživě správně orientovat. Na první pohled se totiž může zdát, že máme velké množství informací díky internetu a množství studií přímo “na talíři”, avšak na straně druhé se každý rok objevuje mnoho trendů v čele s jejich propagátory, kteří tvrdí, že jen a jen jejich metody jsou ty správné a přivedou je ke kýženým výsledkům (Roubík a kol., 2018).

Také autorka Václava Kunová uvádí, že *“Množství článků o zdravé výživě a hubnutí je nekonečné, ale s jejich kvalitou je to horší. Opisují se neustále dokola podobné texty a rozředené informace již přestávají čtenáře zajímat. Televizní pořady mají za cíl zejména “atraktivitu” a sledovanost, serióznost už mnohem méně. V praxi se pak setkáváme s lidmi, kteří se domnívají, že o výživě vědí všechno, při bližším prozkoumání se však jedná o směs pseudoinformací bez jejich vzájemné provázanosti.”* (Kunová, 2011).

Problém je totiž v tom, že mnoho informací pochází z nekvalitních zdrojů či pofiderních studií. Mnoho “trenérů” pak učí své své svěřence informace, které jsou zavádějící, jelikož pocházejí z pochybného zdroje. Můžeme si uvést jeden příklad třeba “zahleňování” u mléčných výrobků. Určitě mnoho z vás tuto informaci také slyšelo, avšak je prokázáno, že mléčné výrobky zahleňování vůbec nezpůsobují. Co se týká pofiderních studií, tak zde si často mnoho “trenérů”, kteří na jejich základě sestavují trénink svým klientům, vezmou jen to, co se jim hodí. Ale že byly provedeny například na morbidně obézních lidech (a ne průměrnému člověku, co chce jen zhubnout do plavek), a proto byl jejich výsledek větší, se již nezmíní. Úsměvné pak může být, že tito trenéři pak často nemají ani základní znalosti v oblasti výživy a silového tréninku (například kalorický deficit). Častokrát také lidé věří v sílu některých suplementů a jsou ochotni za ně utratit desetitisíce korun, avšak ani sami nevědí, že u mnoho z nich byl prokázán téměř nulový účinek (Roubík a kol., 2018).

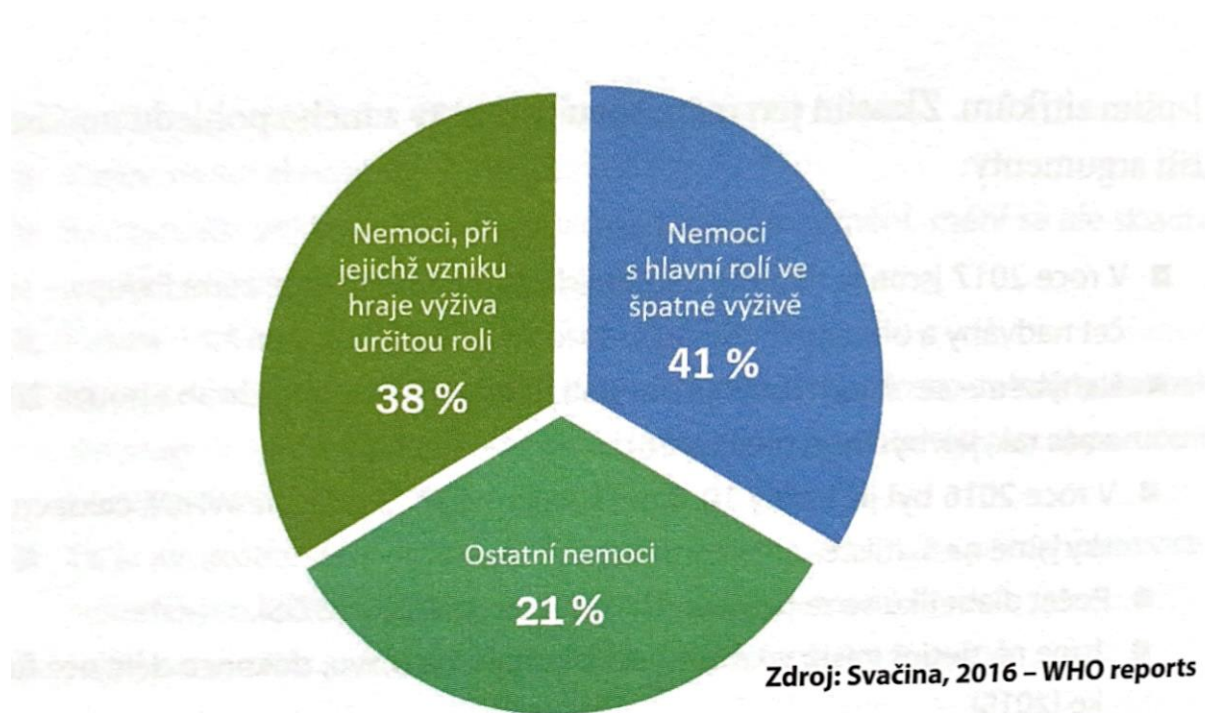
Je důležité také myslet na to, že tyto informace z oblasti výživy jsou velice individuální a dobrý trenér by měl umět vyzkoušet a aplikovat více metod, aby viděl, která bude zrovna na jeho klienta fungovat. Jednoduše řečeno, i kdyby vám poslala svůj jídelníček mistryně ČR v bikiny fitness či profesionální kulturista, tak na vás s největší pravděpodobností fungovat nebude. Ať už se může jednat o nedostatečný příjem či předávkování. Měl by se tedy také

jídelníček a trénink sestavovat vám konkrétně na míru, protože jídelníček někoho jiného vám sedět pravděpodobně nebude, stejně jako by vám neseděly o dvě čísla menší boty profesionálního vzpěrače, i když by vám tvrdil, že jeho číslo bot je nejlepší, tak pro vás by byly také prostě malé (Roubík a kol., 2018).

Mnozí autoři poukázali na zásadní význam vyvážené stravy a denního kalorického příjmu v každodenním životě (Hopen, 2007). Výzkumy rovněž prokázaly, že správná strava přispívá ke snížení hmotnosti u jedinců s obezitou (Ghannadiasl, 2019). Prezentace zásad správné výživy pomáhá zvyšovat povědomí o významu vyvážené stravy a optimálního denního příjmu kalorií (Goh, Wong, Ang & Tan, 2017).

Výživa je pak důležitým determinantem samotného zdraví. Až 79% všech onemocnění je do větší či menší míry spojeno s výživou. Jedná se především o onemocnění kardiovaskulární a onemocnění nádorová (onkologická) (Caha, 2021).

OBRÁZEK č.1 – Onemocnění spojená s výživou (Caha, 2021)



Onemocnění, která jsou do větší či menší míry determinována výživou je celá řada, avšak jsou zde uvedeny ty, která jsou buď výživou ovlivněna nejvíce či jsou nejběžnější. Jedná se pak především o tyto nemoci:

- 1) Obezita
- 2) Kardiovaskulární choroby
- 3) Diabetes 2. typu
- 4) Nádorová onemocnění

Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) trpí asi 1,9 mld. lidí nadváhou a z nich asi 650 mil. obezitou. Důležité je zmínit, že hodnota tzv. BMI (Body Mass Index) se dá považovat spíše za orientační, jelikož nereflektuje procento tělesného tuku. Pro běžnou populaci tak může přibližné hodnoty určit, avšak pro sportovce s vyšším množstvím svalové hmoty nebude určující, jelikož jeho hodnota tělesného tuku bude pod 10 %, ale hodnota BMI mu bude ukazovat nadváhu či obezitu. Je proto přesnější se při měření zaměřovat na hodnotu tělesného tuku. Krom sportovců nám to může pomoci podkrýt skutečné hodnoty i například tzv. skinny fat jedinců, kteří (většinou) mají kvůli nedostatečné sportovní či pohybové aktivitě nedostatek svalové hmoty a více tuku podkožního či viscerálního. Na hodnotě BMI by však mohli tito jedinci vycházet, jako “normální”. Důležité je zmínit, že nezáleží pouze na genetice, na kterou se mnoho lidí rádo za svou nadváhu či obezitu vymlouvá, ale jde hlavně o správně nastavený jídelníček a sportovní (pohybovou) aktivitu, které naši postavu nejvíce ovlivňují. Zároveň pak krom libivého vzhledu můžeme zabránit dalším nemocem, jako například kardiovaskulární, onkologické choroby či diabetes 2. typu (Caha, 2021).

Ačkoliv množství úmrtí na kardiovaskulární choroby v ČR postupně klesá, tak stále je vůbec tím nejčastějším. Podle dat z roku 2018 totiž ročně zemře 40 % mužů a 46,5 % žen právě v důsledku kardiovaskulárních chorob. Mezi nejčastější onemocnění patří infarkt myokardu, cévní mozková příhoda, krevní tlak či ischemická choroba srdeční a ischemická choroba dolních končetin. Mnoho lidí si je určitě vědomo toho, že výživy do velké míry ovlivňuje také riziko těchto onemocnění, avšak už nevědí, co by měli dělat, aby těmto rizikům předešli. Správně nastaveným jídelníčkem totiž můžeme předejít vzniku aterosklerózy, která pak ve svém důsledku vede například k infarktu či mozkové mrtvici. Měli bychom se zejména zaměřit zejména na:

- 1) Zvýšit příjem omega – 3 mastných kyselin (ideálně k poměru 1:1 ku omega 6)
- 2) Zvýšit příjem vlákniny (ideálně na 30g za den)
- 3) Snížit příjem kuchyňské soli

#### 4) Snížit příjem alkoholu

Co se týká diabetu 2. typu, tak se (ve zkratce) jedná o onemocnění, kdy organismus nedokáže správně metabolizovat glukózu a hladina cukru v krvi (glykémie) stoupá. Jedním z hormonů, který s tímto procesem úzce souvisí je inzulin (druhý je glukagon). Inzulin v podstatě otevírá buňky svalové a tukové, aby do nich glukóza mohla proniknout, jenže v tomto případě vzniká tzv. inzulinoreistence, kdy buňky na inzulin ztrácí citlivost a hladina glykémie stoupá. V ČR toto onemocnění trápí asi 800 tisíc lidí (2017), avšak jedná se pouze o diagnostikované případy, reálná hodnota bude atakovat 1 milion, což je alarmující číslo. Pokud se to toto onemocnění dokáže během pravidelných preventivních prohlídek zachytit včas, tak se dá díky správně nastavenému jídelníčku (ideálně do kalorického deficitu, jelikož by bylo vhodné zbavit se přebytečného podkožního tuku, neboť právě ten je rizikový pro rozvoj této nemoci) a pohybové aktivitě vrátit hladinu glykémie a citlivost na inzulin do fyziologických hodnot. Na první pohled se může zdát, že kromě vyšší hladiny krevního cukru nám nic nehrozí, avšak v některých neléčených případech může docházet k závažným onemocněním cév, nervů, zhoršení zraku, zhoršení citlivosti nohou, kdy hrozí dokonce amputace či poškození ledvin. Neléčená cukrovka 2. typu může zkrátit náš život o 5-10 let. Je tedy důležité, abychom právě pohybem a výživou těmto problémům předešli, pravidelně se kontrolovali a nepodceňovali příznaky (jako například častější močení a větší pocit žízně) (Caha. 2021).

Nádorová (onkologická) onemocnění patří mezi 2. nejčastější příčinu úmrtí v ČR. Ačkoliv množství nových onkologických pacientů stoupá (což můžeme dát do souvislosti také například kvalitnějším screeningem, zdravotnických metod a prevence), tak mortalita (úmrtnost) v této oblasti zůstává stejná, což můžeme opět spojit s lepší zdravotnickou úrovní. Mezi nejčastější nádorová onemocnění patří:

U mužů:

- 1) Karcinom prostaty
- 2) Karcinom tlustého střeva
- 3) Karcinom plic
- 4) Karcinom ledvin
- 5) Karcinom močového měchýře

U žen:

- 1) Karcinom prsu
- 2) Karcinom tlustého střeva
- 3) Karcinom plic
- 4) Karcinom dělohy
- 5) Melanom kůže

Samozřejmě i tato oblast je spojena s našim životním stylem (pohybovou aktivitou a stravou). World Cancer Research Fund uvádí doporučení, abychom předešli vzniku nádorových onemocnění, mezi ně patří například:

- 1) Vyhnout se nadváze a obezitě (rizikové pro vznik nádorů tlustého střeva, konečníku, prsu, slinivky břišní či jater)
- 2) Zvýšit fyzickou aktivitu (její nedostatek je rizikový pro vznik nádoru tlustého střeva nebo prsu)
- 3) Vyhněte se konzumaci alkoholu. I minimální příjem je spojen s vyšším rizikem karcinomu prsu. Dále pak s nádory úst, hrtanu, hltanu, jícnu, žaludku, jater a tlustého střeva. Pokud jej pijete, omezte jej alespoň na maximálně 20 g u mužů a 10 g u žen)

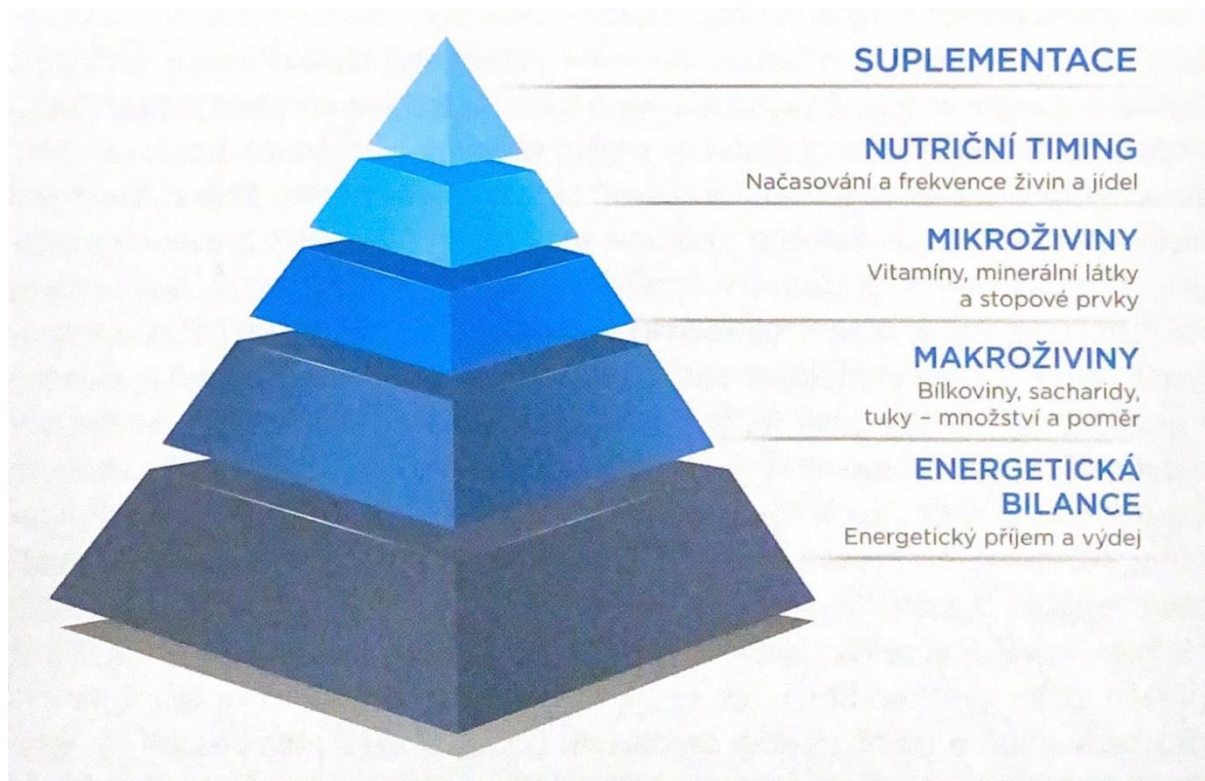
Je tedy i v tomto směru důležité myslet na dostatek pohybové aktivity a racionální výživu, což jsou dva pilíře, které nám mohou do velké míry pomoci proti těmto největším zabijákům (Caha, 2021).

Důležité je také myslet na specifika sportovní výživy. V kulturistice a silových sportech obecně je totiž výživa naprosto nezbytná součást celého procesu. Na rozdíl od ostatních sportů (jako například hod oštěpem, kde je v podstatě jedno, jak se stravujete), je v těchto silových a zejména pak estetických sportech výživa opravdu základ všeho, jelikož právě z toho, jakou potravu a kolik ji přijímáte, tak teprve z ní se mohou tvořit jednotlivé částečky do mozaiky své sochy, kterou jste vy sami. Samozřejmě je důležitá také kvůli regeneraci, což v těchto silovo-estetických sportech hraje roli opět větší, než u jiných sportů, protože v žádných jiných sportech nedochází k tak častému a intenzivnímu narušování kontraktálních bílkovin svalů (Roubík a kol., 2018).

Ve vyspělejších zemích bývá v dnešní době již téměř nepsané pravidlo, kdy vzdělanější lidé více inklinují ke zdravé výživě a lidé nižší sociální vrstvy pak hledí spíš na rychlost a ceny a častěji sahají po potravinách nezdravých (Kunová, 2011).

## Pyramida priorit ve (sportovní) výživě

OBRÁZEK č. 2 – Pyramida priorit ve (sportovní) výživě (Roubík a kol., 2018)



Ve výživě a tím spíše výživě sportovní je potřeba zachovat určitou posloupnost. V dnešní době (jak již bylo nastíněno) je často běžné, že se přikládají velké účinky například nějakému určitému suplementu či načasování potravin, avšak tyto věci jsou naprosto irelevantní, pokud se nedodrží určité výživové postupy. Nemá totiž absolutně smysl řešit suplementy či načasování živin, pokud není splněn ani základní předpoklad, jako je energetická bilance, což je poměr energetického příjmu a výdeje energie. Jednoduše řečeno, pokud chcete nabírat (především by měl být náš cíl nabírat svalovou hmotu), pak by náš příjem měl být vyšší, než celkový výdej a naopak, pokud chceme hubnout (ideálně zase tuk), pak musí náš příjem být nižší, než náš energetický výdej. Až po tomto základním předpokladu můžeme začít směřovat naši pozornost k tomu, jaké máme množství a trojpoměr makroživin. Tento poměr je dán našimi konkrétními

cíly a preferencemi, avšak lze obecně říci, že v silovo – estetických sportech jde především o dostatek kvalitních bílkovin. Zbytek energie z tuků a sacharidů se může doplnit na základě preferencí jednotlivce, konkrétních sportovních cílech či fáze přípravy. Důležité je také myslet na kvalitu všech zdrojů a vyhýbat se tzv. prázdným kaloriím. Jakmile máme tohle splněno, měli bychom si zkontrolovat dostatečný příjem mikroživin (vitaminů, minerálních látek a stopových prvků). V neposlední řadě je důležité myslet na dostatečný příjem tekutin (zejména vody), jelikož musíme myslet na to, že všechny metabolické, anabolické a regenerační procesy se odehrávají ve vodném prostředí, proto je důležitá dostatečná hydratace organismu. Následně už můžeme řešit načasování těchto živin. Také v tomto tématu padá mnoho otázek, jako například důležitost snídaně, kolik jídel za den jíst a tak podobně. Pro většinu populace bude asi jedno, jestli svůj příjem sní ve třech či šesti jídlech za den, pokud to dokáže “utravit” a vstřebat, pak není problém jakýkoliv typ stravování (vysoko či nízko frekvenční), tyto detaily je pak nutno dodržovat spíše ve vrcholovém sportu, zejména pak, pokud máme například více tréninkových jednotek během jednoho dne (například 2-3). Teprve až máme pod kontrolou všechna zmíněná patra pyramidy, pak má smysl uvažovat o doplňcích stravy – suplementaci. Ty budou mít pro většinu populace význam zase spíše doplnění makro či mikro živin, pokud například vzhledem ke svému životnímu stylu nejsou schopni je dostatečně přijímat. Většího významu pak opět nabývají ve sportu, kde však reálný význam mají pouze některé a ostatní jsou více či méně jen marketingová kampaň. Více však v příslušné kapitole, která se bude suplementaci věnovat (Roubík a kol., 2018).

### **3.2 Energetická bilance**

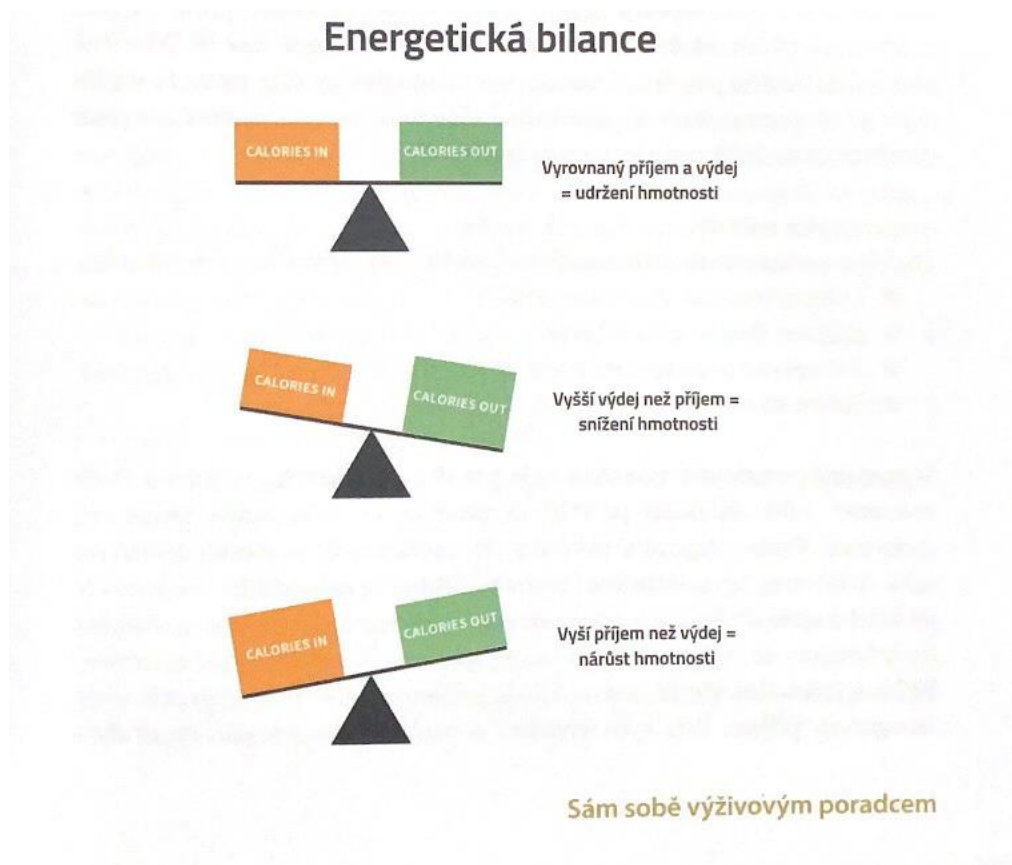
Energetická bilance vyjadřuje poměr mezi příjmem a výdejem energie. Z dlouhodobého hlediska je ideální, aby byla tato bilance vyrovnaná a aby tak nedocházelo k příliš velkým výkyvům na váze, které by pak mohly mít negativní dopad například kardiovaskulární, hormonální systém či pohybový aparát. Ve fitness a silových sportech je však situace jiná a nabírání či hubnutí závisí na fázi přípravy. V této oblasti však platí dvě základní pravidla:

- 1) Pokud je našim cílem nabírání (především by pak mělo být našim cílem nabírání svalové hmoty), pak celkový energetický příjem organismu musí být vyšší, než jeho celkový výdej energie

- 2) Pokud je však našim cílem hubnutí (v tomto případě zase by mělo být našim cílem hubnutí tuku), pak celkový energetický příjem organismu musí být nižší, než celkový výdej energie.

Podle tohoto nastavení pak bude organismus buďto nabírat hmotu novou či bude energii brát například ze svých energetických zásob (Roubík, 2018).

OBRÁZEK č. 3 – Energetické bilance (Caha, 2021)



### 3.2.1 Zjištění energetického příjmu

Pro mnohé lidi by bylo asi těžké si vypočítat hodnoty počítáním, jelikož to zahrnuje znalosti toho, kolik kcal jednotlivé makroživiny obsahují. Na některých etiketách můžeme najít napsány kalorie, avšak některé zde mají jen nutriční hodnoty, což opět zahrnuje tyto znalosti. Pro většinu lidí tak bude úplně nejjednodušší si stáhnout do svých chytrých telefonů nějakou aplikaci, která se tabulek týká a ta již vše spočítá za ně. Je však důležité myslet na to, že by se mělo vycházet z více dnů (v praxi alespoň 3-7) pro toto zapisování, jelikož jeden den nemusí být úplně transparentní. Nemusíte ten den zrovna stíhat, můžete být na oslavě, kde se přejíte a



tyto hodnoty pak sedět nebudou. Jednoduše pak do nich “naklikáte” vše, co jste za den snědli (ideálně také vypili, jelikož si mnoho lidí nemusí na první pohled uvědomit, kolik kcal se skrývá ve slazených nápojích). Dále je pak důležité myslet na to, že nesnažte se v den, kdy si potraviny zapisujete jíst jinak. Dělat ze sebe “lepšího člověka” se vám totiž nevyplatí a šidíte tak pouze sami sebe a svůj nově nastolený jídelníček (Caha, 2021).

