

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Specializace ve zdravotnictví

Nutriční specialista



Bc. Tereza Schovalová

Porovnání výživy u plavců a triatlonistů v dětském věku

Comparison of nutrition of swimmers and triathletes in childhood

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.

Praha, 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 30. 11. 2021

.....

Bc. Tereza Schovalová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala doc. MUDr. Zdeňku Vilikusovi, CSc. za cenné rady, připomínky a ochotu při odborném vedení této diplomové práce.

Identifikační záznam:

SCHOVALOVÁ, Tereza. *Porovnání výživy u plavců a triatlonistů v dětském věku.* [Comparison of nutrition of swimmers and triathletes in childhood]. Praha, 2021. 93 s., 6 příl. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Ústav tělovýchovného lékařství 1. LF UK. Vedoucí práce doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.

Abstrakt

Tato diplomová práce si dává za cíl zjistit výživové ukazatele u plavců a triatlonistů v dětském věku a vzájemně je porovnat. Práce se dělí na dvě části, na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou popsány hlavní složky výživy dětí. Dále jsou zde uvedeny stěžejní principy této výživy v různých fázích vývoje dítěte a také náležitosti správného načasování výživy a pitného režimu v rámci zátěže. Na základě údajů uvedených v teoretické části je vypracována praktická část.

V praktické části jsou interpretovány výsledky, které byly získány rozborem jídelníčků 18 mladých plavců a 18 podobně starých dětí, které provozují triatlon. Věk respondentů byl mezi 10 a 15 lety. Výsledky ukazují na to, že se obě skupiny ve způsobu stravování liší a že mají problémy plnit výživová doporučení. Rozdíl byl nalezen v celkovém příjmu energie, v příjmu bílkovin a železa. Podobné znaky obě skupiny vykazovaly u příjmu vitamínu C.

Klíčová slova: děti, plavání, triatlon, sportovní výživa, pitný režim

Abstract

This diploma thesis is aimed to find out and compare nutrition indicators of young swimmers and triathletes. This thesis is divided into two parts, a theoretical part and a practical one. Main nutrients of the children diet are described in the theoretical part. This first part contains the most important principles of the proper diet of the child during the given phases of a child development. Moreover, the correct timing of nutrition and drinking regime during the sport are mentioned in this second part. Based on those theoretical foundation is built the practical part.

Results obtained from an analysis of the diet of 18 young swimmers and 18 triathletes at the similar age are interpreted in the practical part. A range of the respondents' age was between 10 and 15 years. The results show differences between those two groups in their diet. Both groups have problems to follow the nutritional recommendations. The differences were found in total energy, protein and iron intake. Both groups showed similar characteristics in vitamin C intake.

Key words: children, swimming, triathlon, sports nutrition, drinking regime

Obsah

Úvod.....	10
1. Výživa dětí.....	11
1.1 Zdravá 13	12
1.2 Hodnocení růstu a výživového stavu dětí	13
1.3 Fáze vývoje dětí	15
1.3.1 Období novorozenecké a kojenecké	15
1.3.2 Období batolecí	16
1.3.3 Předškolní věk	17
1.3.4 Mladší školní věk	17
1.3.5 Starší školní věk	18
1.3.6 Období adolescence	19
2. Specifika plavání a triatlonu	20
2.1 Plavání.....	20
2.2 Triatlon.....	23
3. Výživa sportujících dětí	26
3.1 Makronutrienty.....	26
3.1.1 Sacharidy	27
3.1.2 Tuky.....	27
3.1.3 Bílkoviny	28
3.2 Mikronutrienty	29
3.2.1 Vitaminy	30
3.2.2 Minerální látky	31
3.2.3 Stopové prvky.....	31

3.3	Specifika výživy plavců a triatlonistů	31
4.	Výživa a pitný režim v rámci zátěže.....	33
4.1	Před výkonem.....	34
4.2	Během výkonu	35
4.3	Po výkonu.....	36
PRAKTICKÁ ČÁST		37
5.	Cíle práce	37
5.1	Výzkumné otázky.....	37
6.	Metodika práce	37
6.1	Metody sběru dat.....	38
6.2	Metody statistického zpracování.....	38
6.3	Charakteristika souboru	39
6.3.1	Chlapci–triatlonisté.....	40
6.3.2	Dívky–triatlonistky.....	41
6.3.3	Chlapci–plavci	42
6.3.4	Dívky–plavkyně	43
6.3.5	Skupina triatlonistů a triatlonistek.....	43
6.3.6	Skupina plavců a plavkyň.....	44
6.3.7	Porovnání obou skupin t-testem	45
7.	Výsledky.....	46
7.1	Výsledky tréninkového záznamu	46
7.2	Výsledky jídelníčků	48
7.2.1	Přehled příjmu živin	48
7.3	Vyhodnocení výzkumných otázek	59

7.3.1	Rozbor výživových ukazatelů k vyhodnocení výzkumných otázek.....	59
7.3.2	Statistické vyhodnocení a zodpovězení výzkumných otázek.....	63
8.	Diskuze	70
9.	Závěr	76
	Literatura a jiné zdroje	77
	Seznam použitých zkratk	81
	Seznam tabulek a grafů.....	82
	Seznam příloh	85

TEORETICKÁ ČÁST

Úvod

Cílem této diplomové práce je zjistit, vyhodnotit a porovnat základní výživové ukazatele u plavců a triatlonistů v dětském věku. V této práci bych chtěla především popsat, jak je výživa dětí důležitá pro následný adekvátní vývoj mladého organismu. Popis budu provádět pro jednotlivé fáze vývoje dítěte s důrazem na specifika v daném období. Obecné principy výživy dětí budu následně porovnávat s výživou mladých plavců a triatlonistů.

Výživa sportujících dětí má pro mě speciální význam, neboť jsem jako dítě začala závodně plavat. Nejdříve jsem se věnovala bazénovému plavání a později jsem se zaměřila převážně na dálkové plavání. Následně jsem vyzkoušela také triatlon a již u něho zůstala. V dálkovém plavání a v triatlonu jsem se nakonec propracovala až do mládežnických reprezentačních výběrů. Navíc jsem se ještě před začátkem studií na vysoké škole začala aktivně zajímat o zdravý životní styl a vyvážené stravování. Během mé sportovní kariéry jsem se snažila všechny nové poznatky aplikovat především na sobě a tím jsem se postupně učila, co je pro mé tělo nejlepší. Na toto samostudium jsem navázala studiem bakalářského oboru Nutriční terapeut a ve své bakalářské práci jsem se zaměřila na porovnání výživových ukazatelů u dospělých triatlonistů. Nyní se tedy pokusím na tuto moji předchozí práci navázat v podobě možná ještě větší výzvy, která je spojena s výživou dětí.

Tato diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V první části budou nejprve popsány obecné principy výživy dětí v různých fázích vývoje mladého organismu. Následně bude uvedeno, co je to plavání a triatlon a jaké jsou jejich specifika. V neposlední řadě zde bude poukázáno na to, jak vysoká fyzická zátěž může ovlivnit organismus mladého sportovce a jak je potřeba toto zohlednit v samotné výživě sportujícího dítěte. V závěru teoretické části bude v práci obsaženo, jak správně načasovat výživu a pitný režim v rámci zátěže. V praktické části budou uvedeny a porovnány výsledky získané rozborem jídelníčků mladých plavců a triatlonistů. K tomuto porovnání poslouží excelová aplikace. Dále budou stanoveny výzkumné otázky. Pro nalezení odpovědí na tyto otázky poslouží parametrické statistické dvouvýběrové t-testy.

1. Výživa dětí

Správná výživa dítěte je klíčová pro optimální vývoj dětského organismu. Je velmi důležitá především během prvních let vývoje, kdy dítě potřebuje adekvátní množství bílkovin a energie pro správný růst. Vedle růstu je také zásadní patřičný rozvoj imunitního systému, který se bez odpovídající stravy neobejde. Pokud je výživa dítěte zanedbávána, může mít jedinec v pozdějším věku problémy s imunitou, může trpět malnutricí nebo naopak obezitou a často také mívá i větší predispozice pro kardiovaskulární onemocnění. Během prvních čtyř let života je důležité, aby dítě nebylo podvyživené, neboť se to následně velmi těžko dohání. To ale neznamená, že by v dalších etapách vývoje na výživě záleželo méně. V průběhu celého období, kdy lidské tělo roste, je správná skladba jídelníčku a dostatečné množství kvalitní potravy zcela zásadní (Svačina et al., 2013).

Energetická potřeba dětského organismu se může značně lišit podle toho, jak je jedinec aktivní. S rostoucí aktivitou jsou spojeny i vyšší nároky na příjem energie. I méně aktivní dítě ale potřebuje dostatek energie pro optimální růst a vývoj. Když se k tomu navíc přidá náročný sportovní trénink, tato potřeba se násobí. Pokud energie získaná ze stravy postačí pouze na pokrytí energetického výdeje sportem a na samotný vývoj organismu už nezbyvá dostatek živin, je zde riziko, že se dětský organismus nevyvine optimálně (Poradenské centrum Výživa dětí, 2014). Doporučené denní dávky (DDD) výživy pro děti ve věku od 4 do 18 let se pohybují u chlapců mezi 1400 a 2200 kcal a u dívek mezi 1200 a 1800 kcal, pokud i sportují navyšuje se energetický příjem o 200 až 400 kcal/den (Frühauf & Szitányi, 2013). Německá, Rakouská a Švýcarská společnost pro výživu doporučuje denní příjem tekutin, bílkovin a energie pro jednotlivé věkové skupiny, tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce 1 (Zlatohlávek et al., 2016).

Tabulka 1: Doporučení pro potřebu živin v jednotlivých věkových kategoriích

Věk	Tekutiny	Bílkoviny	Kilokalorie
1. – 3. den	50 ml/kg	1,5 g/kg	60 kcal/kg
10. den	140 ml/kg	2,7 g/kg	120 kcal/kg
3. – 12. měsíc	150 ml/kg	1,1 – 2 g/kg	125 kcal/kg
1. – 4. rok	125 ml/kg	1,0 g/kg	90 kcal/kg
4. – 7. rok	100 ml/kg	0,9 g/kg	80 kcal/kg
7. – 10. rok	75 ml/kg	0,9 g/kg	70 kcal/kg
13. – 18. rok	50 ml/kg	0,9 g/kg	60 kcal/kg
Dospělí	40 ml/kg	0,8 g/kg	50 kcal/kg

(Zlatohlávek et al., 2016)

1.1 Zdravá 13

Zdravá třináctka vznikla jako zkrácená forma souboru doporučení, který vydala Společnost pro výživu (SPV) v roce 2005. Tato doporučení byla původně určena pro dospělé jedince, nicméně k 75. výročí vzniku SPV autorský kolektiv (Dostálová, Dlouhý, Kunešová a Tláškal) schválil Zdravou třináctku i pro děti (Tláškal, 2021). Tato doporučení jsou shrnuta v následujících 13 bodech:

1. Udržovat tělesnou hmotnost dítěte ideálně mezi 25.-75. percentilem růstových grafů (maximálně mezi 10.-90. percentilem).
2. Vést děti k pravidelné pohybové aktivitě úměrně k jejich psychomotorickému vývoji.
3. Konzumovat pestrou stravu v závislosti na jejich věku, jíst 5x denně a nevynechávat snídani.
4. Od kojeneckého věku učit děti jíst zeleninu a ovoce.
5. Pravidelně zařazovat obiloviny, brambory, těstoviny a rýži. Luštěniny alespoň 1x týdně.
6. Jíst ryby a výrobky z nich alespoň 2x týdně.
7. Zařazovat mléko a mléčné výrobky několikrát za den (5-6x kojenci, 3-4x batolata, 2-3x předškolní a školní děti).
8. Vyhýbat se potravinám s vyšším množstvím živočišných tuků a preferovat tuky rostlinné.
9. Snižit příjem přidaných cukrů (především slazené nápoje, sladkosti, džemy, slazené mléčné výrobky a zmrzliny).
10. Omezit příjem soli.
11. Zvolit vhodné zacházení s potravinami. Vyhýbat se smaženým a grilovaným pokrmům. Učit děti mýt si ruce před jídlem.
12. Nezapomínat na pravidelný pitný režim. Pít v době příjmu potravy a k tomu alespoň 6x denně. Omezit sladké a ochucené nápoje. Nevhodné nápoje pro děti: káva, energetické nápoje a alkohol.
13. Výživa plodu v těhotenství a strava v prvních tisíci dnech života dítěte významně ovlivňuje zdravotní stav dítěte až do dospělosti (Tláškal, 2021).

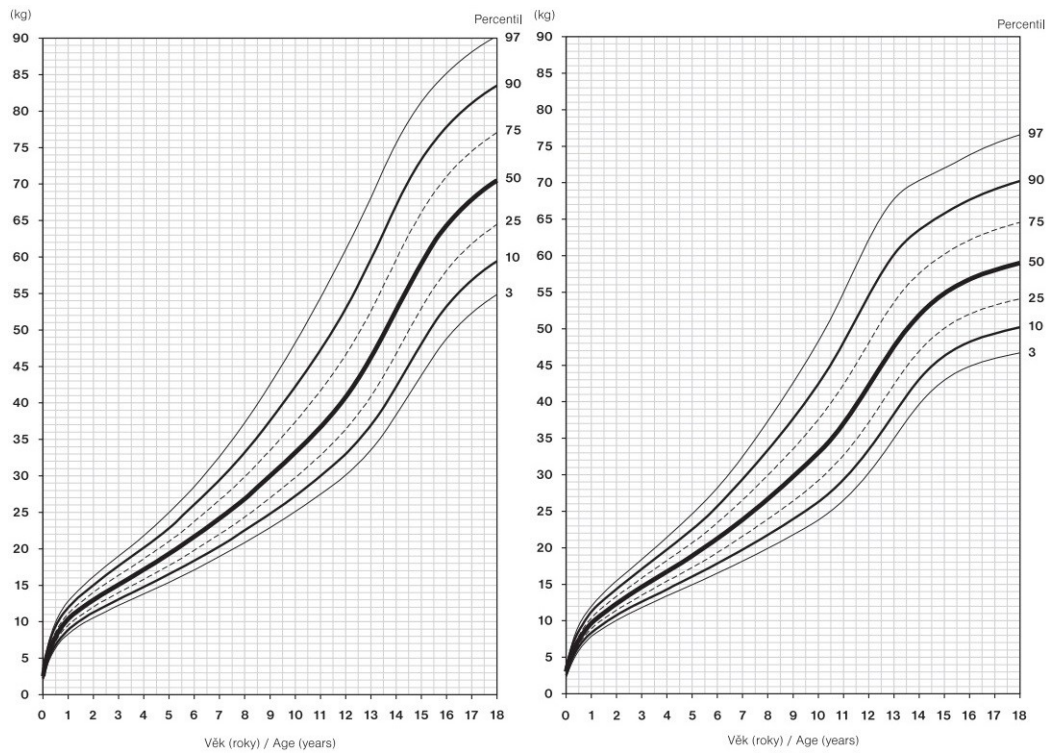
1.2 Hodnocení růstu a výživového stavu dětí

Pro posuzování růstu a výživového stavu dětí se vyhodnocují základní tělesné charakteristiky. K tomuto vyhodnocování nejčastěji slouží tzv. percentilové grafy, které reflektují zastoupení jednotlivých hodnot v dětské populaci (Vignerová et al., 2006). Mezi tyto tělesné charakteristiky patří růstové faktory, jako je například tělesná hmotnost (graf 1), výška, obvod hrudníku, obvod hlavy a vrstva podkožního tuku. Tyto hodnoty se následně porovnávají se stejně starými jedinci v dané populaci. Je tak okamžitě patrné, zda se dítě jakkoli odchyluje od normy (Volf & Volfová, 2010). Měření tloušťky kožních řas, které je metodicky i přístrojově náročnější, lze nahradit sledováním rozměrů obvodu paže, břicha a boků. V případě, že se percentily těchto hodnot liší, znamená to, že je rozložení tukové tkáně nerovnoměrné (Vignerová et al., 2006).

V poslední době se hodnotí poměr tělesné hmotnosti k výšce prostřednictvím indexu tělesné hmotnosti (BMI) i u dětí, neboť stále přibývá více obézních jedinců. Pro dospělé je hodnocení na základě BMI neměnné vzhledem k věku, u dětí tomu ale tak není. BMI u dětí totiž velmi závisí na věku. Samotné posouzení je tedy závislé na referenčních údajích. Díky růstovému grafu jsme schopni lépe posoudit, zda daný vývoj BMI koreluje s předpovídanou změnou dle věku, případně zda došlo k nepatřičnému snížení nebo zvýšení tělesné hmotnosti. Tělesné rozměry se v klinické praxi navíc nevztahují pouze k samotnému věku, ale určuje se tzv. výškový věk. Tento výškový věk je přepočtený kalendářní věk, který odpovídá 50. percentilu pro danou výšku (Vignerová et al., 2006). BMI u dětí a mladistvých je tedy potřeba vyhodnocovat rozdílně oproti dospělé populaci. U sportujících dětí tato metoda napomáhá posoudit přiměřený růst a vývoj dítěte až do dospělého věku vzhledem k provozované zátěži. Vyhodnocování tělesné hmotnosti a složení těla jsou vhodné pro určení zdravotního stavu, posouzení a predikování výšky může pomoci k určení ideálního sportovního odvětví (Máček et al., 2011).

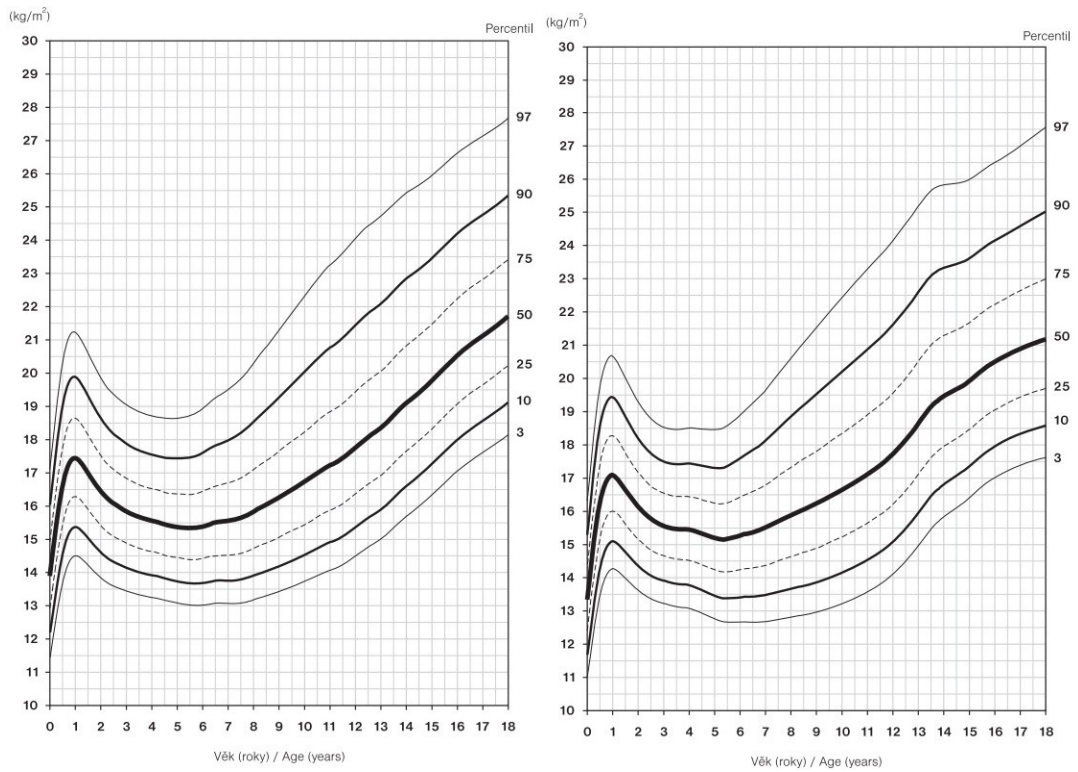
Samotné vyhodnocení hmotnosti k tělesné výšce a BMI k věku (graf 2) probíhá tak, že se hodnoty daného jedince porovnávají s percentilovými grafy, kde např. hodnota v rozmezí 75. až 90. percentilu odpovídá zvýšené hmotnosti, hodnoty nad 97. percentil značí obezitu. Naopak hodnoty pod 3. percentilem poukazují na velmi nízkou hmotnost, která může být spojená s poruchou příjmu potravy (PPP). Konkrétní hodnocení pro určité percentilové pásmo je patrné v tabulce 2. Důležité je také brát v potaz, že u dětí až do deseti let lze používat graf hmotnosti k tělesné výšce, u starších jedinců jsou vhodnější grafy BMI (Vignerová et al., 2006).

Graf 1: Percentilový graf hmotnosti u chlapců a dívek (0-18 roků)



(Vignerová et al., 2006)

Graf 2: Percentilový graf BMI u chlapců a dívek (0-18 roků)



(Vignerová et al., 2006)

Tabulka 2: Hodnocení BMI a hmotnosti k tělesné výšce podle percentilových grafů

Percentilové pásmo	Hodnocení
97 <	obézní
90 - 97	nadměrná hmotnost
75 - 90	robustní
25 - 75	proporcionální
10 - 25	štíhlé
< 10	hubené

(Vignerová et al., 2006)

1.3 Fáze vývoje dětí

Každé období má svá specifika a jedno přímo navazuje na druhé, vzájemně se tyto období prolínají a je vždy dobré, když si jedinec na určitou změnu jídelníčku zvyká postupně. Ve výživě dětí rozlišujeme tyto etapy: výživa novorozenců a kojenců, výživa batolat, výživa předškolního věku, výživa školního věku a výživa adolescentů. Veškeré návyky si následně mladý člověk přenáší i do dospělého života a pokud v mládí nezískal správné výživové návyky, v dospělosti se tyto zvyklosti obtížněji mění. Důležité je také dodat, že pokud se do vývoje dítěte navíc zamíchá i další proměnná v podobě sportu, získává složení a načasování jídelníčku ještě více na důležitosti (Svačina et al., 2008).

1.3.1 Období novorozenecké a kojenecké

Během novorozeneckého a kojeneckého období je hlavní složkou výživy mateřské mléko. Od narození do ukončeného 6. měsíce věku kojence se ve většině případů doporučuje výlučně kojit. Podle potřeby je možné dítě kojit společně s doplňkovou výživou do 2 let věku nebo i déle. Mateřské mléko svým složením ideálně odpovídá tomu, co novorozenec a kojeneček potřebuje. Kojení prohlubuje pevné vazby mezi dítětem a matkou, mateřské mléko je navíc pro dítě nejlépe stravitelné, napomáhá mu v ideálním rozvoji imunitního systému. Skladba bílkovin v mateřském mléce je patrná v tabulce 3. Kojení prospívá i matce, neboť je prokázán nižší výskyt rakoviny prsu a ovarií matky, pokud pravidelně kojí (Tuček et al., 2012).

Tabulka 3: Skladba bílkovin v mateřském a kravském mléce

Bílkovina (mg/ml)	Mateřské mléko	Kravské mléko
Laktoferrin	1,5	Stopové množství
α -laktalbumin	2,6	0,9
β -laktalbumin	-	3,0
Albumin	0,5	0,3
Lysosym	0,5	0,0001
Ig A	1,0	0,03
Ig G	0,01	0,6
Ig M	0,01	0,03

(upraveno dle Svačina et al., 2013)

Období kojenecké výživy dělíme do třech fází. Nejdříve během prvních 6 měsíců života dítěte je ideální, aby kojeneček přijímal výhradně mléčnou výživu v podobě mateřského mléka. V případě, že dítě z jakéhokoliv důvodu neprospívá, je možné zařadit takzvané přechodné období mezi 4. až 6. měsícem věku. Toto přechodné období se vyznačuje možným zaváděním nemléčných příkrmů. Od ukončení 6. do ukončení 12. měsíce nastupuje období smíšené stravy, kdy matka stále kojí, a navíc dítěti podává příkrmy. Pokud matka nemůže z jakéhokoliv důvodu kojit, podává dítěti umělou mléčnou výživu. V prvních 6 měsících se jedná o počáteční umělou kojeneckou výživu, v dalším období jde pak o pokračovací umělou kojeneckou výživu. V tabulce 4 je pro srovnání uveden obsah živin v mateřském a kravském mléce (Zlatohlávek et al., 2016).

Tabulka 4: Srovnání živin obsažených v mateřském a kravském mléce

	Mateřské mléko (g/100 ml)	Kravské mléko (g/100 ml)
Bílkoviny	1,0	3,4
Tuky	3,8	3,7
Sacharidy	7	4,6
Minerální látky	0,2	0,8
Energie (kcal)	66	65

(Zlatohlávek et al., 2016)

1.3.2 Období batolecí

Batolecí období zahrnuje přibližně dobu od jednoho do tří let věku dítěte. Batole již neroste tak rychle jako v předchozím období a kojení je postupně nahrazováno stravou o větší hustotě. Batole se učí schopnosti kousat a vytváří si stravovací návyky, aby přijímalo potravu 5krát denně. Stále by dítě mělo zkonsumovat dostatečné množství mléčných výrobků, ideálně 3krát denně (vápník, vitamin D a mléčná bílkovina). Je třeba, aby rodiče dohlédli na vyváženost stravy, protože dítě v tomto věku začíná preferovat sladkou chuť. Novější doporučení na omezení příjmu tuku dle rizika pro vývoj obezity byla posunuta z dřívějších 3 let na 2 roky věku dítěte. Především by se rodiče měli

vyvarovat podávání stravy obsahující transmastné kyseliny, a naopak se zaměřit na zařazení polynenasycených mastných kyselin (Zlatohlávek et al., 2016).

Batolecí strava by měla již svým složením odpovídat obecně doporučené vyvážené zdravé výživě, která je bohatá na obiloviny, ovoce, zeleninu, mléčné výrobky, maso a luštěniny. Klíčovým mikronutrientem pro vývoj kognitivních a psychomotorických schopností batolete je železo. Dítě by tak mělo zkonzumovat formou příkrmů dostatek nemléčné stravy obsahující maso. Pokud z určitých důvodů je tento příjem nedostatečný, je nutné doplnit náhradní mléčnou výživu obsahující železo (Zlatohlávek et al., 2016). U batolat je totiž značné riziko nedostatku železa vedoucí až k anémii, neboť jejich rychlý růst s sebou nese vysoké nároky na potřebu tohoto mikroelementu (Domellöf et al., 2014).

