

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2020

Bc. Lukáš Kocourek

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Výživa u dětí ve fotbale

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Michal Štefl, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Lukáš Kocourek

Praha, listopad 2020

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce, ani její podstatná část, nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne

podpis studenta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Úvodem bych rád poděkoval Mgr. Michalu Štefflovi, Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce, za cenné rady a veškerou pomoc, kterou mi poskytl během jejího zpracování.

Abstrakt

Název: Výživa u dětí ve fotbale

Cíle: Cílem této práce bylo zjistit stravovací návyky u kategorie žáků U14 ve fotbale. Konkrétně byly sledovány tři dny – tréninkový den, zápasový den a den volna. Dále bylo zjišťováno, jak se tyto dny mezi sebou liší. Na základě zjištěných výsledků bylo cílem následně vydat doporučení pro optimalizaci stravovacích návyků u měřené skupiny.

Metody: Diplomová práce byla realizována jako průřezová studie. K získání informací o stravovacích zvycích byl použit standardizovaný výživový dotazník. Neparametrické statistické metody byly použity v rámci analýzy dat.

Výsledky: Do výzkumu bylo zařazeno 12 chlapců ve věku 12–13 let věnujících se fotbalu na úrovni žákovské ligy. Jednalo se o mládež z České republiky. U chlapců byl zjištěn nedostatečný energetický příjem a nedostatek zejména sacharidů. Nejvyšší nedostatky byly naměřeny během zápasového dne. Naopak nejvyšší hodnoty byly zaznamenány během volného dne. Z hlediska pitného režimu nebyly zjištěny závažné odlišnosti v porovnání s doporučeními.

Závěr: Z hlediska energetického příjmu a příjmu makronutrientů studie nepotvrdila odlišné příjmy během jednotlivých dnů. Z pohledu fyzické aktivity byla potvrzena odlišnost fyzické náročnosti napříč jednotlivými dny.

Klíčová slova: fotbal, výživa, mládež, fyzická zátěž, stravování

Abstract

Title: Nutrition of the children playing football

Objectives: The main objective of this thesis was to figure out the eating habits of the children in the U14 category of football players. Specifically, the observation was done for three days – a training day, a match day and a free day. It was also observed how these days differ from each other. Finally the nutrition recommendations were provided based on the observations.

Methods: The thesis was performed as the cross-section study. To gain the information about the nutrition habits there was used the standardized nutrition questionnaire. Nonparametric statistics methods were used for statistical data analysis.

Results: Research was performed on the sample of 12 boys in the age of 12-13 years who play the football at the student league level. Students sample was chosen from the students in the Czech Republic. The insufficient energetic income and particularly a carbohydrate deficiency was identified in the sample. The highest deficiencies were measured during the match day. On the contrary the highest amounts were measured during a free day. There were not any significant differences identified in comparison to the recommendations.

Conclusion: From the energetic and macronutrients income perspective the study did not confirm different incomes during the specific days. From the physical activity perspective there was physical demandingness identified through the different activity days.

Keywords: Football, nutrition, the youth, physical load, eating

OBSAH

1.	ÚVOD	9
2.	TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	10
2.1.	Charakteristika fotbalu	10
2.1.1.	Sportovní výkon	10
2.1.2.	Somatotyp	12
2.1.3.	Fyziologie a biochemie fotbalu	14
2.2.	Výživa ve fotbale	16
2.2.1.	Obecná definice	16
2.2.2.	Potravinová pyramida	17
2.2.3.	Bazální a pracovní metabolismus	18
2.2.4.	Makroživiny	20
2.2.5.	Mikroživiny	32
2.2.6.	Pitný režim	34
3.	CÍL A ÚKOLY.....	36
3.1.	Cíl práce.....	36
3.2.	Hypotézy.....	36
3.3.	Úkoly práce.....	36
4.	METODY.....	37
4.1.	Účastníci	37
4.2.	Sběr dat	37
4.3.	Analýza dat	37
5.	VÝSLEDKY	38
6.	DISKUSE.....	54
7.	ZÁVĚR	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
	SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ.....	64
	SEZNAM GRAFŮ	64
	PŘÍLOHY	65
	Etická komise.....	65
	Informovaný souhlas	66
	Dotazník	67