### 3.2.2 Energetický příjem a výdej

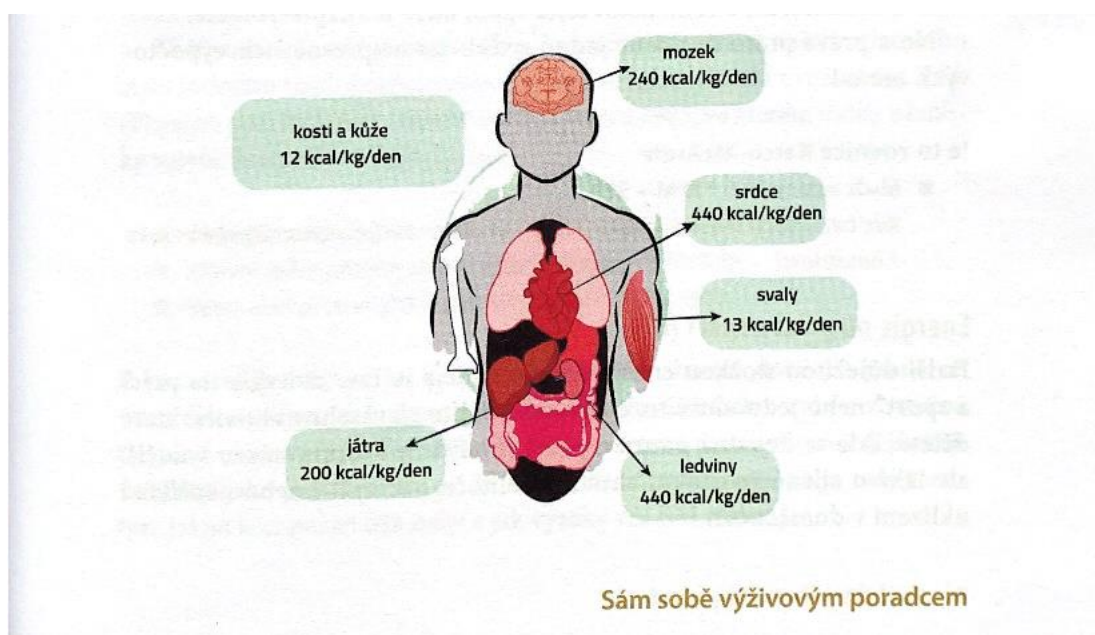
Co se týká energetického příjmu, tak tam je to podstatně jednodušší. Energetický příjem je tvořen hlavně přijatou energií ve stravě (strava + nápoje). (Roubík a kol., 2018). Avšak přesnější bude, když si řekneme, že energetický výdej je tvořen veškerou potravou a nápoji, které mají energetickou hodnotu (Caha, 2021). Na okraj můžeme zmínit také energetické zásoby organismu, které jsou buďto ve formě svalového a jaterního glykogenu či tukových zásob. U průměrného člověka nám tyto zásoby glykogenu (cca 400 g) vydrží asi na 60 minut svalové práce, avšak tukové zásoby u takového člověka budou průměrně 10 kg, což by mohlo organismu poskytovat energii i několik týdnů (například pro případ nemoci či hladovění) (Roubík a kol., 2018).

U energetického výdeje, je tato problematika složitější, jelikož obsahuje daleko více aspektů, které jej ovlivňují.

Prvním takovým aspektem je **bazální metabolismus**. Bazální metabolismus představuje veškerou energii, kterou tělo vynaloží na základní metabolické a životní funkce organismu a zachování homeostázy. Sem řadíme například pumpování krve do celého těla srdce, dýchání plicemi, metabolické pochody v játrech či filtrování krve ledvinami. Zabezpečuje také biochemické reakce v každé jednotlivé buňce organismu (Roubík a kol., 2018).

Bazální metabolismus se dá vypočítat či změřit několika způsoby. Ačkoliv některé metody jsou přesnější více a některé méně, jelikož nic ani v této oblasti není přesné, tak alespoň přibližnou hodnotu zjistit můžeme. Nejjednodušší bude použít matematické vzorce. Dříve se čteně používala rovnice Harris – Benedict, avšak ta je z roku 1919 a dnes se již moc neužívá. Dnes se spíše používá rovnice Katch-McArdle, která vypadá následovně: Muži a ženy  $21,6 \times \text{FFM} + 370$  ( Kde beztuková tělesná hmota (FFM) = hmotnost – (procento tělesného tuku x hmotnost) (Caha, 2021).

OBRÁZEK č. 4 – Bazální metabolismus (Caha, 2021)



Další složkou, která patří do energetického výdeje, je **svalová práce**. Do svalové práce zahrnujeme energii, kterou je potřeba vynaložit na veškerý pohyb. Je třeba zmínit, že i během klidového pobytu na lůžku a během spánku je tato hodnota rovno BM (bazálnímu metabolismu) x 1. Například při běžné činnosti, jako je práce u počítače či řízení auta je tato hodnota BM x 1,3 – 1,5. Při sportovním tréninku je pak více než dvojnásobná. Jinými slovy můžeme říct, že při běžné aktivitě jsou svaly schopné spotřebovat 30-40 % veškeré energie, při střední fyzické aktivitě pak okolo 60 % a při vrcholovém sportu i 90 % (Roubík a kol., 2018).

Další důležitá složka energetického výdeje je pak **termoregulace**, neboli schopnost organismu vyrovnávat teplotní rozdíly. I při běžném klidovém režimu náš organismus takto spotřebuje přibližně 10 % veškeré energie organismu. Při neadekvátním oblečení či pobývání ve velmi chladném či naopak horkém prostředí mohou být tyto hodnoty samozřejmě mnohem vyšší (Roubík a kol., 2018).

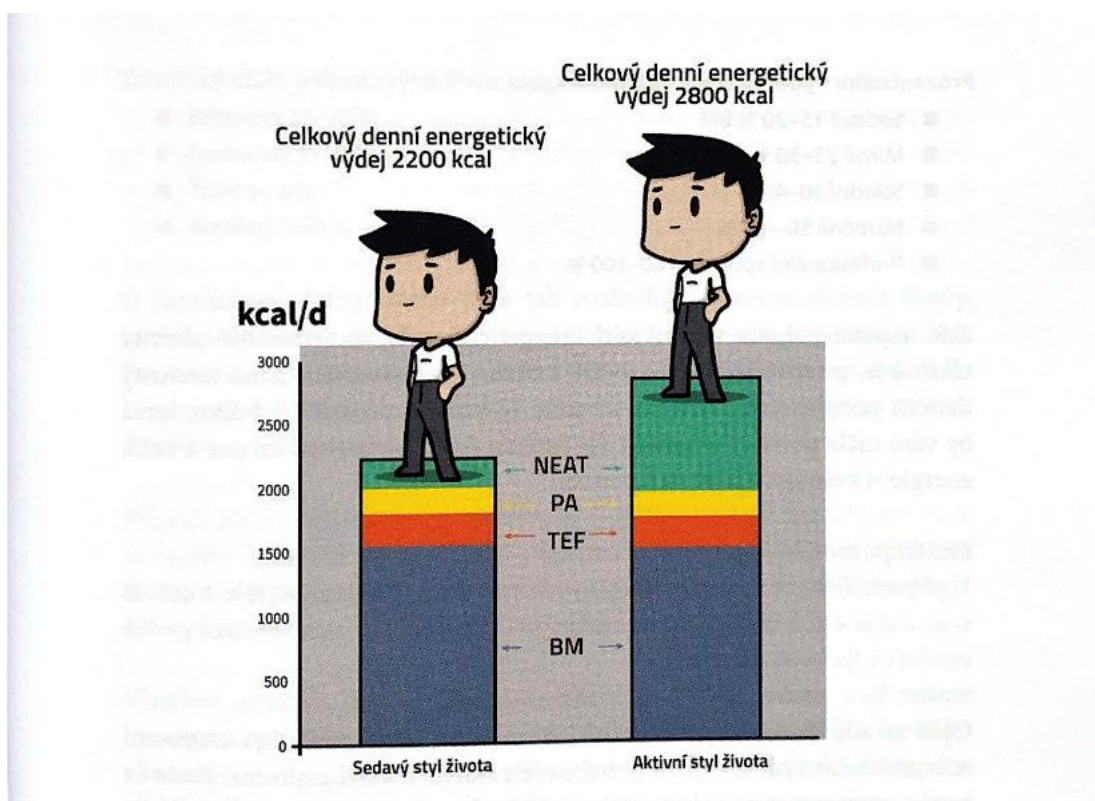
Poslední složkou energetického výdeje je tzv. **termický efekt** potravin, který je netřeba podceňovat, neboť i on spotřebuje přibližně 5-10 % veškeré energie organismu. Ačkoliv z potravy především energii přijímáme, tak je zapotřebí nejprve nějakou energii vynaložit na její zpracování. Mezi to patří například žaludeční a střevní peristaltika, produkce trávicích

enzymů či činnost jater. Je však třeba zmínit, že energie vynaložená na trávení jednotlivých makroživin se u jednotlivých makroživin poměrně zásadně liší. Zatímco u tuků, je pro jejich zpracování zapotřebí asi 0-3 % jejich energie, tak u bílkovin se pohybujeme v hodnotách přibližně 20-30 %. U sacharidů pak přibližně 5-10 % jejich energetické hodnoty. Na tuto skutečnost je třeba pamatovat například u redukčních, předzávodních diet ve fitness, jelikož téměř čtvrtina energie přijaté bílkoviny je spotřebována jen na její zpracování. Z toho důvodu je i v tomto období vhodnější konzumovat živočišné bílkoviny z masa či vajec, než například z proteinových suplementů, jelikož ty jsou již zpracované a “předtrávené” a proto není nutné na jejich zpracování vynaložit takové množství energie (Roubík a kol., 2018).

O termickém efektu celého jídla pak rozhoduje několik faktorů, jako například kvalita a složitost jednotlivých živin a celkové složení stravy. U běžné populace se tak setkáváme s průměrným termickým efektem potravin asi okolo 10 %, přičemž u sportovců, kteří mají kvalitnější a vysoko bílkovinou stravu pak bude hodnota termického efektu potravin průměrně 15-20 % (Caha, 2021).

Kromě těchto aspektů (bazální metabolismus, svalová práce, termoregulace a termický efekt potravin) je potřeba také myslet na to, že tělo vynaloží velké množství energie například na regeneraci při pooperačních stavech, léčení, stres. Dále pak svalovou práci můžeme rozdělit na tzv. NEAT a EAT složku. NEAT (neboli Non – exercise activity thermogenesis) zahrnuje veškerou necílenou pohybovou aktivitu (chůze, práce, běžná denní činnost). EAT (neboli Exercise activity thermogenesis) nám zahrnuje veškerou cílenou pohybovou aktivitu, jako například silový trénink (Caha, 2021).

OBRÁZEK č. 5 – Energetický výdej (NEAT x EAT) (Caha, 2021)



Zde je potřeba dodat, že energie v podobě energetických substrátů (ať už ve formě zásob organismu či konzumovaných potravin) se měří v jednotkách kilokalorie (kcal) či kilojoule (kJ). Tabulka níže nám ukazuje energetickou hodnotu jednotlivých substrátů.

OBRÁZEK č. 6 – Energetická hodnota živin (Roubík a kol., 2018)

Živina	Energetická hodnota v 1 gramu
Sacharidy	4,1 kcal (17,2 kJ)
Bílkoviny	4,1 kcal (17,2 kJ)
Tuky	9,3 kcal (38,9 kJ)
Alkohol	7,1 kcal (29,7 kJ)

Tabulka 1: Energetická hodnota živin

### 3.3 Makroživiny

Je všeobecně známo, že makroživiny tvoří bezpochyby hlavní část našeho jídelníčku, což vychází již ze samotného názvu „makro“. Makroživiny jsou tvořeny třemi základními složkami – sacharidy, bílkoviny a tuky.

### 3.3.1 Sacharidy

Co se týká terminologie, tak můžeme často slyšet staré či nepřesné názvy jako uhlohydráty, karbohydráty, uhlovodany či glycidy. Jediným správným názvem jsou však „sacharidy“ (Kunová, 2011). Je také všeobecně známo, že sacharidy tvoří v jídelníčku dětí i dospělých majoritní zdroj příjmu energie. Paradoxem je, že těchto výsledků dosahuje i v podstatě s poloviční energetickou hodnotou, neboť 1 gram sacharidu má 4 kcal, přičemž 1 gram tuku má 9 kcal. Sacharidy se po konzumaci přetvoří na glukózu, ze které se tvoří ATP (adenozintrifosfát), zároveň je pak glukóza hlavním zdrojem energie pro mozek (Evans, 2019).

Podle počtu cukerných jednotek se dále dělí na:

#### 3.3.1.1 Monosacharidy (jednoduché sacharidy)

Monosacharidy se skládají z jedné cukerné jednotky. Termín „cukry“ je často používán ve spojení s jednoduchými sacharidy, které mají sladkou chuť a obvykle vysoký glykemický index. Mezi tyto látky patří glukóza (nazývaná také hroznový cukr), fruktóza (známá jako ovocný cukr) a méně běžná galaktóza (Kunová, 2011).

#### 3.3.1.2 Oligosacharidy

Oligosacharidy se skládají z dvou až deseti cukerných jednotek. Některé druhy oligosacharidů, zejména disacharidy, mají sladkou chuť. Disacharidy, jak název napovídá, obsahují dvě cukerné jednotky. Příkladem jsou laktóza (mléčný cukr), maltóza (sladový cukr) a sacharóza (Tláškal, 2016).

#### 3.3.1.3 Polysacharidy (komplexní či složité sacharidy)

Polysacharidy jsou složeny z deseti nebo více cukerných jednotek. Mezi polysacharidy patří škrob, glykogen, celulóza a chitin. Tyto sacharidy hrají nezastupitelnou roli v naší stravě. Na rozdíl od jednoduchých cukrů nejsou polysacharidy přirozeně sladké, ale mají tu výhodu, že obvykle mají nižší glykemický index. Jsou také zajímavé svou funkcí, například jako dlouhodobý zdroj energie (škrob, glykogen) nebo jako stavební materiál (celulóza, chitin) (Tláškal, 2016; Clark, 2020; Roubík a kol., 2018).

#### 3.3.1.4 Vláknina

Některé sacharidy se nedají strávit a jsou označovány jako „neglykemické“. Tyto sacharidy obsahují neškrobové polysacharidy, které patří do skupiny známé jako potravinová vláknina. Mají vliv na správnou funkci střev (Sharma, 2018).

Některým lidem může připadat překvapivé, že vláknina spadá do kategorie sacharidů. Existují dvě hlavní druhy vlákniny: rozpustná, která ovlivňuje hladinu cukru v krvi, a nerozpustná, která pomáhá předcházet zácpě. V podstatě se jedná o složku potravy, kterou naše střeva nedokážou trávit, ale naše bakterie z ní těží, například vytvářejí mastné kyseliny s krátkým řetězcem, jako je acetát. Vláknina nám pomáhá udržovat náš trávicí trakt čistý, protože je nestravitelná, ale přináší prospěch nám i našim prospěšným bakteriím. Může také pomoci při prevenci zácpy nebo při redukční dietě tím, že snižuje celkový příjem kalorií, váže vodu a prodlužuje pocit sytosti. Některé studie naznačují, že může chránit před kardiovaskulárními chorobami, ale je otázkou, zda za to skutečně může vláknina nebo spíše různorodá strava zahrnující vlákninu, kterou konzumují zdravě žijící lidé. Je však důležité nepřehánět s množstvím vlákniny, protože při nadměrném užívání může mít negativní účinky, jako je nadýmání. Doporučená denní dávka vlákniny je 25 g, ale v České republice se doporučuje 30 g denně (Roubík a kol., 2018).

#### 3.3.1.5 Umělá sladidla

Struktura umělých sladidel je velmi podobná struktuře sacharidů, a proto jsou často považována za sacharidy. Tato sladidla vytvářejí sladkou chuť na našich chuťových buňkách, což je důvod, proč jsou kategorizována jako sacharidy. Navíc mají často vyšší sladivost než běžný cukr z cukrové řepy, přestože obsahují téměř žádné kalorie, protože pro naše tělo nejsou stravitelná (Roubík a kol., 2018).

Většinou se umělá sladidla veřejností kritizují, ale podle mnoha výzkumů nebyly prokázány žádné škodlivé účinky na lidský organismus. Obecně se nedoporučují pro děti, kojící matky ani těhotné ženy, ale hlavním důvodem je nedostatek studií zaměřených na tyto skupiny jedinců. Mezi umělá sladidla patří látky jako aspartam, sacharin nebo stévie (Roubík a kol., 2018).

### 3.3.1.6 Glykemický index

Sacharidy jsou spojeny s pojmem glykemický index, který charakterizuje rychlost, jakou se sacharidy tráví a vstřebávají do krevního oběhu, což ovlivňuje hladinu glukózy v krvi (glykémii). Glykemický index je hodnocen na stupnici od 0 do 100, kde hodnota 100 odpovídá glukóze. Například potraviny s glykemickým indexem 50, jako jsou těstoviny, se tráví a vstřebávají do krve poloviční rychlostí. Konzumace potravin s vysokým glykemickým indexem často vede k poklesu glykémie pod její původní hodnotu, což může vyústit do stavu hypoglykémie a následného pocitu hladu (Roubík a kol., 2018).

Je doporučeno preferovat potraviny s nižším a středním glykemickým indexem, což přispívá k postupnému uvolňování sacharidů a inzulínu v těle.

Příklady potravin podle glykemického indexu jsou: a) Potraviny s nízkým glykemickým indexem (do hodnoty GI 55) zahrnují většinu ovoce, zeleniny, luštěnin, tmavou rýži a žitné pečivo. b) Potraviny se středním glykemickým indexem (hodnota GI 56–69) zahrnují ovesné vločky, sušenky typu Bebe, těstoviny, banány, sladké brambory, ananas a zmrzlinu. c) Potraviny s vysokým glykemickým indexem (hodnota GI nad 70) zahrnují pizzu, chipsy, med, čokoládu, hranolky, donuty, vařené brambory, rozvařenou bílou rýži a pivo.

Je zajímavé, že glykemický index nemusí vždy korelovat pouze s obsahem jednoduchých sacharidů (Roubík a kol., 2018).

### 3.3.1.7 Ideální množství sacharidů

Pokud jde o optimální množství sacharidů, situace je mnohem složitější než u bílkovin, protože ideální rozsah se liší individuálně a podle různých faktorů, včetně genetických predispozic. Pro dospělého člověka je doporučeno přijímat asi 4–5 gramů sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti, pokud chce udržovat svoji váhu. U dětí ve školním věku je doporučení obdobné, přibližně 4–6 gramů sacharidů na kilogram, s ohledem na jejich úroveň fyzické aktivity, pohlaví a genetické faktory. V konečném důsledku je důležitější než samotný příjem sacharidů celkový energetický příjem (Roubík a kol., 2018).

Co se týká problematiky načasování sacharidů, tak určitě mnoho z nás slyšelo informaci, že sacharidy na večer se nekonzumují či dokonce, že po šesté hodině večer se vůbec nejí.

V souvislosti se sacharidy u dětí je často zmiňována hyperaktivita. Faktem je, že bylo provedeno mnoho studií na tuto tematiku, avšak bylo prokázáno například občasné lepší vybavování slov, než hyperaktivita. Bylo dokonce zjištěno, že matky mají často pouze klamný pocit, že po podání cukru je dítě hyperaktivní. Naopak některé studie prokázaly, že po podání snídaně s vyšším množstvím sacharidů se dítě utlumilo a mělo horší výsledky ve škole. Na toto téma jsou tedy stále smíšené názory a ani jedna z těchto skutečností nebyla stoprocentně prokázána (Fraňková a kol., 2013).

### **3.3.2 Bílkoviny**

Bílkoviny, známé také jako proteiny, jsou bezpochyby klíčovou složkou naší stravy, protože mají pro tělo nenahraditelné funkce. Na rozdíl od sacharidů a tuků, které slouží hlavně jako zdroj energie (i když mají i další úlohy), plní proteiny v našem těle mnoho důležitých úkolů. I bílkoviny mohou za určitých podmínek, například při výrazném kalorickém deficitu, sloužit jako zdroj energie (Kunová, 2011). Dále pak hrají bílkoviny v těle důležitou úlohu v procesu tvorby RNA a DNA, které zodpovídají za přenos genetických informací (Sharma, 2018)

Bílkoviny musí být v těle rozloženy na své nejzákladnější stavební jednotky – aminokyseliny, aby je tělo mohlo správně využít. Aminokyseliny se dělí na tři kategorie: esenciální, neesenciální a semiesenciální. Esenciální aminokyseliny jsou pro nás nejdůležitější, protože si je tělo nedokáže samo syntetizovat. Mezi ně patří leucin, isoleucin, valin, lysin, fenylalanin, tryptofan, threonin a methionin. Neesenciální aminokyseliny si tělo může vyrobit samo, zatímco semiesenciální aminokyseliny mohou být syntetizovány například z neesenciálních aminokyselin. Například citrulin, který se v těle mění na arginin, patří mezi semiesenciální aminokyseliny (Tláškal, 2016; [www.kulturistika.com](http://www.kulturistika.com)).

V souvislosti s aminokyselinami můžeme hovořit o takzvaném spektru aminokyselin. Tradičně byly živočišné bílkoviny upřednostňovány, protože obvykle obsahují kompletní spektrum aminokyselin. Později se však ukázalo, že kombinací různých rostlinných zdrojů bílkovin (často se doporučují alespoň tři různé druhy) lze také získat kompletní spektrum



aminokyselin. Ideální je, když strava zahrnuje jak živočišné, tak rostlinné zdroje bílkovin (Kunová, 2011).

Bílkoviny jsou, jak již bylo uvedeno, klíčovou složkou naší stravy. Jsou základními stavebními bloky všech živých organismů a v našem těle se nacházejí ve všech tkáních a v různých formách. Jsou také jediným zdrojem dusíku, který je nezbytný pro vznik a udržení života, a poskytují esenciální aminokyseliny. Bílkoviny plní v našem těle mnoho funkcí:

a) Strukturální funkce – například tvoří pojivovou tkáň v orgánech, svalech a kostech (např. kolagen)

b) Enzymatická funkce – například trávicí enzymy jako trypsin, který štěpí bílkoviny v potravě

c) Hormonální funkce – například regulace hladiny krevní glukózy prostřednictvím inzulínu

d) Transportní funkce – například hemoglobin v červených krvinkách, který přenáší kyslík a oxid uhličitý

e) Ochranná funkce – například krevní protilátky, jako jsou imunoglobuliny (Roubík., 2018)

I když bílkoviny mohou do určité míry sloužit jako zdroj energie, jejich hlavní funkcí ve stravě je působit jako stavební látky. Při správně sestaveném jídelníčku se přibližně 20 % bílkovin přemění na energii, zatímco většina z nich se ve formě aminokyselin integruje do tkání a tělesných struktur. Bílkoviny jsou zásadní pro regeneraci, růst síly a svalové hmoty a navíc mají nejvyšší sytící efekt ze všech živin (Roubík a kol., 2018).

### 3.3.2.1 Vhodné množství a načasování

Je třeba zmínit, že v našich podmínkách našťestí běžně nedochází k nedostatku živin, včetně bílkovin. Nicméně, jejich příjem je velmi individuální a závisí na mnoha faktorech, jako jsou věk, genetika, pohlaví, fyzická aktivita a podíl aktivní tělesné hmoty (který nezahrnuje

tělesný tuk). Některé zdroje uvádějí, že nejnižší doporučený příjem bílkovin je 0,6 g na kilogram tělesné hmotnosti, zatímco WHO doporučuje minimálně 0,8 g na kilogram. Toto číslo je však považováno za velmi nízké. Pro lidi po úrazech nebo v rekonvalescenci se doporučuje příjem okolo 1,5 g na kilogram tělesné hmotnosti. Osoby, které chtějí udržet svou současnou postavu, zejména muži, by měly konzumovat 1,5 až 2,0 g na kilogram tělesné hmotnosti. Sportovci, obzvláště ti, kteří usilují o nárůst svalové hmoty, by měli přijímat 2,0 až 2,5 g na kilogram. U žen se doporučuje stejný přístup, ale s průměrným příjmem o 0,3 až 0,5 g na kilogram tělesné hmotnosti nižším (Roubík a kol., 2018).

Načasování příjmu bílkovin během dne bylo předmětem mnoha studií a existuje v této oblasti řada trendů. Někteří lidé konzumují malé porce bílkovin každé dvě hodiny, zatímco jiní praktikují přerušovaný půst, kdy během krátkého časového okna musí přijmout velké množství živin včetně bílkovin. Nejnovější studie naznačují, že optimální je konzumace bílkovin v pravidelných intervalech během dne, s přestávkami mezi jídly trvajících 3–4 hodiny. Co se týče maximálního množství bílkovin v jedné porci, doporučuje se konzumace mezi 20–50 g (Roubík a kol., 2018).