1.3.3 Předškolní věk

Období předškolního věku probíhá mezi 4. a 6. rokem a je klíčové k tomu, aby si dítě vzalo za své správné návyky jednak ohledně zdravého pohybu, tak i směrem k vyvážené zdravé stravě. Konkrétně by se mělo jednat o polysacharidy a oligosacharidy (brambory, obiloviny, ovoce, zelenina a mléčné výrobky). Co se týče bílkovin, tak zde je zajištění optimálního příjmu nejnáročnější. Za adekvátní se považuje příjem 1-1,5 g/kg hmotnosti dítěte za den. Nedostatek příjmu bílkovin vede k malnutrici, zpomalení růstu a také je spojen s rizikem psychomotorického zaostávání dítěte. Nadbytek příjmu bílkovin je často vyvolán nadměrnou konzumací tučného masa, a tedy zvýšeným příjmem nezdravých tuků. Samotná výživa dětí v tomto období by měla reflektovat postupné snižování příjmu lipidů, které by měly být zastoupeny ze 30 % v každodenní stravě. Dále by se mělo zvyšovat zastoupení sacharidů a bílkovin. Děti si tak již z předškolního věku mohou přenést predispozice k civilizačním chorobám do dospělosti, jako je například obezita, diabetes, nádorová a kardiovaskulární onemocnění. Za optimální se považuje roční přírůstek přibližně 2,5 kg a 6 cm. V tomto období se děti již setkávají do určité míry i se sportem, ač o tom třeba ještě ani nemají tušení. Je dobré děti vést k tomu, aby se rády hýbaly, avšak není dobré je do něčeho více nutit. Veškeré pohybové aktivity by měly být formou her a v okruhu rodiny (Svačina et al., 2013).

1.3.4 Mladší školní věk

Toto období se odehrává přibližně mezi 6. a 10. rokem věku dítěte. Charakterizuje se lineárním nárůstem výšky mezi 5 a 7 cm za rok. Mladší školní věk je zpravidla zakončen nástupem puberty, který může být u každého jedince rozdílný. U dívek často puberta nastupuje dříve než u chlapců (Svačina et al., 2013). Během této fáze vývoje se rychlost růstu zpomaluje a zároveň se postupně snižuje energetický příjem na kilogram hmotnosti. Celkový příjem energie v absolutní hodnotě se ale nadále zvyšuje. Důležité je, aby bylo dohlédnuto na to, kolik toho děti v tomto věku vypijí. Pokud toho jedinec nevypije dost, může mít problémy s koncentrací při výuce. A také může být více unavený a

trpět na bolesti hlavy. V horších případech můžou nastat i problémy se žlučovými a ledvinovými kameny (Tláskal et al., 2016).

Děti v mladším školním věku si začínají postupně utvářet stravovací návyky, které se učí v rodině a dále si je během života upevňují. Od nástupu dítěte do školy začíná významně do jeho stravování promlouvat i školní jídelna, která zajišťuje okolo třetiny energetického příjmu za den. Kvalita stravy ale nemusí být vždy dostatečná. Dítě tak může trpět nedostatkem vitamínu C, vápníku, železa, zinku a jódu (Kudlová, 2009). Pro každého školáka je navíc velmi důležitá snídaně, která by měla být vždy optimálně sestavená s patřičným obsahem živin. Měla by tvořit 20 až 25 % energetického příjmu za den, přičemž by měla obsahovat 45 až 60 % sacharidů, 20 až 30 % tuků a 10 až 15 % bílkovin. Mezi nežádoucí stavy, které může nedostatečná snídaně způsobit, patří podrážděnost, nervozita a výkyvy nálad (Pazdera & Fiala, 2021).

1.3.5 Starší školní věk

Období staršího školního věku probíhá přibližně mezi 11. a 15. rokem života. Toto období je vymezeno pubertou, která u dívek nastupuje dříve než u chlapců. Dochází k výraznému zrychlení růstu, které dosahuje 8 až 9 cm za rok. Dívky zpravidla dosahují vrcholu akcelerace růstové křivky během 13. roku, chlapci později okolo 15 let věku. Na konci tohoto období je u dívek zaznamenán nejvyšší požadavek na energetické krytí. Tyto zvýšené nároky na energii je třeba pokrýt dostatečným příjmem kvalitní a vyvážené stravy. To může být ale problém především u těch dětí, které si o stravování chtějí více rozhodovat samy, již si totiž většinou mohou za kapesné koupit, na co mají chuť a co je obvyklé v jejich sociální skupině. Ve stravě dítěte tak může chybět dostatek ovoce a zeleniny, případně vynechají teplé jídlo. Často tak dochází k nedostatečnému příjmu železa a minerálních látek pro růst kostí, jako jsou vápník, fosfor a hořčík (Svačina et al., 2013).

Problémem může dále být fakt, že děti ve starším školním věku mají buď nadměrný, nebo nedostatečný příjem energie. Jejich stravovací režim není často ideální a vynechávají určitá denní jídla, nejčastěji snídaně. Není zcela neobvyklé, aby dítě jedlo pouze 2krát denně, což má však za následek větší ukládání energie ve formě podkožního tuku. Optimálně by se jedinec měl nejen v tomto věku stravovat 5krát až 6krát denně (Piřha et al., 2009). Ze studie při Univerzitě Palackého v Olomouci plyne, že pouze 49 % dotázaných dětí ve věku mezi 11 až 15 lety pravidelně snídá, navíc čím jsou děti starší, tím dle této studie snídají méně často. Ve věku okolo 15 let uvedlo pouze 42 % dětí, že obvykle snídá. Tento problém může být z části spojen s tím, že děti během školního týdne nestíhají, neboť 17 % z nich uvedlo, že o víkendu snídají normálně (Pazdera & Fiala, 2021).

1.3.6 Období adolescence

Adolescence (neboli dospívání) se vyznačuje obdobím přibližně mezi 15. až 18. rokem života. Stravování adolescentů je již velmi podobné stravě dospělých jedinců. Během dospívání jedinec rychle roste a rozvíjí se mu svalová hmota (Zlatohlávek et al., 2016). Období adolescence správně začíná ve chvíli, kdy má jedinec zralé reprodukční funkce a končí v okamžiku, kdy jedinec přestává růst. U dívek se růst zastaví přibližně okolo 17. roku. Chlapci rostou o něco déle, často až do 20 let a mají vrchol energetické potřeby později než dívky. Nejvíce energie tedy potřebují na rozdíl od dívek v období mezi 15. a 18. rokem věku, energetická potřeba dosahuje přibližně 11,5 MJ za den. Celkový optimální příjem energie je ale náročné přesně určit. Tento příjem totiž závisí na fázi pohlavního vývoje a míře sportovní aktivity. U chlapců je vhodné zařadit i druhou lehčí večeři mezi 21. a 22. hodinou (Svačina et al., 2013).

V tomto období si stále častěji samotní adolescenti určují, co a kdy jedí. Stávají se více samostatnými a již se hůře odnaučují špatným návykům. Problémové může být stravování ve spojitosti s psychologickými aspekty, kdy především u dívek v tomto věku může docházet k PPP. Tyto dívky mohou trpět jednak mentální anorexií nebo bulimií (Fraňková, 2007). Což se může projevovat patologickými stravovacími návyky, mezi které se řadí vynechávání různých jídel, hladovění, zvracení, přehnané cvičení, zneužívání laxativ a diuretik (Frühauf, 2019).

2. Specifika plavání a triatlonu

Plavání se řadí mezi cyklické sporty. Jedná se o pohyb, který je rozdělený na pracovní a odpočinkovou fázi. Z fyziologického hlediska se jedná o rychlostně vytrvalostní sport, někdy též charakterizován jako rychlostně silový sport. Toto platí hlavně pro bazénové plavání (Lukášek, 2017). Dle Konopky (2004) se bazénové plavání do 100 metrů řadí mezi rychlostní sporty a od 200 do 1500 metrů se jedná o vytrvalostní sport se silovými nároky. Technika plavání významně určuje výsledný sportovní výkon. Samotná technika je určena pravidly pro čtyři plavecké způsoby, mezi které patří motýlek, znak, prsa a volný způsob (kraul). Samotný styl je pak individuálním projevem plaveckého způsobu jedince (Hofer et al., 2011). Bazénové plavání je olympijským sportem, který byl zařazen již v roce 1896 do programu prvních novodobých Olympijských her (OH) v Aténách (Giehrl & Hahn, 2005).

Vedle bazénového plavání se závodí také na otevřené vodě, v tomto případě se jedná o dálkové plavání. Pod záštitou Mezinárodní plavecké federace (FINA) se soutěží na vzdálenostech od 5 do 25 km. Dálkové plavání je svým charakterem především vytrvalostním sportem. Poprvé se dálkové plavání objevilo na OH v roce 2008 v Pekingu, kde se závodilo na trati dlouhé 10 km (Shaw et al., 2014b).

Triatlon se řadí mezi silově vytrvalostní sporty, který kombinuje plavání, cyklistiku a běh. I přesto, že triatlon kombinuje tyto tři základní sportovní odvětví, je homogenním sportem, kde je výkon určen počátkem plavání a koncem běhu. Pouze se v průběhu tohoto sportovního výkonu mění charakter zatížení (Formánek & Horčic, 2003). Závodník tedy musí absolvovat tyto tři disciplíny v uvedeném pořadí bezprostředně za sebou s tím, že přechodové oblasti mezi jednotlivými částmi se nazývají depa. Mezi hlavní čtyři modifikace triatlonu patří sprint, krátký, dlouhý a terénní triatlon (Kovářová, 2012). Triatlon se řadí k mladým sportovním odvětvím a svou premiéru mezi olympijskými sporty si odbyl v roce 2000 v Sydney, závody se odehrávaly na tratích krátkého triatlonu (1,5 km plavání, 40 km cyklistika a 10 km běh). Z tohoto důvodu se krátký triatlon nazývá také „olympijský“ (Kovářová, 2015).

2.1 Plavání

Bazénoví plavci na profesionální úrovni mají vysokou aerobní i anaerobní kapacitu, neboť přibližně 80 % výkonu je kratších než 2 minuty. Nejčastěji se totiž plavci zaměřují na kombinaci tratí 100 a 200 metrů. Sprinter na 100 metrů využije ke krytí spotřebované energie přibližně 37 % aerobní práce a 63 % anaerobní. U dvojnásobné trati je poměr podobný, ale v obráceném pořadí. Z tabulky 5 je zřejmé, že čím je trať delší, tím dále klesá anaerobní forma krytí energie, a o to více převládá aerobní krytí (Lukášek, 2017). Pro obnovu adenosintrifosfátu (ATP) je kromě kreatinfosfátu (CP) nutná také glukóza

z důvodu vysoké intenzity zátěže. Kvůli relativně kratší době trvání se nestihne zcela aktivovat spalování glukózy s převahou kyslíku. Z tohoto důvodu dochází ke spalování glukózy formou anaerobní glykolýzy, zároveň dochází ke vzniku kyseliny mléčné. U delších výkonů do 2 minut je k obnově ATP využita stále hlavně glukóza, avšak začíná nastupovat oxidativní fosforylace. Po přibližně dvou minutách začne oxidativní způsob dominovat nad anaerobní glykolýzou (Vilikus et al., 2020).

U dálkového plavání jsou požadavky na energetické krytí jiné než u bazénového plavání. S rostoucí vzdáleností dále klesá zastoupení anaerobního krytí a převládá aerobní forma dodávání energie. Nejkratší tratí, na které se soutěží v oficiálních závodech FINA, je totiž 5 km, což odpovídá přibližně hodinovému výkonu u průměrně trénovaného jedince. Trénink elitního dálkového plavce se ale podobá tréninku čistě bazénových plavců. Většinu tréninkového času stráví v bazénu a jen jako doplněk a simulaci závodního prostředí používají k tréninku otevřenou vodu. Samotný objem naplavaných kilometrů se u dálkového plavce blíží kilometrů bazénového plavce v objemovém období. I samotná běžná výživa jak bazénových, tak dálkových plavců je velmi podobná. U dálkových plavců se pouze dá uvažovat o specifické výživě během sportovního výkonu, přičemž výživové strategie se aplikují většinou až na tratích 10 km a více (Shaw et al., 2014b).

Tabulka 5: Požadavky funkčního systému podle délky zatížení v plavání

Plavecké disciplíny (m)		50-200	200-800	1500	5000	10000
Doba trvání (min)		0,5-2	2-10	10-30	30-90	>90
Srdečně oběhový	SF (n.min-1)	180-200	180-195	170-185	150-160	120-140
Získávání energie	% podíl aerobní	20	40	80	90	95
	% podíl anaerobní	80	60	20	10	5
Spotřeba energie	Kcal.min-1	60-80	45	30	25	20-25
	Kcal celkem	30-160	90-450	300-900	750-2250	>1800
Metabolismus	Volné MK (mmol.l-1)	0,4-0,5	0,4-0,5	0,6-0,9	0,6-1,4	0,7-1,9
	Krevní laktát (mmol.l-1)	13-16	10-13	8-10	4-8	2-4

(upraveno dle Rudolph et al., 2015)

U dětí jsou stanoveny maximální délky tratí a počty startů v rámci závodu. Tabulka 6 udává, že délka povolené tratě pro určitý plavecký způsob se s rostoucím věkem prodlužuje. Od 15 let věku sportovce již není stanoveno ani žádné omezení počtu startů za závodní „půlden“. Tato pravidla stanovuje Český svaz plaveckých sportů (ČSPS) proto, aby se děti nepřetěžovaly a plavaly spíše kratší tratě a také kvalitněji. V tabulce 6 jsou

konkrétně uvedeny tratě, které ČSPS vypsal pro Mistrovství České republiky (MČR) v roce 2021 (Český svaz plaveckých sportů, 2021).

Tabulka 6: Věkové kategorie a vypsané tratě na MČR v bazénovém plavání

Kategorie	Věk	Maximum startů*	Vypsané tratě na MČR
Mladší žactvo kat. D**	9 let a mladší	2	M: 50 m Z, P, VZ: 25 až 100 m; PZ: 100 m
Mladší žactvo kat. C	10 let	3	M, Z, P: 50 až 100 m; VZ: 50 až 400 m; PZ: 100 až 200 m
Mladší žactvo kat. B	11 let	3	M: 50 až 100 m; Z, P: 50 až 200 m VZ: 50 až 800 m; PZ: 100 až 200 m
Mladší žactvo kat. B	12 let	3	M, Z, P: 100 až 200 m; VZ: 50 až 1500 m*** PZ: 100 až 200 m
Starší žactvo kat. A	13-14 let	3	M, Z, P: 100 až 200 m; VZ: 50 až 1500 m*** PZ: 100 až 400 m
Mladší dorost	15-16 let	Bez omezení	M, Z, P: 50 až 200 m; VZ: 50 až 1500 m PZ: 100 až 400 m
Starší dorost	17-18 let	Bez omezení	M, Z, P: 50 až 200 m; VZ: 50 až 1500 m PZ: 100 až 400 m

Poznámka: M – motýlek, Z – znak, P – prsa, VZ – volný způsob, PZ – polohový závod

*povolený počet startů za půlden

**uvedené tratě jsou vypsané pouze pro krajské přebory

***dívký 800 m, chlapci 1500 m

(upraveno dle Český svaz plaveckých sportů, 2021)

U dálkového plavání je princip podobný jako u bazénového plavání s tím rozdílem, že se veškeré tratě plavou volným způsobem a jsou o poznání delší. Mezi další rozdíly patří to, že na závodech v dálkovém plavání není stanoveno omezení v počtu startů. Plavec tedy může nastoupit na takový počet startů, který mu dovolí časový harmonogram a vypsané tratě pro danou věkovou kategorii. V tabulce 7 jsou uvedeny vypsané tratě pro jednotlivé věkové kategorie na závodech Českého poháru (ČP) v dálkovém plavání v roce 2019 (Dálkové plavání, 2019).

Tabulka 7: Věkové kategorie a vypsané tratě v ČP v dálkovém plavání

Kategorie	Věk	Vypsané tratě v ČP*
Mladší žactvo	10-11 let	1 km a 3 km
Starší žactvo kat. A	12-13 let	1 km, 3 km a 5 km
Kadeti	14-15 let	1 km, 3 km, 5 km a 10 km
Dorostenci	od 16 let	1 km, 3 km, 5 km, 10 km, 15 km a 20 km
Poznámka: * Vše volný způsob		

(upraveno dle Dálkové plavání, 2019)

Vzhledem k tomu, že by plavecký trénink mládeže měl vycházet z vytrvalostního základu, je v počátečních fázích plaveckého vývoje sportovce výhodné kombinovat jak kratší, tak delší distance. Mladí sportovci mají velmi vysokou aerobní kapacitu, která se mnohdy zdá být nevyčerpatelná, samotné rychlostní a silové předpoklady přijdou postupně s věkem. Pokud by se navíc plavec od začátku zaměřil pouze na krátké tratě, velmi obtížně se mu v pozdějších fázích vývoje bude dařit přejít na delší vzdálenosti. Je znám totiž pojem trenérský axiom, že je možné trénovat na delší tratě a absolvovat závody na kratších distancích, ale nelze trénovat sprinty a závodit pak na delších vzdálenostech. Co se týče regenerace, tak se mladým plavcům daleko lépe regeneruje po vytrvalostním tréninku než po intenzivní rychlostní tréninkové jednotce. V těchto počátečních fázích přípravy sportovce je také nutné, aby si jedinec dobře osvojil techniku pohybu a ta se lépe udrží v nižší intenzitě. Kombinace plavání v bazénu a na otevřené vodě může být při citlivém nastavení tréninku velmi výhodná. Navíc tento přístup může být vhodný také pro pozdější přechod na triatlon (Brooks, 2011).

2.2 Triatlon

Hlavním způsobem energetického krytí během triatlonového výkonu je oxidativní získávání energie. Triatlon se tedy řadí mezi tzv. „aerobní“ sporty, kdy podíl neoxidativního způsobu získávání energie může být uplatněn jedině během občasných nástupů. Pro dosažení maximálního možného výkonu během celé doby závodu je nejvýhodnější, aby jedinec minimalizoval změny tempa, které značně vyčerpávají zásobárnu energie daného sportovce. Zrychlit z nastaveného udržitelného tempa může být výhodné v situacích, kdy se chce závodník vzdálit od soupeřů. V těchto případech může být na dočasnou dobu vhodné dostat tělo do anaerobní zóny. Závodník s tímto ale musí umět pracovat a musí umět vyhodnotit, na co má natrénováno. Samotný trénink na podobné situace pamatuje a vedle vytrvalostního tréninku je vhodné v omezené míře zařadit i další formy tréninku, například intervalový trénink, trénink rychlosti apod. (Kovářová, 2012).

Tabulka 8 udává, jaký by měl být přibližně poměr mezi aerobním a anaerobním způsobem získávání energie během závodu trvajícím od 30 do 90 minut. Tento poměr

pro triatlon zhruba odpovídá závodů na 5 km v plavání. Pro triatlon je ale výhodnější, když daný jedinec kromě delších tratí plave i kratší závody, neboť samotný plavecký výkon v triatlonu je řádově kratší. Sportovec, který chce úspěšně kombinovat triatlon a plavání by tedy měl zvládat širokou škálu tratí. Především u mladých sportovců je všestrannost klíčem k dobrým sportovním výkonům. Podobně jako u plavání i u triatlonu platí, že mladí sportovci mají dobré předpoklady pro velkou aerobní kapacitu, ze které by se mělo vycházet. V pozdějším věku je pak dobré postupně zařazovat více rychlosti, intenzity a síly, avšak vysoká úroveň vytrvalosti je základem úspěchu jak v plavání, tak v triatlonu (Brooks, 2011).

Tabulka 8: Fyziologické determinanty závodního výkonu v triatlonu

Rozdělení závodu dle délky tratí		Sprint TT
Doba trvání (min)		>30-90
Srdečně oběhový	SF (n.min-1)	180-195
Spotřeba O ₂	% VO ₂ max	85-95
Získávání energie	% podíl aerobní	90
	% podíl anaerobní	10
Spotřeba energie	Kcal.min-1	25
	Kcal celkem	1500
Metabolismus	Volné mastné kyseliny (mmol.l-1)	0,8
	Krevní laktát (mmol.l-1)	8-12

(upraveno dle Kovářová, 2012)

V triatlonu stejně jako u plavání jsou dané optimální vzdálenosti tratí pro jednotlivé věkové kategorie. Tabulka 9 přehledně udává, jak by se měly tratě postupně s věkem prodlužovat. Pokud data z této tabulky porovnáme s těmi z tabulek 6 a 7 (viz str. 22 a 23), zjistíme, že určitá omezení shodně vymizí ve chvíli, kdy sportovec dosáhne věku 16 let. Od tohoto věku již mladí sportovci často závodí s dospělými, aby si přivykli větší konkurenci a závodní dynamice. V ojedinělých případech je možné závodníky i tzv. „postaršit“, což znamená, že může závodit ve starší věkové kategorii. Toto pravidlo v triatlonu ale podléhá schválení technické komise České triatlonové asociace (ČTA), která mimo jiné vyhodnotí vyspělost závodníka, aby nedošlo k jeho nepřiměřenému zatížení. Pokud k tomuto „postaršení“ dojde, závodník následně musí celý zbytek závodní sezóny absolvovat v této kategorii (Mužiček, 2021).

Tabulka 9: Doporučené délky tratí v triatlonu

Kategorie	Plavání (m)	Cyklistika (km)	Běh (m)
Žactvo 8-9 let	50	2	400-600
Žactvo 10-11 let	100	4	1000
Žactvo mladší 12-13 let	200-300	8	2000
Žactvo starší 14-15 let	400	8-12	3000
Dorost 16-17 let	750	20	5000
Junioři 18-19 let	750	20	5000

(Včeliš, 2021)

Triatlonový trénink dětí a mládeže lze rozdělit do pěti etap. První etapa zahrnuje období 8 až 9 let věku dítěte a měla by sloužit k tomu, aby se dítě seznámilo s daným sportem a osvojilo si základní koordinaci pohybů. Ve druhé etapě, kdy je dítěti mezi 10 a 11 lety, by mělo docházet k nácviku nových dovedností a pilování techniky. Ve třetí etapě (12 až 13 let) by se jedinec měl postupně naučit, proč daný pohyb dělá a začít chápat, jak mu to pomůže se zlepšit. Sportovci, kteří dosáhnou věku 14 až 15 let jsou již ve čtvrté etapě sportovního tréninku a měli by se naučit, jak správně závodit. Pro optimalizaci výkonu a získání schopností vyhrávat slouží poslední etapa, která začíná věkem 16 let. Od této chvíle se předpokládá, že daný sportovec je připraven začít podávat vrcholné výkony (Kovářová, 2013).

Pokud má mladý sportovec kombinovat triatlon a plavání, je dobré, když do věku přibližně 12 let je základem sportovní přípravy plavecký trénink. Jedinec si v tomto období snáze osvojí tzv. „cit pro vodu“. Druhým sportem by měl být běh a měla by se tedy pro zpestření tréninku občas zařazovat i kvalitní atletická příprava. Cyklistika je v této první fázi spíše doplňkovým sportem. Druhou fází je období mezi 13 a 16 let věku sportovce, kdy stále dominuje plavání, pro které je již toto období etapou specializovaného tréninku. Pro ostatní dva sporty je třeba prozatím zvládat správně techniku a začít si osvojovat adekvátní závodní taktiku triatlonu. Třetí fáze je určená pro sportovce ve věku mezi 17 a 21 let. V této etapě by triatlonista měl dosahovat maximální plavecké výkonnosti a měl by mít téměř dokonalé technické a rychlostní základy pro atletiku a cyklistiku. Po tomto období by měl již triatlonista dosahovat maximální sportovní výkonnosti v triatlonu (Formánek & Horčic, 2003).

3. Výživa sportujících dětí

Výživa dětí je podstatná pro jejich optimální vývoj a pokud jsou navíc zatěžovány nadměrným sportovním výkonem, je důležitost správné a vyvážené stravy zcela klíčová. Na dítě, které sportuje alespoň třikrát týdně by se z hlediska výživy mělo nahlížet téměř jako na profesionálního sportovce, u kterého hlavní díl zodpovědnosti za přípravu pokrmů přebírají jeho rodiče. Navíc je důležité, aby na dítě nebyl vyvíjen přehnaný tlak ve spojitosti se sportovním výkonem. Nadměrná očekávání společně s nedostatečnou výživou mohou vést k různým PPP, psychickým problémům a špatnému růstu. U dětí je z hlediska pohybové aktivity ideální, když nedochází k přílišné časné specializaci. Za optimální se považuje, když je sport spíše nástrojem k nastavení zdravého životního stylu, na který si zvyknou a budou ho dodržovat po celý život. Až následně během staršího školního věku se již částečně samo dítě může rozhodnout, co ho baví nejvíce (Fořt, 2016).

U sportujících dětí je potřeba klást větší důraz na kvalitu přijímaných potravin než u méně aktivních dětí. Mladí sportovci mají zvýšené energetické nároky, které by měly být pokryty potravinami s vysokou biologickou hodnotou. Podávání optimálních sportovních výkonů je podmíněno příjmem dostatečného množství kvalitní stravy. Samotná výživová doporučení u dětí a mládeže nelze jednoduše zobecňovat, na každé dítě se musí koukat individuálně. Biologický vývoj dětí neprobíhá vždy zároveň s věkem kalendářním. Až 18 % adolescentů se může ve vývoji lišit od normálu. U sportujících dětí, na které se kladou vysoké nároky, je velmi často přehlížena nutnost zajistit jim vyvážený jídelníček či optimální regeneraci (Mandelová & Hrnčíříková, 2013).

3.1 Makronutrienty

Mezi makronutrienty se řadí tyto tři hlavní živiny: sacharidy, tuky a bílkoviny. Jedná se o živiny, které jsou nositeli energie. U zdravých dospělých osob s běžnou pohybovou aktivitou je doporučován trojpoměr živin: 55-65 % sacharidů, maximálně 30 % tuků a 12-15 % bílkovin (Svačina et al., 2013). Sportujícím dětem se doporučuje přijímat 55-60 % sacharidů a maximálně 30 % tuků. Dále by měl být kladen o něco větší důraz na příjem bílkovin (15-20 %) a zároveň by absolutní množství bílkovin nemělo přesáhnout 1,2-1,5 g/kg tělesné hmotnosti dítěte. Rozdíly mohou nastat s ohledem na druh sportu, který provozují, avšak nikdy by výživa směřující ke sportovnímu výkonu neměla být nadřazena výživě pro optimální vývoj dětského organismu. Neadekvátní příjem energie se spojuje s deficitem potřebných živin v potravě a kvůli tomu dochází k problémům jako je zvýšená únava, častější nemoci či úrazy. V souvislosti s nedostatečně vyváženou stravou může dojít ke snížení sportovního výkonu (Poradenské centrum Výživa dětí, 2014).

3.1.1 Sacharidy

Sacharidy se řadí mezi organické látky, které se dělí dle počtu sacharidových jednotek na monosacharidy (1 jednotka), oligosacharidy (2-10 jednotek) a polysacharidy (více než 10 jednotek). Jeden gram sacharidů poskytne tělu 17 kJ. Příkladem monosacharidů je glukóza (hroznový cukr) a fruktóza (ovocný cukr). Mezi oligosacharidy patří sacharóza (řepný cukr), laktóza (mléčný cukr) a maltóza (sladový cukr). O polysacharidech se mluví ve spojitosti s dlouhodobou zásobárnou energie, řadí se sem například škrob a glykogen. K nevstřebatelným polysacharidům patří vláknina, která se dále dělí na rozpustnou (pektin) a nerozpustnou-celulózu a lignin (Zlatohlávek et al., 2016). Co se týče doporučení vlákniny, její množství se určí, když se k věku dítěte přičte číslo 5 (Chrpová, 2010).