### 3.3.2.2 Zdravotní závadnost či vliv na psychiku a chování

Nejnovější studie ukazují, že vyšší příjem bílkovin (až do 2,2 g na kilogram tělesné hmotnosti) nemá na zdravého jedince negativní dopady (např. Aragon et al., 2017). Problémy by mohly vzniknout, pokud by nebyl dodržován správný pitný režim, nebo při konzumaci extrémního množství bílkovin přesahujícího 2,8–3,0 g na kilogram tělesné hmotnosti, či pokud by bílkoviny tvořily až 80 % celkového energetického příjmu na úkor ostatních makroživin. Správně vyvážený jídelníček podle nejnovějších studií nepotvrzuje dřívější obavy z poškození jater, ledvin či vzniku osteoporózy (Roubík a kol., 2018).

Nedávné studie se intenzivně zabývaly účinkem určitých aminokyselin na lidskou psychiku. Představíme si nejzajímavější příklady a stručně posoudíme jejich dopad.

- a) Fenylylalanin – Pokud se fenylylalaninu přijme nadměrné množství, může to vést k riziku mentálního postižení a dalších degenerativních poruch, zejména u dětí. Tyto problémy obvykle nastávají v případě nedostatečného množství enzymu fenylylalanin hydroxylázy, což vede k fenylylketonurii. Je důležité tuto anomálii identifikovat včas (Fraňková a kol., 2013).

- b) Kyselina glutamová – Zde jsou převažující pozitivní důsledky, neboť studie ukazují, že suplementace kyseliny glutamové vede ke zvýšení kognitivních schopností, podpory motivace a zlepšení soustředění (Fraňková a kol., 2013).
- c) Monosodium glutamát (glutamát sodný) – Glutamát sodný často vyvolává negativní reakce, ale nebyly prokázány žádné vážné škodlivé účinky na zdraví. Z preventivních důvodů se však nedoporučuje jeho konzumace dětem. Dalším uklidňujícím faktorem pro lidi žijící v našich oblastech je, že množství přijatého glutamátu sodného je přibližně čtyřikrát nižší než v Asii (Fraňková a kol., 2013).
- d) Tryptofan – Tato aminokyselina je klíčová a nezbytná pro náš organismus. Byly zde prokázány příznivé účinky, zejména v podpoře motivace, kvality spánku, regulaci nálady a pro její antidepresivní vlastnosti (Fraňková a kol., 2013).

### 3.3.3 Tuky

Tuky, známé také jako lipidy, jsou třetí základní makroživinou. Historicky byly tato živina často kritizována, ale v poslední dekádě prošla tuková konzumace významnou proměnou. Dříve byly spojovány s obezitou a srdečně-cévními onemocněními, nicméně novější výzkumy ukazují, že tyto problémy mají složitější příčiny. Často se jedná o nedostatek pohybu, sedavé zaměstnání a nadměrný čas strávený u počítače či televize, které jsou hlavními faktory. Je důležité si uvědomit, že tuky mají vyšší energetickou hodnotu než bílkoviny a sacharidy, s 9 kcal na gram (na rozdíl od 4 kcal u bílkovin a sacharidů). Při kombinaci těchto faktorů může být tuk skutečně rizikový a spojen s vyšším výskytem kardiovaskulárních onemocnění a určitých typů rakoviny (například rakoviny žaludku) (Roubík a kol., 2018).

Tuky jsou rozdělovány na rostlinné a živočišné. Mezi rostlinné tuky patří například oleje jako kokosový nebo olivový olej. Mezi živočišné tuky pak spadají tuky z ryb, sádlo nebo mléčný tuk (Pitřha, Poledne a kol., 2009).

Tuky jsou v naší stravě nesmírně důležité a není vhodné, aby jejich podíl na celkovém energetickém příjmu byl menší než 20 %. Důvodem je, že i když jsou tuky veřejností často vnímány jako nežádoucí a pouze jako zdroj energie, ve skutečnosti plní v našem těle mnoho různých úloh (Roubík a kol., 2018).

Jednou z klíčových funkcí je výživa. Tato živina patří mezi tři základní makroživiny a má energetickou hodnotu více než dvakrát vyšší, než ostatní dvě. Důležitými složkami jsou i některé mastné kyseliny, které jsou nezbytné (tělo je nedokáže samo vyrobit), a proto je nutné je získávat z potravy. Tuky rovněž sehrávají významnou roli při absorpci vitamínů (tzv. lipofilních vitamínů) A, D, E, K (Roubík a kol., 2018).

Avšak tyto funkce nejsou jediné, které tuky v našem těle plní. Důležitou roli hraje i jejich strukturální a stavební funkce, protože například cholesterol a fosfolipidy jsou součástí všech membrán buněk v našem těle. S ohledem na to, že naše buňky neustále obnovují své struktury, je jejich pravidelné doplňování zásadní. Tuky také slouží jako složka tkání, která fixuje polohu ledvin. Další důležitou funkcí je jejich ochranná role, kdy poskytují mechanickou ochranu orgánů proti nárazům. Z historické perspektivy má tuky také významnou úlohu jako tepelná izolace organismu (Esence, 2019).

Tuky slouží jako zásobní forma energie v těle, která je prakticky neomezená, na rozdíl od glykogenových zásob v játrech a svalech, které jsou limitované. Tuto vlastnost je možné

pozorovat u mnoha lidí trpících morbidní obezitou, kteří nepřetržitě ukládají nové tukové zásoby (Roubík a kol., 2018).

Tuky mohou být klasifikovány podle jejich funkce nebo umístění na různé typy. Mezi ně patří bílý tuk, hnědý tuk, podkožní tuk, útrobní tuk a mezisvalový tuk. Hnědý tuk plní svou roli zejména při regulaci teploty organismu (zejména při chladu). Bílý tuk je nejrozšířenější formou tuku v lidském těle (Skolnik Heidi, Chernus Andrea, 2011).

Tuky mají svůj význam i jako výchozí látky pro vytváření steroidních hormonů, ketolátetek, feromonů, žlučových kyselin, fosfolipidů, lipoproteinů a dalších látek. Nicméně nadměrný příjem tuků může nést nevýhody, jako je jejich vysoká energetická hodnota a zpomalení procesu vstřebávání ostatních živin, tvorby glykogenových zásob a regenerace těla (Roubík a kol., 2018).

V souvislosti s tuky se často používají termíny jako "nasycené" a "nenasycené" mastné kyseliny. Tuky samy o sobě jsou složeny z glycerolu a mastných kyselin, které se dále dělí na nasycené (saturované) a nenasycené. Nenasycené mastné kyseliny se dále dělí na mononenasycené a polynenasycené.

a) Nasycené mastné kyseliny - Tyto se obvykle nezapočítávají mezi ty nejvhodnější, často se vyskytují v živočišných tucích a pravděpodobně zvyšují hladinu cholesterolu v krvi (přestože cholesterol je důležitý pro tvorbu steroidních hormonů v těle, jako jsou například estrogeny).

b) Mononenasycené mastné kyseliny - Ty jsou považovány za prospěšné zdraví, ačkoli snižují hladinu celkového cholesterolu, pomáhají snižovat LDL a zvyšovat HDL, čímž ovlivňují poměr těchto složek v krvi. Jsou přítomny v potravinách jako jsou olivy, avokádo a ořechy.

c) Polynenasycené mastné kyseliny - Ty je třeba získávat z potravy, neboť je tělo neumí samo syntetizovat. Některé z těchto kyselin dokáží snižovat hladinu celkového cholesterolu a snižovat riziko trombózy. Jsou přítomny v kvalitních rostlinných olejích, rybím tuku a margarínech.

Existuje také zvláštní skupina transmastných kyselin, které mohou vznikat při procesu ztužování olejů na pevné formy. Tyto transmastné kyseliny mají potvrzené negativní účinky na zdraví, a proto výrobci hledají šetrnější technologie pro tento proces ztužování (Kunová, 2011; Roubík a kol., 2018; Esence, 2019)).

### 3.3.3.1 Dávkování, načasování a zdroje tuků

Pokud jde o doporučené množství příjmu, tuky jsou úzce provázány s dávkováním sacharidů, na rozdíl od bílkovin, které představují samostatnou složku. U většiny lidí tvoří příjem bílkovin maximálně 30 % celkového denního energetického příjmu. Zbývajících 70 % denního energetického příjmu je rozděleno mezi tuky a sacharidy podle individuálního výběru. Většina lidí zahrnuje 50 % sacharidů a 20 % tuků do svého stravování. Pro udržení hmotnosti se obecně doporučuje přijímat kolem 1–1,2 g tuků na kilogram tělesné hmotnosti, přičemž toto množství může být upraveno podle cílů jedince, zda chce přibrat nebo zhubnout (Roubík a kol., 2018).

Pokud jde o časování příjmu tuků, podobně jako u bílkovin je doporučeno konzumovat je pravidelně během dne s rozestupy několika hodin. Je výhodné začlenit tuky do snídaně, protože studie naznačují, že to má vliv na to, jakým způsobem tělo využívá energii z tukových zásob po zbytek dne. Také je prospěšné zahrnout tuky do večeře, jelikož na rozdíl od sacharidů nevyvolávají výrazný nárůst hladiny inzulínu (Roubík a kol., 2018).

Při výběru zdrojů tuků je klíčové zaměřit se na mastné kyseliny. Nicméně je důležité sledovat také poměr mezi omega-3, omega-6 a omega-9 nenasycenými mastnými kyselinami. Tento poměr často není vyvážený, a proto je důležité zajistit přiměřený příjem omega-3 nenasycených mastných kyselin. Mezi vhodné zdroje tuků patří mořské ryby, ořechy, maso, vejce, avokádo, olivy a různé oleje, například kokosový nebo olivový (Slimáková, 2017).

### 3.4 Mikroživiny

Je obecně známo, že termín "mikroživiny" zahrnuje vitaminy, minerální látky a stopové prvky. Přívlastek "mikro" naznačuje, že jejich příjem není tak velký jako u makroživin, avšak i malé množství těchto látek je nezbytné. Nedostatečný příjem mikroživin může vést k vážným zdravotním problémům, což zdůrazňuje jejich význam pro zdraví. Většinu těchto živin si tělo nedokáže samo vyrobit, takže je nutné je získávat z potravy (Klimešová, 2015).

#### 3.4.1 Vitaminy

Vitaminy jsou nízkomolekulární organické látky, které si tělo nedokáže produkovat v dostatečném množství, a proto jsou esenciální. V organismu hrají klíčovou roli v mnoha procesech. Jsou nezbytné pro správnou funkci enzymů, hormonů, působí jako antioxidanty v boji proti volným radikálům a také se podílejí na metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin (Roubík a kol., 2018).

Vitaminy se nacházejí hlavně v potravinách rostlinného původu, zejména v ovoci a zelenině. Nicméně významnými zdroji vitaminů jsou také maso, vnitřnosti a vejce (Piřha Jan, Poledne Rudolf a kol., 2009).

Nedostatek vitaminů v těle může vzniknout dvěma způsoby. Prvním je jednoduše nedostatečný příjem konkrétního vitamínu. Druhým, složitějším způsobem, je neschopnost těla vstřebávat některé látky a živiny, což se často děje ve střevě. Tento problém může nastat například při dlouhotrvajícím průjmu (Roubík a kol., 2018).

V současné době již nejsou běžné případy akutního nedostatku vitaminů, známé jako avitaminóza. Tento stav je velmi nebezpečný a může vést k poruchám tělesných funkcí a vážným onemocněním, jako jsou například kurděje (Esence, 2019).

Dnes je mnohem běžnější výskyt hypovitaminózy, tedy částečného nedostatku vitaminů. Typickým příkladem je hypovitaminóza vitamínu D v zimních měsících, kdy kvůli nedostatku slunečního záření tělo není schopno syntetizovat dostatečné množství tohoto vitamínu (Roubík a kol., 2018).

Nejvzácněji se vyskytují hypervitaminózy, které jsou způsobeny nadměrným příjmem vitaminů. Tento stav může být stejně nebezpečný, přičemž bylo dokumentováno úmrtí z předávkování vitamínem A. Zaznamenány byly také případy poškození jater v důsledku předávkování vitamínem B3. Nicméně je třeba podotknout, že takový stav je obtížné dosáhnout pouhým konzumováním běžné stravy. Častěji se tyto případy vyskytují v důsledku nevhodné

suplementace vitaminů nebo nadměrné konzumace energetických nápojů, které často obsahují vitamin B3 (Roubík a kol., 2018).

Zde se dostáváme k rozdělení vitaminů na ty, které jsou rozpustné ve vodě (hydrofilní) a ty, které jsou rozpustné v tucích (lipofilní). U hydrofilních vitaminů není prakticky možné dosáhnout předávkování, protože jejich přebytek je vylučován močí z těla. Naopak u lipofilních vitaminů může nastat problém v tom, že se v těle ukládají do menších zásob, takže není nutné je přijímat denně jako u hydrofilních vitaminů. Toto může zároveň představovat riziko pro předávkování, což je odlišné od situace u hydrofilních vitaminů (Roubík a kol., 2018; Kunová, 2011).

#### 3.4.1.1 Hydrofilní vitamíny (rozpustné ve vodě)

Vitamíny rozpustné ve vodě v našem těle nevytvářejí dlouhodobé zásoby, s jedinou výjimkou, kterou představuje vitamin B12 (Roubík a kol., 2018).

Do skupiny hydrofilních vitaminů řadíme například vitamin C či spektrum vitaminů B, zde si jejich zástupce krátce představíme:

- a) Vitamin C – Jedná se o jeden z neznámějších vitaminů na světě, objevený v roce 1912. Lidé již nejsou schopni jej vytvářet sami, a proto je nutné ho dodávat do těla. Vitamin C má v našem organismu řadu funkcí. Patří sem zejména podpora regenerace, posílení imunitního systému, antioxidantické účinky (neutralizace volných radikálů), zlepšení vstřebávání železa a podpora syntézy kolagenu a karnitinu. Hlavními zdroji tohoto vitaminu jsou čerstvá zelenina a ovoce. (Roubík a kol., 2018) Před rokem 1989 byl jeho příjem pod polovinou doporučené denní dávky (DDD), což se od té doby mírně zlepšilo, ale stále není dosahováno optimálního příjmu. Doporučené množství by mělo být ideálně kolem 100–200 mg denně (Kunová, 2011).
- b) Vitamin B<sub>1</sub> – Tento vitamin hraje klíčovou roli v optimálním fungování nervového systému a v metabolismu sacharidů. Pokud není dostatek tohoto vitaminu, mohou se objevit srdeční problémy, svalová slabost, úbytek vytrvalosti a nervové potíže. Význam tohoto vitaminu byl zvláště zdůrazněn u japonských námořníků, kteří se při dlouhých plavbách živili převážně bílou rýží, která tento vitamin neobsahuje. Japonský chirurg Kanehiro Takaki ve 19. století zjistil, že přidáním určitých potravin, které brzy uvedeme, může úplně eliminovat nemoc zvanou "beri-beri". Mezi hlavní zdroje tohoto



vitaminu patří maso, mléko, ryby, obiloviny, luštěniny, špenát a játra. Doporučená denní dávka (DDD) je 1–1,4 mg (Roubík a kol., 2018).

- c) Vitamin B<sub>2</sub> – Je klíčový pro správnou absorpci kyseliny listové, železa a niacinu. Také má významnou úlohu v přenosu elektronů v dýchacím řetězci. Při nedostatku může dojít k anémii, vzniku afty nebo poruchám koncentrace. Mezi hlavní zdroje patří játra, ryby, vejce, luštěniny, listová zelenina a sýry. Doporučená denní dávka (DDD) činí 1,2–1,5 mg (Roubík a kol., 2018).
- d) Vitamin B<sub>3</sub> – Hraje významnou roli v procesu růstu, energetickém využití a syntéze některých hormonů. Nedostatek tohoto vitaminu může vést k únavě, průjmu, hrubé pokožce nebo demenci. Je výjimkou při předávkování, protože nadměrný příjem může vést k lehkému předávkování, což se často stává u jedinců, kteří příliš konzumují energetické nápoje. Zvýšený příjem může omezit schopnost těla efektivně využívat energii z tuků. Mezi hlavní zdroje patří ryby, maso, vejce, játra, obiloviny a luštěniny. Doporučená denní dávka (DDD) je 13–18 mg (Roubík a kol., 2018; Esence, 2019).
- e) Vitamin B<sub>5</sub> – Mezi hlavní úkoly tohoto vitaminu patří jeho účast na metabolismu všech makroživin (sacharidů, tuků i bílkovin). Mezi příznaky nedostatku tohoto vitaminu mohou patřit poruchy spánku, třes rukou, neurologické problémy, únava nebo slabost. Avšak je obtížné trpět nedostatkem tohoto vitaminu, protože se v určité míře nachází téměř ve všech potravinách. Mezi hlavní zdroje patří opět maso, játra, mléko, luštěniny a ořechy. Doporučená denní dávka (DDD) je 4–7 mg (Roubík a kol., 2018; Esence, 2019).
- f) Vitamin B<sub>6</sub> – Tento vitamin má v těle mnoho různých funkcí. V našem organismu se účastní přibližně stovky enzymatických procesů. Dále se zapojuje do syntézy a metabolismu aminokyselin, tuků, sacharidů, hemoglobinu a tvorby krve. Při jeho nedostatku může nastat anémie, dušnost, neurologické obtíže nebo snížení svalové hmoty. Nedostatek tohoto vitaminu je však běžnější u osob trpících alkoholismem. Mezi hlavní zdroje patří játra, mléko, pistácie, banány a hnědá rýže. Doporučená denní dávka (DDD) je 1,6–2 mg (Roubík a kol., 2018).
- g) Vitamin B<sub>7</sub> – Dříve známý také jako vitamin H, tento vitamin je klíčový pro tvorbu aminokyselin a mastných kyselin. Při jeho nedostatku může nastat dermatitida, deprese, únava nebo svalová slabost. Zajímavostí je, že nedostatek tohoto vitaminu často

postihuje jedince, kteří často konzumují syrová vejce, protože obsahují antinutriční látku avidin. Mezi hlavní zdroje patří mléko, játra, arašídy a listová zelenina. Doporučená denní dávka (DDD) je 30–60 mikrogramů (Roubík a kol., 2018).

- h) Vitamin B<sub>9</sub> – Mezi hlavní účinky patří produkce červených krvinek a vytváření nukleových kyselin nezbytných pro syntézu DNA. Tento vitamin byl historicky izolován ze špenátu a přidáván do stravy těhotných žen k prevenci anémie. Při nedostatku tohoto vitaminu může dojít k dušnosti, neurologickým problémům, vrozeným defektům nebo anémii. Mezi hlavní zdroje patří játra, špenát, ořechy, ovoce, fazole a řepa. Doporučená denní dávka (DDD) se pohybuje mezi 150 až 400 mikrogramy (Roubík a kol., 2018).
- i) Vitamin B<sub>12</sub> – Člověk si může uchovávat zásoby tohoto vitaminu, které mu vydrží asi 5 až 10 let. Tento vitamin je klíčový pro metabolismus každé buňky v těle. Jeho úloha je nezbytná pro tvorbu červených krvinek, nukleových kyselin, správné fungování nervové soustavy a růst organismu. Pokud není dostatek tohoto vitaminu, mohou se projevit dušnost, neurologické obtíže, únava nebo perniciózní anémie. Mezi zdroje patří játra, ryby, vejce, maso, mléko a sýry. Je důležité poznamenat, že běžná rostlinná strava tento pro člověka klíčový a prakticky nezbytný vitamin neobsahuje. Doporučená denní dávka (DDD) je 3 mikrogramy (Roubík a kol., 2018; Slimáková, 2017).

Komplex vitaminů typu B má zásadní význam, protože, jak jsme již slyšeli, hrají klíčovou roli při tvorbě krve, zlepšují kvalitu kůže, podporují regeneraci jaterní tkáně (zvyšují její odolnost vůči jedům) a pomáhají přeměňovat živiny na energii. Nedostatek těchto vitaminů často vyvolává neurologické obtíže, včetně stresu a nervozity (Kunová, 2011).

#### 3.4.1.2 Lipofilní vitaminy

Existují čtyři vitaminy rozpustné v tucích, konkrétně vitaminy A, D, E a K. Tyto vitaminy mají tu výhodu, že se v těle mohou ukládat, což znamená, že je není nutné doplňovat tak často jako vitaminy rozpustné ve vodě. Další výhodou je jejich větší stabilita při skladování a zpracování. Nicméně, ukládání těchto vitaminů může být i nevýhodou, protože jejich nadměrný příjem může být toxický, zejména u vitaminů A a D. Často se nacházejí v tucích obsažených v potravinách, takže není vhodné zcela eliminovat tuky ze stravy (Roubík a kol., 2018).

- a) Vitamin A – Vitamin A je zásadní pro správné fungování imunitního systému a působí také jako antioxidant. Tělo ho umí syntetizovat z karotenoidů, jako je beta karoten. Dále hraje klíčovou roli v barevném vidění v sítnici oka. Nedostatek tohoto vitamínu může vést ke stresu, únavě, lámavosti nehtů a vlasů, zhoršení kvality pokožky, oslabení imunitního systému a šerosleposti. Hlavními zdroji vitamínu A jsou játra, maso, rybí tuk, mléčné výrobky, ovoce a zelenina. Doporučená denní dávka (DDD) se pohybuje mezi 0,8–1 mg (Roubík a kol., 2018).
- b) Vitamin D – Tato skupina zahrnuje vitaminy D2 a D3, které podporují vstřebávání železa, zinku, vápníku a hořčíku. Vitamin D si tělo dokáže syntetizovat v kůži díky slunečnímu záření. Syntéza závisí na intenzitě záření, velikosti odkryté plochy pokožky, délce pobytu na slunci a barvě kůže. Pouze lidé v blízkosti rovníku mají dostatek vitamínu D po celý rok, takže zejména v zimních měsících může být v našich podmínkách nedostatek. Tento vitamin se nevyskytuje v mnoha potravinách ve významném množství, a pokud někdo nekonzumuje ryby a mléčné výrobky, může mít problém dosáhnout doporučené denní dávky. Hlavní funkce vitamínu D zahrnují metabolismus minerálních látek, zejména fosforu a vápníku, podporu imunity, nervosvalových funkcí a remodelace kostí. Nedostatek vitamínu D může vést k problémům, jako je špatná obnova kostní tkáně nebo osteomalacie, která je častější u dospělých a zahrnuje úbytek anorganické kostní hmoty. Vitamin D se také doporučuje podávat kojencům ve formě kapek jako prevenci nedostatku. Hlavními zdroji vitamínu D jsou ryby (zejména losos a tuňák), rybí tuk, játra, vaječný žloutek a některé houby. Doporučená denní dávka je 10–20 mikrogramů (Roubík a kol., 2018; Slimáková, 2017; Esence, 2019).
- c) Vitamin E – Tento vitamin je v organismu klíčový zejména jako hlavní antioxidant, který chrání buněčné membrány. Společně s vitamínem C přispívá k regeneraci svalové hmoty. Dále se podílí na nervových funkcích a genové expresi. Nedostatek tohoto vitamínu může vést ke stresu, nesoustředěnosti, svalové únavě, zhoršeným reflexům, anémii, neplodnosti nebo jiným neurologickým problémům. Hlavními zdroji jsou ořechy, rostlinné oleje a ovesné vločky. Doporučená denní dávka je 10–15 mg (Roubík a kol., 2018).

- d) Vitamin K – Hlavním zdrojem tohoto vitamínu je strava. Hypovitaminóza tohoto vitamínu se často vyskytuje při léčbě antibiotiky nebo chemoterapií. Tento vitamin je klíčový pro srážení krve, jak napovídá německé slovo "Koagulation", a významně přispívá k metabolismu kostí. Mezi hlavní příznaky jeho nedostatku patří anémie a krvácení. Zajímavé je, že i když se tento vitamin akumuluje v játrech, není tam uložen do zásoby, ale je ihned distribuován do organismu podle potřeby. Vzhledem k tomu, že se hromadí v chloroplastech zelených rostlin, jeho hlavními zdroji jsou listová zelenina, jako je kapusta, špenát, rajčata, brokolice, dále játra, mléko a vejce. Doporučená denní dávka je 1 mikrogram na kilogram tělesné hmotnosti člověka (Roubík a kol., 2018).

### 3.4.1.3 Vliv na zdraví a psychiku

Vliv vitaminů na lidské zdraví je otázka, která se začala řešit okamžitě po jejich objevení. Většina vitaminů je klíčová pro celkový vývoj člověka, a jejich nedostatek může být nebezpečný. Mnoho z nich ovlivňuje nervovou soustavu, mozek a pohybové funkce, což může při deficitu vést k závažným problémům. Je však také důležité zdůraznit, že nadměrné množství vitaminů může být rovněž škodlivé (Fraňková a kol., 2013).

Uskutečnilo se mnoho studií na snad každý druh vitaminů, avšak si představíme zajímavé informace alespoň u tří zástupců:

- A) Vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin) – V posledních letech se mnoho studií soustředilo na vliv vyšších dávek tohoto vitamínu. Bylo zjištěno, že zvýšené dávkování vede ke zlepšení nálady, zvýšení energie a lepší harmonizaci osobnosti (Benton, 1991; Benton, Griffiths, Haller, 1997). Rovněž u dětí, kterým byla podávána dvojnásobná dávka vitamínu, došlo ke zvýšení síly, inteligence a zlepšení paměti (Fraňková, Dvořáková-Janů, 2003).
- B) Vitamin C (kyselina askorbová) – Bylo prokázáno, že při dlouhodobém nedostatku vitamínu C dochází ke kurdějím, tato nemoc je dnes otázkou spíše chudých zemí. (Fraňková a kol., 2013). Výzkumy ukazují, že nedostatek vitamínu C může vést ke změnám osobnosti a narušení mentálních funkcí (Kinsman, Hood, 1971). Naopak zvýšený příjem vitamínu C podporuje bdělost a může zvýšit inteligenci u dětí. Je však třeba poznamenat, že při vyšším příjmu vitamínu C byl zároveň zaznamenán i zvýšený příjem dalších živin, což může ovlivnit spolehlivost tohoto výsledku (Pauling, 1991; Kubala, Katz, 1960).

C) Vitamin D (kalciferol) – Deficit tohoto vitamínu může mít za následek narušení metabolismu vápníku a fosforu, což může u dětí vést ke křivici (rachitis). (Fraňková a kol., 2013). Také vyšší příjem tohoto vitamínu může mít neblahý dopad na náš organismus. Některé studie totiž naznačují, že se pak vápník může v těle ukládat na neobvyklých místech (Vokurka, Hugo, 2000).

Také se uvádí, že obecně dochází ke snižování kvality živin a stravovacích návyků, což může ovlivnit především děti, protože jejich rodiče již špatné stravovací návyky často mají. Mnohdy tak dochází k nedostatku mikroživin a při nevyvážené stravě je třeba tyto látky doplňovat pomocí suplementace (Fořt, 2000).

### **3.4.2 Minerální látky a stopové prvky**

Minerální látky jsou anorganické sloučeniny. Stejně jako u vitaminů platí, že pokud máme vyváženou a kvalitní stravu, není nutné je doplňovat suplementy, ale vzhledem k tomu, že většina lidí nedosáhla tohoto ideálu ani u minerálních látek, je lepší je doplňovat pomocí výživových doplňků. Nicméně je třeba být opatrný, protože s minerálními látkami může dojít k předávkování (Roubík a kol., 2018).

Minerální látky nemají energetickou hodnotu, přesto jsou pro nás naprosto esenciální.. Všeobecně platí, že nejvíce deficitní bývá vápník, železo, zinek, jód, selen či chróm (Pitřha Jan, Poledne Rudolf, 2009).

Minerální látky představují asi 4% hmotnosti lidského těla a jsou soustředěny hlavně v kostech. Tyto látky plní v těle mnoho klíčových rolí. (Roubík a kol., 2018) Minerální látky jsou důležité nejen jako stavební materiál pro tvorbu tkání, jako jsou zuby a kosti, ale také sehrávají klíčovou roli v různých funkčních systémech těla, včetně nervosvalového přenosu. (Kunová, 2011). Mezi hlavní funkcemi minerálních látek patří udržování stálosti vnitřního prostředí těla (homeostázy), podpora pohybu a svalových kontrakcí, regulace krevního oběhu a srdeční činnosti, přenos nervových signálů, udržování osmotického tlaku v buňkách, zajištění přívodu kyslíku do buněk, úprava trávicích procesů a účast na enzymatických reakcích v organismu (Roubík a kol., 2018).

V průzkumech provedených v České republice bylo zjištěno, že příjem minerálních látek je nižší než doporučené hodnoty. Tento nedostatek je výraznější zejména u mladších žen a starších mužů, kteří představují rizikovou skupinu. Největší nedostatek se týká minerálů jako

je hořčík, vápník, zinek a železo. Naopak příjem sodíku je v našem regionu vysoký, což může vést ke zvýšenému krevnímu tlaku (Roubík a kol., 2018).

Anorganické látky, které člověk potřebuje přijímat z výživy (či suplementů), dělíme na minerální látky a stopové prvky podle toho, jak velký je jejich doporučený denní příjem.

- a) Minerální látky – nad 100 mg za den
- b) Stopové prvky – do 100 mg za den

### 3.4.2.1 Minerální látky

Minerální látky mají klíčovou úlohu při podpoře nervových signálů, kontrakci svalů a udržování osmotického tlaku, což je nezbytné pro udržení rovnováhy tekutin v těle. Již jsme zmínili, že doporučený denní příjem (DDD) těchto minerálních látek přesahuje 100 mg, a zahrnuje sodík, draslík, vápník, hořčík, fosfor a síru. Správný příjem těchto látek pak přispívá ke zlepšení celkového zdraví organismu (Roubík a kol., 2018).

- a) Sodík (Na) – Sodík je prakticky jedinou minerální látkou, u které se nedostatek nevyskytuje. Naopak, častější je přebytek, což je způsobeno především jeho hojným výskytem v potravě ve formě chloridu sodného (NaCl), tedy běžné kuchyňské soli. Sodík představuje třetí nejvýznamnější minerální látku v lidském těle, přičemž se nachází převážně mimo buňky a asi 30 % je uloženo v kostech. Jeho úloha spočívá v udržování tělních tekutin (ovlivňuje jejich osmotický tlak), rovnováhy kyselin, objemu krevní plazmy, přenosu nervových signálů a aktivaci některých enzymů. Nedostatek této látky není běžný, ale při nadměrném příjmu může nastat otok, problémy s ledvinami, játry nebo zvýšený krevní tlak. Je však důležité zdůraznit, že při vyšší fyzické aktivitě (zejména při pocení) je třeba dodat sodík více. Doporučená denní dávka (DDD) se pohybuje mezi 2400 a 3000 mg (Balk&Adam&Langberg, 2024).
- b) Draslík (K) – Draslík má mnoho klíčových funkcí. Pomáhá udržovat acidobazickou rovnováhu, nitrobuněčný tlak, přenos nervových signálů a je důležitý při metabolismu bílkovin a sacharidů. Oproti sodíku se draslík nachází především v buňkách, přičemž přibližně 70 % je uloženo ve svalových buňkách, kde je nezbytný pro činnost svalů, zejména srdce, ale také v játrech. Absorpce draslíku probíhá v tenkém střevě. Nedostatek draslíku může nastat při průjemech, intenzivním pocení, nedostatečném

příjmu tekutin nebo vysokém příjmu bílkovin. Přiměřený příjem draslíku může pomoci snížit krevní tlak, avšak jeho nedostatek se může projevit jako hypoglykémie nebo otoky. Mezi hlavní zdroje patří brambory, rajčata, citrusové plody, banány a listová zelenina. Doporučená denní dávka (DDD) se pohybuje mezi 2500 a 4000 mg (Roubík a kol., 2018; Balk&Adam&Langberg, 2024).

- c) Vápník (Ca) – Vápník je nejhojněji zastoupenou minerální látkou v našem těle. Přibližně 98 % vápníku se nachází v kostech a zubech. Je zajímavé, že průměrný dospělý člověk má asi 1,2 kg vápníku ve svém těle. Vápník plní mnoho funkcí v organismu. Podílí se například na aktivitě svalů a nervů, srážení krve, přenosu signálů a funkci hormonů a enzymů. Jeho nejdůležitější rolí je spolu s fosforem formování a mineralizace kostí a zubů. Vápník se absorbuje v tenkém střevě a vylučuje se stolicí a močí. Je obsažen i v mateřském mléce, kde je klíčový pro správný vývoj plodu. Nedostatek vápníku může vést k řídnutí kostí (osteoporóza), měknutí kostí (osteomalacie), zvýšené lámavosti kostí a u dětí křivici (rachitida). Při nízké pohybové aktivitě má vápník tendenci se vylučovat z kostí, proto je důležité pravidelně se hýbat. Hlavními zdroji vápníku v naší stravě jsou živočišné produkty, protože rostlinné zdroje vápníku jsou pro člověka obtížněji stravitelné. Mezi hlavní zdroje patří mléčné výrobky, mléko, sýry, losos, sardinky, ořechy a brokolice. Doporučený denní příjem vápníku se liší podle věkových skupin: pro dospělého člověka je to 800 mg, pro dospívající 1200 mg a pro kojící ženy 1400 mg (Balk&Adam&Langberg, 2024).
- d) Hořčík (Mg) – Hořčík je podobně jako vápník přítomen v kostech a zubech (60–70 %) a také významně ve svalech (asi 25 %). Absorpce hořčíku probíhá v tenkém střevě, tlustém střevě a žaludku. Podobně jako ostatní minerální látky, hořčík má klíčovou roli v nervové a svalové činnosti, srážení krve, formování kostí, enzymatických procesech a metabolismu bílkovin a sacharidů. Je také nezbytný pro správnou funkci hypofýzy, která reguluje obranné mechanismy proti stresu. Přiměřený příjem hořčíku může přispět k relaxaci a uvolnění, což je spojeno s úlevou od stresu. Při nadměrném příjmu může dojít k útlumu reflexů, potlačení centrální nervové soustavy nebo dokonce k ochrnutí svalů. (Roubík a kol., 2018). V našem regionu není běžné setkávat se s předávkováním hořčíkem. Naopak, hořčík patří mezi jednu z nejvíce nedostatečně zastoupených minerálních látek (stejně jako vápník). Častý příjem hořčíku často nedosahuje ani

poloviny doporučené denní dávky (DDD). Při výrazném nedostatku může docházet k bolestem za hrudní kostí (kvůli významu hořčíku pro srdce a krevní oběh) nebo k problémům jako jsou průjemy a zvracení. (Kunová, 2011). Při deficitu hořčíku mohou nastat symptomy jako je nervozita, podrážděnost, úzkost, svalové křeče nebo nepravidelná činnost srdce. Hlavními zdroji hořčíku v našem jídelníčku jsou rostlinné produkty, zejména citrusy, jablka, fíky, semena, ořechy, zelené listové zeleniny a ryby. Doporučená denní dávka (DDD) je 300–450 mg (Balk&Adam&Langberg, 2024).

- e) Fosfor (P) – Fosfor má v těle mnoho funkcí, například podporuje svalovou kontrakci, nervové procesy, je součástí struktury všech buněk a také se podílí na ukládání a transportu ATP (adenosintrifosfátu). Po vápníku je druhým nejdůležitějším prvkem v lidském těle. Většina fosforu (asi 85 %) se nachází v kostech, zatímco zbytek je rozložen v měkkých tkáních a tělesných tekutinách. (Roubík a kol., 2018) S nedostatkem fosforu se často nesetkáváme, protože bývá jeho denní doporučené množství překročeno dvojnásobně. Hlavním zdrojem fosforu je často konzumace kolových nápojů, které obsahují kyselinu trihydrogenfosforečnou ( $H_3PO_4$ ). Nadměrný příjem fosforu však může mít negativní důsledky, jako je narušení rovnováhy mezi vápníkem a fosforem v těle, což může vést k odvápnění kostí. Proto prevence osteoporózy zahrnuje nejen správný příjem vápníku, ale také omezení příjmu fosforu. (Kunová, 2011). Kromě konzumace kolových nápojů však může být problémem také striktní veganské stravování. Mezi hlavní zdroje fosforu patří oleje, semena, ořechy, maso, ryby, obiloviny či vejce. DDD se pohybuje okolo 700 mg (Roubík a kol., 2018).
- f) Síra (S) – V našem těle je síra přítomna ve všech tkáních, zejména v kůži a jejích derivátech, jako jsou vlasy a chlupy. Je zásadní při regeneraci kostí, chrupavek a dalších tkání. Je také součástí bílkovin, hormonů, jako je inzulin, a vitamínů, jako je biotin. Spolu s vitamíny skupiny B udržuje základní metabolické procesy a podporuje tvorbu a sekreci žluči. Síra také přispívá k normální činnosti mozku udržováním rovnováhy kyslíku. Denní doporučené množství síry zatím není stanoveno, ale je uklidňující, že nedostatek síry je vzácný a jeho příznaky jsou pouze lámavost vlasů a nechutenství. Dále, pokud má člověk stravu s optimálním obsahem bílkovin, pravděpodobně má dostatečné množství síry. Mezi zdroje síry v naší stravě patří maso, ryby, vejce, sýry, brambory, fazole a vnitřnosti (Roubík a kol., 2018; Balk&Adam&Langberg, 2024).



### 3.4.2.2 Stopové prvky a jejich zdroje ve výživě

Jak již bylo uvedeno, doporučené denní dávky stopových prvků nepřesahují 100 mg. Tyto prvky jsou součástí enzymů, hormonů a fungují jako katalyzátory chemických reakcí v těle. Přestože jsou stopové prvky velmi důležité, jejich příjem je často ještě více deficitní, než příjem minerálních látek. Obecně se tedy setkáváme s jejich nedostatkem. Pokud jsou tyto mikroživiny doplněny u osoby, která jich má nedostatek, může to vést ke zlepšení zdravotního stavu nebo sportovního výkonu. Existuje celá řada stopových prvků, mezi něž patří například měď, jód, fluor, kobalt, chrom, mangan, křemík, železo, zinek či selen (Roubík a kol., 2018).

Níže si představíme alespoň poslední zmíněnou trojici, konkrétně železo, zinek a selen. Pro zajímavost můžeme na začátek uvést také měď.

Měď – Měď je klíčová pro správnou funkci hemoglobinu a je také součástí několika enzymů. Nicméně její suplementace se nedoporučuje, protože může způsobit nežádoucí účinky jako zvracení nebo průjemy (Skolnik Heidi, Chernus Andrea, 2011).

- a) Železo (Fe) - Železo je v těle zásadní prvek, který hraje klíčovou roli v krvi, energetických procesech a dýchání. Umožňuje například transport kyslíku z plic do tkání a buněk, přispívá k produkci ATP (adenosintrifosfátu), a je součástí enzymů, koenzymů, hemoglobinu a myoglobinu. Nejvíce železa se nachází v krevním barvivu. Při přijímání železa z potravy se rozlišují tzv. "hemové" a "nehemové" zdroje. Hemové zdroje, které se lépe vstřebávají, pocházejí hlavně z živočišných produktů, jako je červené maso, vnitřnosti (jako játra, srdce, ledviny), sýry, vaječné žloutky a mořské plody. Nehemové zdroje železa se nacházejí v rostlinné stravě a některých obilovinách. Nedostatek železa může vést ke snížení fyzické výkonnosti a výraznější nedostatek může způsobit anémii, apatii, zpomalení růstu, změny v krevním obrazu a bledost. Doporučená denní dávka železa se liší podle pohlaví a věku, přičemž pro muže je to 14 mg a pro ženy, zejména ve fertilním věku, 18 mg (NCCIH, 2024).
- b) Zinek (Zn) – Zinek plní v našem těle řadu důležitých úkolů, jako je produkce inzulínu, regenerace a růst tkání, tvorba kostí, odbourávání alkoholu v játrech, hojení ran a podpora metabolismu sacharidů a bílkovin. Dále je nezbytný pro správné fungování imunitního systému, varlat a vaječnicků. V těle se zinek nachází převážně v kostech, svalech a játrech. Nedostatek zinku může vést k poškození kůže a jejích derivátů,

poškození prostaty a pohlavních orgánů, nebo zpomalení růstu. U těhotných žen může nedostatek zinku negativně ovlivnit vývoj centrálního nervového systému plodu. Mezi hlavní zdroje zinku patří vejce, mléko, ryby, drůbež, hovězí maso, ořechy a luštěniny. Doporučená denní dávka (DDD) zinku je 15 mg, přičemž nedostatek této minerální látky je nejčastěji pozorován u žen (Roubík a kol., 2018, Vilikus 2015).

- c) Selen (Se) – Ačkoliv je v těle přítomno jen asi 5 mg selenu, nachází se ve všech tkáních, zejména v orgánech jako ledviny, játra, srdce, slezina a mozek. Selen hraje klíčovou roli v hormonech, enzymech, buněčném dýchání a reprodukci. Zvýšený příjem vlákniny může snižovat jeho vstřebatelnost. Nedostatek selenu může vést ke snížení výkonu, reprodukčním poruchám a svalové slabosti. Nadbytek selenu ve stravě je však ještě nebezpečnější, protože může způsobovat vypadávání vlasů, deprese a trávicí potíže; dlouhodobě může být karcinogenní. Jelikož se selen v těle neukládá do zásoby, jeho nedostatek může snadno nastat. Doporučená denní dávka (DDD) selenu je 55–60 mikrogramů, přičemž dávky kolem 900 mikrogramů mohou být toxické. Mezi hlavní zdroje selenu patří mořské plody, ryby, maso, játra, ovesné vločky, cibule, rajčata a brokolice (NCCIH, 2024).

### 3.4.2.3 Vliv minerálních látek a stopových prvků na psychiku a zdraví

V současné době je příjem minerálních látek velmi nevyvážený. Zatímco fosfor, sodík a dokonce i vápník jsou často přijímány v nadměrném množství, veganské domácnosti mohou trpět ještě větším nedostatkem těchto živin. Na druhou stranu, některé prvky, jako je hořčík, jsou v naší stravě výrazně deficitní. Jedním z těchto nedostatkových prvků je také jód (Fořt, 2000).

Jód je zásadní pro mnoho životních funkcí, včetně významného vlivu na mozek. Jeho příjem je klíčový zejména během těhotenství, kdy plod závisí na jódu od matky až do vývoje vlastní štítné žlázy kolem 12. týdne, kdy začne produkovat hormon tyroxin. Po narození dítě přijímá jód prostřednictvím mateřského mléka, protože nedostatek jódu může vážně ovlivnit vývoj mozku. Deficit jódu může vést k intelektuálním a řečovým poruchám, opožděnému vývoji, nebo v krajních případech kretenismu. Chronický nedostatek tohoto hormonu může způsobit deprese, křeče, motorické dysfunkce, problémy s abstraktním myšlením a poruchy bdělosti. U populací trpících tímto nedostatkem bylo průměrné IQ sníženo o 13,5 bodu ve srovnání se zdravou populací (Bryan, et al., 2004), (Fraňková a kol., 2013).

Nedostatečný příjem jódu je částečně ovlivněn geografickými faktory, protože suchozemské populace, které nemají přístup k mořským zdrojům, často trpí jeho nedostatkem. Vysoké koncentrace jódu se nacházejí zejména v mořské soli, rybách a mořských plodech, což vysvětluje, proč lidé žijící daleko od pobřeží mají častěji problém s nedostatkem tohoto prvku (Fraňková a kol., 2013).

Zvýšené dávky jódu byly spojeny se zlepšením mentální výkonnosti. Nicméně, mentální zaostalost nemusí být způsobena pouze nedostatkem jódu, protože u mnoha dětí s deficitem jódu byla také pozorována podvýživa a celkový nedostatek makro i mikroživin. Tato problematika je tedy složitá, protože nedostatek jódu bývá často doprovázen dalšími faktory, které ji ovlivňují (Fraňková a kol., 2013).

### 3.5 Pitný režim

Dodržování pitného režimu je zásadní hned ze dvou důvodů. Během dne totiž dochází ke ztrátám vody a minerálních látek, například prostřednictvím pocení, dýchání, močení či stolice. Největší množství vody je vylučováno močením a poté pocením, přičemž toto množství se mění v závislosti na teplotě, věku, pohlaví a především na úrovni fyzické aktivity, která představuje největší proměnnou, která se liší jedinec od jedince (Roubík a kol., 2018).

Je nezbytné efektivně doplňovat tekutiny při těchto ztrátách, což je klíčové jak pro obnovu vodních zásob, tak pro udržení minerální rovnováhy těla, zejména sodíku, draslíku a hořčíku, které se ztrácejí spolu s vodou. I když voda není považována za makroživinu kvůli absenci energetické hodnoty, její význam pro náš organismus je nezastupitelný (Roubík a kol., 2018).

Vždy bychom měli pít vodu před tím, než začneme cítit žízeň, protože pocit žízně signalizuje mírnou dehydrataci. Pokud si nejsme jisti, zda máme dostatečný příjem vody, můžeme se podívat na barvu moči; obecně platí, že tmavší barva naznačuje potřebu zvýšit příjem tekutin. Nicméně je důležité mít na paměti, že některé multivitaminy mohou moč zbarvit tmavě, což může být matoucí (Kunová, 2011).

Tekutiny by měly být přijímány průběžně během celého dne. Dále je dobré brát v úvahu, zda dostatečně konzumujeme ovoce, zeleninu a mléčné výrobky, které představují významný zdroj příjmu tekutin (Kunová, 2011).

Voda v našem těle má mnoho důležitých úkolů, včetně odstraňování odpadních látek, udržování rovnováhy (homeostázy) v těle, podpora biochemických procesů a přeprava živin a dalších látek. U dospělého jedince představuje voda zhruba 60 % jeho tělesné hmotnosti, s přibližně dvěma třetinami uloženými uvnitř buněk (intracelulární) a zbytkem mimo ně (extracelulární) (Roubík a kol., 2018).

Jako zajímavost můžeme zmínit, že většina naší extracelulární tekutiny (asi 75 %) se nachází v prostoru mezi buňkami, což označujeme jako intersticiální tekutinu. Zbývající čtvrtina je součástí cév, jako například krevního oběhu, a nazýváme ji intravaskulární tekutina (Roubík a kol., 2018).

Pokud nedojde k dostatečné hydrataci, mohou se projevit příznaky jako únava, pokles výkonu při sportovních aktivitách, zpomalení regenerace, zvýšení hladiny metabolitů v krvi a neschopnost těla plnit své funkce optimálně. Pokud nedostatek tekutin přetrvává dlouhodobě,

může to vést k bolestem hlavy, zažívacím potížím, snížení tvorby erytropoetinu a vzniku žlučových nebo ledvinových kamenů (Vilikus, 2012; Roubík a kol., 2018).

### 3.5.1 Rizikové skupiny

- a) Děti – Jsou náchylnější k onemocněním ledvin a močových cest, mohou vykazovat známky podráždění a zaznamenávat snížené akademické výsledky (Kunová, 2011). Děti by měly zvýšit příjem tekutin, protože jsou aktivnější (potí se více), často hovoří (což způsobuje ztrátu vody ve formě vodní páry) a ve školách nebo panelácích (kde mnoho dětí žije) je často suchý vzduch, což může také vést k větší ztrátě tekutin (Fořt, 2000).
- b) Seniori – U seniorů může být tento jev ovlivněn dvěma aspekty. Za prvé, vnímání pocitu žízně u nich bývá často oslabeno. Dále, jejich návyky ohledně pitného režimu mohou být ovlivněny také jejich častěji pohodlnějším stylem života (Kunová, 2011).
- c) Pracovně vytížení lidé – Zde se potýkáme především s tím, že lidé často konzumují kávu, aniž by doplňovali tekutiny jinými nápoji. Dalším problémem může být časté používání výmluv spojených s nedostatkem času (Kunová, 2011).
- d) Lidé, kteří hubnou – může docházet k zácpě a stárnutí pokožky (Kunová, 2011).

### 3.5.2 Vhodné a nevhodné nápoje

- a) Voda z kohoutku – Pokud jde o vodu z kohoutku, není vhodné ji považovat za stejně kvalitní všude, protože její čistota a bezpečnost se může výrazně lišit podle lokality. V různých částech republiky existují místa, kde voda splňuje přísná kritéria kvality, zatímco na jiných místech může být voda téměř nevhodná k pití. V posledních letech se mnoho lidí přiklonilo k balené vodě, což je částečně důsledkem její široké dostupnosti na trhu. Pokud máte pochybnosti o kvalitě vody ve vašem okolí, můžete se obrátit na místní vodárnu nebo navštívit stránky [www.vodovoda.cz](http://www.vodovoda.cz), (Kunová, 2011).
- b) Pramenitá voda – Obvykle se jedná o vody z přírodních podzemních zdrojů, které procházejí fyzikální úpravou. Ty s nižším obsahem minerálních látek lze konzumovat dlouhodobě (například Aquila). Některé z těchto vod splňují normy pro vodu určenou pro kojence (kojenecká voda) (Kunová, 2011).
- c) Minerální vody – Minerální vody často obsahují zvýšené množství rozpuštěných minerálních látek. Je proto vhodné je konzumovat občas nebo cíleně. Je dobré si přečíst

etikety, abychom zamezili nadměrnému příjmu některých látek, který by mohl představovat riziko. Sodík, hořčík a vápník patří mezi hlavní látky obsažené v minerálních vodách (Kunová, 2011).