Důležitým pojmem ve spojitosti se sacharidy je glykemický index (GI). Jedná se o hodnotu, která udává rychlost transformace sacharidů na glukózu. Následně glukóza v krvi zvyšuje hladinu glykémie. Jak velký GI potravin má, je ovlivňováno jednak složením a také zda obsahuje vlákninu. Teoreticky se totiž jedná o to, jak ovlivní 50 gramů sacharidů bez přítomnosti vlákniny samotnou glykémii po nočním hladovění. Nízký GI dané potraviny znamená, že je glukóza uvolňována do těla pomaleji než u potraviny s vyšším GI. Navíc u potravin s rychlým ovlivňováním hladiny cukrů v krvi nedochází pouze k rychlému vzestupu glykémie, ale také k jejímu rychlejšímu poklesu. Hodnota GI byla především stanovena k tomu, aby její sledování pomohlo lidem, kteří trpí nějakou formou diabetu. Nicméně se tato vlastnost potravin dá dobře využít i ve spojitosti se sportem (Clark, 2014).

Sacharidy by se měly podílet na více než polovině energetické hodnoty stravy, neboť se jedná o nejpohotovější zdroj energie. Sacharidy jsou navíc nejvýhodnějším zdrojem energie pro sportovní výkon, mají totiž jednodušší metabolismus než jiné nutrienty. Po přeměně sacharidů na glukózu se její přebytek ukládá v těle ve formě glykogenu, jedná se o svalový a jaterní glykogen. V játrech může být uloženo mezi 50 a 150 g glykogenu, ve svazech je to více a jeho množství lze ovlivnit tréninkem (200 až 500 gramů). Pravidelná fyzická aktivita se podílí na zlepšení kapacity dýchání a navýšení počtu mitochondrií ve svalových buňkách, tím se zefektivní tukový metabolismus a následně může dojít k úspoře zásob glykogenu. Intenzivně sportující jedinec by měl dle odhadů zkonsumovat mezi 7 a 10 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den (Mandelová & Hrnčířiková, 2013).

3.1.2 Tuky

Tuky se svojí vysokou energetickou hodnotou mají důležitou funkci v organismu. Jedná se o významný energetický substrát pro organismus, který se navíc vyznačuje tepelně izolačními vlastnostmi a zároveň slouží jako stěžejní zásobárna energie. Tuky

dodávají tělu dvakrát více energie než sacharidy a bílkoviny, jeden gram tuku má energii 38 kJ. Tuky se dělí na polární a nepochární. Mezi polární tuky patří steroly, jehož hlavním zástupcem je cholesterol, který se řadí mezi živočišné steroly. Významným zástupcem rostlinných sterolů je fytosterol. Nepochární tuky, též neutrální triglyceridy se skládají z glycerolu a mastných kyselin (MK). Tyto kyseliny se dělí na nasycené (saturované) a nenasycené. Nenasycené MK se dále rozděluje na mononenasycené, polynenasycené a transmastné kyseliny (TMK). Mezi významné zástupce polynenasycených MK patří omega-3 a omega-6, jedná se o esenciální MK, které si tělo nemůže samo vytvořit a je tedy nutné je přijímat v potravě v poměru 5:1 (omega-6 ku omega-3). Naopak TMK jsou tělu škodlivé a mají negativní vliv na kardiovaskulární systém. Světová zdravotnická organizace doporučuje snížení příjmu TMK pod 1 % celkového příjmu energie za den (Zlatohlávek et al., 2016).

Z celkového příjmu tuků by větší část měly tvořit tuky rostlinné a maximálně třetinu mohou pokrýt živočišné tuky. Doporučuje se tedy upřednostnit konzumaci rostlinných tuků a olejů, různých semínek a ořechů na úkor tuků z mléčných výrobků, masa, uzenin apod. (Poradenské centrum Výživa dětí, 2014). Během pohybové aktivity jsou zdrojem energie pro obnovu ATP jednak sacharidy a také tuky, které se vyskytují v podobě mastných kyselin. Vzájemný poměr těchto dvou zdrojů se mění podle toho, jaká je intenzita cvičení. Volné mastné kyseliny se obecně uplatní více při nižších intenzitách (25 % VO_{2max}) a při delším trvání pohybové aktivity. U sportovců tedy tuky napomáhají k úspoře energie svalového glykogenu. Neznamena to ale, že by sportovec při zvýšené pohybové aktivitě měl přijímat více tuků, než se obecně doporučuje (Mandelová & Hrnčířiková, 2013).

3.1.3 Bílkoviny

Bílkoviny se odborně nazývají proteiny a jsou hlavní stavební i funkční jednotkou všech organismů. Jsou to přírodní látky, které se skládají z aminokyselin (AMK). Jeden gram bílkovin dodává tělu stejné množství energie jako sacharidy, tedy 17 kJ. Z AMK dále vznikají vyšší strukturální jednotky pomocí peptidových vazeb. Rozlišujeme oligopeptidy (2 až 9 AMK), polypeptidy (10 až 99 AMK) a vlastní bílkoviny – proteiny (více jak 100 AMK). Některé AMK si umí tělo samo vytvořit, jedná se o neesenciální aminokyseliny (například alanin). Jiné AMK tělo nedokáže syntetizovat a je tedy nutné tyto esenciální AMK přijímat potravou (například valin, leucin, izoleucin). Jsou známy i podmíněně esenciální AMK, které si tělo dokáže vytvořit pouze z prekurzorů přijatých zevně. Mezi ně se řadí arginin a histidin a jsou pro děti velmi důležité, neboť jejich syntéza není dostatečná pro podporu růstu (Zlatohlávek et al., 2016).

V lidském těle neustále dochází k takzvanému proteinovému obratu, jedná se o kontinuální degradaci a resyntézu bílkovin. Tento obrat je nejvyšší u novorozenců a postupně se snižuje. Obrat bílkovin se určuje pomocí obratu dusíku, který je v případě

fyziologických podmínek vyrovnány. U dětí je ale tato dusíkatá bilance pozitivní, neboť dochází k růstu mladého organismu a tvorbě svalové tkáně. U sportujících dětí je požadavek na příjem proteinů ještě vyšší než u méně aktivní mládeže. Mladý sportovec svojí zvýšenou aktivitou tělo zatěžuje více a zároveň ničí nově vytvořená svalová vlákna. Je tedy nutné, aby bylo organismu dodáno dostatečné množství aminokyselin k tvorbě a opravě svalů. V tabulce 10 je znázorněno, jaké jsou požadavky na příjem bílkovin u dětí (Zlatohlávek et al., 2016).

Stravitelnost bílkovin a množství esenciálních AMK určuje jejich biologickou hodnotu. Pokud by bílkovina obsahovala veškeré potřebné AMK v optimálním poměru a množství, jednalo by se o biologicky kompletní bílkovinu. Mezi vysoce kvalitní bílkoviny se řadí potraviny živočišného původu, především vejce, mléko a maso. Tyto potraviny mají ideální spektrum AMK. Naopak rostlinné potraviny mají nižší biologickou kvalitu, protože v nich často jedna či dvě esenciální AMK schází. Problémem u živočišných potravin je ale přítomnost nezdravých tuků. Z toho důvodu se považuje za optimální, aby běžná populace přijímala více rostlinných zdrojů než živočišných, ideální poměr je 2:1. U dětí a vysoce aktivních sportovců platí vyrovnaný poměr 1:1, potřebují totiž více esenciálních AMK než zbytek populace (Klimešová, 2016).

Tabulka 10: Doporučené dávky bílkovin

Jedinec	Denní dávka bílkovin (g/1kg)
Aktivně nesportující děti	0,8 – 1,0
Dospívající sportovec v růstu	1,2-1,5
Kojenci	2,7

(Poradenské centrum Výživa dětí, 2014)

3.2 Mikronutrienty

Mezi mikronutrienty patří vitaminy a minerální látky. Příjem těchto látek je velmi malý, pouze v několika miligramech za den. Mikronutrienty se rozdělují na makroelementy, mikroelementy a stopové prvky. U makroelementů jde o dávku větší než 100 mg za den, mikroelementy jsou přijímány v dávkách mezi 1 a 100 mg za den. Nejmenší dávka v řádech mikrogramů denně je přijímána ve stopových prvcích. V případě, že se jedinec stravuje vyváženě a jeho organismus se nevystavuje většímu stresu, není obvykle potřeba zařazovat potravinové doplňky (Svačina et al., 2013).

3.2.1 Vitaminy

Většinu ze 13 vitaminů je potřeba dodat zvenčí, neboť si je tělo nedokáže samo vytvořit. Jsou jen drobné výjimky, kdy se například část vitamínu A dokáže vytvořit z provitaminu β -karoten. Je tedy žádoucí, aby tělu bylo dodáváno optimální množství všech potřebných vitaminů vyváženou stravou. Pokud by nastal deficit určitého vitamínu v těle, mohlo by dojít k narušení fyziologických procesů. Vitaminy jsou totiž metabolickými regulátory a zajišťují důležité biochemické reakce. Vitaminy se dělí na rozpustné ve vodě a rozpustné v tucích. K vitaminům rozpustným ve vodě se řadí vitaminy skupiny B a vitamin C. Vitaminy skupiny B napomáhají metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin. Vitamin C pomáhá k obnově tkání a působí jako silný antioxidant. Do druhé skupiny vitaminů rozpustných v tucích se řadí vitamin A, D, E a K. U těchto vitaminů může nastat riziko nadměrného příjmu, neboť se v těle mohou ukládat a působit toxicky. Vitaminy A a E fungují jako antioxidanty. Vitamin D je potřebný pro správnou hustotu kostí, neboť napomáhá vstřebávání vápníku. Vitamin K je důležitý pro srážení krve a podílí se na mineralizaci kostí (Tláskal et al., 2016).

Ke zhoršení sportovního výkonu může dojít, pokud mladý sportovec nepřijímá dostatek určitého vitamínu. Potřebné množství všech důležitých vitaminů můžeme zajistit kvalitní a vyváženou stravou bohatou na ovoce a zeleninu. Pro snížení oxidačního poškození a zlepšení funkce imunitního systému slouží vitamin E, β -karoten, a především pak vitamin C. V odborných publikacích je však málo důkazů o tom, že vyšším příjmem antioxidantů selepší sportovní výkon. Nedá se tedy jednoznačně tvrdit, že více je vždy lépe. Zvýšený příjem antioxidantů lze pouze doporučit ve chvílích, kdy dojde k náhlému navýšení tréninkové zátěže, ve vyšší nadmořské výšce nebo v horku. Jinak by ale měla k dodání potřebných mikronutrientů postačit vyvážená strava. Navíc u dětí mohou nastat i problémy s růstem při nadměrném příjmu vitamínu A, neboť může dojít k brzkému uzavření epifýz (Klimešová, 2016).

Výhodou i nevýhodou vitamínu C je jeho rozpustnost ve vodě. Nevýhodou je, že si tělo nedokáže vytvořit dlouhodobější zásoby vitamínu C a je nutný jeho pravidelný přísun. Výhodou naopak může být to, že při větším přísunu vitamínu C nedochází k jeho nadměrnému ukládání a nepůsobí toxicky jako jiné vitaminy rozpustné v tucích. Vitamin C má určité nezastupitelné role. Jedná se totiž o kofaktor enzymů, který je důležitý pro syntézu kolagenu a karnitinu. Dále je tento vitamin potřebný k tvorbě některých důležitých hormonů a dalších látek. Hraje také důležitou roli v metabolismu železa a tím má vliv na transport kyslíku v těle. Jedná se tedy o jeden z klíčových mikronutrientů ve výživě dětí (Kopřiva et al., 2019).

3.2.2 Minerální látky

Minerální látky mají anorganický původ a jsou klíčové pro optimální funkci lidského organismu. Mezi minerální látky patří například vápník, fosfor, sodík, draslík a hořčík. Draslík a fosfor jsou součástí intracelulárního prostředí, sodík se v těle nachází extracelulárně (Zlatohlávek et al., 2016). Pro správný růst a vývoj zubů i kostí mladého sportovce jsou velmi důležité minerální látky vápník a fosfor. Při jejich nedostatku nebo špatném poměru těchto dvou složek může dojít k řídnutí kostí a případným únavovým zlomeninám. Ideální poměr mezi vápníkem a fosforem je 2:1. Další důležitou součástí správného vstřebávání vápníku je přítomnost dostatečného množství vitamínu D. Pokud je tento systém narušen vlivem nedostatku vápníku v krvi, začne se pomocí hormonů uvolňovat vápník uložený v kostech do krve (Poradenské centrum Výživa dětí, 2014).

3.2.3 Stopové prvky

Stopové prvky jsou charakteristické tím, že jejich celkový obsah v těle se pohybuje mezi 0,1 a 0,2 % celkové hmotnosti lidského těla. K nejvíce významným stopovým prvkům se řadí železo, jód, fluor, chrom, zinek a selen (Zlatohlávek et al., 2016).

Železo je nejdůležitějším stopovým prvkem pro sportující děti. Přítomnost železa je klíčová pro aktivitu svalů, neboť se jako součást hemoglobinu červených krvinek podílí na transportu kyslíku z plic do tkání celého těla. Železo se dále vyskytuje v myoglobinu a v cytochromových enzymech, které spoluvytvářejí produkci ATP. Při nedostatku železa (anémie) nastává zhoršení sportovního výkonu. Tento problém je častější u dívek než u chlapců a je zapříčiněn nadměrnou potřebou a neadekvátním příjmem železa. Pokud společně se zvýšeným krevním objemem nenarůstá úměrně i počet červených krvinek, mluví se o takzvané „sportovní anémii“. Tento stav se obvykle neléčí, pouze se sledují hodnoty ferritinu. Pro zvýšení účinnosti vstřebávání železa je vhodné jeho suplementaci doplnit i o vitamin C, který celému procesu napomáhá. Nejlepšími přirozenými zdroji železa jsou potraviny živočišného původu (hovězí maso, vnitřnosti, vejce). Naopak rostlinné zdroje mají nižší vstřebatelnost, a tak většími problémy mohou trpět děti, které vynechávají maso (Mandelová & Hrnčířiková, 2013).

3.3 Specifika výživy plavců a triatlonistů

Mladí plavci a triatlonisté jsou vystaveni velmi vysoké zátěži během tréninku. Dá se říct, že tyto dva sporty se řadí mezi jedny z nejnáročnějších sportovních aktivit. Podobně tak tomu je i u běžeckého lyžování, atletiky a cyklistiky. Stále by se ale mělo vycházet především z obecných zásad pro racionální výživu s důrazem na správné načasování. Důležitá role rodiče spočívá také v tom, aby dohlédli na to, že jejich dítě cíleně nevynechává žádnou potravinu. Především u starších dívek může docházet k nižšímu příjmu železa a vápníku, než je zdravé. Často se totiž může stát, že daný jedinec se snaží

vyvarovat některé důležité potravině s vidinou toho, že tak sníží své tukové zásoby. Pokud k něčemu podobnému dochází, může být vhodné zvážit zařazení určitých potravinových doplňků obsahujících potřebné mikronutrienty (Burke & Cox, 2010). U triatlonistů může energetická potřeba dosáhnout až 250 kJ/kg/den (Burke, 2007). Pro dospělé plavce jsou tyto energetické požadavky velmi podobné, bazénoví plavci přijmou mezi 15000 a 20000 kJ/den (Shaw et al., 2014a).

Jak plavci, tak triatlonisté by se měli stravovat velmi podobně. Rozdíly nastávají během závodního dne. Zatímco triatlonisté obvykle startují pouze v jednom závodě za den, bazénoví plavci mohou absolvovat často i šest až osm startů za den. Je tedy velmi důležité, aby bylo postaráno i o to, co jedí mezi jednotlivými závody. Ideální situací je, když rodič na správné doplňování energie svého dítěte dohlédne. V ostatním případě toto musí již mladý sportovec zvládnout sám a musí ho to někdo naučit. Co se týče triatlonového závodu nebo delšího závodu na otevřené vodě (60 min a delších), dá se také uvažovat o doplňování energie i během sportovní aktivity. Při závodech dálkového plavání jsou zřizovány občerstvovací stanice, na kterých je plavcům pití podáváno. Triatlonisté si mohou na kole vést láhev s vhodným nápojem nebo mají možnost se napít na občerstvovacích stanicích při běžecké části. Nicméně k závodům, které jsou delší než 60 minut a kde je potřeba doplňování energie opodstatněná, se mladí sportovci dostanou až okolo 15 let věku (Skolnik & Chernus, 2011).

Během tréninku může být situace jiná a možností, jak se občerstvit je více. Mladí sportovci by ale měli především myslet na pitný režim. Plavci na bazénu sportují ve vysoké teplotě a mohou ztrácet velké množství tekutin. Měli by tedy mít s sebou láhev s nápojem, ideálně čistá voda nebo lehce slazený čaj. Aby se předešlo trávicím potížím a případným křečím, je vhodné si pitný režim a doplňování energie během sportovního výkonu rozdělit do pravidelných intervalů. Lepší je pít častěji a po menších dávkách, aby se předešlo sbírání vody v zaživacím ústrojí (Skolnik & Chernus, 2011). U dětí se nedoporučuje podávat sportovní iontové nápoje, v ojedinělých případech se dá uvažovat o hypotonických nápojích obsahujících menší množství elektrolytů (Mandelová & Hrnčířiková, 2013).

4. Výživa a pitný režim v rámci zátěže

Nastavení stravovacího režimu dítěte během dne je klíčovou dovedností každého rodiče. Pokud dítě navíc systematicky trénuje, je načasování stravování a tréninku zcela zásadní. Nejdůležitější věcí je nastavení pravidelnosti, aby organismus pracoval lépe. Navíc to učí dítě odpovědnosti a citu pro režim. Obecná doporučení vychází ze stravování běžné dětské populace a samotný režim se musí přizpůsobit individuálním potřebám. Tabulka 11 udává rozdělení jídel během dne. Pokud má však jedinec ranní trénink, je vhodné připravit menší snídani okolo 15 % denního příjmu a větší dopolední svačinu po sportovní aktivitě. Tato svačina může být pro lepší stravitelnost rozdělena do dvou částí (obě svačiny okolo 10 %). Pokud je dítě vystaveno velmi náročnému tréninku, je vhodné zařadit i druhou večeři okolo 20. hodiny (Skuhrová, 2018).

Tabulka 11: Rozložení jídel během dne u sportujících dětí

Jídlo dne	Množství	Přibližná doba
Snídane	20 %	6:00 – 7:00
Dopolední svačina	15 %	9:00 – 10:00
Oběd	30 %	12:00 – 13:00
Odpolední svačina	15 %	15:00 – 16:00
Večeře	20 %	19:00 – 20:00

(upraveno dle Svačina et al., 2013)

Dodržování správného pitného režimu je velmi důležité. Pokud navíc dítě sportuje, ztrácí potem více tekutin než méně aktivní děti. Při vyšších ztrátách tekutin dochází ke zvýšeným nárokům na oběhový systém a termoregulaci. Nedostatek tekutin způsobuje dehydrataci a pokud je dětský organismus dlouhodobě vystaven podobným stavům, může se častěji objevovat únava a bolesti hlavy, vše může následně vést až k potížím s ledvinami. Potřeba množství tekutin je individuální, nelze přesně určit, kolik a kdy by se měl daný jedinec napít. Obecná denní potřeba příjmu tekutin v závislosti na věku a hmotnosti jedince je patrná z tabulky 12. U dětí je důležité mít neustále po ruce nějaký zdroj tekutin, aby na hydrataci nezapomínaly. Nejlepší je, když se dítě řídí přirozenými pocity menší žízně samo. Rodiče by měli vše monitorovat celkovým množstvím vypitých tekutin a případně dítěti pití připomínat. Mezi nejlepší zdroje tekutin patří čistá a přírodní voda, minerálky (neochucené), ovocné (zeleninové) šťávy, neslazené čaje a ředěné 100% džusy. Bylo zjištěno, že nejrychleji dokáže tělo využít vodu s malým množstvím rozpuštěného cukru (2,5–5 %). Dítě je vhodné naučit pít především neslazené tekutiny, aby

si na limonádách a umělých sladidlech nevytvořily závislost (Klimešová, 2016). Co se týče iontových nápojů, tak u dětí jejich konzumace není vhodná a většinou postačí, když si dítě vezme navíc jeden kousek ovoce (Neumann, 2019).

Tabulka 12: Denní potřeba vody v závislosti na věku a hmotnosti jedince

Věk	Hmotnost	Tekutiny*	
Novorozenci od 5. dne	2,5-4 kg	100-150 ml/kg/den	
Kojenci 1. až 12. měsíc		150-120 ml/kg/den	
Děti do 6 let	11-20 kg	100-80 ml/kg/den	1000 ml + 50 ml na každý kg nad 10 kg váhy
Děti od 7 do 15 let	od 20 kg	80-40 ml/kg/den	1500 ml + 20 ml na každý kg nad 20 kg váhy
Dospělí	od 50 kg	cca 40 ml/kg/den	asi 2500 ml a více
Poznámka: * Údaje zahrnují i příjem vody v konzumovaných potravinách.			

(Tláškal et al., 2016)

Výživa a pitný režim mladého sportovce se dá rozdělit na tři specifická časová období. První časový rámec zahrnuje výživu před sportovním výkonem, kde je důležité tělo důkladně předzásobit. Ve svalch a játrech musí být dostatek glykogenu a celý organismus musí být patřičně hydratovaný, aby jedinec neměl jakýkoliv deficit již před startem soutěže. Druhou fází je doplňování energie během sportovní aktivity. U triatlonistů a dálkových plavců během samotné aktivity, u bazénových plavců mezi jednotlivými starty. Po skončení sportovní aktivity nastupuje poslední fáze, kdy je klíčové dodat tělu dostatek živin a tekutin pro optimální regeneraci a následný vývoj (Bernaciková et al., 2017). Výživa před, během a po výkonu vychází z doporučení pro dospělé sportující jedince, avšak je lze vztahovat i na mladé sportovce (Mandelová & Hrnčířiková, 2013).

4.1 Před výkonem

Sportovec by měl být před výkonem ve stavu, kdy je jeho tělo dostatečně hydratované, má adekvátní zásoby svalového glykogenu a netrpí zažívacími problémy. Výživa, která k tomuto stavu vede by měla vycházet ze specifických požadavků na daný sportovní výkon. Mělo by se přihlídnout na typ sportovní aktivity, její délku a předpokládanou intenzitu. Výživa by měla být velmi podobná jak před závodem, tak před tréninkem. Navíc by se vše mělo dát do kontextu i s tím, jak se sportovec plánuje

stravovat během zátěže a po ní. Před déle trvající zátěží se doporučuje následovat toto schéma: 4 hodiny před startem přijmout 4 gramy na kilogram tělesné hmotnosti sacharidů v podobě pevné stravy, jako jsou těstoviny, rýže apod., 3 hodiny před startem 3 g/kg, 2 hodiny před startem 2 g/kg a 1 hodinu před zátěží 1 g/kg sacharidů v tekuté formě. Co se týče pitného režimu před zatížením, podstatou je, aby se co nejvíce eliminoval rozvoj úbytku tekutin během sportovní aktivity. Doporučuje se přibližně 4 hodiny před zatížením vypít 5-7 ml na kilogram vody nebo hypotonického nápoje s ideální koncentrací sodíku mezi 10 a 30 mmol/l, který podporuje hydrataci a zadržování vody v těle. Těsně před zatížením by sportovec měl tolerovat okolo 5 ml/kg tekutin, opět by mělo jít především o vodu či hypotonický nápoj (Bernaciková et al., 2017).

4.2 Během výkonu

Sportovní výživa během zatížení má být stanovena tak, aby přímo navazovala na výživu před sportovní aktivitou a měla by zároveň předcházet výživě po výkonu tak, aby v maximální míře podpořila následné regenerační procesy. U zátěží, které trvají déle než 60 minut se obecně doporučuje, aby dominantní složkou stravy byly sacharidy. Potřebné množství sacharidů roste s dobou trvání sportovní aktivity. Energie a tekutiny by se měly doplňovat tak, aby se co nejvíce šetřil svalový glykogen a předcházelo se dehydrataci. Nežádoucí jsou velké výkyvy hladiny glykémie a nedostatečné vyprazdňování žaludku. Mezi nejvhodnější typy sacharidů, které by měly být tělu dodávány během výkonu jsou jednoduché sacharidy, především glukóza a její polymery (maltodextrin) a fruktóza. Platí zde navíc pravidlo, že čím delší zatížení je, tím by se měly jednotlivé druhy více kombinovat. Každý typ sacharidu totiž závisí na jiném transportním nosiči a pokud se kombinuje například glukóza a fruktóza či maltodextrin a fruktóza, může se maximální příjem sacharidů navýšit z 60 g/h až na 90 g/h (Bernaciková et al., 2017).

U dětí je důležité myslet na pitný režim a termoregulaci během sportovní aktivity. Riziko dehydratace a hypertermie je u dětí vyšší než u dospělých, neboť pocení je u dětí méně efektivní. Dětský organismus vytváří pot přibližně 2,5krát pomaleji v porovnání s dospělým jedincem, a navíc mají děti vyšší práh pocení. Avšak i přes nižší deficit tekutin je riziko poškození organismu horkem u dětí vyšší z důvodu rychlejšího nárůstu teploty tělesného jádra než u dospělých. Vliv na to má velikost dětského těla a jeho větší poměr povrchu těla ku jeho objemu (Maughan & Burke, 2006). Dle Máčka a Máčkové (2012) jsou rozporuplná data o způsobu termoregulace dětí. Některé studie poukazují na horší termoregulaci, a tedy menší ztráty tekutin potem u dětí oproti dospělým, jiné to vyvrací. Avšak důležité je, aby se na děti dohlíželo a předcházelo se tak jejich dehydrataci. Je tedy žádoucí, aby děti měly v dosahu dostatek tekutin a aby se nespolehalo pouze na to, že dítě bude pít ad libitum (Arnaoutis et al., 2013). Podle Lawrenz (2019) je optimální, aby při aktivitě delší než 60 minut byl příjem tekutin mezi 10 a 13 ml/kg tělesné hmotnosti za hodinu. Rowland (2011) tvrdí, že k dehydrataci u dětí dochází zřídka u zatížení

do 45 minut a zároveň dodává, že u dětí je jen velmi málo empirických dat o vlivu dehydratace a veškerá doporučení pro děti jsou odvozena od závěrů pro dospělé.