Při hledání nápojů s nižším obsahem sodíku (kvůli obecnému riziku nadměrného příjmu sodíku) bychom měli preferovat možnosti s nižším množstvím této minerální látky, jako je například Korunní s obsahem 97,6 mg/l. Naopak Poděbradka obsahuje vyšší množství sodíku (515 mg/l). Pokud jde o hořčík, je zde uvedena například Magnesia s obsahem 236 mg/l, což představuje polovinu doporučené denní dávky. Mezi minerální vodou s vyšším obsahem vápníku patří Hanácká s hodnotou 185 mg/l (Kunová, 2011).

- d) Džusy – Džusy mohou mít svou nevýhodu vysokou energetickou hodnotou, i když jsou označeny jako 100 %, protože obsahují značné množství cukru z ovoce. Nicméně jsou zajímavým zdrojem vitaminů (např. C a E) a minerálních látek (jako vápník, hořčík, železo nebo draslík). Díky tomu jsou džusy často bohaté na antioxidační látky, které pomáhají chránit před civilizačními chorobami (Kunová, 2011).
- e) Limonády – Limonády mají často příjemnou chuť, avšak z hlediska výživy a nutriční hodnoty jsou nevýrazné. Obsahují často vysoké množství cukru, CO<sub>2</sub>, kyselinu citronovou, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> a další aditiva, což může představovat problém v podobě nadměrného příjmu kalorií a odvádění vápníku z těla kyselinou trihydrogenfosforečnou (Kunová, 2011).
- f) Energetické nápoje – Energetické nápoje jsou určeny k okamžitému zmírnění únavy, ale nejsou vhodné jako běžná součást našeho pitného režimu, protože obsahují vysoké množství cukru, přísad, kyseliny citronové a stimulantů, jako je například kofein. Často také obsahují aminokyseliny, například taurin, a vitamíny skupiny B, přičemž jejich obsah může dosahovat i 100 % doporučené denní dávky. Již předtím jsme diskutovali o rizicích spojených s vyšším užíváním některých vitaminů, které se mohou vyskytovat v energetických nápojích (Kunová, 2011).
- g) Alkoholické nápoje – Víno může obsahovat až dvojnásobnou energetickou hodnotu ve srovnání s pivem (např. bílé víno 270–320 kJ/100 ml). Jediným pozitivním aspektem alkoholu může být přítomnost stilbenolů, které pomáhají předcházet tvorbě krevních sraženin. V případě piva je často zdůrazňována přítomnost vitamínu B, avšak je známo,

že tento vitamin je spíše přítomen v pivovarských kvasnicích než v samotném pivu. Pivo obsahuje také látky, které podporují chuť k jídlu, což není ideální pro jedince s tendencí k nadváze (Kunová, 2011).

### 3.5.3 Doplnování tekutin

Každý průměrný dospělý jedinec by měl denně vypít minimálně 35–40 ml tekutin na každý kilogram své tělesné hmotnosti, aby uspokojil potřeby svého organismu. Je vhodné přijímat tekutiny průběžně během celého dne. Preferovaným zdrojem tekutin by měla být kohoutková či pramenitá voda s nižším obsahem minerálních látek. V pitném režimu by se mohly zahrnout také minerální vody, čaje a naředěné ovocné nebo zeleninové šťávy. Naopak bychom se měli vyvarovat konzumace alkoholu, energetických nápojů a limonád (Roubík a kol., 2018).

**Tabulka č. 1 Potřeba tekutin u dětí v různém věku (Stožický, Sýkora a kol., 2016)**

Věk	Potřeba tekutin	
	(ml/kg/den)	(ml/den)
10 dnů	125–150	400–500
3 měsíce	140–160	750–850
6 měsíců	130–155	950–1100
9 měsíců	125–145	1100–1250
1 rok	120–135	1150–1300
2 roky	115–125	1350–1500
4 roky	100–110	1600–1800
6 roků	90–100	1800–2000
10 roků	70–85	2000–2500
14 roků	50–60	2200–2700
18 roků	40–50	2200–2700

### 3.6 Doplnky stravy (suplementace)

Někteří odborníci se domnívají, že sportovci mohou svůj energetický příjem pokrýt pouze vyváženou stravou v odpovídajícím množství. Pro sportovce s intenzivním tréninkovým režimem to však může být náročné, protože je obtížné každý den přijmout tak velké množství potravy (Viner, Harris, Berning, & Meyer, 2015). V těchto případech mohou být užitečné různé výživové doplňky, které sportovcům pomáhají dosáhnout potřebného energetického příjmu nebo zajistit dostatek specifických makroživin. Suplementace a doplňky výživy často bývají podceňované, přeceňované, či spojované s užíváním zakázaných látek (dopingových), považovány za nepřirozené a nezdravé, nebo jim je připisován zázračný účinek. Suplementy lze rozdělit do mnoha kategorií, přičemž jedno z dělení zahrnuje látky zlepšující fyzický výkon (ergogenní látky) a látky doplňující živiny. Pro účinnost a význam suplementů je zásadní mít dobře sestavený jídelníček se správným poměrem makroživin a mikroživin, správně nastaveným pitným režimem, vhodným načasováním jídel a vědomím, zda jste v kalorickém nadbytku či deficitu. Teprve po individuálním zhodnocení stravy mohou suplementy přinést skutečný efekt (Roubík a kol., 2018).

Při užívání suplementů je důležité mít na paměti, že jsou to pouze doplňky stravy! To znamená, že by měly pouze doplňovat vyváženou stravu, nikoliv ji nahrazovat. Jejich přínos může spočívat například v rychlejší vstřebatelnosti a využitelnosti (Roubík a kol., 2018).

Pokud jde o předsudky, že užívání suplementů může být nebezpečné, je třeba zdůraznit, že všechny doplňky stravy a jejich složky jsou v ČR a EU naprosto bezpečné a schválené. Pokud by se na trhu objevil suplement obsahující látku zakázanou nebo považovanou za nebezpečnou, musel by být okamžitě stažen z prodeje. Problémy mohou nastat pouze při nákupu z neznámých zdrojů, například z USA, kde by mohly být takové látky obsaženy. Proto je důležité kupovat doplňky stravy z ověřených a spolehlivých zdrojů nebo od renomovaných firem (Roubík., 2018).

Dále bych zde jen na okraj rád citoval myšlenku z publikace (Roubík a kol., 2018), kde se píše “Nicméně užívání doplňků výživy pro sportovce je v současné době naprosto přirozené, stejně jako je v naší společnosti v současné době přirozené létat letadlem, transplantovat srdce nemocnému člověku, zachránit předčasně narozené dítě a léčit vážnou bakteriální infekci antibiotiky. Anebo třeba komunikovat s člověkem na druhé straně světa prostřednictvím



videohovoru z mobilního telefonu. Všechny tyto situace by byly ještě před 100 lety naprosto nepřírozené.”

“Pokud jsme tedy v současné době schopni moderními výrobními postupy vyrobit kvalitní doplňky výživy s vysokou biologickou využitelností obsažených živin a látek pro organismus sportovce (například z mléka šetrně extrahovat syrovátkové proteiny), jejich užívání je úplně stejně přirozené jako létání letadlem či telefonování.

“Důvod, že jsme tuto technologii neměli před 100 lety, není argumentem k tomu, proč by létání, telefonování či užívání doplňků výživy nebylo v současné době pro sportovce přirozené.” (Roubík a kol., strana 290).

Základní doplňky výživy:

- a) Multivitamin + Multiminerál – Už jsme se podrobně věnovali jednotlivým vitaminům, minerálním látkám a stopovým prvkům. Zmínili jsme také, že tyto látky nejsou ergogenní, tedy nepřispívají k zvýšení fyzického výkonu. Toto tvrzení bylo podloženo mnoha studiemi, které prokázaly, že nadměrný příjem těchto látek nevede ke zlepšení fyzického ani sportovního výkonu. (Vilikus, 2012). Existují také vitaminy, minerální látky a stopové prvky, kterých máme v těle přirozeně dostatek, a neuvážená suplementace by mohla být škodlivá. Je důležité pečlivě vybírat produkty, protože nízká dávka nebo forma, ve které se tyto látky nacházejí, mohou mít významný vliv. Navíc je třeba brát v úvahu látky, které vzájemně ovlivňují svou vstřebatelnost, jako například vitaminy A a E. Na trhu jsou dnes k dispozici multivitaminové a multiminerální komplexy, které obsahují široké spektrum vitaminů, minerálů a stopových prvků. Tyto komplexy jsou často obohaceny o další prospěšné látky, jako je koenzym Q10, trávicí enzymy nebo probiotika, které mohou podpořit jejich vstřebávání. Nicméně, je stále lepší získávat tyto důležité látky primárně z ovoce a zeleniny, které přirozeně obsahují sloučeniny, jako jsou polyfenoly, jež zlepšují jejich vstřebatelnost, než se spoléhat hlavně na doplňky výživy (Roubík a kol., 2018).
- b) Omega 3 – Omega-3 mastné kyseliny jsou jedním z nejvíce studovaných suplementů a jsou pro lidský organismus nezbytné. Jsou jedněmi z mála doplňků stravy, u kterých byly potvrzeny pozitivní účinky na zdraví. Klíčové přínosy vycházejí z dvou polynenasycených mastných kyselin – dokosahexaenové (DHA) a eikosapentaenové (EPA). DHA je významnou složkou buněčných membrán, tvořící asi 40 %

polynenasycených mastných kyselin v mozku, a je zásadní pro správný vývoj centrální nervové soustavy, proto je přítomna i v mateřském mléce. EPA hraje roli při tvorbě eikosanoidů, které mají protizánětlivé účinky a mohou pomáhat při léčbě deprese (Roubík a kol., 2018).

Problém spočívá v nedostatečném příjmu omega-3 mastných kyselin ze stravy, což je výraznější v zemích bez přirozeného přístupu k moři, kde se nekonzumuje mnoho ryb a mořských produktů bohatých na tyto kyseliny. Obecně se doporučuje, aby lidé, kteří nemají ryby alespoň dvakrát týdně ve svém jídelníčku, zvážili jejich suplementaci nebo zařazení do stravy. Výzkumy ukázaly, že populace s vysokou konzumací ryb a mořských plodů, jako například Inuité, mají téměř nulový výskyt kardiovaskulárních onemocnění, i když jejich strava obsahuje hodně tuku. Tento efekt je způsoben snížením krevního tlaku, zvýšením hladiny HDL cholesterolu, snížením hladiny krevních triglyceridů o 15–30 % a pozitivním vlivem na cévní endotel (výstelku cév) (Roubík a kol., 2018).

Dalším důvodem k suplementaci omega-3 mastných kyselin je nevyvážený poměr omega-3 a omega-6 mastných kyselin, který je klíčový pro naše zdraví. Odborníci často diskutují o ideálním poměru, který se u zvířat pohybuje kolem 1:1. Pro pozitivní účinky se doporučuje poměr v rozmezí 1:1 až 1:5, avšak moderní strava tento poměr zhoršuje na přibližně 1:15. Přebytek omega-6 kyselin je spojen s prozánětlivými procesy v těle a inzulínovou rezistencí. Omega-3 kyseliny mají prokázaný přínos pro kardiovaskulární systém a pomáhají předcházet srdečním onemocněním. Jejich nedostatek může přispívat k rozvoji různých nemocí. Doporučená denní dávka (DDD) se pohybuje mezi 500–1000 mg a jejich vstřebatelnost se zlepšuje, pokud jsou konzumovány společně s tuky obsaženými v jídle (Roubík a kol., 2018).

Suplementace rybím olejem obsahujícím omega-3 mastné kyseliny je důležitá, neboť tyto látky mohou přispívat k produkci testosteronu, což podporuje fyzickou výkonnost sportovců v oblasti vytrvalosti a síly (Jäger et al., 2017; Getzin, Milner & LaFace, 2011; Getzin, Milner & Harkins, 2017).

## 4 Metodika práce

Praktická část mé diplomové práce se bude skládat ze dvou částí. V první části si představíme dotazník, který byl pro tento výzkum použit, krátce jej okomentuji a uvedu správné odpovědi. Ve druhé části dojde ke zhodnocení odpovědí studentů pedagogické fakulty a dojde také na ověření hypotéz, které byly stanoveny před samotným konáním výzkumného šetření. Jedná se tedy o kvantitativní výzkum, který má výhodu v tom, že dokáže pracovat s větším množstvím respondentů a zhodnotit tak úroveň jejich znalostí. Nevýhodou může být například to, že dotazník byl distribuován online formou, takže zde hrozí větší míra neochoty ze strany studentů dotazník vyplnit či například to, že mohou své odpovědi v dotazníku ovlivnit tím, že si správné odpovědi v rychlosti vyhledají, jelikož se například stydí, že odpoví špatně. Dotazník byl však anonymní, takže by tato skutečnost neměla hrozit. Při vytváření a hodnocení dotazníku jsem vycházel z poznatků, které jsou uvedeny v teoretické části práce.

### 4.1 Cíl práce a výzkumná strategie

Hlavním cílem výzkumu je zjistit informovanost studentů v oblasti sportovní výživy na Univerzitě Palackého v Olomouci. Pro komplexnější uchopení problému byly stanoveny dílčí cíle (ve spojení s dílčími otázkami) a hypotézy, které vyjadřují závislostní vztahy uvedené v dílčích cílech a zároveň uvažují a předpokládají výsledek ještě před provedením samotného výzkumu.

Nejvhodnější metodou pro sběr dat týkající se informovanosti studentů, se jevil kvantitativní výzkum, a to z toho důvodu, jelikož se jednalo pouze o zjištění míry znalostí napříč obory pedagogické fakulty Univerzity Palackého. Podstatou bylo pouze zjistit základní orientaci v oblasti sportovní výživy, nikoliv hloubkové znalosti jednotlivých témat. Z kvantitativních metod výzkumu jsem se rozhodl vybrat dotazník, který jsem sestavil tak, abych mohl dobře posoudit úroveň znalostí jednotlivých studentů. Snažil jsem se toho docílit tím, že jsem si vytvořil 20 znalostních otázek, které jsem ještě dále rozdělil na další 4 podskupiny po pěti otázkách. Tyto podskupiny představují pomyslnou úroveň jejich znalostí. Celkem je tedy dotazník složen z 4x5 otázek, přičemž náročnost jednotlivých otázek se stupňuje chronologicky po jednotlivých podskupinách, která každá čítá 5 otázek. Dotazník je anonymní, avšak na začátku se ještě vyskytuje trojice otázek, které se týkají biologického pohlaví, formy studia

(bakalářské x navazující magisterské) a studovaného oboru. Tyto otázky následně při vyhodnocení poslouží při ověřování hypotéz.

Dotazníkové šetření není standardizované, pro tvorbu jednotlivých otázek jsem se inspiroval u několika výzkumných šetření, které se zabývaly hodnocením úrovně znalostí v oblasti výživy napříč sociálními skupinami, včetně studentů. Nejvíce jsem se inspiroval u těchto dotazníků (Parmenter a Wardle, 1999), (Garcia et al., 2014), (Zhang et al., 2021), u kterých se nejčastěji objevovaly otázky, týkající se makroživin, mikroživin, obecných znalostí o výživě či stravovacích návycích. Tyto otázky jsem přetransformoval tak, aby byly použitelné pro mé výzkumné šetření na pedagogické fakultě Univerzity Palackého a dosáhl tak svých vytyčených cílů. Vyplněná dotazníků trvá přibližně 5 minut a snaží se reflektovat znalosti v oblasti výživy od elementárních až po ty složitější, abychom mohli dobře vyhodnocovat znalostní úroveň jednotlivých respondentů.

Dotazník byl distribuován mezi studenty pedagogické fakulty Univerzity Palackého online formou prostřednictvím platformy Survio.cz na stránkách sociální sítě Facebook. Zaměřoval jsem se však primárně na skupiny, které shlukovaly studenty pedagogické fakulty Univerzity Palackého.

## **4.2 Hodnocení**

Dotazník byl vyhodnocen na základě správnosti odpovědí, přičemž 1 správná zodpovězená otázka = 1 bod. Za špatnou odpověď se body neodečítají. Výsledky dotazníku jsou hodnoceny dle procentuální správnosti zodpovězených otázek následovně: 0-49 % špatné znalosti, 50-65 % průměrné znalosti, 66-80 % nadprůměrné znalosti, 81-100 % výborné znalosti. Maximální možný počet bodů, jenž lze získat v dotazníku je 20, což odpovídá 100 % (výborné znalosti). Získané body byly tedy převedeny na procenta. Výsledek tohoto šetření zohledníme při ověřování jednotlivých hypotéz, které byly stanoveny před konáním výzkumu. Dotazník je k nahlédnutí v příloze a správné odpovědi jsou vyznačeny zelenou barvou.

### 4.3 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor je složen ze studentů bakalářských a navazujících magisterských studijních programů napříč všemi ročníky a obory na pedagogické fakultě Univerzity Palackého. Výzkumu se účastnili muži i ženy, aby mohlo dojít k posouzení znalostí u obou pohlaví. Výzkumné šetření reflektuje rozdíl mezi bakalářským a navazujícím magisterským studijním programem z toho důvodu, že studenti oboru Výchova ke zdraví mají úspěšně složené státní závěrečné zkoušky a předmět o výživě, takže jejich znalosti by měly být vyšší, než znalosti studentů bakalářského studijního programu. To stejné pak platí v otázce diverzity oborů. Znalosti studentů oboru Výchova ke zdraví (ať už bakalářského či magisterského studijního programu) by měly být přirozeně vyšší, než u studentů jiných oborů (například učitelství českého jazyka či společenských věd).

Výzkumu se účastnilo celkem 120 respondentů, přičemž 89 z nich bylo žen a mužů bylo 31.

### 4.4 Metody sběru dat

Výzkum byl realizován v období letního semestru roku 2024. Sběr dat proběhl v termínu od 22. 4.-31.5. 2024. Proběhl ve dvou fázích. Nejprve se provedl tzv. předvýzkum, který spočíval v nalezení možných chyb v dotazníku a jejich následné opravě. Z výpovědí vyplývajících z předvýzkumu vyšlo najevo, že je dotazník v pořádku a může být použit pro hlavní fázi výzkumu. Tohoto šetření se zúčastnilo 18 respondentů. Respondenti podali připomínky například k výskytu typografické chyby. Co se týká přehlednosti a srozumitelnosti otázek, neměli respondenti žádné výhrady. Následně nic nebránilo tomu, aby mohla proběhnout hlavní fáze výzkumu.

O otázce návratnosti dotazníků diskutují ve svých publikacích autoři Gavora (2000) a Pelikán (1998). „Návratnost znamená poměr počtu odeslaných dotazníků k počtu vyplněných a vrácených dotazníků. Obyčejně se vyjadřuje v procentech. Vlivem nejrůznějších činitelů návratnost zasílaných dotazníků nikdy není 100 %“ (Gavora, 2000, s. 107). Pokud výzkumník osobně předá dotazník respondentům a vyčká na jejich vyplnění, téměř vždy dosáhne návratnosti blízké 100 %. Nejnižší návratnost bývá při rozesílání dotazníků poštou nebo emailem. V případě této diplomové práce činila návratnost elektronicky šířeného dotazníku 54,6 %.

## 4.5 Interpretace dat

V následujících odstavcích jsou analyzována získaná data. Každá podkapitola je zpracována na základě výzkumných otázek, které byly formulovány na začátku výzkumu. Další členění je provedeno podle podskupin dotazníku, které byly vytvořeny v souladu s jednotlivými kategoriemi dotazníku, jimž bude věnována pozornost později. Následující tabulka poskytuje popis vzorku respondentů podle jejich pohlaví, typu studia a oboru. (viz. tabulka č. 2).

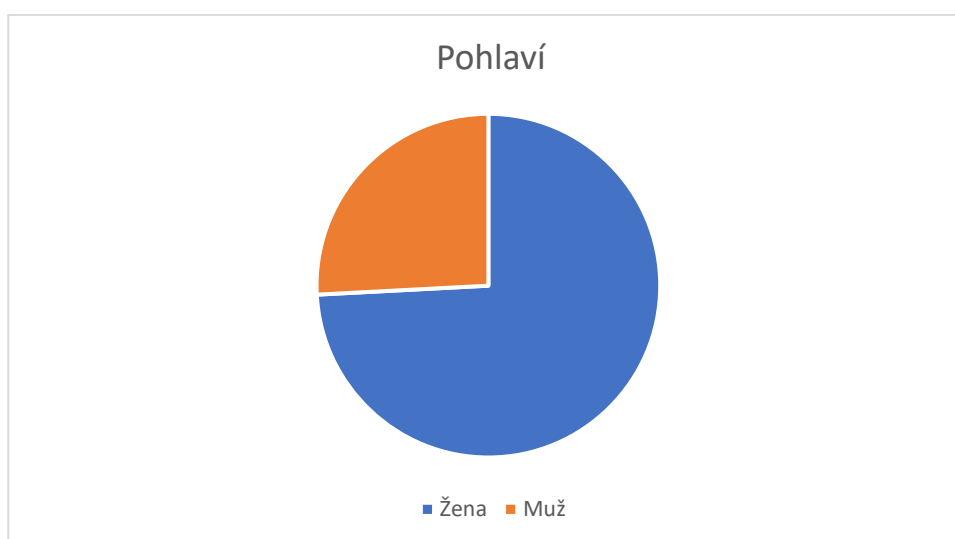
Tabulka č. 2 – Popis vzorku podle pohlaví, typu studia a oboru

	Kategorie	Počet respondentů
Pohlaví	Žena	89
	Muž	31
Typ studia	Bakalářské	61
	Navazující magisterské	59
Studovaný obor	Výchova ke zdraví	51
	Jiný	69

### Pohlaví

První otázka dotazníku směřovala k biologickému pohlaví respondenta. Otázka zněla následovně “Uveďte biologické pohlaví”. Z odpovědí vyplývá, že 89 respondentů bylo ženského pohlaví a zbylých 31 respondentů byli muži.

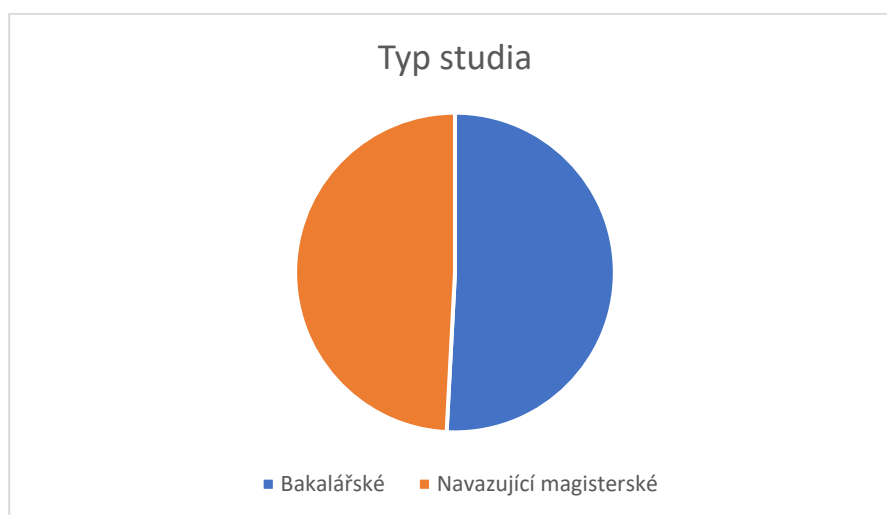
Graf č. 1 Grafické znázornění vzorku podle pohlaví



## Typ studia

Dotazník obsahoval otázku “Jsem studentem/kou”. Na výběr byly dvě možnosti: *Bakalářského studia a Navazujícího magisterského programu (mám splněné Státní závěrečné zkoušky z oboru Výchova ke zdraví a předmět o výživě)*. Převažovali studenti bakalářských studií, kterých bylo 61. Studentů navazujícího magisterského studijního programu odpovědělo na dotazník celkem 59.

**Graf č. 2** Grafické znázornění vzorku podle typu studia



## Studovaný obor

Do dotazníku byla zahrnuta otázka “Uveďte, zda studujete:”. Respondent si mohl vybírat z možností: *Jiné obory (např. kombinace Český jazyk a Společenské vědy..), tzn. ani jeden z mých oborů není Výchova ke zdraví nebo Výchovu ke zdraví (alespoň jeden ze dvou oborů je Výchova ke zdraví)*. Výchovu ke zdraví označilo 51 respondentů za svůj studovaný obor. Oproti tomu 69 respondentů uvedlo, že studuje jiný obor.

**Graf č. 3** Grafické znázornění vzorku podle studovaného oboru



#### 4.6 Interpretace úspěšnosti zodpovězených otázek

Pro interpretaci úspěšnosti jednotlivých otázek jsem se rozhodl vybrat 3 otázky, které měly nejvyšší úspěšnost správných odpovědí a zároveň naopak 3 otázky, které měly nejnižší úspěšnost správných odpovědí. Pro zajímavost pak uvedu otázku, u kterých byly odpovědi nejvíce vyrovnané a z toho důvodu je můžeme považovat za nejvíce problematické v tom ohledu, že ně respondenti neměli jednoznačnou odpověď.

Nejvíce správných odpovědí bylo u otázky č. 5 *“Vyber, kde bys primárně hledal/a bílkoviny”* a také otázky č. 8 *“Přijem zeleniny a ovoce je vhodný pro doplnění vitaminů, minerálních látek (stopových prvků) a vlákniny”*, u kterých až na jednoho člověka odpověděli všichni správně, tedy možnost *“Maso, mléčné výrobky, vejce”* u otázky č. 5 a *“Ano”* u otázky číslo 8. U těchto otázek bylo tedy 119 správných odpovědí a jen jedna špatná. Na druhém místě s nejvyšším množstvím odpovědí byla odpověď opět zdvojená, šlo konkrétně o otázky č. 6 *“Vyber, kde bys primárně hledal/a tuky”* a č. 13 *“Správná výživa může fungovat jako prevence tzv. civilizačních chorob”*, které měly obě dvě shodně 117 správných odpovědí, tedy konkrétně možnost *“Ořechy, avokádo, oleje”* u otázky č. 6 a variantu *“Ano”* u otázky č. 13, tudíž jen 3 lidé odpověděli špatně. Jako třetí otázky, na které respondenti odpovídali nejlépe byly otázky č. 4 *“Vyber, kde bys primárně hledal/a sacharidy”* a č. 10 *“K udržení a nabírání svalové hmoty je zapotřebí dostatečný příjem především této makroživiny”*, které měly shodně 116 správných



odpovědí, konkrétně to bylo u otázky č. 4 možnost “*Rýže, brambory, ovesné vločky*” a u otázky č. 10 to bylo možnost “*Bílkovin*”, takže jen 4 respondenti odpověděli špatně.

Co se týká nejnižšího počtu správných odpovědí, tak tomu bylo u otázky č. 21 “*Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?*”, kde jich bylo pouze 43, což byla možnost a), tedy “*EPA a DHA*”. Otázka s druhou nejnižší úspěšností byla otázka č. 22 “*Příjem které minerální látky se nepovažuje za deficitní a máme ji naopak dostatek či dokonce nadbytek?*”. U této otázky odpověděli správně pouze 44 respondentů, kteří zvolili možnost a), tedy “*Sodík*”. Třetí otázka, která měla nejnižší úspěšnost byla otázka č. 19 “*Kolik kcal (kilokalorií) má jeden gram tuku?*”, kde odpovědělo správně 46 dotazovaných, ti si zvolili správně možnost a), tedy “*9 kcal*”.

Co se týká otázky, u které si respondenti byli nejvíce nejistí a jejich odpovědi byly nejvíce rozptýlené mezi všechny uvedené možnosti, tak to byla otázka č. 21 “*Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?*”. Zde se respondenti nejčastěji volili správnou odpověď, tedy odpověď za a), tedy “*EPA a DHA*”, přesto se však jedná o vůbec nejnižší počet správných odpovědí ze všech otázek dotazníku. Možnost za b), tedy “*Glukosamin sulfát a chondroitin sulfát*” si vybralo 40 respondentů a možnost za c) “*DMAA a DMAE*”, si vybralo 38 dotazovaných, což z této otázky dělá nejvíce problematickou, jelikož rozdíly mezi jednotlivými odpověďmi se lišily minimálně.

Dotazník samotný trval respondentům vyplnit průměrně 2-5 minut, avšak velkému množství respondentů zabralo samotné vyplňování 5-10 minut. Dvěma respondentům trvalo vyplňování mezi 10-30 minutami. Celkem si odkaz dotazníku otevřelo 184 lidí, avšak vyplnilo jej pouze 120 z nich.

**Tabulka č. 4 Souhrn úspěšnosti odpovědí**

Číslo otázky	Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost (v %)
1	<b>Správně</b>	<b>118</b>	<b>98,33</b>
	Špatně	2	1,67
2	<b>Správně</b>	<b>120</b>	<b>100,00</b>
	Špatně	0	0,00
3	<b>Správně</b>	<b>119</b>	<b>99,17</b>
	Špatně	1	0,83
4	Správně	116	96,67
	Špatně	4	3,33
5	<b>Správně</b>	<b>120</b>	<b>100,00</b>
	Špatně	0	0,00
6	Správně	74	61,67
	Špatně	26	21,67
7	<b>Správně</b>	<b>98</b>	<b>81,67</b>
	Špatně	2	1,67
8	Správně	85	70,83
	Špatně	15	12,50
9	Správně	63	52,50
	Špatně	37	30,83
10	<b>Správně</b>	<b>99</b>	<b>82,50</b>
	Špatně	1	0,83
11	Správně	74	61,67
	Špatně	26	21,67
12	Správně	91	75,83
	Špatně	9	7,50
13	Správně	87	72,50
	Špatně	13	10,83
14	Správně	77	64,17
	Špatně	23	19,17
15	Správně	74	61,67
	Špatně	26	21,67
16	Správně	46	38,33
	<b>Špatně</b>	<b>54</b>	<b>45,00</b>
17	Správně	66	55,00
	Špatně	34	28,33
18	Správně	44	36,67
	<b>Špatně</b>	<b>56</b>	<b>46,67</b>
19	Správně	45	37,50
	<b>Špatně</b>	<b>55</b>	<b>45,83</b>
20	Správně	59	49,17
	Špatně	41	34,17

## 4.7 Ověřování hypotéz

Na počátku byly stanoveny celkem tři hypotézy, které se zabývaly vztahem několika faktorů na úroveň znalostí studentů pedagogické fakulty Univerzity Palackého. Jednalo se konkrétně o vliv faktorů pohlaví, studovaného oboru a typu studia (bakalářského či navazujícího magisterského). Jelikož se jednalo o výzkum kvantitativní, tak hypotézy byly stanoveny před začátkem výzkumného šetření.

Zde jsou zmíněny všechny hypotézy v původním znění:

- **H1 – Studenti oboru Výchova ke zdraví budou mít lepší výsledky, než studenti ostatních oborů.**
- **H2 – Studenti bakalářského studijního programu budou mít nižší úroveň informovanosti v oblasti sportovní výživy, než studenti navazujícího magisterského studijního programu.**
- **H3 – Ve znalostech žen a mužů nebude výrazný rozdíl. Vše se bude odvíjet od jejich případné osobní zkušenosti, která se však v dotazníku nereflektuje.**

U hypotézy č.1 jsem předpokládal, že studenti oboru Výchova ke zdraví budou mít vyšší úroveň znalostí, než například studenti jiných oborů. Usoudil jsem tak z toho důvodu, že v rámci studia oboru Výchova ke zdraví jsou začleněny předměty týkající se výživy.

V rámci hypotézy č. 2 jsem porovnával již znalosti pouze studentů oboru Výchova ke zdraví. Zde jsem však předpokládal, že studenti navazujícího magisterského studia budou mít úroveň znalostí vyšší, než studenti bakalářského studijního programu. Usoudil jsem proto, že studenti navazujícího magisterského studia již mají splněné státní závěrečné zkoušky, kde se otázky o výživě vyskytují. Zároveň je pak jasné, že v rámci bakalářského studia již měli splněn předmět týkající se výživy.

Hypotéza č. 3 hovoří o tom, že nebude výraznější rozdíl mezi znalosti mužů a žen. Uvažoval jsem na základě toho, že všichni (muži i ženy) procházejí v rámci studia stejnými předměty a zkouškami, takže co se týká samotného vzdělávacího procesu na pedagogické fakultě, tak

všichni mají stejné podmínky a požadavky, tudíž by se jejich znalosti neměly v tomto ohledu výrazně lišit. Pokud by se však lišily, bylo by tak velice pravděpodobně z důvodu osobní zkušenosti, zájmu či samostudia v oblasti (sportovní) výživy.

### **Hypotéza č. 1**

Při ověřování této hypotézy jsem si udělal statistiku závislosti studovaného oboru na správnosti jednotlivých odpovědí. Následně jsem podrobil zkoumání každou jednotlivou otázkou, abych viděl přesné počet odpovědí na všech uvedených možnostech odpovědí na otázku. Z této statistiky vyplynulo, že studenti oboru Výchova ke zdraví odpovídali téměř u všech otázek lépe, než studenti jiných oborů. Konkrétně se tak stalo u otázek č. 4, č. 5, č. 6, č. 7, č. 9, č. 10, č. 11, č. 12, č. 13, č. 14, č. 15, č. 18, č. 19, č. 20, č. 21.

Nejmarkantnější rozdíl však nastal konkrétně u otázek č. 19 *“Kolik kcal (kilokalorií má jeden gram tuku?”*, č. 20 *“Které vitaminy nepatří mezi tzv. lipofilní?”* a č. 21 *“Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?”*. U otázky č. 19 měli studenti oboru Výchova ke zdraví 17 špatných odpovědí, zatímco studenti “jiných” oborů jich měli 37. Zároveň většina z nich měla zakroužkováno odpověď za b), tedy “7 kcal”, což je špatně. Jedná se tak společně s otázkou č. 21 o jediné dvě otázky, u kterých byl nejvyšší počet odpovědí u špatné odpovědi. V obou případech se tak stalo u studentů “jiných” oborů, studenti oboru Výchova ke zdraví měli vždy většinu odpovědí u správné možnosti. Lepší znalosti se pak opět potvrdily u otázky č. 20, kde studenti oboru Výchova ke zdraví udělali pouze 5 chyb, zatímco studenti “jiných” oborů udělali u této otázky celkem 31 chyb. Jak již bylo řečeno, tak otázka č. 21 byla druhá, u které studenti “jiných” oborů nejvíce chybovali, a dokonce si většina studentů volila možnost b), tedy “DMAA, DMAE” za správnou, což bylo chybně a stalo se tak jen u těchto dvou zmíněných otázek. Studenti oboru Výchova ke zdraví u této otázky chybovali pouze 5x, zatímco studenti “jiných” oborů měli u této otázky celkem 39 chyb.

Výjimkou však byly otázky č. 8 *“Příjem zeleniny a ovoce je vhodný pro doplnění vitamínů, minerálních látek (stopových prvků) a vlákniny”* a č. 17 *“Jak dělíme sacharidy (podle cukerných jednotek)?”*. U otázky č. 8 totiž studenti “jiných” oborů neudělali žádnou chybu a všichni odpověděli správně, zatímco studenti oboru Výchovy ke zdraví se zmýlili jednou. Co se týká otázky č. 17, tak zde studenti oboru Výchova ke zdraví udělali 12 chyb, přičemž studenti “jiných oborů” udělali chyb pouze 11. Otázky č. 8 a č. 17 tak byly jedinými otázkami, u kterých

měli převahu (ač v obou případech opravdu minimální) studenti “jiných oborů. Zde se však jednalo v obou případech pouze o rozdíl jednoho respondenta, takže tato skutečnost asi nemusí vést k radikálním krokům v oblasti vyučování těchto témat, nicméně se může jednat o “zdvžený prst” a mohl by se na tuto skutečnost zaměřit nějaký další výzkum, který by ověřil, zda se jednalo pouze o náhodu či mají studenti opravdu v této oblasti problém.

K zamyšlení by však měly přispět otázky č. 22 “*Přijem které minerální látky se nepovažuje za deficitní a máme ji naopak dostatek či dokonce nadbytek?*”, č. 23 “*Kolik ml vody na 1 kg tělesné hmotnosti by měl člověk průměrně za den vypít?*” či otázka č. 16 “*Příklad kterých suplementů je oproti ostatním příkladům přínosný při užívání? (jejich přínos není zanedbatelný)*”. U těchto otázek totiž nedošlo k výraznějšímu rozdílu v odpovědích mezi jednotlivými obory. Studenti oboru Výchova ke zdraví u těchto otázek tak neměli jasnou převahu nad znalosti studentů jiných oborů, což by mělo být jakýsi odrazový můstek pro zkoumání právě těchto otázek či prohloubení znalostí v této oblasti právě u studentů oboru Výchova ke zdraví. Otázka č. 16 “donutila” chybovat celkem 6 studentů oboru Výchova ke zdraví a také 9 studentů jiných oborů. U otázky č. 22 bylo u studentů oboru Výchova ke zdraví 26 chybných odpovědí a 30 chybných u jiných oborů. Co se týká otázky č. 23, zde bylo u studentů Výchovy ke zdraví celkem 21 špatných odpovědí a u studentů jiných oborů celkem 22 špatných odpovědí. Ačkoliv tedy i zde studenti oboru Výchova ke zdraví předčili ve znalostech své kolegy z jiných oborů, tak poměrně často chybovali a zároveň nebylo většího rozdílu mezi jimi a studenty jiných oborů. Zde by bylo tedy vhodné prověřit tento typ znalostí v oblasti pitného režimu, suplementace a minerálních látek (potažmo mikroživin), neboť se zdá, že si studenti oboru Výchova ke zdraví nejsou v této problematice tak jistí, jak by si měli být. Když pominu to, že by tito studenti měli mít znalosti daleko hlubší ve všech oblastech, než je tomu u studentů jiných oborů, tak jakožto budoucí učitelé by měli vědět správné množství vody, které by měli oni, případně žáci vypít. Samozřejmě znalosti ze suplementace či minerálních látek jsou také důležité, avšak s otázkou pitného režimu se budou dozajista setkávat častěji, takže by bylo vhodné si znalosti v těchto oblastech prohloubit, jelikož dotazník v nich našel určité “mezery”.

Tímto se tedy potvrzuje hypotéza č. 1, ze které vyplývá, že studenti oboru Výchova ke zdraví měli opravdu většinou vyšší úroveň znalostí, než studenti “jiných” oborů. U naprosté většiny otázek měli totiž naprostou převahu a pouze u dvou otázek se tak nestalo, avšak zde byl v obou případech rozdíl pouze jednoho respondenta. Co se týká podobnosti v odpovědích studentů oboru Výchova ke zdraví a studentů jiných oborů, tak i zde měli studenti oboru Výchova ke zdraví vyšší míru úspěšnosti, než studenti jiných oborů, avšak zde bylo zmíněno doporučení, aby tento rozdíl byl do budoucna větší a studenti oboru Výchova ke zdraví si byli jistější.

**Graf č. 4** Grafické znázornění úspěšnosti dle studovaného oboru



### **Hypotéza č. 2**

Při ověřování této hypotézy jsem vytvořil statistiku, která vyjadřuje závislost vztahu mezi typem studia (bakalářské a navazující magisterské) a správnosti jednotlivých odpovědí. Následně jsem každou otázku podrobil zkoumání, abych viděl, jak studenti jednotlivých typů studia odpovídali na jednotlivé možnosti odpovědí u jednotlivých otázek. Z této statistiky následně vyplynulo, že studenti navazujícího magisterského studia odpovídali téměř vždy lépe, než studenti bakalářského typu studia. Bylo tomu tak u všech otázek. Výjimku tvořily pouze otázky č. 5 a č. 11, avšak u otázky č. 5 došlo pouze k bezchybné odpovědi jak na straně studentů navazujícího magisterského studia, tak studentů bakalářského studia.

Největší rozdíl mezi studenty navazujícího typu studia a bakalářského typu studia je však vidět konkrétně u otázek č. 6, č. 8, č. 10, č. 13 a č. 14. Vzhledem k většímu množství otázek jsem si však vybral k podrobnějšímu popsání pouze poslední tři zmiňované otázky, tedy otázky č. 10 “*K udržení a nabírání svalové hmoty je zapotřebí dostatečný příjem především této makroživiny*”, č. 13 “*Správná výživa může fungovat jako prevence tzv. civilizačních chorob*” a č. 14 “*Označení “stopové prvky” se užívá proto, jelikož denní příjem je nižší, než u minerálních látek (pod 100mg/den)*”. U otázky č. 10 došlo nedošlo ze strany studentů navazujících magisterských studií k ani jedné chybě, zatímco studenti bakalářského typu studia chybovali u této otázky celkem 3x. Stejně tak tomu bylo u otázky č. 13, kde studenti navazujících magisterských studií nechybovali ani jednou, zatímco studenti bakalářského studia u této otázky chybovali celkem 2x. Největšího rozdílu mezi odpověďmi studentů bakalářského a navazujícího magisterského studia jsme se však “dočkali” u otázky č. 14, která se týkala stopových prvků. Studenti bakalářských studií u této otázky totiž chybovali celkem 20x, zatímco studenti navazujících magisterských studií jen 7x, což z této otázky dělá vůbec to nejrozdílnější v počtu správných odpovědí mezi studenty jednotlivých typů studia. U ostatních otázek se sice vyskytovalo mnohdy i větší množství chyb, než tomu bylo zrovna u této otázky, nicméně ten rozdíl mezi příslušnými typy studia nebyl tak markantní.

Také v této statistice se objevily otázky, u kterých měli paradoxně převahu bakalářského typu studia. Stalo se tomu tak konkrétně u otázek č. 5 “*Vyber, kde bys primárně hledal/a bílkoviny*” a č. 11 “*Výživa a pitný režim (dostatek makro i mikro nutrientů) nemají zásadní vliv na sportovní výkon*”, nicméně je důležité podotknout, že u otázky č. 5 se jednalo o případ, kdy obě skupiny odpověděly bezchybně, nicméně vzhledem k tomu, že u této otázky neudělali ani jednu chybu také studenti bakalářského typu studia, tak jsem se zde rozhodl také tuto otázku zařadit. Avšak u otázky č. 11 už došlo k převaze studentů bakalářských studií oproti studentům navazujícího magisterského studia, kde studenti magisterských studií udělali celkem 9 chyb, zatímco studenti bakalářských studií chybovali pouze 7x.

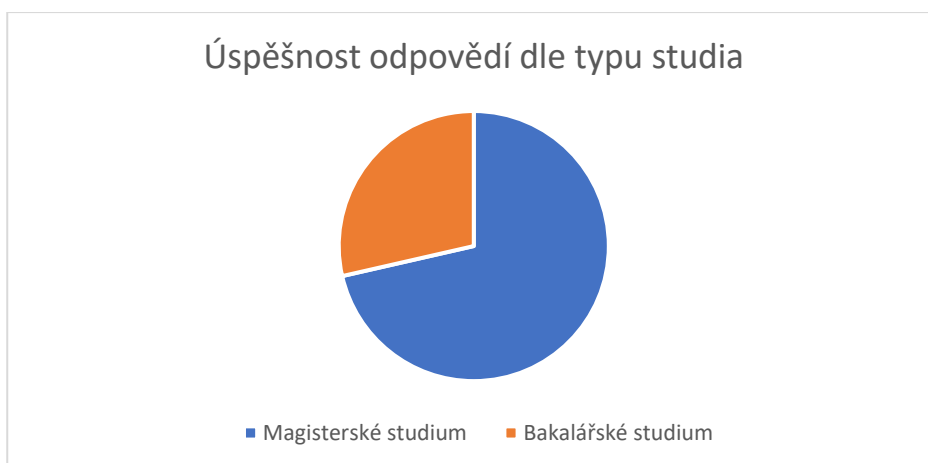
Další zajímavosti nastaly také v této statistice, neboť i zde došlo k mnoha velice podobným výsledkům jak u studentů bakalářských studií, tak studentů navazujícího magisterského studia. Jednalo se konkrétně o otázky č. 16, č. 19, č. 21, č. 22 a č. 23. Opět však vzhledem k většímu počtu představím blíže jen tři z nich. Pro tuto skutečnost jsem si vybral první tři zmiňované otázky, tedy otázky č. 16 *“Příklad kterých suplementů je oproti ostatním příkladům přínosný při užívání? (jejich přínos není zanedbatelný)”*, č. 19 *“Kolik kcal (kilokalorií) má jeden gram tuku?”* a otázku č. 21 *“Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?”*. U otázky č. 16 chybovali studenti bakalářských studií celkem 9x, zatímco studenti navazujících studií u této otázky chybovali 5x, nicméně se jedná o podobný výsledek. Otázka, u které docházelo poměrně k velkým rozdílům v počtu odpovědí, což naznačuje, že si studenti nebyli svou odpovědí jistí, byla například otázka č. 19. U této otázky chybovali studenti bakalářských studií celkem 28x, avšak studenti navazujících magisterských studií chybovali 26x, což je sice nižší číslo, než u studentů bakalářských studií, nicméně je to chybovost poměrně častá a zároveň zde nebyl na první pohled téměř znát rozdíl, zda se jedná o studenta bakalářského či magisterského typu studia. Zajímavá je také otázka č. 21, u které obdobně docházelo k nejasným odpovědím a konkrétně studenti bakalářských studií chybovali celkem u této otázky 30x, zatímco studenti navazujících magisterských studií chybovali celkem 26x, což je opět nižší číslo, než u studentů bakalářských studií, avšak opět značně vysoké. Z této statistiky tedy můžeme uvažovat, že by bylo vhodné se v období navazujícího magisterského studia více zaměřit na otázky ohledně suplementace či nutričních a energetických hodnot.

Také v tomto případě došlo k potvrzení původní hypotézy, tedy že studenti navazujícího magisterského studia měli v naprosté většině vyšší úroveň znalostí, než studenti bakalářského typu studia. Také v této statistice se však vyskytla jedna otázka, u které měli vyšší úspěšnost studenti bakalářského typu studia, avšak jednalo se pouze o jeden případ ze všech 20 znalostních otázek, zároveň byl zde rozdíl pouze 2 chybných odpovědí, takže asi není třeba dělat ukvapené závěry, nicméně by mohlo být opět vhodné, aby se například nějaká další studie na tuto otázku zaměřila, aby se ověřilo, jestli je znalost studentů v této oblasti opravdu nejasná. V druhém případě u otázky č. 5 došlo pouze k bezchybným odpovědím jak u studentů



bakalářského typu studia, tak studentů navazujících magisterských studijních programů, v tomto případě tedy není evidentně potřeba žádného dalšího zkoumání.

**Graf č. 5** Grafické znázornění úspěšnosti dle typu studia



### Hypotéza č. 3

Pro ověření této hypotézy byla opět vytvořena statistika, která vyjadřuje závislostní vztah mezi pohlavím a správnostmi jednotlivých odpovědí. Následně byla každá otázka podrobena detailnímu zkoumání, kdy se prověřovaly také jednotlivé odpovědi u všech ostatních možností u jednotlivých odpovědí na jednotlivé otázky. Hypotéza č. 3 tvrdí, že nebude výraznějších rozdílů ve správnosti jednotlivých odpovědí mezi pohlavími. Z provedené statistiky však vyplývá, že muži měli ve 13/20 otázek převahu, která však byla mnohdy opravdu drobná, nicméně byla. Ve zbylých otázkách měly buďto převahu ženy či opravdu časté byly také shodné odpovědi.

Některé otázky však prokázaly opravdu velkou převahu správnosti odpovědí na straně mužů. Jednalo se o otázky č. 9, č. 10, č. 14, č. 18, č. 20, č. 21 a č. 23., avšak z těchto otázek jsme se s největším množstvím rozdílů setkali u otázek č. 9 "Jaké máme 3 základní makroživiny?", č. 21 "Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?" a č. 23 "Kolik ml vody na 1kg tělesné hmotnosti by měl člověk průměrně za den vypít?". Pro mě překvapivých výsledků se dosáhlo především u otázky č. 9, kterou jsem

považoval za jednu z nejelementárnějších, proto jsem ji zařadil do popředí svého dotazníku (znalostní otázky začínaly až od otázky č. 4!). Muži se u této otázky nenechali zmást a většinově správně uvedli, že správná odpověď je “*Sacharidy, tuky, bílkoviny*”, nicméně ženy se u této otázky rozdělily na dvě početné skupiny, jelikož možnost b) si nevybrala ani jedna žena. Ačkoliv tedy ženy většinově odpověděly správně, tedy stejně, jako muži, tak poměrně velký počet z nich, tedy konkrétně 24 žen odpovědělo nesprávně a zvolily si možnost c), tedy “*Cukry, tuky, bílkoviny*”. Tuto možnost jsem zde uvedl záměrně jako “chyták”, avšak je vidět, že se touto možností nenechalo zmást tolik mužů, jako žen. Dále došlo poměrně k zásadním rozdílům u otázky č. 21, kde muži udělali pouze 9 chyb, zatímco jejich kolegyně zde odpověděly špatně celkem 47x a ačkoliv největší množství odpovědí bylo u správné možnosti, tak byly jejich odpovědi téměř shodně rozprostřené mezi všechny uvedené možnosti. Otázka č. 23 se pak týkala pitného režimu, kde opět poměrně jasně zvítězili muži, jelikož ti v této otázce odpověděli chybně pouze 9x, zatímco ženy chybovaly u této otázky celkem 33x. Opět jsme se tedy setkali s nejasnou znalostí v oblasti pitného režimu a suplementace, nicméně poprvé jsme měli možnost sledovat poměrně velkou chybovost u otázky týkající se rozdělení makroživin, což by bylo vhodné prověřit, zda tomu tak bylo v závislosti na znalostech či jestli měly ženy v tomto případě pouze větší sklon k neudržení pozornosti, jelikož si hojně volily možnost, který byla tzv. “chyták”.