4.3 Po výkonu

Hlavním úkolem výživy po zatížení je podpora regeneračních procesů v těle. Především je potřeba nastartovat resyntézu glykogenu ve svalech. Nejlépe by měl sportovec začít doplňovat energii do 30 minut po zatížení. Během prvních 2 hodin je nejvyšší aktivita glykogen-syntázy a obnova glykogenu je tak nejefektivnější. Při oddálení doplnění energie se prodlužuje následná doba regenerace. Za ideální množství se považuje příjem sacharidů 1,2 g/kg/hod s tím, že první dávku přijme sportovec co nejdříve po sportovní aktivitě a následně si příjem rozloží do menších dávek během následujících 4 hodin. Pokud je třeba zvýšený příjem AMK, je možné kombinovat sacharidy společně s bílkovinami v poměru 3-4:1. Tyto bílkoviny by měly vždy obsahovat esenciální AMK. U pitného režimu je dobré, aby sportovec začal s doplňováním tekutin ihned po skončení sportovní aktivity a přijal během následujících šesti hodin 120 až 150 % ztracených tekutin (Bernaciková et al., 2017).

PRAKTICKÁ ČÁST

5. Cíle práce

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, vyhodnotit a porovnat základní výživové ukazatele u plavců a triatlonistů v dětském věku. Na základě uvedeného cíle byly stanoveny následující výzkumné otázky.

5.1 Výzkumné otázky

Otázka č. 1: Je rozdíl mezi příjmem energie plavců a triatlonistů v dětském věku?

Odpověď na tuto otázku určí, zda jsou nějaké odlišnosti ve stravovacích návycích v objemu přijímané potravy, tedy z kvantitativního hlediska.

Otázka č. 2: Liší se nějak příjem bílkovin mladých plavců a triatlonistů?

Množství přijímaných bílkovin a jejich druh může odhalit základní preference ve stravování, co se týče jak kvantitativní, tak kvalitativní stránky.

Otázka č. 3: Existuje rozdíl mezi příjmem železa plavců a triatlonistů v dětském věku?

Jako jeden z klíčových mikronutrientů ke srovnání bylo vybráno železo, které u vytrvalostních sportů hraje klíčovou roli. Toto porovnání dá odpověď na kvalitativní stránku přijímané stravy u těchto dvou skupin.

Otázka č. 4: Jsou nějaké rozdíly mezi příjmem vitamínu C u plavců a triatlonistů v mládežnických kategoriích?

Vitamin C byl vybrán jako další klíčový ukazatel kvalitativního způsobu stravování obou skupin mladých sportovců.

6. Metodika práce

Samotný výzkum byl rozdělen do dvou fází. První fází bylo seznámení respondentů s tím, co se po nich chtělo, probandí poskytli základní zkoumaná antropometrická data a měli prostor k tomu, aby vnesli dotazy k dalším částem výzkumu. Druhá fáze probíhala během 4 následujících dní (3 dny všední a 1 víkendový den), kdy probandí vyplňovali svůj jídelníček a tréninkový záznam. Potřebné dokumenty k vyplnění (příloha 1-6, viz str. 86-91) byly probandům buď zaslány elektronicky, nebo předány osobně. Vzhledem k tomu, že se jednalo o nezletilé osoby, komunikace probíhala převážně přes jejich rodiče, zákonné zástupce či trenéry. Sběr dat probíhal od 1. června do 14. listopadu 2021.

6.1 Metody sběru dat

V první fázi výzkumu probandi poskytli informaci o svém věku, pohlaví a preferovaném sportu. Na základě těchto vstupních údajů byli všichni sportovci rozřazeni do dvou výchozích skupin (plavci a triatlonisté). Dále byly probandům změřeny tyto základní tělesné charakteristiky: výška, váha, střední obvod nedominantní paže, obvod břicha a obvod boků. Měření probíhalo pomocí krejčovského metru. Měření prováděli buď trenéři, rodiče nebo zákonní zástupci dle instrukcí uvedených ve formuláři, který byl všem zaslán elektronicky nebo předán osobně. V případě nejasností měl každý zodpovědný zástupce prostor k dotazům prostřednictvím elektronické komunikace nebo formou osobního setkání.

Ve druhé fázi probandi postupně během čtyř dní (3 všední dny a 1 víkendový den) vyplňovali formulář tréninkového záznamu a zapisovali si jídelníček. Tréninkový záznam obsahoval počet tréninkových jednotek, druh zátěže, čas zatížení a intenzitu zatížení. Součástí samotného formuláře pro zápis jídel byly i instrukce k vyplňování a vzorově vyplněný jídelníček na jeden den. Bylo zde uvedeno, aby co nejdetailněji vyplnili informace o zkonsumovaných potravinách co do kvality i kvantity. Bylo žádoucí uvést množství, hmotnost či objem dané potraviny. Dále bylo doporučováno uvádět například obsah tuku, způsob přípravy nebo místo konzumace (školní jídelna apod.). Probandům bylo z důvodu zohlednění týdenního biorytmu doporučeno, aby čtyři dny na sebe navazovaly a jeden z těchto dní byl víkendový.

6.2 Metody statistického zpracování

Veškerá data získaná z formulářů pro zápis jídelníčku byla následně přepsána do softwarové aplikace vytvořené v tabulkovém procesoru MS Office Excel (Vilikus et al., 2020). V této aplikaci byla obsažena databáze potravin a soubor DDD pro určité populační skupiny. Tyto populační skupiny byly rozděleny podle pohlaví, věku a míry aktivity jedince. Na základě údajů z tréninkového záznamu byli probandi zařazeni do jednotlivých populačních skupin zohledňujících to, jakou měli tréninkovou zátěž. V této aplikaci se vyskytovaly vždy čtyři úrovně tréninkového zatížení. Do první skupiny byli zařazeni mladí sportovci trávající v průměru do 45 minut denně, druhá skupina obsahovala probandy sportující mezi 45 a 90 minutami denně, třetí skupina zahrnovala sportovce trávající mezi 90 a 135 minutami denně a do poslední skupiny byli zařazeni ti, kteří sportovali více než 135 minut denně v průměru za čtyři dny. Softwarová aplikace následně pro každou skupinu vygenerovala požadované zastoupení makro a mikronutrientů dle normy. Tyto hodnoty byly následně porovnávány se zjištěnými hodnotami, které probandi uvedli v denním záznamu jídelníčku. Toto srovnání bylo uvedeno v procentech doporučené normy.

Pro popis výzkumných souborů bylo použito statistických veličin: průměr, minimální a maximální hodnota. Obě skupiny byly nejprve rozděleny na čtyři podskupiny zohledňující navíc i pohlaví. Veškerá data (absolutní i relativní hodnoty) byla nejprve porovnávána přehledně v tabulkách pro dané podskupiny. Každá podskupina byla krátce popsána a byly vyzdviženy její signifikantní charakteristiky. Následně byly tyto podskupiny spojeny do dvou výchozích skupin: plavci (dívky i chlapci) a triatlonisté (dívky i chlapci). Aby bylo možné porovnávat hodnoty od jedinců s různými tělesnými parametry, byly v rámci každé skupiny uvedeny pouze ty veličiny, které vznikly buď výpočtem (BMI), nebo byly odvozeny z percentilových grafů. Jako doplněk byl použit i údaj o věku. Aby se mohlo jednoznačně konstatovat, že se obě skupiny věkově nelišily, byly na závěr této části porovnány pomocí dvouvýběrového t-testu.

Aby bylo možné vyhodnocovat výsledky získané pro různé populační skupiny, byly porovnávány relativní hodnoty, které vyjadřovaly procentuální splnění dané normy pro DDD určité zkoumané živiny. Nejprve byly v přehledné tabulce znázorněny všechny průměrné výsledné hodnoty. Zvlášť pro skupinu plavců a zvlášť pro triatlonisty. Následně bylo pomocí statistických testů odpovězeno na stanovené výzkumné otázky. Byly zvoleny parametrické testy, neboť byla data porovnávána ze dvou výběrových souborů. Konkrétně byl vybrán dvouvýběrový t-test, který je vhodný pro shodné i různé rozptyly. Maximální dovolená pravděpodobnost chyby byla dána hodnotou 5 %, testování tedy probíhalo na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Dále byla stanovena nulová hypotéza, která předpokládala, že mezi určenými skupinami nebyl statisticky významný rozdíl. Pokud by tedy platila nulová hypotéza, znamenalo by to, že dané znaky obou skupin byly shodné. Pomocí těchto testů se určovala tzv. p-hodnota, která udávala nejnižší hodnotu α , při které bylo ještě možné zamítnout nulovou hypotézu. V případě, že byla p-hodnota vyšší než α , nulovou hypotézu nebylo možné zamítnout, což znamenalo, že se skupiny ve zkoumaném znaku nelišily. Naopak pokud by byla p-hodnota nižší než α , nulovou hypotézu bylo možné zamítnout a tedy předpokládat, že se dané skupiny v určitém znaku lišily. K samotnému vytvoření dvouvýběrových t-testů byla použita aplikace MS Office Excel, ze které byly generovány výsledné tabulky (Hendl, 2015).

6.3 Charakteristika souboru

Zkoumaný soubor se skládal z 36 probandů a byl rozdělen do dvou skupin. Skupina plavců byla tvořena 10 chlapci a 8 dívkami ve věku mezi 10 a 15 lety. Do skupiny triatlonistů bylo zařazeno taktéž 10 chlapců a 8 dívek ve stejném věkovém rozmezí jako u první skupiny, a tedy mezi 10 a 15 lety. Nejprve byly hodnoceny zvlášť čtyři podskupiny: chlapci–triatlonisté, dívky–triatlonistky, chlapci–plavci a dívky–plavkyně. Následně byli probandi spojeni do dvou skupin bez rozdílu pohlaví a tyto skupiny byly dále porovnávány.

6.3.1 Chlapci–triatlonisté

V této podskupině bylo hodnoceno celkem 10 chlapců, kteří aktivně provozovali triatlon. Jejich průměrný věk byl 12,3 let. Další základní charakteristiky jsou patrné z tabulky 13.

Tabulka 13: Základní antropometrické údaje u triatlonistů

	Věk (let)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	Paže (cm)	Břícho (cm)	Boky (cm)
Minimum	10	137	32	21	55	72
Maximum	15	168	53,3	24,5	70	82
Průměr	12,3	150,0	41,9	22,6	62,6	77,5

V tabulce 14 jsou uvedeny odvozené charakteristiky z předchozích základních antropometrických údajů pro podskupinu chlapců–triatlonistů.

Tabulka 14: Vypočtené a odvozené charakteristiky z percentilových grafů u triatlonistů

	BMI (kg/m ²)	Výškový věk (let)	BMI (%)	Paže (%)	Břícho (%)	Boky (%)
Minimum	17	9,5	10	55	10	15
Maximum	19,7	14	89	75	75	80
Průměr	18,4	11,3	53	60	37	37

U podskupiny chlapců–triatlonistů vyšla nejmenší průměrná výška ze všech zkoumaných podskupin. Tuto skutečnost ještě potvrdil i nejnižší průměrný výškový věk ze všech podskupin. Probandi z této skupiny tedy byli poněkud pozadu v růstu jednak vzhledem k růstovým grafům, ale také v porovnání s dalšími zkoumanými podskupinami. Na druhou stranu všechny průměrné percentily pro zkoumané tělesné proporce vyšly v požadovaném rozmezí mezi 25. a 75. percentilem. Percentil obvodu nedominantní paže se v průměru lehce vymykal oproti zbylým dvěma percentilům u obvodu břicha a boků.

6.3.2 Dívky–triatlonistky

Ve druhé podskupině bylo hodnoceno celkem 8 dívek, které aktivně provozovali triatlon. Jejich průměrný věk byl 13 let. Zbylé základní charakteristiky jsou patrné z tabulky 15.

Tabulka 15: Základní antropometrické údaje u triatlonistek

	Věk (let)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	Paže (cm)	Břicho (cm)	Boky (cm)
Minimum	11	140	34	20	55	72
Maximum	15	170	55	27	73	90
Průměr	13,0	155,0	41,5	22,3	63,0	80,0

Tabulka 16 udává odvozené charakteristiky z předchozích základních antropometrických údajů pro podskupinu dívek–triatlonistek.

Tabulka 16: Vypočtené a odvozené charakteristiky z percentilových grafů u triatlonistek

	BMI (kg/m ²)	Výškový věk (let)	BMI (%)	Paže (%)	Břicho (%)	Boky (%)
Minimum	14,8	9	8	15	4	5
Maximum	19,4	16	20	85	75	75
Průměr	17,4	12,6	14	44	28	39

Podskupina dívek–triatlonistek vynikala nejmenší průměrnou hmotností a nejnižším absolutním i relativním (vztaženým k percentilovým grafům) BMI. Co se týče percentilových grafů, tak nejnižší hodnota byla zjištěna u průměrného BMI. Tato hodnota jedince klasifikuje jako štíhlé (Vignerová et al., 2006). Navíc dívky z této skupiny byly podobně jako jejich triatlonoví kolegové z předchozí skupiny lehce pozadu v růstu, neboť jejich výškový věk byl nižší než kalendářní. Dále měly dívky z této skupiny stejně jako chlapci–triatlonisté vyvinutější nedominantní paži v porovnání s ostatními tělesnými proporcemi.

6.3.3 Chlapci–plavci

Třetí podskupina čítala celkem 10 chlapců, kteří uvedli, že aktivně plavou. Jejich průměrný věk byl 12,6 let. Tabulka 17 obsahuje zbylé základní antropometrické údaje.

Tabulka 17: Základní antropometrické údaje u plavců

	Věk (let)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	Paže (cm)	Břicho (cm)	Boky (cm)
Minimum	10	142	40	21	64	75
Maximum	15	177	64	27	78	92
Průměr	12,6	163,6	51,2	24,2	69,2	82,2

Odvozené charakteristiky z předchozích základních antropometrických údajů pro podskupinu chlapců–plavců shrnuje tabulka 18.

Tabulka 18: Vypočtené a odvozené charakteristiky z percentilových grafů u plavců

	BMI (kg/m ²)	Výškový věk (let)	BMI (%)	Paže (%)	Břicho (%)	Boky (%)
Minimum	16,1	10	15	25	20	15
Maximum	21,3	15,5	93	80	65	55
Průměr	19,0	13,5	47	57	42	38

Pro podskupinu chlapců–plavců bylo charakteristické, že měli nejvyšší průměrnou výšku a hmotnost napříč všemi zkoumanými podskupinami. Zároveň probandí z této podskupiny dosahovali vyššího výškového věku než kalendářního věku. Navíc všechny hodnoty základních tělesných charakteristik vyšly u chlapců–plavců okolo 50. percentilu, což poukazovalo na optimální zdravotní a výživový stav této skupiny. Nejvyšší percentil vyšel u obvodu nedominantní paže, což (stejně jako u všech ostatních podskupin) signalizovalo vyšší zastoupení svalové hmoty v horních končetinách (Vignerová et al., 2006).

6.3.4 Dívky–plavkyně

Poslední podskupina byla složena z 8 dívek, které se řadily mezi plavkyně. Tato podskupina dosahovala průměrného věku 11,8 let. V tabulce 19 jsou znázorněny antropometrické údaje této podskupiny.

Tabulka 19: Základní antropometrické údaje u plavkyň

	Věk (let)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	Paže (cm)	Břícho (cm)	Boky (cm)
Minimum	11	150	39	21	64	75
Maximum	14	165	60	26	78	92
Průměr	11,8	157,7	47,7	24,5	70,3	82,3

Tabulka 20 obsahuje odvozené charakteristiky z předchozích základních antropometrických údajů pro podskupinu dívek–plavkyň.

Tabulka 20: Vypočtené a odvozené charakteristiky z percentilových grafů u plavkyň

	BMI (kg/m ²)	Výškový věk (let)	BMI (%)	Paže (%)	Břícho (%)	Boky (%)
Minimum	16,9	12	40	30	25	3
Maximum	21,9	17	85	90	85	65
Průměr	19,3	14,0	64	65	58	38

Tato podskupina dívek–plavkyň se na jednu stranu vyznačovala nejnižším průměrným věkem, avšak na stranu druhou vykazovala nejvyšší výškový věk, BMI a všechny zbylé tělesné proporce. V porovnání prostřednictvím percentilových grafů byly ale dívky z této podskupiny v průměru v normě, v horní části požadovaného intervalu 25. a 75. percentilu.

6.3.5 Skupina triatlonistů a triatlonistek

V této hlavní skupině triatlonistů a triatlonistek (dále jen triatlonisté) bylo zkoumáno celkem 18 probandů. V tabulce 21 jsou kromě věku uvedeny pouze vypočtené hodnoty a odvozené hodnoty z percentilových grafů.

Tabulka 21: Skupina triatlonistů

	Věk (let)	Výškový věk (let)	BMI (kg/m ²)	BMI (%)	Paže (%)	Břicho (%)	Boky (%)
Minimum	10	9	14,8	8	15	4	5
Maximum	15	16	19,7	89	85	75	80
Průměr	12,7	11,9	17,9	34	52	33	38

Průměrný věk u této skupiny triatlonistů byl 12,7 let s tím, že výškový věk vyšel nižší a dosahoval hodnoty 11,9 let. Všechny hodnoty tělesných proporcí odpovídaly intervalu přibližně mezi 25. a 50. percentilem s tím, že obvod nedominantní paže byl posazen v percentilovém grafu nejvýše.

6.3.6 Skupina plavců a plavkyň

Druhá hlavní skupina plavců a plavkyň (dále jen plavci) čítala 18 mladých sportovců. Tabulka 22 upřesňuje vybrané charakteristiky podobně jako u předchozí skupiny triatlonistů.

Tabulka 22: Skupina plavců

	Věk (let)	Výškový věk (let)	BMI (kg/m ²)	BMI (%)	Paže (%)	Břicho (%)	Boky (%)
Minimum	10	10	16,1	15	25	20	3
Maximum	15	17	21,9	93	90	85	65
Průměr	12,2	13,7	19,1	56	61	50	38

Tato druhá skupina dosahovala nižšího věku než skupina triatlonistů, v průměru 12,2 let. Avšak všechny ostatní zkoumané ukazatele byly u této skupiny stejné nebo vyšší. Výrazně vyšší měla tato skupina výškový věk a BMI. Tři ze čtyř tělesných proporcí byly posazeny v intervalu nad 50. percentilem. Přesně stejných hodnot 38. percentilu vykazaly obě skupiny u obvodu boků.

6.3.7 Porovnání obou skupin t-testem

Nepárový t-test porovnával věk probandů obou skupin. Cílem tohoto šetření bylo jednoznačné určení, že se obě skupiny věkově nelišily. Výsledky t-testu udává tabulka 23.

Tabulka 23: T-test: věk

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	12.68889	12.22222
Rozptyl	3.869281	2.771242
Pozorování	18	18
Společný rozptyl	3.320261	
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	34	
t_{Stat}	-0.5488	
$P_{(T \leq t)}(1)$	0.293365	
$t_{krit}(1)$	1.690924	
$P_{(T \leq t)}(2)$	0.586729	
$t_{krit}(2)$	2.032245	

$P_{(T \leq t)}(1) = 0,29 > \alpha = 0,05$ \implies nebylo možné zamítnout nulovou hypotézu, oba soubory se ve zkoumaném znaku nelišily. Co se tedy týče věkové rozdílnosti obou skupin, tak v tomto případě nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

7. Výsledky

V této kapitole jsou uvedena a shrnuta získaná data. Hodnoceny byly pouze již dvě hlavní skupiny triatlonistů a plavců. Ke zvýšení přehlednosti byly použity tabulky a grafy. K nalezení odpovědí na stanovené výzkumné otázky sloužily parametrické statistické dvouvýběrové t-testy.

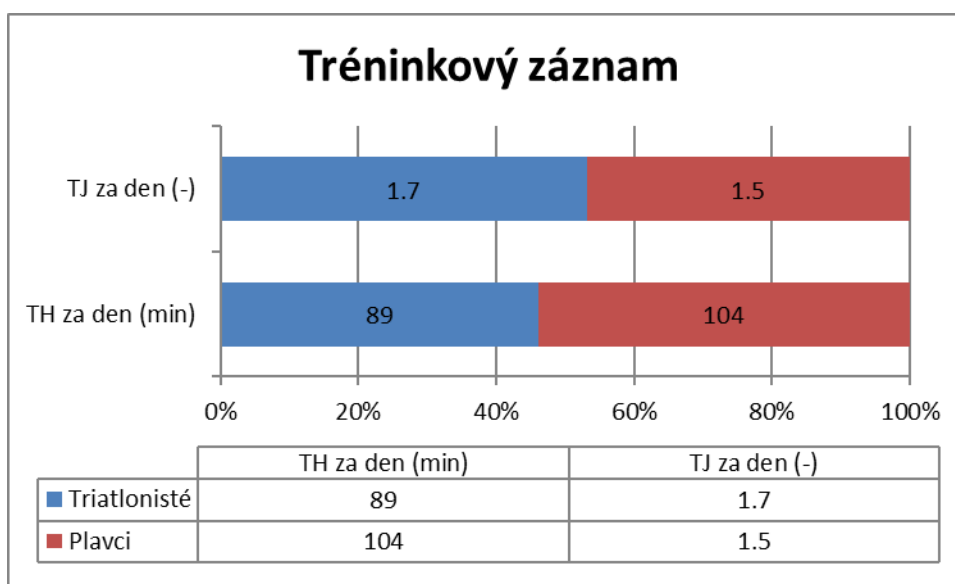
7.1 Výsledky tréninkového záznamu

Respondenti z obou skupin dostali za úkol zapisovat do formuláře tréninkového záznamu všechny pohybové aktivity během čtyř zkoumaných dnů. Graf 3 ukazuje, že v průměru vyšší tréninkové zatížení měli plavci, avšak vykázali v průměru nižší počet tréninkových jednotek. V průměru se tak plavci řadili do 3. skupiny dle tréninkového zatížení (90–135 min zatížení denně) a triatlonisté do 2. skupiny (45–90 min).

Pro vysvětlení je vhodné uvést, jak měli sportovci daná data zadávat:

- Tréninková jednotka (TJ) – Zapisoval se celkový počet tréninků a závodů. Zaznamenávala se veškerá pohybová aktivita delší než 30 minut.
- Čas zatížení (TH) – Zaznamenával se v minutách věnovaných tréninkové nebo závodní aktivitě. Patřily sem všechny aktivity, které trvaly i kratší dobu než 30 minut, např. rozcvičení, ranní posilování, kompenzační cvičení (Horčic et al., 1999).

Graf 3: Tréninkový záznam



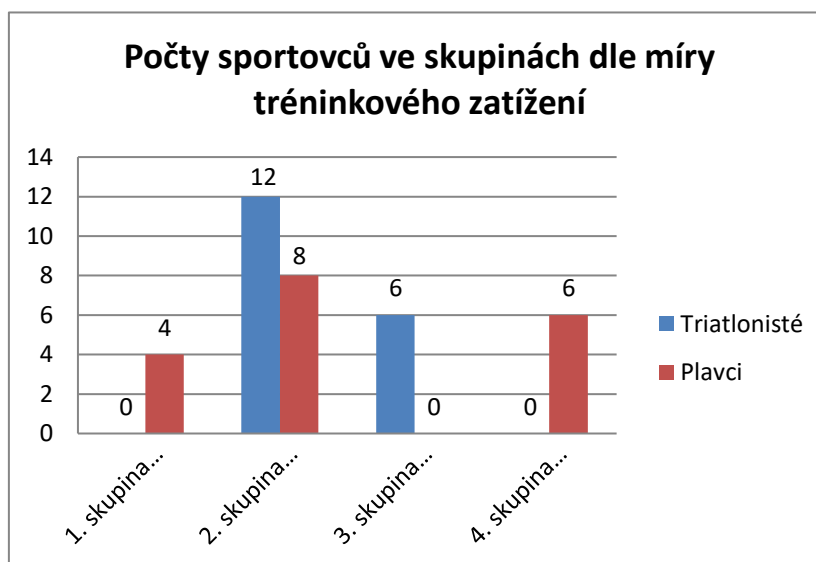
Tabulka 24 udává, jaká tréninková zátěž odpovídala jednotlivým tréninkovým skupinám. Časové rozmezí 45 minut bylo bráno jako jedna určující tréninková jednotka, která by u školních dětí odpovídala jedné hodině tělesné výchovy.

Tabulka 24: Skupiny tréninkového zatížení

Skupina	Doba zatížení (min)
1. Skupina tréninkového zatížení	≤ 45
2. Skupina tréninkového zatížení	45–90 (včetně)
3. Skupina tréninkového zatížení	90–135 (včetně)
4. Skupina tréninkového zatížení	> 135

Z grafu 4 je patrné, kolik jedinců z řad triatlonistů a plavců bylo přiřazeno pro jednotlivé skupiny tréninkového zatížení. Nejvíce sportovců náleželo do 2. skupiny, celkem 20, což odpovídalo 56 % z celkového počtu. Necelých 17 % měla shodně 3. a 4. skupina. Zbylých 10 % bylo zařazeno do 1. skupiny. U triatlonistů byl rozptyl menší, všichni se vešli do 2. nebo 3. skupiny. Plavci vykazovali daleko větší rozptyl doby tréninkového zatížení za den, od 45 minut do 3 hodin.

Graf 4: Počty triatlonistů a plavců v jednotlivých skupinách dle tréninkového zatížení



7.2 Výsledky jídelníčků

V této podkapitole je znázorněn přehled příjmu všech základních živin u obou zkoumaných skupin. Jsou zde uvedeny pouze průměrné hodnoty skutečného a normativního příjmu energie a živin u všech probandů z každé skupiny. Navíc bylo vyhodnoceno, do jaké míry daná skupina splnila příjem určité živiny či energie vzhledem k doporučení normou. V této části je uveden i pitný režim a dochází k jeho zhodnocení.

7.2.1 Přehled příjmu živin

V tabulce 25 jsou uvedeny vybrané výživové ukazatele. Červeně byly zvýrazněny ty hodnoty, se kterými se dále pracovalo v další podkapitole.