Zároveň se zde však objevily také otázky, u kterých měly převahu ženy. Jednalo se konkrétně o otázky č. 7 “*Vyber, který zdroj tekutin by měl přes den převažovat*”, č. 12 “*Nadbytečný příjem či nadbytečná suplementace vitaminů, minerálních látek či stopových prvků může zvýšit náš sportovní výkon*” a č. 19 “*Kolik kcal (kilokalorií) má jeden gram tuku?*”. U otázky č. 7 však však jednalo o minimální rozdíl, když muži se v této otázce dopustili celkem 3 chyb, zatímco ženy chybovaly jen 2x. Otázka č. 12 byla pro muže vůbec ta nejhorší, jelikož pouze 10 z nich odpovědělo správně a většina špatně, tudíž tato otázka dopadla lépe pro ženy, ačkoliv i ony v této otázce poměrně často chybovaly, tak naprostá většina z nich odpověděla správně. Poslední otázkou, kde měly převahu ženy je otázka č. 19, kde muži převážně odpovídali špatně a nejčastěji si volili možnost b), tedy “7”, avšak správná odpověď zde bylo za c), tedy “9”. Ženy také u této otázky chybovaly často, avšak i přes to se největší množství

správných odpovědí objevilo u možnosti c), která byla správná. Z toho důvodu se tedy jedná o otázku, u které měly ženy převahu nad muži.

Podobných odpovědí se u této statistiky nakonec neobjevilo tolik, jako jsem původně ve své hypotéze očekával. Podobných výsledků však bylo dosaženo konkrétně u otázek č. 5, č. 6, č. 8, č. 13, č. 16 a č. 22. K podrobnějšímu zkoumání jsem si vybral vzhledem k většímu počtu trojici otázek. Jedná se o otázky č. 8 *“Přijem zeleniny a ovoce je vhodný pro doplnění vitaminů, minerálních látek (stopových prvků) a vlákniny*, č. 13 *“Správná výživa může fungovat jako prevence tzv. civilizačních chorob”* a otázku č. 16 *“Příklad kterých suplementů je oproti ostatním příkladům přínosný při užívání? (jejich přínos není zanedbatelný)”*. U otázek č. 8 a č. 13 však došlo k zajímavé situaci, když došlo k naprosto stejným výsledkům v oblasti nesprávných odpovědí. U otázky č. 8 došlo dokonce bezchybným odpovědím jak ze stran mužů, tak ze stran žen. U otázky č. 13 byla situace velmi podobná, avšak zde udělaly obě skupiny shodně po 1 chybě. U otázky číslo 16 již došlo k doslova podobným výsledkům a ne výsledkům naprosto stejným, když muži u této otázky chybovali celkem 6x a ženy pak zadaly nesprávnou možnost celkem 8x.

Hypotéza č. 3 se tedy (jako jediná) nedá považovat za zcela potvrzenou, jelikož z podrobného zkoumání vyplynulo, že shodných odpovědí jsme opravdu většinou nedočkali. Většinou totiž měli převahu muži (např. otázka č. 9), některé otázky (např. otázka č. 12) naopak *“ovládly”* ženy. Shodných a ve dvou případech dokonce identických odpovědí jsme se také dočkali (otázka č. 8 a č. 13), ale nebylo jich tolik, jak jsem původně ve své hypotéze předpokládal. Celkově bych tedy tuto hypotézu vyhodnotil tak, že ačkoliv bylo mnoho otázek, které měly stejné či dokonce identické odpovědi, tak jsem původně očekával, že takových otázek bude více. Objevily se zde také otázky, kdy měli převahu spíše muži a také otázky, které seděly evidentně více ženské části respondentů. Zajímavá byla situace hlavně u otázky č. 9, která se týkala makroživin, kdy muži téměř nechybovali, avšak ženy měly možná větší sklon k nepozornosti, než muži a špatně si přečetli odpovědi. Nepředpokládám totiž, že by se jednalo o tak specifickou otázku, u které by byl tak markantní rozdíl napříč pohlavími. Předešlé dvě hypotézy jsem vždy ještě doplnil o doporučení, na co by se případně bylo vhodné zaměřit. V tomto případě si však nejsem jist, jestli se ve vzdělávacím procesu dá nějak zaměřit na rozdíl mezi pohlavími, jelikož většinou je třída složena heterogenním způsobem, tedy různorodým, kdy je třída složena z holek i kluků. Z toho důvodu nevidím důvod si myslet, že větší míra

správných odpovědí ze strany mužů, která se vyskytla například u otázky č. 9 není způsobena výchovně vzdělávacím procesem, ale jednalo se spíše o osobní zkušenost jednotlivých respondentů či nesoustředěností (jak již bylo řečeno). Z toho důvodu není důvod dle mého názoru konat nějaké zvláštní kroky či postupy, které by tento problém měly řešit.

**Graf č. 6** Grafické znázornění úspěšnosti dle pohlaví



#### 4.8 Dílčí cíle práce a výzkumné otázky

Hlavním cílem bylo zhodnotit informovanost studentů v oblasti sportovní výživy, ale aby se dobře hodnotil hlavní cíl práce, zvolil jsem si několik dílčích cílů, které jsem doplnil o několik výzkumných otázek. Níže jsou uvedeny dílčí cíle v původním znění (včetně výzkumných otázek):

##### Dílčí cíle:

- Porovnat rozdíly v odpovědích jednotlivých oborů (respektive porovnat úroveň správných odpovědí u oboru Výchova ke zdraví oproti ostatním oborům). *Jaké jsou rozdíly u odpovědí jednotlivých oborů?*
- Porovnat rozdíly v odpovědích starších studentů a mladších studentů. (resp. studentů navazujících studijních programů a studentů bakalářských studijních programů). *Jak se liší odpovědi mezi studenty bakalářského a navazujícího magisterského typu studia?*
- Zjistit, jestli se tyto znalosti liší také u pohlaví. *Jak se liší znalosti mezi pohlavími?*

Dílčí cíl č. 1, který za pomoci výzkumné otázky hovoří o tom, jaké jsou rozdíly v odpovědích jednotlivých oborů (Výchova ke zdraví x ostatní obory), hovoří většinou ve prospěch studentů oboru Výchova ke zdraví, avšak během výzkumného šetření došlo k odhalení otázek, které paradoxně vycházely ve prospěch studentů jiných oborů. Studenti oboru Výchova ke zdraví odpovídali téměř u všech otázek lépe, než studenti jiných oborů. Konkrétně se tak stalo u otázek č. 4, č. 5, č. 6, č. 7, č. 9, č. 10, č. 11, č. 12, č. 13, č. 14, č. 15, č. 18, č. 19, č. 20, č. 21. Nejmarkantnější rozdíl však nastal konkrétně u otázek č. 19 *“Kolik kcal (kilokalorií má jeden gram tuku?”*, č. 20 *“Které vitaminy nepatří mezi tzv. lipofilní?”* a č. 21 *“Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?”*, kde se evidentně projevila hlubší znalost výživy ze strany studentů oboru Výchova ke zdraví, jelikož šlo v obou případech o otázky z poslední pětky, která byla nejsložitější a vyžadovala nejvyšší míru znalostí.

U dvou otázek však došlo k převaze ve prospěch jiných oborů, avšak se jednalo o minimální rozdíl, jelikož zde byl v obou případech rozdíl pouze jedné nesprávné odpovědi. Jednalo se konkrétně o otázky č. 8 *“Příjem zeleniny a ovoce je vhodný pro doplnění vitamínů, minerálních látek (stopových prvků) a vlákniny”* a č. 17 *“Jak dělíme sacharidy (podle cukerných jednotek)?”*.

Na pováženou by měly být otázky č. 22 *“Příjem které minerální látky se nepovažuje za deficitní a máme ji naopak dostatek či dokonce nadbytek?”*, č. 23 *“Kolik ml vody na 1 kg tělesné hmotnosti by měl člověk průměrně za den vypít?”* či otázka č. 16 *“Příklad kterých suplementů je oproti ostatním příkladům přínosný při užívání? (jejich přínos není zanedbatelný)”*. U těchto otázek totiž nedošlo k výraznějšímu rozdílu v odpovědích mezi jednotlivými obory. A mělo by tedy dle mého názoru na tato témata dojít k většímu zaměření během studia, jelikož by studenti oboru Výchova ke zdraví měli mít vyšší úroveň znalostí ve všech oblastech výživy, než studenti jiných oborů a neměly by se tak vyskytovat otázky, které jsou v jejich neprospěch či u kterých není poznat rozdíl, zda odpovídal student oboru Výchova ke zdraví či student jiných oborů.

Dílčí cíl č. 2 za pomoci výzkumné otázky hovoří o rozdílech odpovědí studentů navazujících (magisterských) studijních programů a studentů bakalářských studijních programů. Zde z průběhu zkoumání bylo zjištěno, že studenti navazujících magisterských studií měli jasnou převahu, neboť s výjimkou dvou otázek měli ve všech ostatních otázkách vyšší

Jediné dvě otázky, u kterých neměli vyšší úspěšnost, byly otázky č. 5 *“Vyber, kde bys primárně hledal/a bílkoviny”* a č. 11 *“Výživa a pitný režim (dostatek makro i mikro nutrientů) nemají zásadní vliv na sportovní výkon”*, avšak je potřeba podotknout, že u otázky č. 5 došlo k 100% úspěšnosti jak ze strany studentů bakalářského studia, tak studentů navazujících magisterských studií, takže jediná skutečná převaha nastala u otázky č. 11.

Vyšší míra informovanosti studentů navazujících magisterských studií se však ukázala nejvíce u otázky č. 10 *“K udržení a nabírání svalové hmoty je zapotřebí dostatečný příjem především této makroživiny”*, č. 13 *“Správná výživa může fungovat jako prevence tzv. civilizačních chorob”* a č. 14 *“Označení ‘stopové prvky’ se užívá proto, jelikož denní příjem je nižší, než u minerálních látek (pod 100mg/den)”*. Největší rozdíl by pak konkrétně u otázky č. 14, u které studenti bakalářských studií chybovali celkem 20x, zatímco studenti navazujících magisterských studií pouze 7x.

Také zde jsme měli možnost sledovat velmi podobné výsledky, které byly nejtěsnější především u otázek č. 16 *“Příklad kterých suplementů je oproti ostatním příkladům přínosný při užívání? (jejich přínos není zanedbatelný)”*, č. 19 *“Kolik kcal (kilokalorií) má jeden gram tuku?”* a otázku č. 21 *“Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?”*. Zejména u otázky č. 19 došlo k zajímavému zjištění, když u této otázky chybovali studenti bakalářských studií celkem 28x a studenti navazujících magisterských studií celkem 26x, což je sice nižší číslo, nicméně starší studenti by měli mít informovanost poněkud vyšší.

Dílčí cíl č. 3 za pomoci výzkumné otázky *“Jak se liší znalosti mezi pohlavími?”* naznačuje, jestli je nějaký rozdíl v odpovědích mužů a žen. Provedená statistika naznačuje, že muži měli ve 13/20 otázek převahu, která však byla mnohdy opravdu drobná, nicméně byla. Ve zbylých otázkách měly buďto převahu ženy či opravdu časté byly také shodné odpovědi. U některých otázek jsme měli možnost sledovat dokonce velice výraznou převahu mužů nad ženami. Stalo se tak především u otázek č. 9 *“Jaké máme 3 základní makroživiny?”*, č. 21 *“Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?”* a č. 23 *“Kolik ml vody na 1kg tělesné hmotnosti by měl člověk průměrně za den vypít?”*. Zejména otázka č. 9 byla překvapivá, neboť zde ženy chybovaly celkem 24x. Zajímavá byly zejména proto, že se jednalo otázku z druhé znalostní úrovně, která takovou míru chybovosti nepředpokládala, z toho důvodu došlo k takové chybovosti spíše z důvodu nepozornosti, neboť

se jednalo o tzv. “chyták”, než z absence znalostí. Avšak můžeme brát tuto statistiku jako náznak, že muži byli více soustředěni, než ženy.

Nicméně také ženy měly u některých otázek převahu, jednalo se konkrétně o otázky č. 7 “*Vyber, který zdroj tekutin by měl přes den převažovat*”, č. 12 “*Nadbytečný příjem či nadbytečná suplementace vitaminů, minerálních látek či stopových prvků může zvýšit náš sportovní výkon*” a č. 19 “*Kolik kcal (kilokalorií) má jeden gram tuku?*”. Zejména u otázky č. 12 došlo k razantnímu rozdílu, jelikož nejvíce odpovědí ze stran mužů bylo u nesprávné možnosti, naproti tomu ženy si většinou volily správnou možnost odpovědi.

U několika otázek došlo k velmi podobným výsledkům na obou stranách, největší podobnost pak byla u otázek č. 8 “*Příjem zeleniny a ovoce je vhodný pro doplnění vitaminů, minerálních látek (stopových prvků) a vlákniny*”, č. 13 “*Správná výživa může fungovat jako prevence tzv. civilizačních chorob*” a otázku č. 16 “*Příklad kterých suplementů je oproti ostatním příkladům přínosný při užívání? (jejich přínos není zanedbatelný)*”. Otázka č. 8 spolu s otázkou č. 13 znamenala další zajímavou statistiku, když zde bylo dosaženo naprosto identických výsledků v počtu nesprávných odpovědí. Zde je tedy potřeba konstatovat, že ačkoliv v původní hypotéze bylo stanoveno, že nebude větších rozdílů v odpovědích jednotlivých pohlaví, tak přesto některé otázky hrály ve prospěch spíše mužům, některé pak spíše ženám. Na druhou stranu opravdu zde bylo množství otázek, které byly podobné či dokonce shodné.

#### **4.9 Hlavní cíl práce**

Hlavním cílem práce bylo posoudit informovanost studentů v oblasti sportovní výživy na Univerzitě Palackého v Olomouci. Aby byla práce přínosnější a zjistila více informací, tak jsem se prostřednictvím dílčích cílů (za pomoci výzkumných otázek) a především pak hypotéz snažil zjistit také další informace, které byly založeny především na vztazích mezi určitou okolností (pohlaví, typ studia (bakalářské x navazující magisterské) a studovaným oborem) a následnou znalostí. Ultimátním cílem práce však bylo posoudit informovanost všech studentů. Níže zhodnotím, jak všichni respondenti odpovídali na uvedené znalostní otázky.

Nejprve je důležité poznamenat, že všechny otázky byly zodpovězeny správně, respektive, že u každé otázky byl nejvyšší počet odpovědí u správné uvedené možnosti odpovědi.

Největší úspěšnost odpovědí jsem zaznamenal u otázek č. 4, č. 5, č. 6, č. 8, č. 10 a č. 13. K podrobnějšímu popsání si však vzhledem k většímu množství vyberu jen ty úplně neúspěšnější. Konkrétně se jednalo o otázky č. 5 “*Vyber, kde bys primárně hledal/a bílkoviny*”, č. 6 “*Vyber, kde bys primárně hledal/a tuky*”, č. 8 “*Příjem zeleniny a ovoce je vhodný pro doplnění minerálních látek (stopových prvků) a vlákniny*” a č. 13 “*Správná výživa může fungovat jako prevence tzv. civilizačních chorob*”. U otázek č. 5 a č. 8 dokonce respondenti neudělali ani jednu chybu a všichni si zvolili správnou odpověď jedná se tedy o neúspěšnější otázky celého dotazníku. Nicméně také otázky č. 6 a č. 13 dopadly velice dobře, jelikož zde v obou případech chybovali respondenti pouze jednou.

Provedl jsem také statistiku otázek, které dopadly “špatně”, špatně však relativně, jelikož také u nich se vyskytovalo největší množství odpovědí u správné možnosti, avšak docházelo u nich k velké chybovosti. Do této statistiky jsem zařadil pouze otázku, u nichž bylo celkem 30 a více nesprávných odpovědí. Jednalo se konkrétně o otázky č. 12, č. 19, č. 20, č. 21, č. 22 a č. 23. Až na jednu otázku se tedy jedná primárně o otázky z poslední znalostní skupiny, kde byly otázky nejtěžší obtížnosti. Nejhůře však dopadly otázky č. 19 “*Kolik kcal (kilokalorií) má jeden gram tuku?*”, č. 21 “*Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?*” a č. 22 “*Příjem které minerální látky se nepovažuje za deficitní a máme ji naopak dostatek či dokonce nadbytek?*”. Otázka č. 19 čítala celkem 54 chybných odpovědí, avšak zbylé dvě otázky na tom byly s úspěšností ještě hůře, když otázka č. 22 čítala celkem 55 chyb a otázka č. 21 dokonce 56 chybných odpovědí, čímž se stává otázkou s největším množstvím chybných odpovědí celého dotazníku.

Otázky, u kterých byla potřeba nejvyšší míra znalostí pro jejich správné vyplnění, byly otázky poslední pětice (otázky č. 19 – č. 24), které měly tento nejtěžší typ otázek reprezentovat. Není tedy divu, že se u nich vyskytla jednak nejvyšší míra nesprávných odpovědí, ale zároveň respondenti očividně nejvíce tipovali, jelikož odpovědi jsou poměrně hojně rozprostřeny mezi všechny uvedené možnosti. Potěšující může být alespoň fakt, že u všech těchto otázek je největší množství odpovědí vždy u správné možnosti, tedy všechny jsou celkově odpovězeny správně.

Vzhledem k tomu, že se v tomto celkovém hodnocení hlavního cíle práce vyskytují dohromady statistiky mužů a žen, bakalářských a navazujících magisterských typů studia a všech možných oborů (včetně oboru Výchova ke zdraví), tak je velice složité stanovit nějaké



konkrétní doporučení, které by mělo pomoci znalosti v této konkrétní oblasti zlepšit, především u poslední (nejtěžší) skupiny otázek. Doporučení by pak mohlo směřovat maximálně k oboru Výchova ke zdraví, potažmo jeho navazujícího magisterského studia, kde by bylo vhodné se zaměřit na otázky ohledně doplňků výživy, pitného režimů či minerálních látek, neboť to byly oblasti, ve kterých respondenti často chybovaly. U studentů jiných oborů nemůžeme předpokládat, že by se předmět o výživě zařadil, tudíž informovanost v této oblasti bude záležet převážně na osobní zkušenosti jednotlivých jedinců, která by mohla být podpořena například konáním seminářů, které by byly otevřeny všem studentům fakulty. Na těchto seminářích, by se problematika výživy mohla prostřednictvím odborníků prezentovat, a tak by se k těmto informacím mohli dostat také studenti jiných oborů pedagogické fakulty, neboť výživa je důležitá pro každého z nás, nikoliv jen pro studenty oboru Výchova k zdraví.

**Tabulka č. 4** Statistika odpovědí u nejtěžší skupiny otázek dotazníku

Číslo otázky	Možnost odpovědi	Četnost odpovědí
19	A	20
	B	34
	<b>C</b>	<b>66</b>
20	A	14
	<b>B</b>	<b>86</b>
	C	20
21	<b>A</b>	<b>64</b>
	B	26
	C	30
22	A	31
	B	24
	<b>C</b>	<b>65</b>
23	A	31
	<b>B</b>	<b>79</b>
	C	10

## 4.10 Přílohy (Dotazník + dotazník s vyznačenými správnými odpověďmi)

Uveďte biologické pohlaví:

- a) Muž
- b) Žena

Uveďte, zda studujete:

- a) Výchovu ke zdraví (alespoň jeden ze dvou oborů je Výchova ke zdraví)
- b) Jiné obory (např. kombinace Český jazyk a Společenské vědy...) tzn. ani jeden z mých oborů není Výchova ke zdraví

Jsem studentem/kou:

- a) Bakalářského studia
- b) Navazujícího magisterského programu (mám splněné Státní závěrečné zkoušky z oboru Výchova ke zdraví a předmět o výživě)

- 1) Vyber, kde bys primárně hledal/a sacharidy:
- a) Ořechy, fazole, vejce
  - b) Rýže, brambory, ovesné vločky
  - c) Maso, zelenina, mléčné výrobky

- 2) Vyber, kde bys primárně hledal/a bílkoviny:
- a) Maso, mléčné výrobky, vejce
  - b) Pečivo, zelenina, obiloviny
  - c) Luštěniny, ovoce, houby

- 3) Vyber, kde bys primárně hledal/a tuky:
- a) Ovoce, zelenina, obiloviny
  - b) Maso, houby, rýže
  - c) Ořechy, avokádo, oleje

- 4) Vyber, který zdroj tekutin by měl přes den převažovat:
- a) Džus
  - b) Čistá voda (pramenitá)
  - c) Minerální voda

- 5) Příjem zeleniny a ovoce je vhodný pro doplnění vitamínů, minerálních látek (stopových prvků) a vlákniny:
- a) Ano
  - b) Ne

- 6) Jaké máme 3 základní makroživiny?
- a) Sacharidy, tuky, bílkoviny
  - b) Sacharidy, cukry, bílkoviny
  - c) Cukry, tuky, bílkoviny

- 7) K udržení a nabírání svalové hmoty je zapotřebí dostatečný příjem především této makroživiny:

- a) Bílkovin
- b) Sacharidů
- c) Tuků

- 8) Výživa a pitný režim (dostatek makro i mikro nutrientů) nemají zásadní vliv na sportovní výkon:

- a) Ano
- b) Ne

- 9) Nadbytečný příjem či nadbytečná suplementace vitamínů, minerálních látek či stopových prvků může zvýšit náš sportovní výkon:

- a) Ano
- b) Ne

- 10) Správná výživa může fungovat jako prevence tzv. civilizačních chorob:

- a) Ano
- b) Ne

- 11) Označení "stopové prvky" se užívá proto, jelikož jejich denní příjem je nižší, než u minerálních látek (pod 100mg/den):

- a) Ano
- b) Ne

- 12) K nabírání a hubnutí je zapotřebí primárně sledovat, zda jsme v kalorickém plusu či deficitu:

- a) Ano
- b) Ne

- 13) Příklad kterých suplementů je oproti ostatním příkladům přínosný při užívání? (jejich přínos není zanedbatelný)
- a) Bcaa, glutamin, L – karnitin
  - b) Omega 3, protein, kreatin
  - c) Synefrin, tribulus, detox komplexy

- 14) Jak dělíme sacharidy (podle cukerných jednotek)?

- a) Monosacharidy, oligosacharidy, polysacharidy
- b) Monosacharidy, disacharidy, trisacharidy
- c) Monosacharidy, disacharidy, poligosacharidy

- 15) Tuky se dělí
- a) Nasycené a nenasycené mastné kyseliny
  - b) Syčené a nenasycené mastné kyseliny
  - c) Nasycené a nesyčené mastné kyseliny

- 16) Kolik kcal (kilokalorií) má jeden gram tuku?
- a) 4 kcal
  - b) 7 kcal
  - c) 9 kcal

- 17) Které vitaminy nepatří mezi tzv. lipofilní?

- a) D
- b) C
- c) K

- 18) Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?

- a) EPA a DHA
- b) DMAA a DMAE
- c) Glukosamin sulfát a chondroitin sulfát

- 19) Příjem které minerální látky se nepovažuje za deficitní a máme ji naopak dostatek či dokonce nadbytek?

- a) Síra
- b) Vápník
- c) Sodík

- 20) Kolik ml vody na 1kg tělesné hmotnosti by měl člověk průměrně za den vypít?

- a) 35 ml/kg
- b) 40 ml/kg
- c) 55 ml/kg

Uvedte biologické pohlaví:

- a) Muž
- b) Žena

Uvedte, zda studujete:

- a) Výchovu ke zdraví (alespoň jeden ze dvou oborů je Výchova ke zdraví)
- b) Jiné obory (např. kombinace Český jazyk a Společenské vědy.) tzn. ani jeden z mých oborů není Výchova ke zdraví

Jsem studentem/kou:

- a) Bakalářského studia
- b) Navazujícího magisterského programu (mám splněné Státní závěrečné zkoušky z oboru Výchova ke zdraví a předmět o výživě)

1) Vyber, kde bys primárně hledal/a sacharidy:

- a) Ořechy, fazole, vejce
- b) Rýže, brambory, ovesné vločky
- c) Maso, zelenina, mléčné výrobky

2) Vyber, kde bys primárně hledal/a bílkoviny:

- a) Maso, mléčné výrobky, vejce
- b) Pečivo, zelenina, obiloviny
- c) Luštěniny, ovoce, houby

3) Vyber, kde bys primárně hledal/a tuky:

- a) Ovoce, zelenina, obiloviny
- b) Maso, houby, rýže
- c) Ořechy, avokádo, oleje

4) Vyber, který zdroj tekutin by měl přes den převažovat:

- a) Džus
- b) Čistá voda (pramenitá)
- c) Minerální voda

5) Příjem zeleniny a ovoce je vhodný pro doplnění vitamínů, minerálních látek (stopových prvků) a vlákniny:

- a) Ano
- b) Ne

6) Jaké máme 3 základní makroživiny?

- a) Sacharidy, tuky, bílkoviny
- b) Sacharidy, cukry, bílkoviny
- c) Cukry, tuky, bílkoviny

7) K udržení a nabírání svalové hmoty je zapotřebí dostatečný příjem především této makroživiny:

- a) Bílkovin
- b) Sacharidů
- c) Tuků

8) Výživa a pitný režim (dostatek makro i mikro nutrientů) nemají zásadní vliv na sportovní výkon:

- a) Ano
- b) Ne

9) Nadbytečný příjem či nadbytečná suplementace vitamínů, minerálních látek či stopových prvků může zvýšit náš sportovní výkon:

- a) Ano
- b) Ne

10) Správná výživa může fungovat jako prevence tzv. civilizačních chorob:

- a) Ano
- b) Ne

11) Označení "stopové prvky" se užívá proto, jelikož jejich denní příjem je nižší, než u minerálních látek (pod 100mg/den):

- a) Ano
- b) Ne

12) K nabírání a hubnutí je zapotřebí primárně sledovat, zda jsme v kalorickém plusu či deficitu:

- a) Ano
- b) Ne

13) Příklad kterých suplementů je oproti ostatním příkladům přínosný při užívání? (jejich přínos není zanedbatelný)

- a) Bcaa, glutamin, L – karnitin
- b) Omega 3, protein, kreatin
- c) Synefrin, tribulus, detox komplexy

14) Jak dělíme sacharidy (podle cukerných jednotek)?

- a) Monosacharidy, oligosacharidy, polysacharidy
- b) Monosacharidy, disacharidy, trisacharidy
- c) Monosacharidy, disacharidy, poligosacharidy

15) Tuky se dělí

- a) Nasycené a nenasycené mastné kyseliny
- b) Sycené a nenasycené mastné kyseliny
- c) Nasycené a nesyčené mastné kyseliny

16) Kolik kcal (kilokalorií) má jeden gram tuku?

- a) 4 kcal
- b) 7 kcal
- c) 9 kcal

17) Které vitaminy nepatří mezi tzv. lipofilní?

- a) D
- b) C
- c) K

18) Hodnoty kterých dvou složek budeme primárně sledovat při suplementaci omega – 3?

- a) EPA a DHA
- b) DMAA a DMAE
- c) Glukosamin sulfát a chondroitin sulfát

19) Příjem které minerální látky se nepovažuje za deficitní a máme ji naopak dostatek či dokonce nadbytek?

- a) Síra
- b) Vápník
- c) Sodík

20) Kolik ml vody na 1kg tělesné hmotnosti by měl člověk průměrně za den vypít?

- a) 35 ml/kg
- b) 40 ml/kg
- c) 55 ml/kg

## 5 Závěr

Předmětem praktické části mé diplomové práce bylo posoudit znalosti (informovanost) studentů v oblasti sportovní výživy. Z provedeného dotazníkového šetření vznikly výsledky, díky němž můžeme tyto znalosti posoudit. Na začátek jsem však představil výzkum samotný, jak bude probíhat sběr dat, tvorba dotazníku, jeho hodnocení, interpretace dat či představení výzkumného souboru. Jelikož jsem však nechtěl hodnotit pouze celkovou informovanost studentů Univerzity Palackého jako celku (což byl hlavní cíl práce), ale chtěl jsem podrobněji popsat informovanost studentů například mezi studovanými obory, typem studia (bakalářské či navazující magisterské) a pohlavími, tak jsem si stanovil dílčí cíle, na které jsem za pomoci výzkumných otázek hledal odpověď.

Z těchto dílčích cílů jsem následně zpracoval hypotézy, které jsem stanovil tak, jak jsem očekával, že dopadnou u jednotlivých skupin. Z provedeného výzkumu tedy víme, že studenti navazujících magisterských studií měli většinou vyšší úroveň znalostí, než studenti bakalářských studií. Dále pak studenti oboru Výchova ke zdraví měli také vyšší úroveň znalostí, než studenti jiných oborů. V obou případech tedy byly potvrzeny původní hypotézy. Neplatilo to tak úplně u třetí hypotézy, neboť se nedalo s jistotou říci, že mezi odpověďmi mužů a žen nebylo výraznějších rozdílů, ač bylo spoustu podobných či dokonce stejných odpovědí, tak ale také mnoho odpovědí bylo buď na straně mužů či žen.

Co se týká hlavního cíle, tak ten dopadl úspěšně. Úspěšně z toho pohledu, že všechny otázky byly vždy zodpovězeny správně (správná varianta možnosti měla vždy nejvyšší počet odpovědí). Následně bylo jak pro hlavní cíl, tak dílčí cíle stanoveno doporučení, jak konkrétní případ zlepšit tak, aby bylo dosaženo požadovaných výsledků.

## 6 Výsledky a diskuse

Z výzkumného šetření a následného ověření cílů a hypotéz této práce se vyprofilovaly výsledky. Nejprve bych rád zhodnotil cíl práce, který je detailněji popsán ve své vlastní kapitole. Hlavním cílem práce bylo posoudit informovanost studentů v oblasti sportovní výživy. Tohoto posouzení mělo být docíleno vyplněním menšího znalostního testu ve formě dotazníku. Z výsledků vyplynulo, že obecně studenti odpovídali většinou správně, takže všechny otázky měly u správné možnosti vždy nejvyšší počet odpovědí, což jsem překvapen, že ani u jedné otázky nenastala výraznější chyba, která by například zastínila správnou odpověď. Celkově tedy můžeme říct, že studenti uspěli.

Z dílčích cílů vyplývá, že byly posuzovány také rozdíly mezi jednotlivými obory (Výchova ke zdraví x ostatní obory), typy studia (bakalářské x navazující magisterské) a pohlavími. Na základě těchto cílů byly následně vysloveny celkem tři hypotézy. První hypotéza předpokládala, že *“Studenti oboru Výchova ke zdraví budou mít lepší výsledky, než studenti ostatních oborů”*. Tato hypotéza dopadla přesně tak, jak předpokládala, což není divu, když tohoto oboru mají předmět a také státní závěrečné zkoušky, které se k výživě vztahují. Avšak se zde našly otázky, které pro ni mohly dopadnout lépe, nicméně podrobněji je rozebrána v příslušné kapitole. Druhá hypotéza zněla *“Studenti bakalářského studijního programu budou mít nižší úroveň informovanosti v oblasti sportovní výživy, než studenti navazujícího magisterského studijního programu”*. Také tato hypotéza byla potvrzena, když s výjimkou jediné otázky měli studenti navazujících magisterských studií vždy převahu. Tuto statistiku jsem původně očekával, jelikož starší studenti by měli mít vyšší úroveň znalosti, než mladší studenti bakalářských studií. Poslední hypotéza zněla *“Ve znalostech žen a mužů nebude výrazný rozdíl”*. Tato hypotéza se jako jediná plně nepotvrdila. Původně jsem předpokládal, že opravdu nebude v této oblasti větších rozdílů, nicméně shodných odpovědí na otázky nebylo tolik, jako jsem původně očekával. Ačkoliv se zde vyskytly dvě otázky, které měly dokonce shodný počet chybných odpovědí u obou skupin, tak zde byl také významný počet otázek, kdy některé seděly spíše mužům a některé zase ženám.

Právě poslední hypotéza mě dovedla k zamyšlení, že velkou roli v této konkrétní hypotéze mohla hrát také osobní zkušenost daného respondenta. Pro případný příští výzkum by tedy bylo zajímavé, kdyby se také tato skutečnost reflektovala. Dále by mě pak zajímalo, zda by výsledky dopadly jinak, kdyby byl dotazník distribuován prezenční formou. Myslím si, že

by minimálně byla vyšší návratnost dotazníků, neboť přibližně jedna třetina respondentů, která dotazník otevřela jej nedokončila a nedešlala.

Zde je také pro zajímavost srovnání s jinými výzkumy, které se zajímaly podobnou tematikou:

Studie provedená Husainem, Ashkananim a Al Dwairjim (2021) se zaměřila na výživové znalosti vysokoškolských studentů budoucích učitelů na College of Basic Education v Kuvajtu. Celkem se zúčastnilo 597 studentů, z toho 260 mužů a 337 žen, což odpovídalo doporučené velikosti vzorku. Věk účastníků se pohyboval od 17 do 47 let, s průměrným věkem  $21,3 \pm 3,9$  let. Mezi studenty bylo 56, kteří studovali tělesnou výchovu. Výsledky ukázaly, že celková úroveň nutričních znalostí byla velmi nízká, kdy 84,1 % studentů mělo slabé znalosti o výživě, zatímco pouze 15,9 % mělo střední úroveň znalostí.

Podle zjištění American College Health Association (2006) studenti často preferují potraviny s vysokým obsahem sacharidů a tuků, které mají nízkou nutriční hodnotu. Strava studentů je často tvořena průmyslově zpracovanými potravinami, jako je fast food, sladkosti a slané snacky. Mnoho studentů má navíc sklon vynechávat snídani nebo večeři a místo toho se spoléhá na rychlé občerstvení mezi hlavními jídly. Přejít na vysokou školu často vede ke zhoršení stravovacích návyků, což může přispět k problémům s váhou, zejména během prvního ročníku studia. Tyto problémy bohužel často přetrvávají i v pozdějším životě (Grace, 1997).

Studie od Yahia, Brown, Rapley a Chung (2016) uvádí, že bez absolvování kurzu výživy se znalosti výživy studentů pravděpodobně nezlepší, bez ohledu na délku jejich studia na vysoké škole. Bylo také zjištěno, že studenti, trenéři a učitelé tělesné výchovy nevěnují svému stravování dostatečnou pozornost a stále si neuvědomují význam výživy pro jejich výkon.

Podle Lieberman et al. (2015) je patrné, že studenti na vysokých školách častěji využívají doplňky stravy než běžná populace a často se u nich vyskytují různé typy doplňků týdně. Naučené návyky z mládí často přetrvávají po zbytek života. Studie rovněž zdůrazňuje potřebu dlouhodobého výzkumu, neboť adekvátní vědecké zdůvodnění používání doplňků stravy u zdravé mladé populace je stále nejasné. Multivitaminy jsou nejčastějším doplňkem, který studenti na vysokých školách užívají.

## 7 Souhrn (Shrnutí)

Předmětem mé diplomové práce bylo zkoumání informovanosti studentů v oblasti sportovní výživy na Univerzitě Palackého v Olomouci. Pro tento účel jsem zvolil kvantitativní výzkum v podobě dotazníku, který však reflektoval také pohlaví, studované obor či typ studia (bakalářské či navazující magisterské). Dotazník jsem rozdělil do čtyř znalostních úrovní po pěti otázkách (celkem tedy 20 znalostních otázek + 3 informačního charakteru), které reprezentovaly pomyslnou úroveň jejich znalostí. Dotazník jsem následně rozdistribuoval mezi respondenty online formou prostřednictvím platformy Survio. Následně se při zkoumání dotazníku potvrdily 2/3 hypotéz, tedy že studenti navazujícího magisterského studia a studenti oboru Výchova ke zdraví budou mít vyšší úroveň znalostí, než studenti bakalářského studia a studenti jiných oborů. Poslední hypotéza, která se tvrdila, že mezi znalostmi mužů a žen nebude výraznějšího rozdílu úplně nevyšla, jelikož ač bylo mnoho otázek podobných výsledků, tak se zde vyskytovalo mnoho otázek, které vyhovovaly spíše mužům a jiné ženám. Celkově však všechny otázky byly zodpovězeny správně.

Teoretická část práce byla koncipována tak, aby v ní bylo možné veškeré informace, ze kterých byl sestaven dotazník vyhledat. Pomyslný respondent by tedy po prostudování teoretické části práce měl vyplnit dotazník z praktické části práce na 100%. Nejprve bylo vysvětleno proč je výživa vlastně tak důležitá. Následně byly představeny aspekty správné výživy, které mohou fungovat také jako prevence civilizačních chorob. Dále byly charakterizovány základní makro i mikro živiny. Byla také vysvětlena důležitost a jaká by měla být přesná míra pitného režimu či představeny základní doplňky výživy.

V praktické části práce proběhlo nejprve představení cílů práce a zvoleného výzkumu a výzkumné strategie. Následně byla představena metoda sběru dat, interpretace dat, interpretace úspěšnosti otázek, hodnocení či výzkumný soubor. Následně byly představeny a ověřeny hypotézy, dílčí cíle (za pomoci výzkumných otázek) a také hlavní cíl práce. Na základě těchto zjištění byly doporučeny mechanismy, které by mohly pomoci zlepšit celkovou informovanost studentů v oblasti sportovní výživy, avšak tyto mechanismy jsou daleko spíše použitelné pro dílčí cíle, jelikož právě z nich můžeme vyčíst to, na co bychom se měli konkrétně zaměřit, zatímco u hlavního cíle to nemuselo být tak jasné, z toho důvodu byl také vybrán příslušný mechanismus u hlavního cíle práce.

## 8 Summary

The subject of my diploma thesis was the investigation of the awareness of students in the field of sports nutrition at the Palacký University in Olomouc. For this purpose, I chose quantitative research in the form of a questionnaire, which, however, also reflected gender, field of study or type of study (bachelor's or follow – on master's). I divided the questionnaire into four knowledge levels with five questions each (total of 20 knowledge questions + 3 information questions), which represented the imaginary level of their knowledge. Then I distributed the questionnaire to the respondents online via the Survio platform. Subsequently, when examining the questionnaire, 2/3 of the hypotheses were confirmed, i.e. that students of the follow-up master's study and students of the field of Health Education will have a higher level of knowledge than students of bachelor's studies and students of other fields. The last hypothesis, which claimed that there would be no significant difference between the knowledge of men and women, did not come true, because although there were many questions with similar results, there were many questions that suited men and others woman. Overall, however, all questions were answered correctly.

The theoretical part of the work was designed in such a way that it was possible to find all the information from which questionnaire was compiled. Thus, after studying the theoretical part of the thesis, the imaginary respondent should fill out the questionnaire from the practical part of the thesis to 100%. First, it was explained why nutrition is actually so important. Subsequently, aspects of proper nutrition were presented, which can also work as a prevention of civilization diseases. Furthermore, basic macro and micro nutrients were characterized. The importance and what the exact amount of the drinking regime should be was also explained or basic nutritional supplements were introduced.

In the practical part of the work, the objectives of the work and the chosen research and research strategy were first introduced, Subsequently, the method of data collection, data interpretation, interpretation of the success of questions, evaluation or research set was presented. Subsequently, hypotheses, sub-goals (with the help of research questions) and the main goal of the work were presented and verified. Based on these findings, mechanisms were recommended that could help improve the overall awareness of students in the field of sports nutrition, but these mechanisms are much more applicable to sub-goals, as it is from them that we can read what we should specifically focus on, while it may now have been so clear for the



main goal, for that reason the appropriate mechanism was also chosen for the main goal of the work.

## 9 Referenční seznam

1. American College Health Association. National College Health Assessment: Reference Group Executive Summary Spring 2006. Baltimore: American College Health Association, 2006.
2. BALK, E.M., ADAM, G.P., LANGBERG, V.N., et al. "Health Effects of Vitamin and Mineral Supplements." JAMA Network Open, vol. 4, no. 2, 2021, pp. e2033482. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.33482. Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2774942>
3. CLARK, Nancy. *Sportovní výživa*. Praha: Grada, 2020. ISBN 978-80-271-1979-0.
4. Esence. *Jak funguje jídlo: Co jíme, když jíme*. Praha: Esence, 2019. ISBN 978-80-242-6247-1.
5. EVANS, J. (2019). *Role of carbohydrates in providing energy*. [online] [6 – 06- 2024].
6. FIALOVÁ, Jana. *Stravovací návyky dětí a školní prostředí*. Brno: Barrister & Principal, 2012. ISBN 978-80-87474-55-6.
7. FOŘT, Petr. *Moderní výživa pro děti*. Praha: Metramedia, 2000. ISBN 80-238-5498-4.
8. FRAŇKOVÁ, Slávka, Jana PAŘÍZKOVÁ a Eva MALICHOVÁ. *Jídlo v životě dítěte a adolescenta*. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2247-7.
9. GARCIA, A.L., R.J. EVANS, L. RESNICKY, K. VALDEZ a R. HAERENS, 2014. Development and validation of the Adolescent Nutrition Knowledge Questionnaire (ANKQ) for nutrition education interventions. *Public Health Nutrition*. 2014, roč. 17, č. 12, s. 2769-2778. ISSN 1368-9800. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S1368980013003253>
10. GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000. ISBN 80-85931-71-6.
11. Ghannadiasl, F. Účinky vyvážené stravy na snižování hmotnosti u obézních lidí. In: *Journal of Nutrition and Dietetics*. 2019.
12. Goh, Y. T., Wong, M. L., Ang, L. P., Tan, W. K. Presentace správného stravování a její vliv na povědomí o vyvážené stravě a denním příjmu kalorií. In: *Health Education Journal*. 2017.
13. Grace, T. W. Health problems of college students. *Journal of American College Health*, 1997, 45(6), 243-250.

14. HOPEN, M. Význam vyvážené stravy a denní spotřeby kalorií v každodenním životě. In: *Výživa a zdraví*. 2007.
15. HRNČÍŘOVÁ, Dana, et al. *Rádce školní jídelny 3*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2016. ISBN 978-80-7071-358-7.
16. HŘIVNOVÁ, Michaela. *Základní aspekty výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4034-7.
17. Husain, W. H., Ashkanani, F., Al Dwairji, K. (2021). Nutrition knowledge among future teachers in Kuwait: A study at the College of Basic Education. *Journal of Nutritional Education and Behavior*. 53(5), 450-459. DOI: 10.1016/j.jneb.2021.01.010.
18. Jäger, R., Getzin, A., Milner, C. R. & LaFace, K. (2017). *Role of omega-3 fatty acids from fish oil supplementation in testosterone synthesis and athletic performance*. [online]
19. KLIMEŠOVÁ, Iva. *Základy sportovní výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4833-6.
20. KOŠŤÁLOVÁ, Alexandra, et al. *Rádce školní jídelny 1*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2015. ISBN 978-80-7071-340-2.
21. KUNOVÁ, Václava. *Zdravá výživa*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3433-0.
22. LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. Praha: Grada, 2006. ISBN 978-80-247-1284-0.
23. Lieberman, H. R., et al. (2015). *Use of dietary supplements among college students: prevalence and common types used*. [online]
24. LUKAŠÍKOVÁ, Ivana, et al. *Rádce školní jídelny 2*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2015. ISBN 978-80-7071-345-7.
25. National Center for Complementary and Integrative Health (NCCIH). "Vitamins and Minerals." NCCIH, 2023. Available: <https://www.nccih.nih.gov/health/vitamins-and-minerals>
26. PARMENTER, K. a J. WARDLE, 1999. Development of a general nutrition knowledge questionnaire for adults. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1999, roč. 53, č. 4, s. 298-308. ISSN 0954-3007. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600726>
27. PELIKÁN, Jiří. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-539-6.

28. PÍŤHA, Jan, Rudolf POLEDNE, et al. *Zdravá výživa pro každý den*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-6554-9.
29. ROUBÍK, Lukáš, et al. *Moderní výživa*. Praha: Erasport, 2018. ISBN 978-80-905685-5-6.
30. Sharma, S., 2018. *The Impact of Non – starch Polysaccharides on Intestinal Function*. Journal of Nutritional Science, 6(2), s. 101-110.
31. SKOLNIK, Heidi a Andrea CHERNUS. *Výživa pro maximální sportovní výkon*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-7797-9.
32. Slimáková, Margit. *Výživou ke zdraví*. Praha: Smart Press, 2017. ISBN 978-80-87049-92-4.
33. SOUKUPOVÁ, Jana a Markéta VANÍČKOVÁ. *Člověk a výživa*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008.
34. STOŽICKÝ, František, Josef SÝKORA, et al. *Základy dětského lékařství*. Praha: Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-2997-1.
35. TLÁSKAL, Petr, et al. *Výživa a potraviny pro zdraví*. Praha: Společnost pro výživu, 2016. ISBN 978-80-906659-0-3.
36. Viner, R. T., Harris, M., Berning, J. R., & Meyer, N. L. *Dietary supplementation and nutritional strategies to optimize athletic performance*. Journal of Sports Sciences, 2015, 33(14), 1511-1520. DOI: 10.1080/02640414.2015.1008392.
37. Vyhláška 107/2005 Sb. *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy*. [Online] 2005. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolni-stravovani>
38. Yahia, N., Brown, C., Rapley, M., & Chung, M. R. *Assessment of college students' awareness and knowledge about conditions relevant to metabolic syndrome*. Diabetology & Metabolic Syndrome, 2016, 8(1), 1-10. DOI: 10.1186/s13098-016-0145-5.
39. ZHANG, Y., X. GUO, X. CHEN, L. ZHANG, Y. ZHANG a Y. WANG, 2021. Development and validation of a food and nutrition literacy questionnaire for Chinese school-age children. *Nutrients*. 2021, roč. 13, č. 10, s. 3386. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/nu13103386>

Internetový zdroj:

1. *Www.kulturistika.com* [online]. Dostupné z: <https://www.kulturistika.com/vyziiva/ostatni/vse-o-suplementech/citrulin-nenapadny-doplnek-s-prekvapivymi-ucinky>
2. *Www.vodovoda.cz* [online]. Dostupné z: <https://vodovoda.cz/>

Zmíněné studie:

1. Aragon, et al., 2017
2. Benton, 1991
3. Benton, Griffiths, Haller, 1997
4. Bryan, et al., 2004
5. Fraňková, Dvořáková-Janů, 2003
6. Kinsman, Hood, 1971
7. Kubala, Katz, 1960
8. Pauling, 1991
9. Viličius, 2012
10. Viličius, 2015
11. Vokurka, Hugo, 2000

## 10 Seznam tabulek

**Tabulka č. 1** Potřeba tekutin u dětí v různém věku (Stožický, Sýkora a kol., 2016)

**Tabulka č. 2** Popis vzorku podle pohlaví, typu studia a oboru

**Tabulka č. 3** Souhrn úspěšnosti odpovědí

**Tabulka č. 4** Statistika odpovědí u nejtěžší skupiny otázek dotazníku

## 11 Seznam grafů a obrázků

**Graf č. 1** Grafické znázornění vzorku podle pohlaví

**Graf č. 2** Grafické znázornění podle typu studia

**Graf č. 3** Grafické znázornění podle studovaného oboru

**Graf č. 4** Grafické znázornění úspěšnosti dle studovaného oboru

**Graf č. 5** Grafické znázornění úspěšnosti dle typu studia

**Graf č. 6** Grafické znázornění úspěšnosti dle pohlaví

**Obrázek č. 1** Onemocnění spojená s výživou (Caha, 2021)

**Obrázek č. 2** Pyramida priorit ve (sportovní) výživě (Roubík a kol., 2018)

**Obrázek č. 3** Energetická bilance (Caha, 2021)

**Obrázek č. 4** Bazální metabolismus (Caha, 2021)

**Obrázek č. 5** Energetický výdej (NEAT x EAT) (Caha, 2021)

**Obrázek č. 6** Energetická hodnota živin (Roubík a kol., 2018)

## 12 Seznam zkratek

cca – asi, přibližně

ČR – Česká republika

DDD – doporučená denní dávka

EU – Evropská unie

g – gram

GI – glykemický index

kcal – kilokalorie

kg – kilogram

kJ – kilojoule

ks – kus

l – litr

mg – miligram

ml – mililitr

např. – například

PC – osobní počítač

USA – Spojené státy americké

WHO – Světová zdravotnická organizace

## 13 Anotace

Jméno a příjmení:	Bc. Matyáš Strnádek
Katedra:	Katedra antropologie a zdravotní vědy
Vedoucí práce/školicel:	PhDr. Tereza Sofková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2024

Název práce:	Informovanost studentů v oblasti sportovní výživy na Univerzitě Palackého v Olomouci
Název v angličtině:	Student awareness of sports nutrition at Palacký University in Olomouc
Anotace práce:	Diplomová práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. Teoretická část se zabývá seznámením se s problematikou, proč je výživa tak důležitá a jakým nemocem můžeme díky ní například předejít, základními nutrienty (makro a mikro), pitným režimem a doplňky stravy. V praktické části se popisuje výzkum, sestavování dotazníku, popis hodnocení či výzkumného vzorku. Následně je výsledek výzkumného šetření analyzován z mnoha pohledů (např. v závislosti na pohlaví či celkové hodnocení). Na základě těchto zjištění byly výsledky doplněny o doporučení, které by mohly vést ke zlepšení znalostí a potažmo výsledků v oblasti (sportovní) výživy.
Klíčová slova:	Nutrienty, výživa, energie, Sportovní výživa, studenti, znalosti, suplementace, makroživiny, mikroživiny
Anotace v angličtině:	The diploma thesis is divided into two parts – theoretical and practical. The theoretical part deals with getting to know the issue of why nutrition is so important and what diseases can be prevented thanks to it, basic nutrients (macro and micro), drinking regime and food supplements. The practical part describes the research, the compilation of questionnaire, the description of the evaluation or the research sample. Subsequently, the result of the research investigation is analyzed from many point of



	view (for example depending on gender or overall evaluation). Based on these findings, the results were supplemented with recommendations that could lead to an improvement in knowledge and thus results in the field of (sports) nutrition.
Klíčová slova v angličtině:	Nutrients, nutrition, child on the 2nd level of primary school, energy, offered food (meal)
Přílohy vázané v práci:	0
Rozsah práce:	89
Jazyk práce:	český