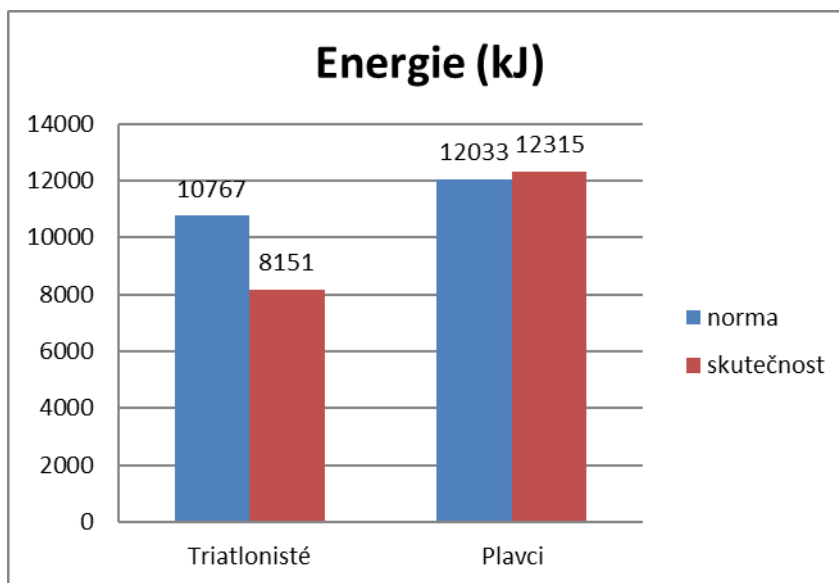
Tabulka 25: Porovnání průměrného příjmu živin s normativním příjmem

	Triatlonisté			Plavci		
	Norma	Skutečnost	Poměr (%)	Norma	Skutečnost	Poměr (%)
ENERGIE (kJ)	10767	8151	76%	12033	12315	102%
Bílkoviny (g)	84	82	97%	93	117	126%
<i>Bílkoviny rostlinné (g)</i>	37.6	24.8	66%	39.9	34.7	87%
<i>Bílkoviny živočišné (g)</i>	46.9	56.9	121%	53.4	82.5	154%
Tuky (g)	82	63	77%	89	106	120%
<i>Tuky rostlinné (g)</i>	12.5	20.4	163%	10.0	26.1	261%
<i>Tuky živočišné (g)</i>	69.9	42.7	61%	78.5	80.0	102%
Sacharidy (g)	390	261	67%	439	387	88%
Ca (mg)	1066	672	63%	1140	782	69%
Fe (mg)	16	12	79%	17	15	87%
K (mg)	1800	1900	106%	1600	2589	162%
hrubá vláknina (g)	20	12	62%	21	7	34%
vitamin A (mg)	0.85	0.75	88%	0.94	1.22	129%
vitamin B1 (mg)	1.3	0.9	71%	1.5	0.8	53%
vitamin B2 (mg)	1.7	0.9	54%	1.9	0.9	49%
vitamin B6 (mg)	1.5	1.0	68%	1.4	0.8	57%
vitamin C (mg)	74	46	62%	87	58	67%
vitamin E (mg)	12.3	3.9	32%	13.1	3.6	27%
Cholesterol (mg)	241	291	121%	255	444	174%
NaCl (g)	4.5	5.1	114%	4.2	6.5	154%

Energetický příjem

Celkový příjem energie u triatlonistů a plavců se významně lišil. Zatímco skupina triatlonistů splnila příjem energie pouze ze 76 %, druhá skupina plavců doporučený příjem překročila o 2 %, výsledný rozdíl mezi oběma skupinami byl 26 %. Celkové množství přijaté energie v kJ je znázorněno v grafu 5.

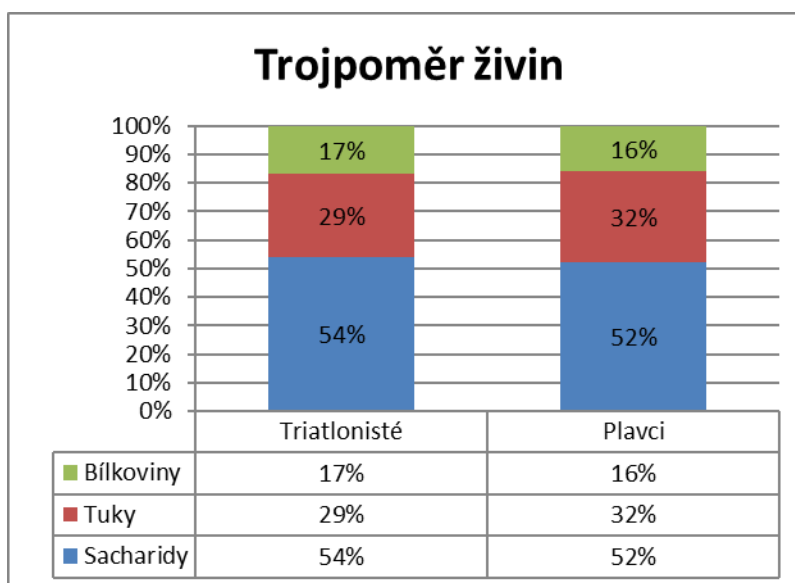
Graf 5: Celkový denní energetický příjem



Trojpoměr živin

Trojpoměr živin u obou skupin vyšel podobně (graf 6). Pro sportující děti by bylo vhodné, aby jejich poměr živin byl následující: 55-60 % sacharidů, maximálně 30 % tuků a 15-20 % bílkovin (Poradenské centrum výživa dětí, 2014). U plavců vyšel mírně zvýšený příjem tuků a lehce snížený příjem sacharidů oproti doporučení. Skupině triatlonistů vyšel trojpoměr živin lépe, v podstatě vše dle zmíněného doporučení.

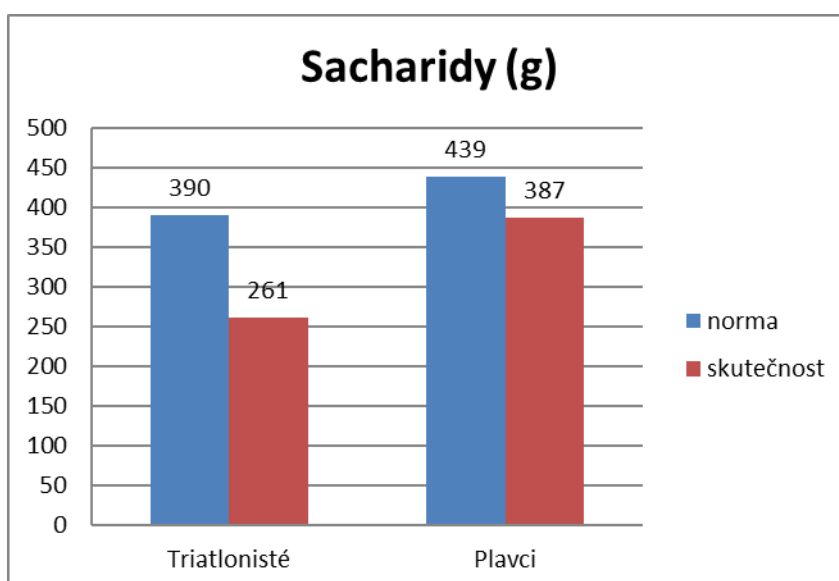
Graf 6: Trojpoměr živin



Příjem sacharidů

Příjem sacharidů byl u obou skupin v porovnání s DDD nedostatečný. U trojpoměru živin se sice procentuální zastoupení sacharidů velmi blížilo spodní hranici doporučení, u příjmu sacharidů v absolutní hodnotě tomu tak nebylo. Skupina triatlonistů splnila příjem sacharidů ze 67 %, plavci dopadli o něco lépe a doporučení splnili na 88 %. Hodnoty přijatých sacharidů v gramech jsou uvedeny v grafu 7.

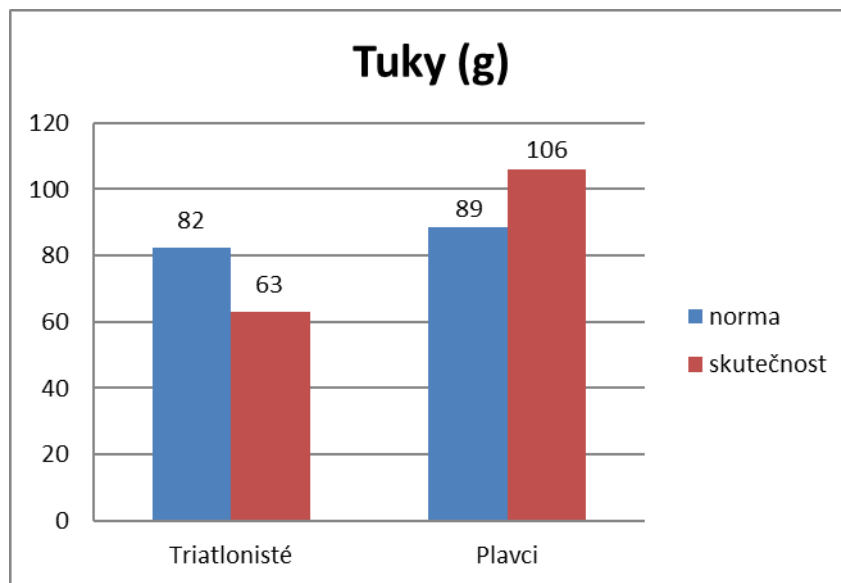
Graf 7: Příjem sacharidů



Příjem tuků

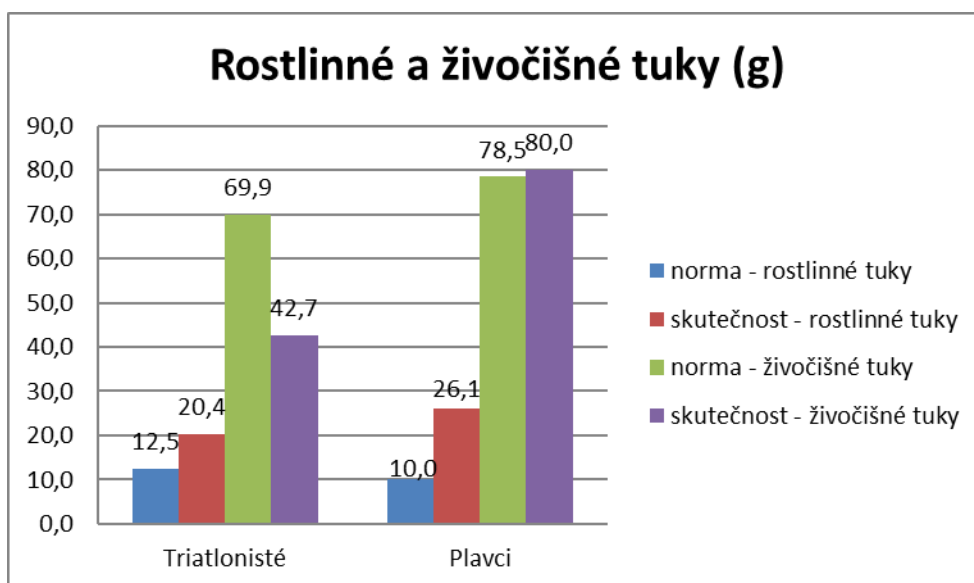
V grafu 8 je vidět nižší příjem tuků u triatlonistů, a naopak vyšší u plavců oproti DDD. První skupina přijala 63 g tuků a daná doporučení splnila ze 77 %. Skupina plavců zkonsumovala 106 g tuků, což odpovídalo 120 % DDD.

Graf 8: Příjem tuků



Z rozboru kvalitativního příjmu tuků vyplynulo, že u skupiny triatlonistů byl nedostatečný celkový příjem tuků způsoben nízkým příjmem živočišných tuků, příjem rostlinných tuků měli naopak o hodně větší, než byla DDD. U plavců byl nadměrný celkový příjem tuků způsoben z větší části vyšším příjmem rostlinných tuků s tím, že příjem živočišných tuků měli téměř v normě. V grafu 9 jsou vyobrazeny hodnoty přijatých rostlinných a živočišných tuků v gramech.

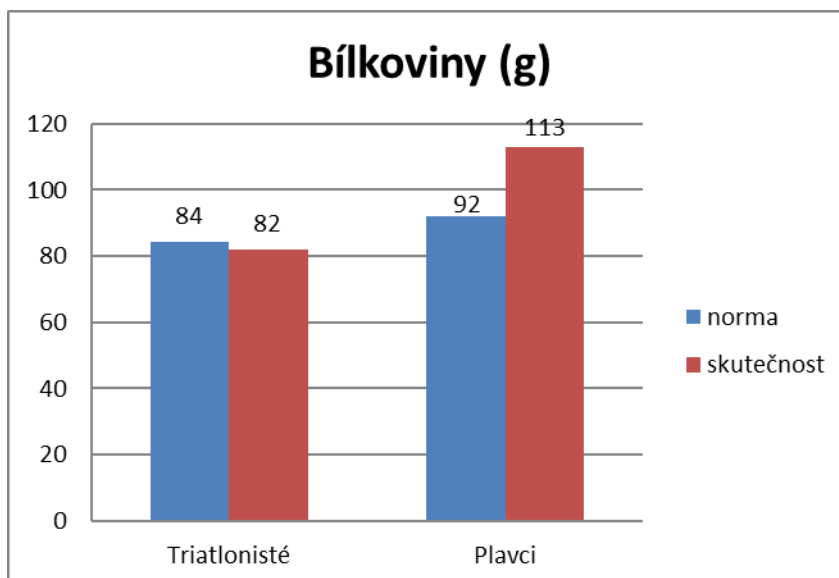
Graf 9: Příjem rostlinných a živočišných tuků



Příjem bílkovin

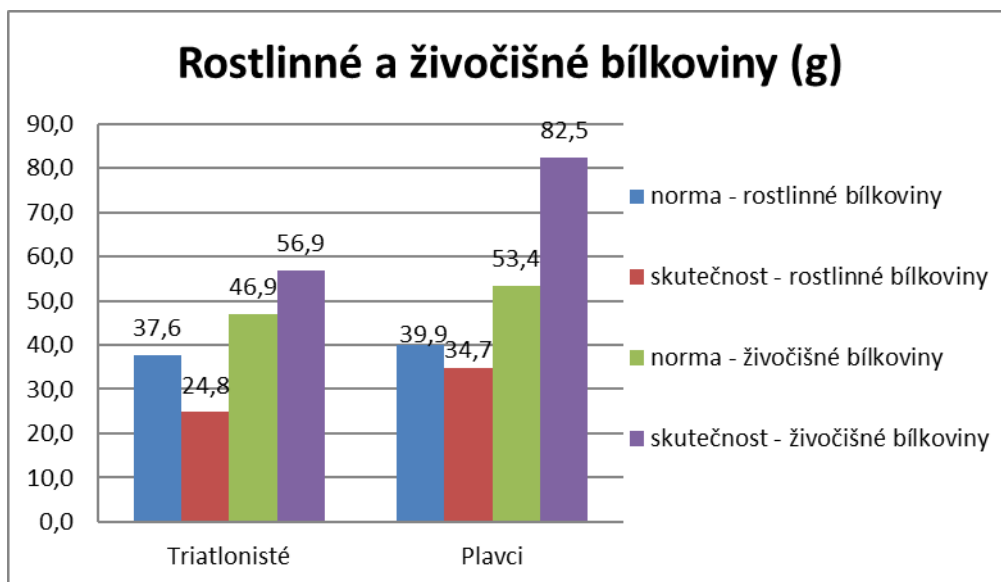
Graf 10 udává, že celkový příjem bílkovin byl u triatlonistů téměř v normě, zatímco u skupiny plavců byl příjem vyšší, než byla DDD. První skupina zkonsumovala 82 g bílkovin, což vycházelo na 97 % DDD. Plavci přijali stravou 113 g bílkovin a tím překročili normu o 26 %.

Graf 10: Příjem bílkovin



Pro příjem bílkovin bylo podstatné sledovat i jejich kvalitativní zastoupení v podobě rostlinných a živočišných bílkovin (graf 11). U obou skupin byl trend podobný, neboť měly shodně nižší zastoupení rostlinné, a naopak vyšší zastoupení živočišné složky oproti DDD.

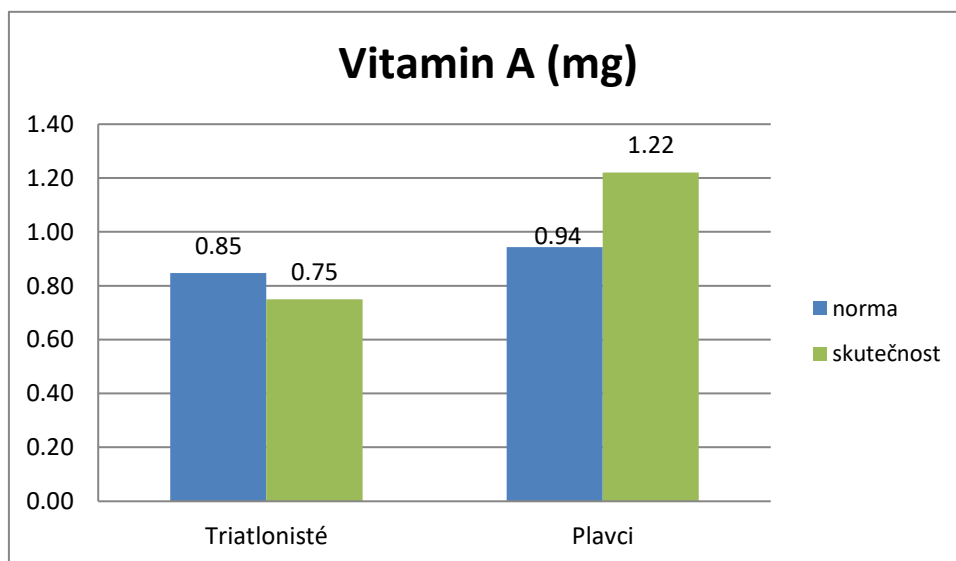
Graf 11: Příjem rostlinných a živočišných bílkovin



Příjem vitaminů rozpustných v tucích

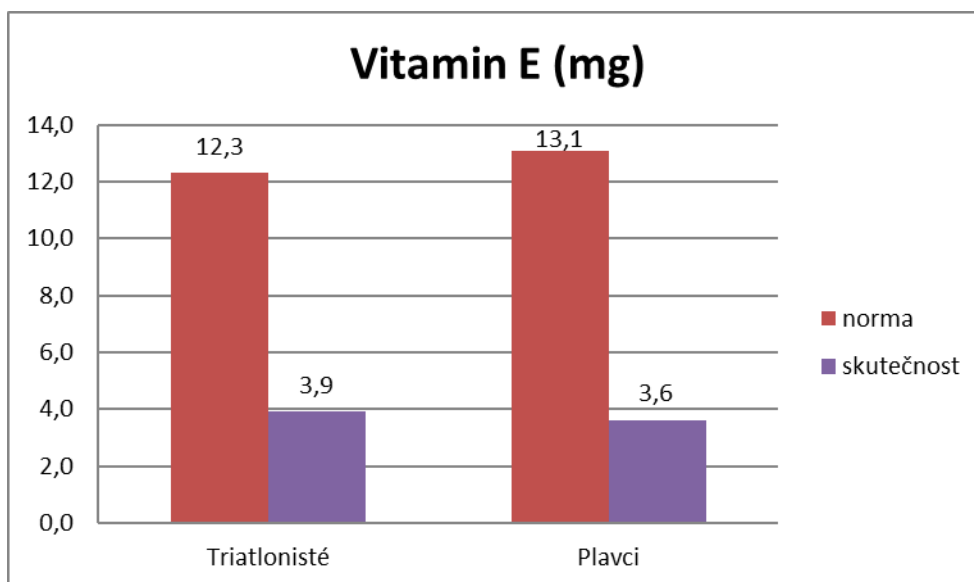
Z této skupiny vitaminů byly sledovány pouze vitaminy A a E. Triatlonisté o 12 % zaostali za normativním požadavkem na příjem vitamínu A. Plavci tento požadavek naopak o 29 % překročili. Graf 12 udává hodnoty příjmu vitamínu A v miligramech.

Graf 12: Příjem vitamínu A



Z grafu 13 je patrné, že ani jedna skupina nespĺnila požadovaný příjem vitamínu E. Skupina triatlonistů přijala pouze 32 % a druhá skupina jen 27 % DDD tohoto mikronutrientu.

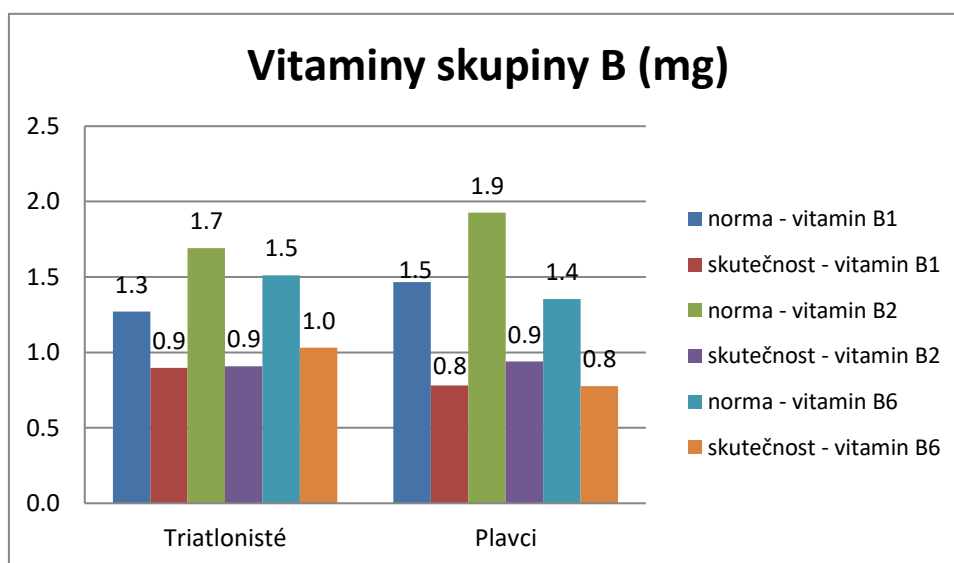
Graf 13: Příjem vitamínu E



Příjem vitaminů rozpustných ve vodě

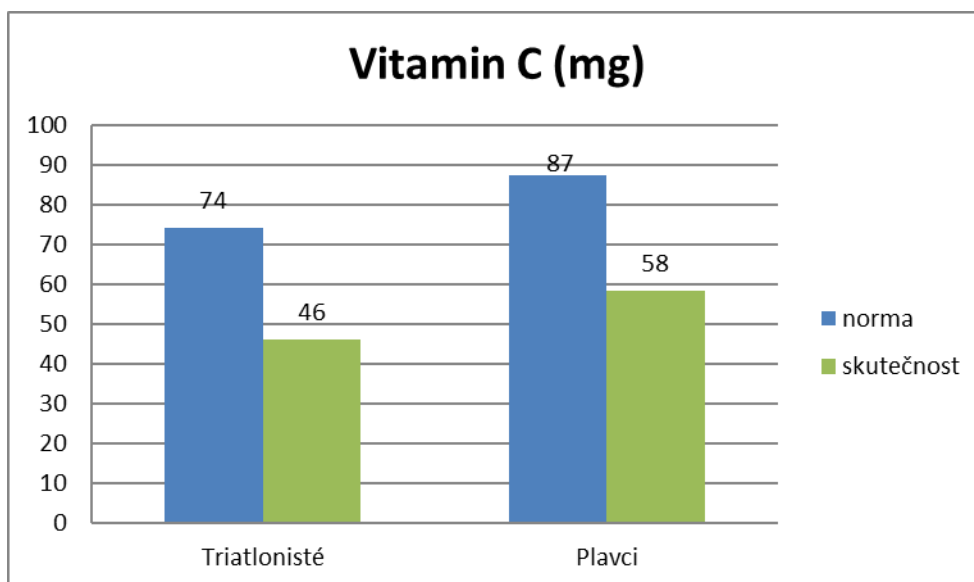
Z vitaminů rozpustných ve vodě byly zkoumány pouze vitamin B1, B2, B6 a vitamin C. U vitaminů skupiny B ani jeden soubor respondentů nespĺnil DDD pro žádný ze zkoumaných vitaminů. Hodnoty příjmu vitaminů skupiny B v miligramech znázorňuje graf 14.

Graf 14: Příjem vitaminů skupiny B



Ani jedna skupina probandů taktéž nespĺnila příjem vitamínu C v porovnání s udávanou normou (graf 15). U triatlonistů příjem tohoto mikronutrientu dosáhnul 62 % DDD. U plavců to bylo velmi podobné, jejich příjem vitamínu C byl 67 %.

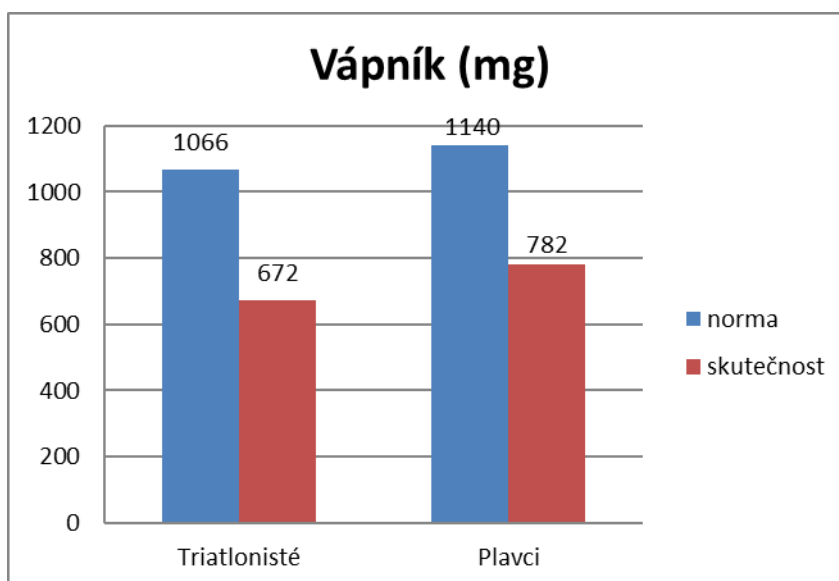
Graf 15: Příjem vitamínu C



Příjem minerálních látek a stopových prvků

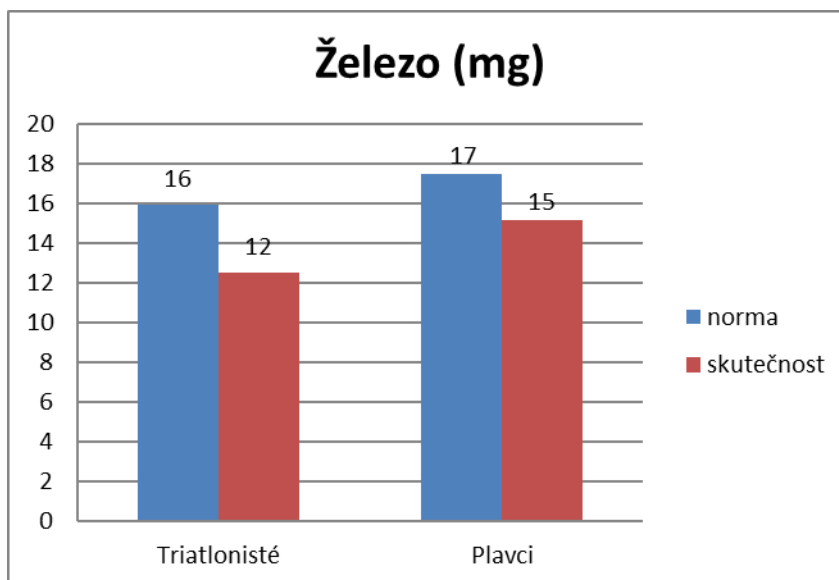
Ke sledovaným minerálním látkám a stopovým prvkům patřily: vápník, železo a draslík. Z těchto mikronutrientů měly oba soubory probandů největší problém s příjmem vápníku. Triatlonisté DDD splnili pouze z 63 %, plavci na tom byli lépe a normu splnili z 69 %. Hodnoty příjmu vápníku v miligramech jsou patrné z grafu 16.

Graf 16: Příjem vápníku



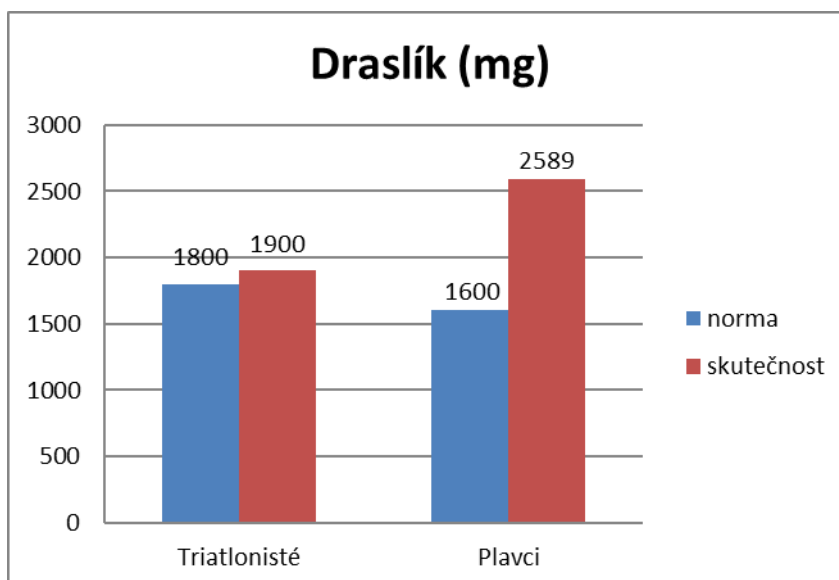
S příjmem železa na tom byly obě skupiny o něco lépe (graf 17). Triatlonisté přijali stravou 79 % DDD a plavci zkonsumovali 87 % doporučené normy.

Graf 17: Příjem železa



Naopak u draslíku byly normy u obou skupin respondentů překročeny. Triatlonisté normu překročili o 6 % a plavci dokonce o 62 %. Graficky znázorněny jsou hodnoty příjmu draslíku v miligramech níže v grafu 18.

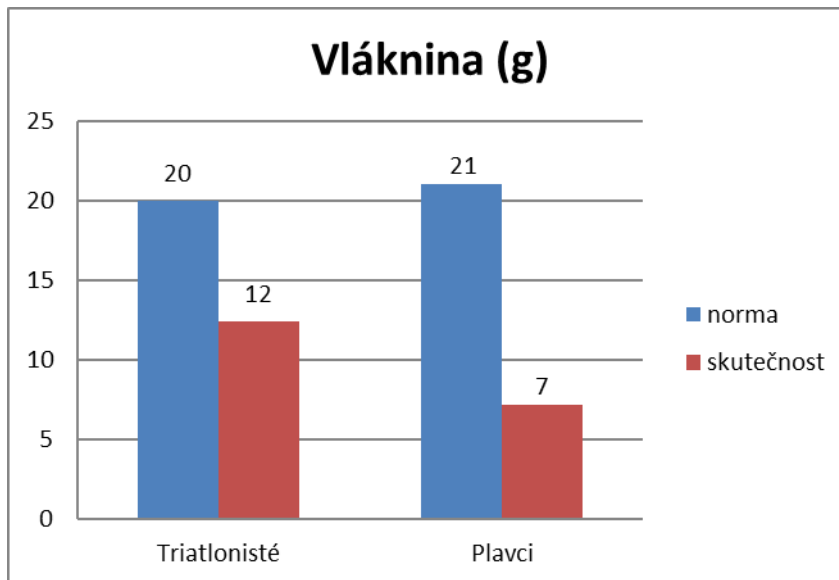
Graf 18: Příjem draslíku



Příjem vlákniny

Obě zkoumané skupiny měly nedostatečný příjem vlákniny oproti DDD. Triatlonisté zkonsumovali 12 g vlákniny (graf 19), což odpovídalo 62 % doporučené normy. Plavci na tom byli ještě o poznání hůře, když přijali stravou pouze 7 g vlákniny a normu splnili jen z 34 %.

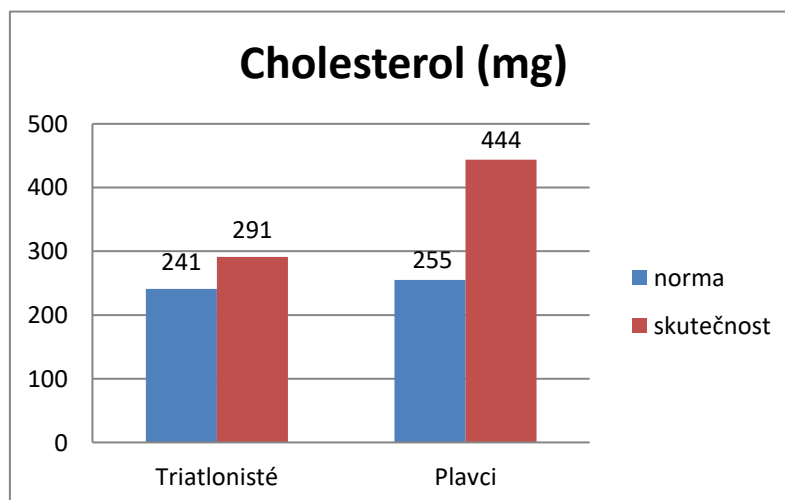
Graf 19: Příjem vlákniny



Příjem cholesterolu

Jak triatlonisté, tak plavci měli také problém se zvýšeným příjmem cholesterolu. Triatlonisté normu překročili o 21 %. Skupina plavců měla DDD cholesterolu vyšší o 74 %. Z grafu 20 jsou patrné hodnoty příjmu cholesterolu v miligramech.

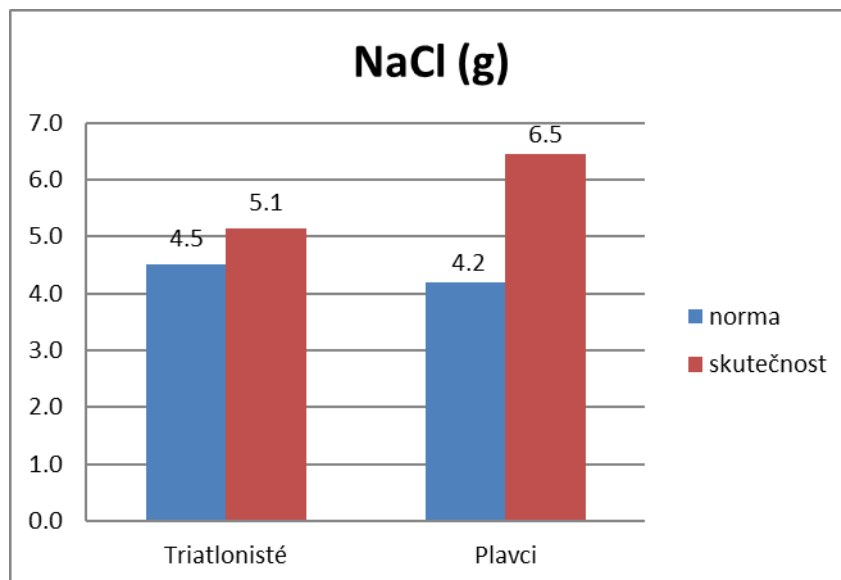
Graf 20: Příjem cholesterolu



Příjem NaCl

Z grafu 21 je patrné, že příjem soli byl u obou skupin probandů vyšší v porovnání s normou. Triatlonisté zkonsumovali o 14 % více NaCl, než byla DDD. Plavci tuto normu překročili dokonce o 54 %.

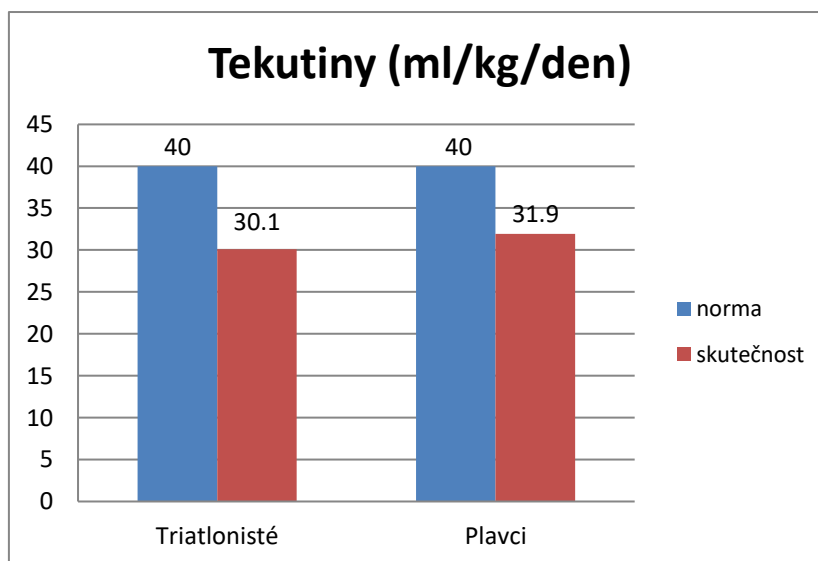
Graf 21: Příjem NaCl



Příjem tekutin

V grafu 22 je uvedeno, jak obě skupiny splnily pitný režim. V obou případech byl příjem nedostatečný, triatlonisté vypili 75 % požadovaného množství tekutin a plavci splnili normu z 80 %. Tento přepočet byl navíc vztažen pouze ke spodní hranici normy, která by se v této věkové kategorii měla pohybovat mezi 40 a 80 ml/kg přijatých tekutin za den (Tláskal et al., 2016).

Graf 22: Příjem tekutin



7.3 Vyhodnocení výzkumných otázek

Tato podkapitola obsahuje vyhodnocení jednotlivých ukazatelů, které byly stanoveny ve výzkumných otázkách. Pomocí krabicových grafů došlo k zevrubnějšímu vyhodnocení a byly využity tyto statistické veličiny: průměr, minimum, maximum, směrodatná odchylka, rozptyl a medián. Na závěr této podkapitoly také došlo ke statistickému vyhodnocení pomocí parametrických dvouvýběrových t-testů a k zodpovězení výzkumných otázek.

7.3.1 Rozbor výživových ukazatelů k vyhodnocení výzkumných otázek

Mezi výživové ukazatele, které byly vybrány k posouzení výzkumných otázek patřily: celkový příjem energie, kvalita a kvantita přijímaných bílkovin, příjem železa a příjem vitamínu C. Pro obě skupiny jsou tyto hodnoty uvedeny v tabulkách 26 a 27.

Tabulka 26: Výživové ukazatele: průměr, minimum a maximum

Triatlonisté	Průměr		Minimum		Maximum	
	Triatlonisté	Plavci	Triatlonisté	Plavci	Triatlonisté	Plavci
Energie (kJ)	8151	12315	6844	9717	10967	18577
Bílkoviny (g)	81.6	117.1	64.3	75.8	108.1	175.9
Rostlinné bíl. (g)	24.8	34.7	14.3	14.1	51.1	51.0
Živočišné bíl. (g)	56.9	82.5	39.7	47.5	82.0	124.9
Železo (mg)	12.5	15.1	10.0	9.8	20.5	18.3
Vitamin C (mg)	46.2	58.4	17.3	15.7	75.9	119.4

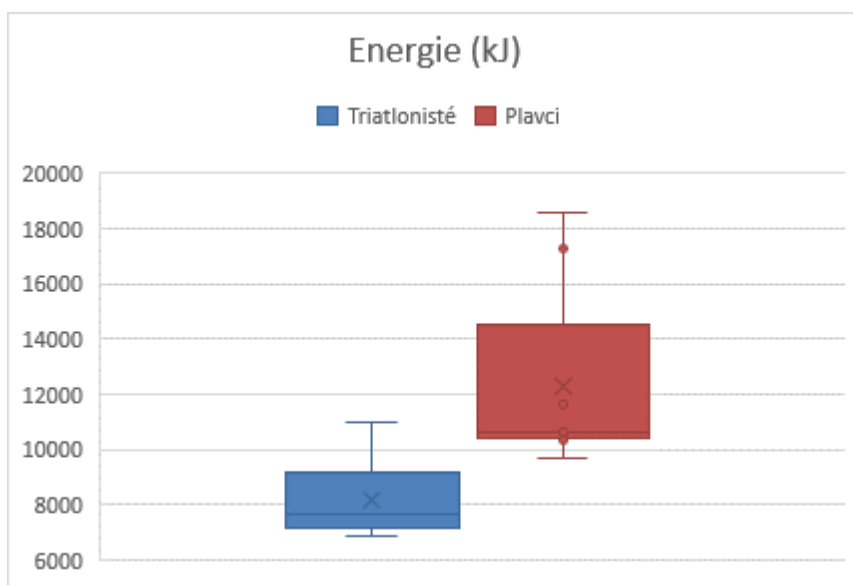
Tabulka 27: Výživové ukazatele: rozptyl, směrodatná odchylka a medián

Triatlonisté	Rozptyl		Směrodatná odchylka		Medián	
	Triatlonisté	Plavci	Triatlonisté	Plavci	Triatlonisté	Plavci
Energie (kJ)	1686635	9439394	1299	3072	7642	10600
Bílkoviny (g)	206.3	1029.9	14.4	32.1	78.6	111.1
Rostlinné bíl. (g)	134.3	140.2	11.6	11.8	19.2	32.1
Živočišné bíl. (g)	173.0	703.6	13.2	26.5	53.9	74.3
Železo (mg)	10.8	7.4	3.3	2.7	11.1	15.6
Vitamin C (mg)	355.7	848.9	18.9	29.1	44.2	63.8

Veškeré hodnoty z předchozích dvou tabulek byly pro lepší názornost zhodnoceny v následujících šesti krabicových grafech. Krabicové grafy zobrazují data pomocí kvartilů, přičemž v ohraničených obdélnících je vždy obsaženo 50 % všech hodnot, tyto grafy také mohou obsahovat tzv. vousy, které vyjadřují variabilitu dat nad 3. a pod 1. kvantilem. Křížek značí průměrnou hodnotu, medián je zobrazen jako čára (Hendl, 2015).

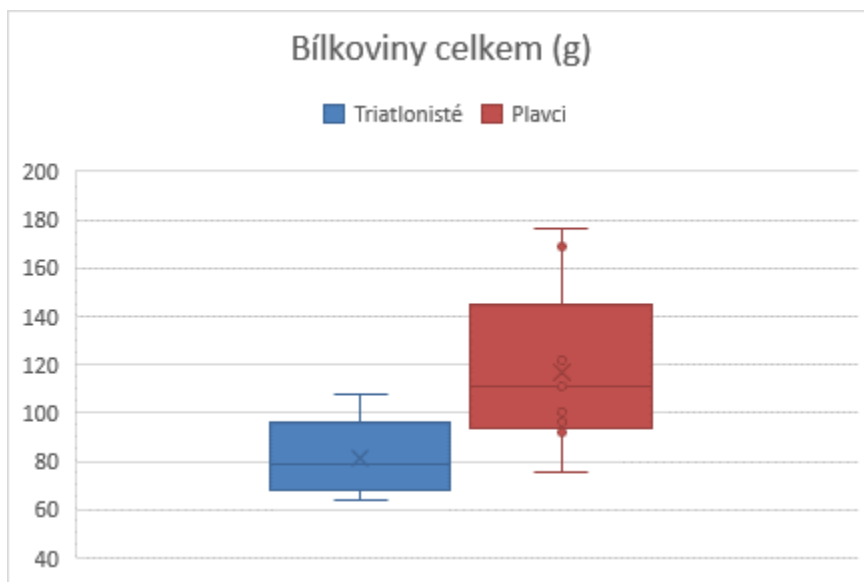
V grafu 23 je patrná rozdílnost v rozptylu hodnot mezi oběma skupinami. Rozptyl 50 % všech hodnot byl u plavců opticky dvojnásobný než u triatlonistů. Zároveň u obou skupin se medián velmi blížil k 1. kvantilu, což značilo, že většina probandů u obou skupin přijala spíše méně energie, než byl průměr. Tento vyšší průměr měl za následek menší počet vysokých hodnot. Vzhledem k těmto skutečnostem byl pro další analýzu použit dvouvýběrový t-test s nerovností rozptylů, který by měl potvrdit fakt, že obě skupiny přijímaly celkovou energii rozdílně. Bylo ale nutné počítat s tím, že výsledek mohl mít z důvodu zkreslení větší možnost chyby.

Graf 23: Energie



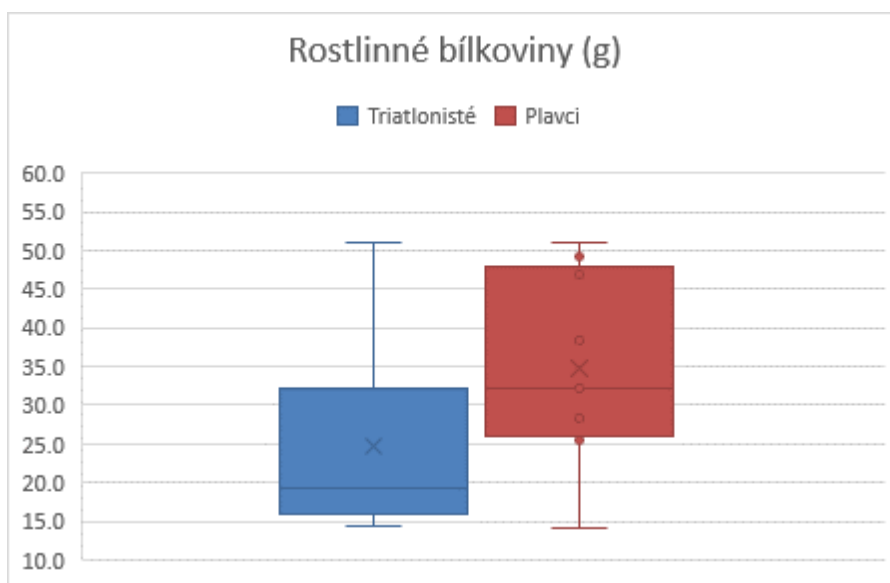
Graf 24 opět zobrazuje dvě rozdílné skupiny rozptylů hodnot. Tentokrát byl rozdíl o něco méně výrazný a oba diagramy byly více symetrické, avšak stále by bylo vhodné použít pro další analýzu dat test s nerovností rozptylů. Střední hodnoty se v tomto případě blížily více středům obdelníků, výsledek šetření pomocí testu by měl tedy vykazovat menší míru chybovosti.

Graf 24: Bílkoviny celkem



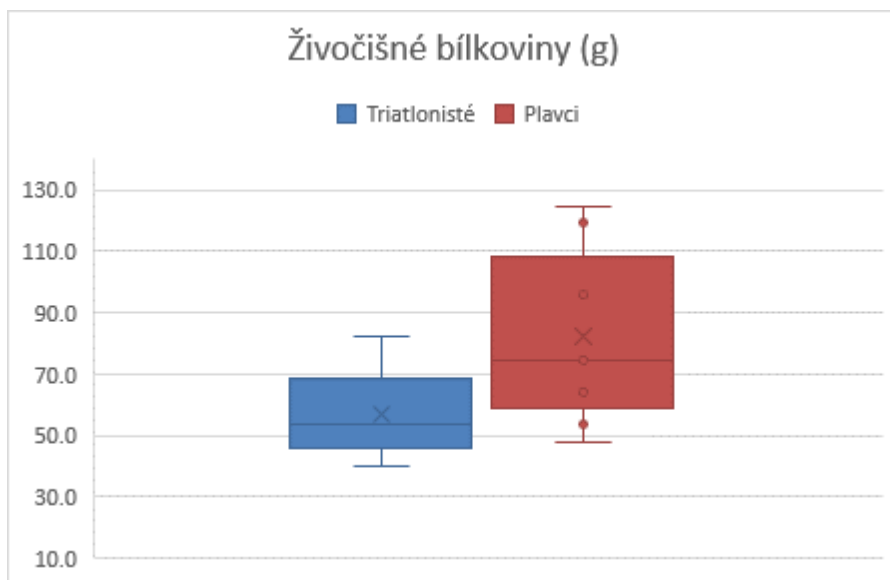
V grafu 25 je vidět zatím nejmenší rozdílnost v rozptylu hodnot. Bylo tedy možné použít test s rovností rozptylů a pro kontrolu byl použit i test s nerovností rozptylů. Obě výsledné hodnoty $P_{(T \leq t)}(1)$ by ale měly být podobné. Oba diagramy vykazovaly větší míru asymetrie, bylo tedy možné očekávat i vyšší možnost chyby.

Graf 25: Rostlinné bílkoviny



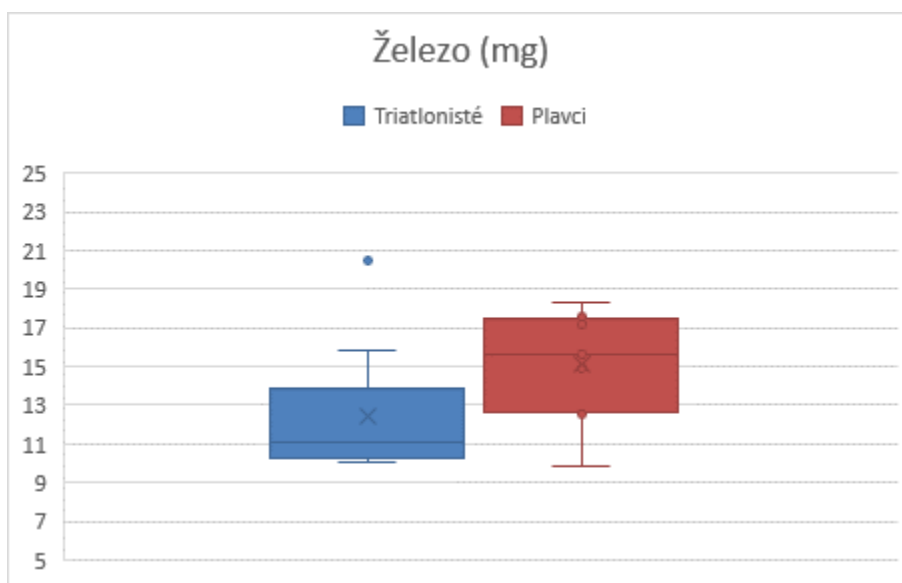
U tohoto grafu 26 byl podobně jako u grafů 23 a 24 (viz str. 61) patrný významný rozdíl rozptylů, byl tedy použit test s nerovností rozptylů. Oba diagramy byly ale v tomto případě více souměrné, takže bylo možné očekávat menší míru chybovosti.

Graf 26: Živočišné bílkoviny



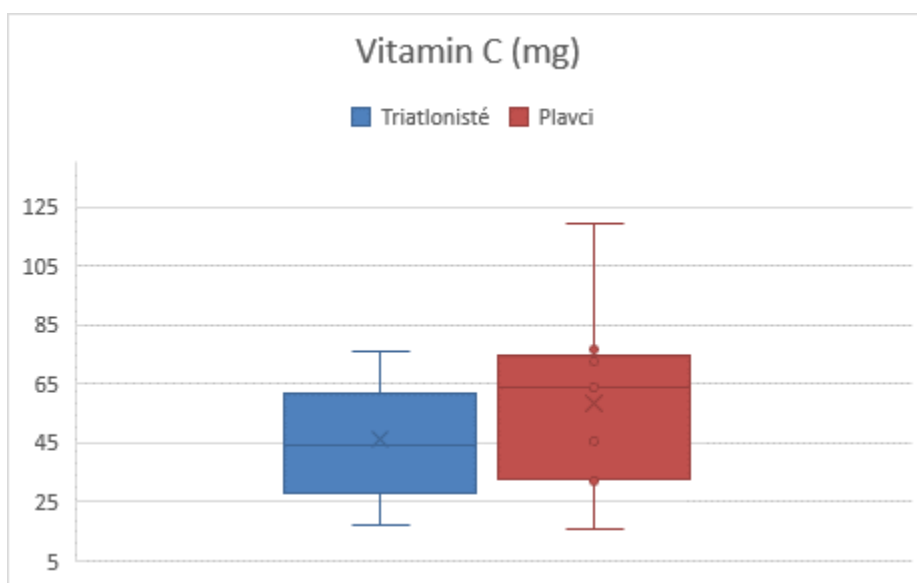
Graf 27 znázorňuje podobně jako graf 25 menší rozdíl v rozptylu dvou souborů dat. Opět tedy byly pro kontrolu použity oba druhy testů, jejichž výsledky by měly být podobné. Zajímavostí zde byla jedna odlehlá hodnota u skupiny triatlonistů, která mohla celý výsledek zkreslit a nebylo tedy možné očekávat nízkou možnost chyby.

Graf 27: Železo



Poslední graf 28 ukazuje doposud nejvyrovnanější rozptyl dvou souborů dat. Byl tedy použit test s rovností rozptylů. U skupiny triatlonistů byl navíc medián a aritmetický průměr blízko sebe a ve středu krabice. Graf druhé skupiny ale vykazoval větší nesourodost, která daný výsledek mohla poněkud zkreslit. V této skupině bylo více jedinců, kteří přijali větší množství vitamínu C, než udával průměr.

Graf 28: Vitamin C



7.3.2 Statistické vyhodnocení a zodpovězení výzkumných otázek

Veškerá data, která sloužila k vyhodnocení testů nabývala relativních hodnot. Jednalo se o procentuální vyjádření splnění dané normy pro určitý zkoumaný výživový ukazatel. Tímto se smazaly vlivy pohlaví, věku, hmotnosti a míry sportovní aktivity.

Otázka č. 1: Je rozdíl mezi příjmem energie plavců a triatlonistů v dětském věku?

Nalezení odpovědi na tuto první otázku napomohlo zjistit, zda byly nějaké rozdíly ve stravování mezi oběma skupinami v objemu přijaté stravy.

V předchozí podkapitole byl zjištěn pomocí krabicových grafů signifikantní rozdíl mezi rozptyly obou skupin. Dále byl patrný rozdíl v objemu přijaté energie, který by měl být následným testem jednoznačně potvrzen. Navíc zde byla předpokládána i větší možnost vzniku chyby, neboť jednotlivá data se zdála být nekonzistentní. Výsledky prvního testu dat jsou uvedeny v tabulce 28.

Tabulka 28: Celkový příjem energie - test s nerovností rozptylu

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	0.766969817	1.024989
Rozptyl	0.003511947	0.019742
Pozorování	18	18
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	23	
t_{Stat}	-7.178604192	
$P_{(T \leq t)}(1)$	1.30588E-07	
$t_{krit}(1)$	1.713871528	
$P_{(T \leq t)}(2)$	2.61177E-07	
$t_{krit}(2)$	2.06865761	

$P_{(T \leq t)}(1) = 1,31 \cdot 10^{-7} < \alpha = 0,05 \implies \geq$ nulovou hypotézu bylo možné zamítnout, oba soubory se ve zkoumaném znaku lišily. Mezi dvěma zkoumanými skupinami byl tedy v celkovém příjmu energie zjištěn statisticky významný rozdíl. Tento závěr potvrdilo zjištění z krabicového grafu 23 (viz str. 61). Dalo se tedy konstatovat, že mezi plavci a triatlonisty byl signifikantní rozdíl v příjmu energie.

Otázka č. 2: Liší se nějak příjem bílkovin mladých plavců a triatlonistů?

Příjem bílkovin byl u mladých sportovců jedním z klíčových ukazatelů, zodpovězením této otázky se zjistilo, jaké byly preference obou skupin v příjmu jak živočišných, tak rostlinných bílkovin a zda byly mezi nimi rozdíly. Ke zjištění odpovědi byly provedeny testy pro tři ukazatele: celkový příjem bílkovin (tabulka 29, viz str. 65), příjem rostlinných bílkovin (tabulky 30 a 31, viz str. 66) a příjem živočišných bílkovin (tabulka 32, viz str. 67).

U celkového příjmu bílkovin (graf 24, viz str. 61) a u příjmu živočišných bílkovin (graf 26, viz str. 62) byla pozorována určitá paralela, která poukázala na to, že oba soubory dat se vyznačovaly významným rozdílem rozptylů s menší mírou chybovosti. V těchto obou případech tedy byly použity testy s nerovností rozptylů. Poněkud z tohoto trendu vybočoval příjem rostlinných bílkovin, který se naopak vyznačoval menší rozdílností rozptylů s předpokládanou větší chybovostí. V tomto případě tedy pro kontrolu byl použit jak test s nerovností rozptylů, tak test s rovností rozptylů.

Tabulka 29: Celkový příjem bílkovin - test s nerovností rozptylů

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	0.970002542	1.242859
Rozptyl	0.014600072	0.027057
Pozorování	18	18
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	31	
t_{Stat}	-5.671884426	
$P_{(T \leq t)}(1)$	1.56496E-06	
$t_{krit}(1)$	1.695518783	
$P_{(T \leq t)}(2)$	3.12991E-06	
$t_{krit}(2)$	2.039513446	

$P_{(T \leq t)}(1) = 1,57 \cdot 10^{-6} < \alpha = 0,05 \implies$ nulovou hypotézu bylo možné zamítnout, oba soubory se ve zkoumaném znaku lišily. Pro celkový příjem bílkovin byl tedy pomocí parametrických testů zjištěn statisticky významný rozdíl.

Tabulka 30: Příjem rostlinných bílkovin - test s rovností rozptylů

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	0.678775	0.855121683
Rozptyl	0.114982	0.050796008
Pozorování	18	18
Společný rozptyl	0.082889	
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	34	
t_{Stat}	-1.837555	
$P_{(T \leq t)}(1)$	0.03744	
$t_{krit}(1)$	1.690924	
$P_{(T \leq t)}(2)$	0.074881	
$t_{krit}(2)$	2.032245	

$P_{(T \leq t)}(1) = 0,037 < \alpha = 0,05 \implies$ nulovou hypotézu bylo možné zamítnout, oba soubory se ve zkoumaném znaku lišily. Příjem rostlinných bílkovin u těchto dvou skupin tedy vykazoval statisticky významný rozdíl.

Tabulka 31: Příjem rostlinných bílkovin - test s nerovností rozptylů

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	0.678775	0.855121683
Rozptyl	0.114982	0.050796008
Pozorování	18	18
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	30	
t_{Stat}	-1.837555	
$P_{(T \leq t)}(1)$	0.038026	
$t_{krit}(1)$	1.697261	
$P_{(T \leq t)}(2)$	0.076051	
$t_{krit}(2)$	2.042272	

$P_{(T \leq t)}(1) = 0,038 < \alpha = 0,05 \implies$ nulovou hypotézu bylo opět možné zamítnout, oba soubory se ve zkoumaném znaku lišily. Příjem rostlinných bílkovin u těchto dvou skupin tedy vykazoval statisticky významný rozdíl. Navíc byl potvrzen předpoklad, že výsledné hodnoty $P_{(T \leq t)}(1)$ by měly být podobné.

Tabulka 32: Příjem živočišných bílkovin

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	1.202006769	1.535045
Rozptyl	0.036172985	0.127254
Pozorování	18	18
Společný rozptyl	0.081713613	
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	26	
t_{Stat}	-3.495167227	
$P_{(T \leq t)}(1)$	0.000858581	
$t_{krit}(1)$	1.70561792	
$P_{(T \leq t)}(2)$	0.001717161	
$t_{krit}(2)$	2.055529439	

$P_{(T \leq t)}(1) = 0,0009 < \alpha = 0,05 \implies$ nulovou hypotézu bylo možné zamítnout, oba soubory se ve zkoumaném znaku lišily. U příjmu živočišných bílkovin byl tedy zjištěn statisticky významný rozdíl.

Na základě těchto čtyř testů bylo možné konstatovat, že byl zjištěn statisticky významný rozdíl v příjmu bílkovin mezi skupinou triatlonistů a plavců. Nejvíce podobné preference obě skupiny vykazovaly v příjmu rostlinných bílkovin, což potvrdil i graf 25 (viz str. 62).

Otázka č. 3: Existuje rozdíl mezi příjmem železa plavců a triatlonistů v dětském věku?

Železo bylo ke srovnání vybráno, neboť se jedná o jeden z hlavních mikronutrientů pro vytrvalostní sporty. Tento výživový ukazatel charakterizoval kvalitativní stránku přijímané stravy u obou skupin.

Z předchozích šetření pomocí krabicového grafu 27 (viz str. 63) bylo zjištěno, že by míra vzniku chyby měla být větší a že by bylo dobré použít oba druhy testů s tím, že výsledné hodnoty $P_{(T \leq t)}(1)$ by měly být podobné.

V tabulce 33 jsou shrnuty hodnoty při rovnosti rozptylů, tabulka 34 udává hodnoty pro test s nerovností rozptylů.

Tabulka 33: Příjem železa - test s rovností rozptylů

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	0.778187131	0.870319
Rozptyl	0.013994917	0.022382
Pozorování	18	18
Společný rozptyl	0.018188538	
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	34	
t_{Stat}	-2.049416529	
$P_{(T \leq t)}(1)$	0.024099892	
$t_{krit}(1)$	1.690924255	
$P_{(T \leq t)}(2)$	0.048199785	
$t_{krit}(2)$	2.032244509	

$P_{(T \leq t)}(1) = 0,024 < \alpha = 0,05 \implies$ nulovou hypotézu bylo možné zamítnout, oba soubory se ve zkoumaném znaku lišily. V příjmu železa byl tedy mezi skupinou triatlonistů a plavců zjištěn statisticky významný rozdíl.

Tabulka 34: Příjem železa - test s nerovností rozptylů

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	0.778187131	0.870319
Rozptyl	0.013994917	0.022382
Pozorování	18	18
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	32	
t_{Stat}	-2.049416529	
$P_{(T \leq t)}(1)$	0.024346612	
$t_{krit}(1)$	1.693888748	
$P_{(T \leq t)}(2)$	0.048693224	
$t_{krit}(2)$	2.036933343	

$P_{(T \leq t)}(1) = 0,024 < \alpha = 0,05 \implies$ nulovou hypotézu bylo možné zamítnout, oba soubory se ve zkoumaném znaku lišily. V příjmu železa byl tedy mezi skupinou triatlonistů a plavců zjištěn statisticky významný rozdíl. Byl navíc potvrzen předpoklad, že obě hodnoty $P_{(T \leq t)}(1)$ by měly být podobné.

Pomocí těchto dvou testů bylo tedy možné říct, že byl potvrzen statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami v příjmu železa.

Otázka č. 4: Jsou nějaké rozdíly mezi příjmem vitamínu C u plavců a triatlonistů v mládežnických kategoriích?

Vitamin C byl vybrán z důvodu ověření, zda obě skupiny vykazovaly podobné zvyklosti v konzumaci ovoce a zeleniny. Tyto potraviny a tento samotný důležitý výživový ukazatel byl určující při vyhodnocení kvalitativního způsobu stravování sportující mládeže.

Z analýzy grafu 28 (viz str. 63) vyplynulo, že bylo možné použít test s rovností rozptylů. Celkově se tyto dva soubory dat jeví jako nejvíce homogenní, což by měl potvrdit i výsledek testu. Výsledky posledního testování souboru dat jsou patrné v tabulce 35.

Tabulka 35: Příjem vitamínu C - test s rovností rozptylů

Statistická veličina	Triatlonisté	Plavci
Střední hodnota	0.64838198	0.658029
Rozptyl	0.089918403	0.095993
Pozorování	18	18
Společný rozptyl	0.092955525	
Hyp. rozdíl střed. hodnot	0	
Rozdíl	34	
t_{Stat}	-0.094919862	
$P_{(T \leq t)}(1)$	0.462467852	
$t_{krit}(1)$	1.690924255	
$P_{(T \leq t)}(2)$	0.924935704	
$t_{krit}(2)$	2.032244509	

$P_{(T \leq t)}(1) = 0,46 > \alpha = 0,05 \implies$ nebylo možné zamítnout nulovou hypotézu, oba soubory se ve zkoumaném znaku nelišily. V příjmu vitamínu C mezi oběma skupinami nebyl tedy zjištěn statisticky významný rozdíl. Tento závěr potvrdil předchozí grafické vyhodnocení a bylo tedy možné konstatovat, že obě skupiny přijímaly vitamin C v podobné míře.

8. Diskuze

Tato diplomová práce si dávala za cíl určit, vyhodnotit a následně porovnat základní výživové ukazatele u triatlonistů a plavců v dětském věku. Soubor probandů se skládal z 36 mladých sportovců rozdělených do dvou stejně velkých souborů po 18 jedincích. V obou skupinách bylo shodně 10 chlapců a 8 dívek. Do první skupiny byli zařazeni triatlonisté, do druhé plavci.

Oba vybrané soubory se daly zařadit do stejné věkové skupiny, rozdíl v průměrném věku byl pouze 0,5 roku. To, že se oba soubory od sebe věkově nelišily dokázal i parametrický nepárový t-test, který neodhalil statisticky významný rozdíl ve zkoumaném parametru. Větší rozdílnost byla nalezena ve výškovém věku, který byl u triatlonistů nižší než kalendářní a u plavců naopak vyšší. Celkový rozdíl výškového věku obou skupin byl 1,8 let, což značilo, že plavci byli v porovnání s triatlonisty vyššího věku. Skupina plavců se navíc vyznačovala vyšším průměrným BMI (o 1,2 kg/m²) a vyšším percentilem pro BMI (o 22 %). Celkově by se tedy dalo říct, že plavci byli urostlejší a robustnější než triatlonisté. Toto zjištění bylo v souladu s druhem sportu, který provozovali, neboť u triatlonistů bylo pro optimální sportovní výkon v cyklistice a běhu výhodné mít nižší hmotnost a nižší procento podkožního tuku (Landers et al., 2000).

U dětí je v průběhu růstu dobré sledovat i střední obvod nedominantní paže, obvod břicha a boků (Tláskal, 2021). U těchto tří zkoumaných parametrů byl pozorován podobný trend jako u předešlých zkoumaných hodnot. Percentil pro obvod nedominantní paže a obvod břicha byl u plavců vyšší než u triatlonistů, pouze obvod boků vyšel u obou skupin se stejnou hodnotou percentilu. Obě skupiny se navíc vyznačovaly vyšší hodnotou percentilu nedominantní paže v porovnání s ostatními zkoumanými parametry, což by mohlo vysvětlovat větší zastoupení svalové tkáně v horních končetinách díky náročné plavecké přípravě. Při získávání antropometrických ukazatelů mohlo dojít k určité míře zkreslení vlivem špatného způsobu měření hodnot, který u probandů probíhal v domácích podmínkách pomocí krejčovského metru. Měření hmotnosti mohlo být ovlivněno denní dobou, kdy dané vážení probíhalo.

Míra tréninkového zatížení byla dalším důležitým faktorem, který byl rozhodující pro vhodné vyhodnocení výživového stavu obou skupin respondentů. K určení tréninkového zatížení sloužil formulář tréninkového záznamu, který každý z probandů během čtyř zkoumaných dnů vyplnil. I zde mohlo dojít k určitému zkreslení především kvůli tomu, že se nebrala v potaz intenzita zatížení, ale pouze celková doba zatížení. Nicméně vzorek respondentů čítající 36 jedinců již mohl určitou míru chybovosti snížit. Vyhodnocením dat ze zmíněných formulářů bylo zjištěno, že skupina triatlonistů absolvovala během zkoumaného období v průměru kratší dobu zatížení než druhá skupina plavců. Rozptyl hodnot měli ale triatlonisté menší a vynikali tak větší homogenitou.

Celkově ale obě skupiny vykazaly vysokou míru fyzické aktivity, neboť v průměru sportovali 96,5 minuty denně.

Zkoumané výživové ukazatele byly získány prostřednictvím rozboru 36 získaných jídelníčků. Všichni dotazovaní zapisovali vše, co snědli a vypili během čtyř dnů, přičemž jeden z těchto dnů měl být víkendový. Aby se předešlo nechtěným chybám ve vyplňování stravovacích záznamů, byl každému jedinci společně s formulářem zaslán i ucelený návod, jak vše správně vyplnit. I tak bylo ale možné, že k chybám mohlo dojít z důvodu nesprávného pochopení zadání. Někteří jedinci mohli dokonce výsledky záměrně upravit nebo něco zatajit. K chybám mohlo docházet i z důvodu nutnosti udávat co nejpřesnější množství, a ne každý by musel mít doma váhu na potraviny. Velmi obtížné mohlo také pro probandy být odhadování složení přijímané potravy a uvedení všeho, co vypili. V neposlední řadě mohlo být pro jedince velmi náročné udržet pozornost a preciznost po celou dobu záznamu, proto se nedoporučuje delší trvání výzkumu než čtyři dny (Vilikus et al., 2020).

K samotnému vyhodnocení jednotlivých jídelníčků byla použita excelová aplikace. V databázi této aplikace bylo 48 populačních skupin a 1400 potravin, které byly exportovány z programu Progana (Vilikus et al., 2020). V případě této práce se vybíralo z celkem 20 populačních skupin, které byly vhodné pro děti mezi 10 a 15 lety a zohledňovaly pohlaví, věk a různou míru tréninkové zátěže. Každé populační skupině byly přiřazeny DDD pro jednotlivé výživové ukazatele. Ke vzniku chyby a zkreslení získaných dat mohlo dojít ve dvou rovinách. Velkým úskalím byl jednak nedostatečný počet potravin a nutnost velmi často hledat vhodnou alternativu. A dále bylo nejasné, jaká populační skupina přesně odpovídala dané tréninkové zátěži. Aby byla možnost chyby eliminována byl vytvořen jasný klíč, jak jednotlivce rozřazovat do čtyř skupin tréninkového zatížení (viz tabulka 24 na str. 47). Dalo by se ale polemizovat nad tím, zda probandy nerozřadit i jinak a tím získat odlišné relativní hodnoty výživových ukazatelů.

Z výsledků vyplývá, že triatlonisté byli v energetickém deficitu o 24 % a plavci normu překročili o 2 %. Pokud by se zanedbala možnost vzniku chyby, dala by se najít spojitost mezi příjmem energie a BMI. V případě, že by se jako ideální percentil pro BMI brala hodnota 50 %, výsledné hodnoty u jednotlivých skupin by s tímto předpokladem korelovaly. U skupiny triatlonistů totiž vyšlo BMI na hodnotě 17,9 kg/m², což odpovídalo 34. percentilu a u druhé skupiny bylo zaznamenáno průměrné BMI 19,1 kg/m², respektive 56. percentil. Energetický deficit u triatlonistů byl zapříčiněn především velmi nízkým příjmem sacharidů (67 %) a tuků (77 %), celkový příjem bílkovin měla tato první skupina téměř v normě (97 %). Zde by bylo tedy na místě, aby se tito jedinci zaměřili na dostatečný příjem zdravých sacharidů a optimální příjem tuků. Plavci kompenzovali nižší příjem sacharidů (88 %) vyšším příjmem bílkovin (126 %) a tuků (120 %). Pro tuto skupinu by tedy bylo vhodné podíl tuků a bílkovin nahradit vyšším příjmem plnohodnotných

sacharidů. Co se týče kvalitativního hlediska příjmu makronutrientů, tak u obou skupin byla nalezena shoda. V obou případech totiž došlo k nadměrné konzumaci živočišných bílkovin a rostlinných tuků, a naopak k nedostatečnému příjmu živočišných tuků a rostlinných bílkovin. U sacharidů nebylo kvalitativní hledisko zohledněno. U dětí by podle Klimešové (2016) mělo převažovat vyšší zastoupení živočišné složky jak u bílkovin, tak u tuků.

Z hlediska poměru tří základních makronutrientů vyšly hodnoty u obou skupin podobně. U triatlonistů to bylo 54 % sacharidů, 29 % tuků a 17 % bílkovin, plavci měli tento poměr následující: 52 % – 32 % – 16 %. Na základě doporučení Poradenského centra výživy dětí (2014) by bylo možné konstatovat, že se oba zjištěné trojpoměry blížily tomuto doporučení, které stanovuje za ideální zastoupení 55-60 % sacharidů, maximálně 30 % tuků a 15-20 % bílkovin. I tímto se potvrdilo, že by plavci měli dle získaných výsledků snížit celkový příjem tuků a zvýšit příjem sacharidů, v menší míře by toto doporučení platilo i pro skupinu triatlonistů. To, že by obě skupiny měly konzumovat více sacharidů, potvrzuje i doporučení pro děti přijmout mezi 7 a 10 gramy sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den (Mandelová & Hrnčířiková, 2013). Pro triatlonisty by to znamenalo příjem mezi 292 a 417 g, přičemž skutečnost byla 261 g. U plavců bylo sice toto doporučení splněno, ale průměrná hodnota vyšla blíže spodnímu limitu. Plavci by totiž měli zkonzumovat 346 až 494 g a průměr u této skupiny vyšel 387 g za den.

U příjmu vlákniny obě skupiny výrazně zaostaly za DDD získaných z excelové aplikace. Triatlonisté přijali stravou 12 g vlákniny a normu splnili z 62 %. Plavci na tom byli ještě o poznání hůře, když zkonzumovali jen 7 g vlákniny a doporučení naplnili pouze ze 34 %. Dle doporučení od Chrpvé (2010) se potřebný příjem vlákniny u dětí vypočítá jako součet věku dítěte a čísla 5. U triatlonistů by to tedy mělo být přibližně 17,7 g vlákniny, v tomto případě by doporučení splnili na 68 %. Plavci by dle věku měli přijmout 17,2 g vlákniny, což vychází na 41 % normy. S celkovým nižším příjmem sacharidů a vlákniny nepřímou souvisel i nižší příjem vitamínu C, který je obsažen především v ovoci a zelenině. Nedostatečný příjem vitamínu C u obou skupin totiž koreloval s výsledným plněním normy u sacharidů a vlákniny. Skupina triatlonistů přijala potravinami jen 62 % předepsaného vitamínu C, plavci pak normu splnili ze 67 %. Byly zde tedy patrné společné znaky ve způsobu stravování všech respondentů z hlediska konzumace sacharidů a vlákniny, které jsou obsaženy v ovoci a zelenině. Toto zjištění vypovídalo o jistém způsobu stravování tohoto vzorku probandů, který měl určité nedostatky. Ve spojitosti s vysokou sportovní aktivitou je pak velmi důležitý adekvátní příjem vitamínu C. Tento vitamin působí v těle jako silný antioxidant, který zlepšuje funkce imunitního systému (Kerksick et al., 2018).

To, že se probandi z obou skupin nestravovali zcela ideálně, svědčilo i zjištění příjmu cholesterolu a NaCl. Triatlonisté překročili DDD příjmu cholesterolu o 21 %,

u NaCl pak o 14 %. Plavci na tom byli hůře a u cholesterolu měli nadbytek 74 % a NaCl zkonsumovali o 54 % více, než udávala norma. Z hlediska zkoumaných mikronutrientů byl patrný podobný trend stravování, který není zcela ideální. U vitamínu E byly obě skupiny ve velkém deficitu okolo 30 % DDD. U vitamínu A to bylo lepší, když triatlonisté normu splnili na 88 % a plavci DDD překročili o 29 %. Nicméně nadbytek příjmu vitamínů rozpustných v tucích není také vhodný, neboť se při dlouhodobějším zvýšeném příjmu takový vitamin ukládá v tukové tkáni a může být pro organismus toxický. Pro optimální zásobování těla vitamínem A by bylo vhodnější zvolit potraviny, které obsahují vysoké množství β – karotenu, který je provitaminem A. Přebytek provitaminu se z těla vyloučí. Mezi potraviny obsahující β –karoten se řadí například špenát, mrkev nebo meruňky. Nedostatek vitamínu E lze kompenzovat zvýšenou konzumací listové zeleniny, ořechů, semen a celozrnných obilovin (Mach, 2012).

Kromě vitamínu C byly z vitamínů rozpustných ve vodě ještě dále zkoumány vybrané vitaminy skupiny B, které jsou důležité pro zachování vytrvalostních a silových schopností. Jejich nedostatek může prokazatelně zhoršit fyzický výkon (Makarova et al., 2015). Triatlonisté dosáhli lepších výsledků a nejbliže se k DDD přiblížili u vitamínu B1, jehož doporučené množství splnili ze 71 %. U vitamínu B6 zkonsumovali 68 % doporučené dávky a množství přijatého vitamínu B2 odpovídalo 54 % normy. Druhá skupina na tom byla nejlépe u vitamínu B6 (57 %), následně u vitamínu B1 (53 %) a nejhůře u vitamínu B2 (49 %). Bylo by tedy vhodné, aby jedinci z obou skupin zařadili do jídelníčku vhodné potraviny na doplnění jednotlivých vitamínů skupiny B. U vitamínu B1, který je důležitý pro zvýšení efektivnosti energetického systému, to jsou kvasnice, játra, pšeničné, žitné klíčky atd. Vitamin B2 je klíčový pro celkovou energetickou přeměnu v těle, jeho zdroje jsou například mléko, játra a obohacené obiloviny. Vitamin B6 je zásadní pro silové a rychlostní schopnosti a nejvíce se nachází ve vepřovém mase, vejcích, droždí, špenátu apod. (Kerksick et al., 2018).

Z minerálních látek a stopových prvků byl hodnocen vápník, železo a draslík. U vápníku a železa byly obě skupiny v deficitu. Obě skupiny překročily normu pro příjem draslíku. Triatlonisté přijali 63 % doporučené normy vápníku, v příjmu železa dosahovali 79 % DDD a draslík splnili na 106 %. Plavci na tom byli o něco lépe jak u vápníku (63 %), tak u železa (87 %). DDD draslíku ale překročili dokonce o 62 %. Obě skupiny by tak měly zvýšit příjem vápníku, který je společně s vitamínem D (nebyl uveden v databázi excelové aplikace) klíčový pro růst zubů a kostí, podílí se na správném fungování svalů, nervové soustavy a srážlivosti krve (Lappe, 2008). Dle Macha (2012) jsou optimálním zdrojem vápníku mléčné výrobky. Dále by se sportovci z obou skupin měli zaměřit na zvýšení příjmu železa. Při jeho deficitu může docházet ke zhoršení fungování svalů, neboť se železo podílí na přenosu kyslíku z plic do celého těla. Podobně jako u vitamínů skupiny B je nejlepším zdrojem maso, vnitřnosti a vejce. Problémy s příjmem železa tak mohou mít především vegetariáni a vegani (Mandelová & Hrnčířiková, 2013). I přes nízký

obsah draslíku v extracelulární tekutině (2 %) reaguje lidské tělo na jeho výkyvy citlivě, při nadměrné koncentraci může docházet k neuromuskulárním poruchám a problémům s ledvinami. Je tedy vhodné významně nepřekračovat DDD příjmu tohoto intracelulárního kationtu, který je nejčastěji obsažen v banánech, bramborách či špenátu (Společnost pro výživu, 2019).

U obou skupin probandů vyšel velmi nízký příjem tekutin. U dětí ve věku mezi 10 a 15 lety byly možné dva výpočty optimálního množství vypitých tekutin. První určoval rozmezí 40 až 80 ml/kg/den, druhý stanovoval výpočet 1500 ml + 20 ml na každý kilogram nad 20 kg váhy. Pro první přístup by triatlonisté splnili spodní hranici normy ze 75 %, plavci na 80 %. Druhá varianta by určila, že triatlonisté dodrželi normu v průměru na 65 % a plavci z 63 %. Mohla by se tedy nabízet otázka, do jaké míry dotazovaní uvedli všechny reálně vypité tekutiny. Spíše se zdá, že chybovost v tomto kvantitativním ukazateli byla velmi vysoká (Tláskal et al., 2016).

Otázka č. 1: Je rozdíl mezi příjmem energie plavců a triatlonistů v dětském věku? Na základě analýzy dat pomocí krabicových grafů a následném prověření pomocí parametrického nepárového t-testu bylo zjištěno, že rozptyly obou souborů dat byly rozdílné s větší možností vzniku chyby. Na základě nepárového t-testu s nerovností rozptylů bylo následně dokázáno, že oba soubory dat vykazovaly statisticky významný rozdíl ($1,31 \cdot 10^{-7} < 0,05$) na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Tímto byly potvrzeny předpokládané závěry, že mezi oběma skupinami byl zjištěn statisticky významný rozdíl v příjmu energie.

Otázka č. 2: Liší se nějak příjem bílkovin mladých plavců a triatlonistů? V tomto případě byl postup obdobný s tím, že navíc byly přidány t-testy i pro rostlinnou a živočišnou složku. Dále byly u rostlinných bílkovin použity oba druhy t-testů jak s rovností, tak s nerovností rozptylů. Možnost vzniku chyby se v tomto případě zdála méně pravděpodobná. Pro celkový příjem bílkovin a pro příjem její živočišné složky byla zjištěna určitá podobnost ve větší různorodosti rozptylů s menší mírou vzniku chyby. Všechny výsledné p-hodnoty vyšly menší, než byla stanovena hladina významnosti α . To v konečném důsledku znamenalo, že byl zjištěn statisticky významný rozdíl v příjmu bílkovin mezi mladými plavci a triatlonisty. Nicméně v příjmu rostlinných bílkovin obě skupiny pro danou velikost souboru vykázaly největší shodu, neboť p-hodnota se nejvíce blížila ke stanovené hladině α ($0,038 < 0,05$). Avšak při pohledu na tabulku 25 (viz str. 48) je patrné, že tato shoda byla spíše negativní, neboť obě skupiny měly s příjmem rostlinných bílkovin problém a stanovené DDD nesplnily.

Otázka č. 3: Existuje rozdíl mezi příjmem železa plavců a triatlonistů v dětském věku? V tomto případě byla zjištěna větší možná míra vzniku chyby s podobností rozptylů obou diagramů. Podobně tedy jako u rostlinných bílkovin byly pro kontrolu použity oba druhy t-testů. Obě p-hodnoty vyšly velmi podobně a byly nižší

než stanovená hladina významnosti ($0,024 < \alpha = 0,05$). Z toho vyplývá, že také u příjmu železa byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami. Avšak při pohledu na tabulku 25 (viz str. 48) by se naopak zdálo, že v příjmu železa na tom byly obě skupiny velmi podobně. Při zevrubnějším zkoumání grafu 27 (viz str. 63) byla patrná jedna odlehlá hodnota a celkově poněkud značná nesouměrnost obou diagramů, což mohlo zapříčinit větší míru chyby. Je tedy otázkou, zda by větší soubor respondentů rozdílný trend potvrdil nebo vyvrátil. Nicméně na základě statistické analýzy pomocí t-testů bylo v tomto případě dokázáno, že se oba soubory lišily.

Otázka č. 4: Jsou nějaké rozdíly mezi příjmem vitamínu C u plavců a triatlonistů v mládežnických kategoriích? Již z analýzy dat v tabulce 25 (viz str. 48) a grafu 28 (viz str. 63) bylo patrné, že se obě skupiny v příjmu vitamínu C příliš nelišily. Pro statistické vyhodnocení byl zvolen t-test s rovností rozptylů a byla předpokládána nízká možnost vzniku chyby. Výsledná p-hodnota vyšla výrazně větší než stanovená hladina významnosti ($0,46 > \alpha = 0,05$), původní předpoklad byl tedy potvrzen, neboť nebyl nalezen statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami v příjmu vitamínu C. Avšak vzhledem k tomu, že obě skupiny splnily DDD u příjmu tohoto významného mikronutrientu pouze přibližně ze dvou třetin, nejednalo se o pozitivní shodu. Tímto byl tedy potvrzen negativní trend v nezdravém stravování mladých sportovců, kteří by do svého jídelníčku měli zařadit více zdravých sacharidů a vlákniny bohatých na vitamin C v podobě ovoce a zeleniny.

9. Závěr

Cílem této práce bylo zjistit, vyhodnotit a porovnat hlavní výživové ukazatele u mladých plavců a triatlonistů. Pomocí vyhodnocení jídelníčků bylo zjištěno, že triatlonisté byli ve výrazném energetickém deficitu a plavci předepsanou normu příjmu energie lehce překročili. Zároveň bylo zjištěno, že tento energetický příjem u obou skupin koreloval se zjištěnými průměrnými hodnotami BMI, neboť triatlonisté vykazovali nižší průměrné BMI než plavci. Rozdílnost v příjmu energie mezi oběma skupinami byla navíc potvrzena pomocí t-testu, kde p-hodnota vyšla o hodně menší než stanovená hladina významnosti α . U obou skupin byla dále patrná podobnost v neadekvátním příjmu sacharidů, triatlonisté měli nedostatečný příjem tuků, u skupiny plavců došlo k nadměrné konzumaci bílkovin a tuků. Po kvalitativní stránce příjmu jednotlivých makronutrientů se oba soubory shodovaly. V obou případech totiž došlo k nedostatečné konzumaci rostlinných bílkovin a živočišných tuků, a naopak k nadměrnému příjmu rostlinných tuků a živočišných bílkovin.

Pomocí zmíněných t-testů byla dále dokázána odlišnost obou skupin ve způsobu příjmu bílkovin a také nesoulad v příjmu železa. U bílkovin vyšla p-hodnota jen o něco málo menší než α , což značí, že zde určitá podobnost byla, avšak ne statisticky významná. U železa obě skupiny vykazovaly o něco nižší míru podobnosti než u bílkovin. Nicméně u obou zkoumaných parametrů vyšly menší rozdíly mezi oběma skupinami než pro celkový příjem energie. Na závěr byl odhalen jeden společný znak obou skupin u příjmu vitamínu C. V tomto případě se pomocí t-testu nepotvrdil statisticky významný rozdíl, kdy p-hodnota byla významně větší než α . Avšak toto zjištění potvrdilo negativní trend ve způsobu stravování jak triatlonistů, tak plavců, neboť DDD tohoto významného mikronutrientu obě skupiny splnily pouze přibližně ze dvou třetin.

Celkově se dá konstatovat, že obě skupiny probandů měly problémy daná doporučení téměř pro všechny makro i mikronutrienty adekvátně plnit a každá ze skupin vykazovala jiné konkrétní zvyklosti ve stravování než ta druhá. Závěrem lze tedy konstatovat, že by bylo vhodné, aby se děti, jejich rodiče i trenéři více vzdělávali ve sportovní výživě mládeže a případně vyhledali odbornou pomoc. Mohli by si tak jejich svěřenci a děti zlepšit své stravovací návyky, což by mohlo pozitivně ovlivnit sportovní výkon těchto mladých sportovců.

Literatura a jiné zdroje

Arnautis, G., Kavouras, S. A., Kotsis, Y. P., Tsekouras, Y. E., Makrillos, M., & Bardis, C. N. (2013). Ad libitum fluid intake does not prevent dehydration in suboptimally hydrated young soccer players during a training session of a summer camp. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 23(3), 245-251. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.23.3.245>

Bernaciková, M., & kol. (2017). *Regenerace a výživa ve sportu* (2nd ed.). Brno: Masarykova univerzita.

Brooks, M. (2011). *Developing swimmers*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.

Burke, L. (2007). *Practical sports nutrition*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.

Burke, L., & Cox, G. (2010). *The complete guide to food for sports performance: a guide to peak nutrition for your sport* (3rd ed.). Crows Nest, Australia: Griffin Press.

Clark, N. (2014). *Sportovní výživa* (3rd ed.). Praha: Grada.

Český svaz plaveckých sportů. (2021, 6. října). *Soutěžní řád plavání*. <https://czechswimming.cz/index.php/dokumenty/soutezni-rady>

Dálkové plavání. (2019, 8. dubna). *Sportovně technické dokumenty 2019*. <https://www.plavani.info/dokumenty/>

Domellöf, M., Braegger, Ch., Campoy, C., Colomb, V., Decsi, T., Fewtrell, M., Hojsak, I., Mihatsch, W., Mølgaard, Ch., Shamir, R., Turck, D., & Goudoever, J. (2014). Iron Requirements of Infants and Toddlers. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 58(1), 119-129. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000206>

Formánek, J., & Horčic, J. (2003). *Triatlon*. Praha: Olympia.

Fořt, P. (2016, 14. února). *Stravování malých sportovců*. Zdravě pro vás. <http://www.zdraveprovas.cz/clanek/614/stravovani-malych-sportovcu>

Fraňková, S. (2007). Závislost dětí a adolescentů na jídle jako výchovný a psychosociální problém. *Zpravodaj pro školní stravování*, 2007(3), 44-47.

Frühauf, P. (2019). Výživa adolescentů. In J. Boženský (Ed.), *Výživa dětí pro praxi* (s. 52-58). Solen.

Frühauf, P., & Szitányi, P. (2013). *Výživa v pediatrii*. Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví.

- Giehl, J., & Hahn, M. (2005). *Plavání*. České Budějovice: Kopp.
- Hendl, J. (2015). *Přehled statistický metod*. Praha: Portál.
- Hofer, Z., & kol. (2011). *Technika plaveckých způsobů*. Praha: Karolinum
- Horčic, J., Vitha, T., & Formánek, J. (1999). *Tréninkový deník*. Praha: Český svaz triatlonu.
- Chrpová, D. (2010). *S výživou zdravě po celý rok*. Praha: Grada.
- Kerksick, Ch., M., Wilborn, C., D., Roberts, M., D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S., M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J., N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L., M., Wildman, R., Antonio, J., & Kreider, R., B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(38), 1-57. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Klimešová, I. (2016). *Základy sportovní výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Konopka, P. (2004). *Sportovní výživa*. České Budějovice: Kopp.
- Kopřiva, F., Frühauf, P., Hruškovič, B., Kostiuk, P., Procházka, Z., Kotlářová, L., Slíva, J., Látalová, V., & Boženský, J. (2019). Význam vitamínu C pro dětský organismus. *Pediatric pro praxi*, 20(6), 339-346.
- Kovářová, L. (2012). *K identifikaci předpokladů v triatlonu*. Praha: Karolinum.
- Kovářová, L. (2013). *Příprava dětí v triatlonu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Kovářová, L. (2015). *Psychologické aspekty vytrvalostního výkonu*. Praha: Karolinum.
- Kudlová, E., & kol. (2009). *Hygienu výživy a nutriční epidemiologie*. Praha: Karolinum.
- Lappe, J., Cullen, D., Haynatzki, G. (2008). Calcium and vitamin d supplementation decreases incidence of stress fractures in female navy recruits. *Journal of Bone and Mineral Research*, 23(5), 741-749. <https://doi.org/10.1359/jbmr.080102>
- Landers, G., Blanksby, B., Ackland, T., & Smith, D. (2000). Morphology and performance of world championship triathletes. *Annals of Human Biology*, 27(4), 387-400. <https://doi.org/10.1080/03014460050044865>
- Lawrenz, W. (2019). Exercise in the Heat for Children and Adolescents. Statement from the Commission for Pediatric Sports Medicine, German Society for Sports Medicine and Prevention. *German Journal of Sport Medicine*, 70(11), 265-269. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2019.400>

- Lukášek, M. (2017). *Plavání I*. Brno: Masarykova univerzita.
- Mach, I. (2012). *Doplňky stravy*. Praha: Grada.
- Makarova, S., G., Chumbadze, T., R., & Polyakov, S., D. (2015). Dietary Habits of Young Athletes in cyclic sports. *Voprosy sovremennoi pediatrii*, 14(3), 332-340. <https://doi.org/10.15690/vsp.v14i3.1368>
- Mandelová, L., & Hrnčířiková, I. (2013). *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
- Maughan, R. J., & Burke, L. M. (2006). *Výživa ve sportu: Příručka pro sportovní medicínu*. Praha: Galén.
- Máček, M., & Máčková, J. (2012). Problém rehydratace při tělesné zátěži u sportujících dětí. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 21(13), 154-158.
- Máček, M., Radvanský, J., & kol. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- Mužiček, P. (2021, 5. dubna). *Pravidla triatlonu, verze 11*. Česká triatlonová asociace. <https://triatlon.cz/technicka-sekce/>
- Neumann, I. (2019, 1. října). *Metodické listy. Sportovní výživa pro začínající sportovce*. Vysokoškolské sportovní centrum MŠMT. https://www.vsc.cz/docs/Sportovni_vyziva_pro_dospivajici_atlety.pdf
- Pazdera, J., & Fiala, J. (2021). Snídaně jako správný začátek dne každého školáka. *Zpravodaj pro školní a dietní stravování*, 2021(1), 3-5.
- Pitřha, J., Poledne, R., & kol. (2009). *Zdravá výživa pro každý den*. Praha: Grada.
- Poradenské centrum Výživa dětí. (2014, 4. února). *Jak se stravují sportující děti?* <https://vyzivadeti.cz/novinky-a-aktuality/jak-se-stravuji-sportujici-deti/>
- Rowland, T. (2011). Fluid Replacement Requirements for Child Athletes. *Sports Medicine*, 41(4), 279-288. <https://doi.org/10.2165/11584320-000000000-00000>
- Rudolph, K., & kol. (2018). *Koncepce vývoje dětí a mládeže v plavání do roku 2020: od základů až ke specializovanému tréninku*. Jihlava: Český svaz plaveckých sportů.
- Shaw, G., Boyd, K. T., Burke, L. M., & Koivisto, A. (2014a). Nutrition for Swimming. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(4), 360-372. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2014-0015>

- Shaw, G., Koivisto, A., Gerrard, D., & Burke, L. M. (2014b). Nutrition Considerations for Open-Water Swimming. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(4), 373-381. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2014-0018>
- Skolnik, H., & Chernus, A. (2011). *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. Praha: Grada.
- Skuhrová, K. (2018, 15. listopadu). *Výživa mladého plavce*. TJ Bohemians Praha. <https://www.boh.cz/stahovani/>
- Společnost pro výživu (2019). *Referenční hodnoty pro příjem živin*. Praha: Výživaservis.
- Svačina, Š., & kol. (2008). *Klinická dietologie*. Praha: Grada.
- Svačina, Š., Müllerová, D., & Bretšnajdrová, A. (2013). *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty* (2nd ed.). Praha: Triton.
- Tláskal, P. (2021). Zdravá třináctka pro děti v kontextu s realitou současných poznatků a studií. *Výživa a potraviny*, 2021(2), 37-40.
- Tláskal, P., Blatná, J., Dlouhý, P., Dostálová, J., Perlín, C., Pivoňka, J., Kunová, V., & Štiková, O. (2016). *Výživa a potraviny pro zdraví*. Praha: Společnost pro Výživu.
- Tuček, M., Slámová, A., & kol. (2012). *Hygienu a epidemiologii pro bakaláře*. Praha: Karolinum.
- Včeliš, M. (2021, 1. dubna). *Soutěžní směrnice 2021*. Česká triatlonová asociace. <https://triatlon.cz/soutezni-smernice-cta-pro-sezonu-2021/>
- Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M., & Hrušková, M. (2006). *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika: Souhrnné výsledky*. Praha: Přírodovědecká fakulta UK, Státní zdravotní ústav.
- Vilikus, Z., & kol. (2020). *Výživa sportovců a sportovní výkon* (3rd Ed.). Praha: Karolinum.
- Volf, V., & Volfová, H. (2010). *Pediatric I*. Praha: Informatorium.
- Zlatohlávek, L., & kol. (2016). *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media.

Seznam použitých zkratek

AMK	Aminokyseliny
ATP	Adenosintrifosfát
BMI	Body mass index – index tělesné hmotnosti
CP	Kreatinfosfát
ČSPS	Český svaz plaveckých sportů
ČTA	Česká triatlonová asociace
DDD	Doporučená denní dávka
FINA	Fédération Internationale de Natation – Mezinárodní plavecká federace
GI	Glykemický index
MČR	Mistrovství České republiky
MK	Mastné kyseliny
OH	Olympijské hry
PPP	Poruchy příjmu potravy
SPV	Společnost pro výživu
TH	Čas zatížení (tréninkové hodiny)
TJ	Tréninková jednotka
TMK	Transmastné kyseliny

Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1: Doporučení pro potřebu živin v jednotlivých věkových kategoriích	11
Tabulka 2: Hodnocení BMI a hmotnosti k tělesné výšce podle percentilových grafů	15
Tabulka 3: Skladba bílkovin v mateřském a kravském mléce.....	16
Tabulka 4: Srovnání živin obsažených v mateřském a kravském mléce.....	16
Tabulka 5: Požadavky funkčního systému podle délky zatížení v plavání	21
Tabulka 6: Věkové kategorie a vypsání tratě na MČR v bazénovém plavání	22
Tabulka 7: Věkové kategorie a vypsání tratě v ČP v dálkovém plavání	23
Tabulka 8: Fyziologické determinanty závodního výkonu v triatlonu	24
Tabulka 9: Doporučené délky tratí v triatlonu.....	25
Tabulka 10: Doporučené dávky bílkovin.....	29
Tabulka 11: Rozložení jídel během dne u sportujících dětí.....	33
Tabulka 12: Denní potřeba vody v závislosti na věku a hmotnosti jedince	34
Tabulka 13: Základní antropometrické údaje u triatlonistů.....	40
Tabulka 14: Vypočtené a odvozené charakteristiky z percentilových grafů u triatlonistů..	40
Tabulka 15: Základní antropometrické údaje u triatlonistek	41
Tabulka 16: Vypočtené a odvozené charakteristiky z percentilových grafů u triatlonistek	41
Tabulka 17: Základní antropometrické údaje u plavců	42
Tabulka 18: Vypočtené a odvozené charakteristiky z percentilových grafů u plavců	42
Tabulka 19: Základní antropometrické údaje u plavkyň	43
Tabulka 20: Vypočtené a odvozené charakteristiky z percentilových grafů u plavkyň	43
Tabulka 21: Skupina triatlonistů.....	44
Tabulka 22: Skupina plavců	44

Tabulka 23: T-test: věk	45
Tabulka 24: Skupiny tréninkového zatížení	47
Tabulka 25: Porovnání průměrného příjmu živin s normativním příjmem	48
Tabulka 26: Výživové ukazatele: průměr, minimum a maximum	60
Tabulka 27: Výživové ukazatele: rozptyl, směrodatná odchylka a medián	60
Tabulka 28: Celkový příjem energie - test s nerovností rozptylu.....	64
Tabulka 29: Celkový příjem bílkovin - test s nerovností rozptylů	65
Tabulka 30: Příjem rostlinných bílkovin - test s rovností rozptylů	66
Tabulka 31: Příjem rostlinných bílkovin - test s nerovností rozptylů.....	66
Tabulka 32: Příjem živočišných bílkovin	67
Tabulka 33: Příjem železa - test s rovností rozptylů.....	68
Tabulka 34: Příjem železa - test s nerovností rozptylů	68
Tabulka 35: Příjem vitamínu C - test s rovností rozptylů.....	69
Graf 1: Percentilový graf hmotnosti u chlapců a dívek (0-18 roků).....	14
Graf 2: Percentilový graf BMI u chlapců a dívek (0-18 roků)	14
Graf 3: Tréninkový záznam	46
Graf 4: Počty triatlonistů a plavců v jednotlivých skupinách dle tréninkového zatížení	47
Graf 5: Celkový denní energetický příjem	49
Graf 6: Trojpoměr živin.....	50
Graf 7: Příjem sacharidů	50
Graf 8: Příjem tuků	51
Graf 9: Příjem rostlinných a živočišných tuků	52
Graf 10: Příjem bílkovin.....	52

Graf 11: Příjem rostlinných a živočišných bílkovin	53
Graf 12: Příjem vitamínu A	53
Graf 13: Příjem vitamínu E.....	54
Graf 14: Příjem vitamínů skupiny B.....	54
Graf 15: Příjem vitamínu C	55
Graf 16: Příjem vápníku	55
Graf 17: Příjem železa	56
Graf 18: Příjem draslíku	56
Graf 19: Příjem vlákniny	57
Graf 20: Příjem cholesterolu.....	57
Graf 21: Příjem NaCl.....	58
Graf 22: Příjem tekutin	59
Graf 23: Energie.....	61
Graf 24: Bílkoviny celkem	61
Graf 25: Rostlinné bílkoviny	62
Graf 26: Živočišné bílkoviny.....	62
Graf 27: Železo	63
Graf 28: Vitamin C	63

Seznam příloh

Příloha 1: Formulář pro vyplnění základních antropometrických a osobních údajů	86
Příloha 2: Návod k vyplnění tréninkového záznamu	87
Příloha 3: Formulář tréninkového záznamu	88
Příloha 4: Návod k vyplnění dotazníku pro rozbor jídelníčku	89
Příloha 5: Vzor dotazníku pro rozbor jídelníčku	90
Příloha 6: Dotazník pro vyplnění jídelníčku – formulář	91

Příloha 1: Formulář pro vyplnění základních antropometrických a osobních údajů

Osobní údaje

- Jméno a příjmení (nepovinné):
- Věk:
- Výška:
- Váha:
- Preferovaný sport:
- Střední obvod nedominantní paže:

(pozn.: Měříme nedominantní paži. U praváků se jedná o levou paži a u leváků o pravou paži. Měříme v poloviční vzdálenosti mezi ramenním a loketním kloubem, paže při měření visí volně podél těla.)

- Obvod břicha:

(pozn.: Měříme přes pupek přímo na těle. Nejedná se o obvod pasu!)

- Obvod boků:

(pozn.: Měříme přes největší vyklenutí hýždí ve stoje.)

Příloha 2: Návod k vyplnění tréninkového záznamu

Základní pojmy a vybrané informace sportovním tréninku

Hlavní tréninkové ukazatele:

Tréninkové jednotky (TJ) – Zaznamenává se celkový počet tréninků či závodů. Započítává se sem veškerá pohybová aktivita delší než 30 minut.

Čas zatížení (TH) – Zapisuje se v hodinách a minutách věnovaných tréninkové či závodní aktivitě. Započítává se sem i doba všech aktivit, které trvají kratší dobu než 30 minut, např. rozcvičení, ranní posilování, kompenzační cvičení.

Intenzita:

- I. Nízká (klus, vytrvalost) – méně než 97 % úrovně ANP
- II. Střední (rozvoj ANP) – okolo 100% úrovně ANP
- III. Vysoká (závod, VO2max) – více jak 102 % úrovně ANP

Tréninkový prostředek:

- Běh (BE)
- Cyklistika, silniční kolo (KOS)
- Cyklistika, horské kolo (KOH)
- Plavání (PL)
- Horská turistika (HT)
- Chůze (CH)
- Kolečkové brusle (BR)
- Síla obecná (SO)
- Síla speciální (SS)
- Hry (HR)
- Jiné (JI) - doplňkové tr. prostředky – gymnastika, strečink, vodácké sporty, sjezdové a běžecké lyžování atd.

Příloha 3: Formulář tréninkového záznamu

Formulář tréninkového záznamu	1. den	2. den	3. den	4. den
Tréninkové jednotky (TJ) (počet)				
Čas zatížení (TH) (min)				
Běh				
I. intenzita (min)				
II. intenzita (min)				
III. intenzita (min)				
Cyklistika				
I. intenzita (min)				
II. intenzita (min)				
III. intenzita (min)				
Plavání				
I. intenzita (min)				
II. intenzita (min)				
III. intenzita (min)				
Chůze				
I. intenzita (min)				
II. intenzita (min)				
III. intenzita (min)				
Posilování				
I. intenzita (min)				
II. intenzita (min)				
III. intenzita (min)				
Ostatní				
I. intenzita (min)				
II. intenzita (min)				
III. intenzita (min)				

Příloha 4: Návod k vyplnění dotazníku pro rozbor jídelníčku

Dotazník pro rozbor jídelníčku – Návod

Doba sledování: 4dny (3 dny všední, 1 den víkendový)

Do sloupce **Jídlo** napište název pokrmu, pokud možno přesný druh potraviny.

Do sloupce **Kvalita, poznámka** napište bližší údaje o zkonsumovaném jídle.

- např. % tuku, u pečiva celozrnné/bílé, u nápojů slazené (počet kostek)/neslazené apod.
- u piva % alkoholu, u mléka sladké/kysané, u knedlíků bramborový/houskový, u zeleniny vařená/syrová/sterilovaná/kysaná apod.

Pokud udáte jednotkové množství, např. 1 rohlík a 40 g, pak musíte uvést počet kusů!! Naopak pokud napíšete celkové množství, pak již neuvádějte počet kusů!!

U teplých jídel je třeba uvést zvlášť množství **hl. jídla** (př. hovězí vařené) a **přílohy** (př. brambory, rýže, knedlík apod.)

Pokud nemůžete množství zvážit nebo odměřit, popište alespoň slovně

př. 6 knedlíků houskových středně velkých

př. 4 knedlíky kynuté se švestkovými povidly

př. polévka hovězí nudlová 1 cm pod okraj

př. 2 jablka menší apod.

Pokud něco zapomenete, raději celý den vynechejte a začněte zapisovat od dalšího dne. Čím přesnější data uvedete, tím lepší a přesnější bude rozbor Vašeho jídelníčku!

Příloha 5: Vzor dotazníku pro rozbor jídelníčku

Dotazník pro rozbor jídelníčku - Vzor

	Jídlo	množství (g/ml)	kusů	kvalita, poznámka
Snídaně	káva černá	150 ml		turecká s kofeinem
	cukr	10 g		2 kostky
	smetana	30 ml		6 % tuku
	rohlík	40 g	2	bílý/celozrnný/sójový
	sýr Eidam	50 g		30 % tuku
	Cornflakes	60 g		
	mléko	200 ml		polotučné
Svačina	iontový nápoj Enervit	500ml		1 odměrka, 20 g prášku
	müsli tyčinka	55 g	1	PowerBar
Oběd	polévka hovězí	250 ml		0,5 cm pod okraj
	vepřová pečeně	100 g		vepřová plec
	těstoviny	200 g		bezvaječné/vaječné/semolinové?
	rajská omáčka	150 ml		
	pivo	250 ml	2	světlé, 10°
	sůl (přisoleno)			2 špetky
Svačina	obložený chlebiček		1	humrový
	obložený chlebiček		2	se šunkou a vlašským salátem
	čaj	350 ml		neslazený
	cukr			2 kávové lžičky
	jogurt Florian	150 g		smetanový s ovocem 8 % tuku
Večeře	kuřecí prsa	120 g		smažená
	rýže	180 g		natural
	kečup			2 polévkové lžíce
	zelenina	70 g		Mochovská, vařená
	minerálka	500 ml		Magnézia, neslazená
2. večeře	banán	55 g	1	(bez slupky)
	kakao			Granko, 2 polévkové lžíce
	mléko	250 ml		polotučné

Příloha 6: Dotazník pro vyplnění jídelníčku – formulář

Dotazník pro rozbor jídelníčku – Formulář

Jméno:

Váha:

Příjmení:

Výška:

Datum:

Věk:

	Jídlo a pití	množství (g/ml)	kusů	kvalita, poznámka
Snídaně				
Svačina				
Oběd				
Svačina				
Večeře				
2. večeře				

Protokol o úplnosti náležitostí diplomové práce

Titul, jméno, příjmení: Bc. Tereza Schovalová

Název práce: Porovnání výživy u plavců a triatlonistů v dětském věku

Vedoucí práce: doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.

Prohlašuji, že jsem odevzdala vysokoškolskou kvalifikační práci v souladu s:

Opatřením rektora č. 6/2010 (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3470.html>)

Opatřením rektora č. 8/2011 (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3735.html>)

Opatřením děkana č. 10/2010 (dostupné z http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10_10.pdf)

Zároveň prohlašuji, že jsem do Studijního informačního systému vložila plný text **vysokoškolské kvalifikační práce** včetně všech povinných souborů podle typu práce:

- abstrakt ČJ

- abstrakt AJ

Při vkládání textu práce a všech souborů jsem postupovala podle návodu dostupného z http://www.lf1.cuni.cz/file/25838/navod_vkladani_prace.pdf

Nahrané soubory jsem následně zkontrolovala.

Odpovídám za správnost a úplnost elektronické verze práce a všech dalších vložených elektronických souborů.

1 exemplář práce svázaný v pevné plátěné vazbě + CD ROM s e-verze práce v příloze obsahuje všechny povinné náležitosti:

Příloha č. 1 – Titulní strana, Prohlášení diplomanta, Identifikační záznam, abstrakt v ČJ a AJ - http://www.lf1.cuni.cz/file/21323/opad10_10_pril1.pdf

Příloha č. 6 – Prohlášení zájemce o nahlédnutí - http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10_10_pril6.pdf

Datum: 30.11.2021

Podpis studenta

Kontrolu úplnosti náležitostí provedla osoba pověřená garantem:

Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta
Kateřinská 32, Praha 2

**Prohlášení zájemce o nahlédnutí do závěrečné práce absolventa studijního programu
uskutečňovaného na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze**

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zpřístupněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo kopie závěrečné práce, jsem však povinen/a s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci.

Příjmení, jméno (hůlkovým písmem)	Číslo dokladu totožnosti vypůjčitele (např. OP, cestovní pas)	Signatura závěrečné práce	Datum	Podpis