1. ÚVOD

Fotbal je jednou z nejnámějších sportovních her na celém světě. V některých zemích a na některých kontinentech je sportem číslo jedna a představuje zábavu a budoucnost pro mnoho mladých fotbalistů. S vývojem vědy a moderních technologií se do popředí dostává mnoho faktorů, které mohou ovlivnit sportovní výkon již od útlého věku. Můžeme zde zařadit například moderní tréninkové pomůcky, nové tréninkové metody, virtuální realitu a v neposlední řadě také výživu.

Děti se dnes často věnují i více než jednomu sportu. V takovém případě dochází k vysoké fyzické aktivitě, po které je nutné tělu vrátit všechny potřebné živiny pro regeneraci, ale také pro další vývoj organismu. Se zvyšující se sportovní úrovní jsou nároky na lidské tělo vyšší a vyšší a regenerace a správné stravování hraje jednu z hlavních rolí. Pokud nahlédneme do struktury světových fotbalových klubů, zjistíme, že nedílnou součástí širokého realizačního týmu jsou také kuchaři a kuchařky, kteří s týmem cestují na zápasy, soustředění a různé turnaje. Jejich úkolem je kvalitní, vyvážená a pestrá strava, díky které mohou fotbalisté následně na hřišti předvádět výkony, kvůli kterým se plní fotbalové stadiony až po okraj.

Pro tyto vrcholové výkony je však důležité postavit pevné základy již v nejnižších věkových kategoriích, a to jak ve smyslu technickém, taktickém a kondičním, tak také v případě návyků týkajících se správného stravování. V případě mladých fotbalistů je zásadním faktorem rodina a zázemí. Je potřeba aby rodiče své dítě ve sportu podporovali, přičemž tato podpora představuje také budování těchto stravovacích návyků a pomoc při přípravě jednotlivých pokrmů. Předcházíme tak problému dnešní doby – obezitě. Podle statistik trpí každé 4. dítě nadváhou a každé 7. obezitou. Lze tomu předejít právě pravidelnou fyzickou aktivitou a pestrou, vyváženou stravou.

Sám se fotbalu věnuji již od svých 5 let. 15 let jako aktivní hráč a posledních 5 let jako trenér brankářů. Fotbalový vývoj urazil neuvěřitelnou cestu i za těchto krátkých 20 let a jako trenér u žákovských kategorií vnímám tyto nové faktory jako nedílný a důležitý prvek na cestě pro budoucí úspěchy svých svěřenců, ale také pro obyčejnou radost ze sportu a možnost vykonávat fyzickou aktivitu po co nejdélší dobu. V následující práci jsem se zabýval stravovacími návyky fotbalistů ve věku 12–13 let. V rámci dotazníků byly porovnávány 3 dny – tréninkový den, zápasový den a den volna. Tyto dny byly následně vyhodnoceny, porovnány mezi sebou a s obecnými doporučeními pro danou věkovou kategorii.

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1. Charakteristika fotbalu

Fotbal dnes patří mezi nejoblíbenější a nejrozšířenější sporty na celém světě. Jedná se o sportovní, týmovou, míčovou a brankovou hru, kde proti sobě nastupují dva týmy, které se snaží navzájem překonat vstřelením branky. Fotbal a jeho pravidla se vyvíjely dlouhá léta, až do podoby, jakou známe dnes. Například první oficiální pravidla, která připomínají ty dnešní, pocházejí z roku 1862 z Anglie, která se stala kolébkou novodobého moderního fotbalu. Roku 1900 byl fotbal zařazen také mezi olympijské sporty. V případě žen se tak stalo roku 1996. První mistrovství světa v kopané bylo pořádáno v Uruguayi, v roce 1930 (Bernaciková a kol., 2010).

2.1.1. Sportovní výkon

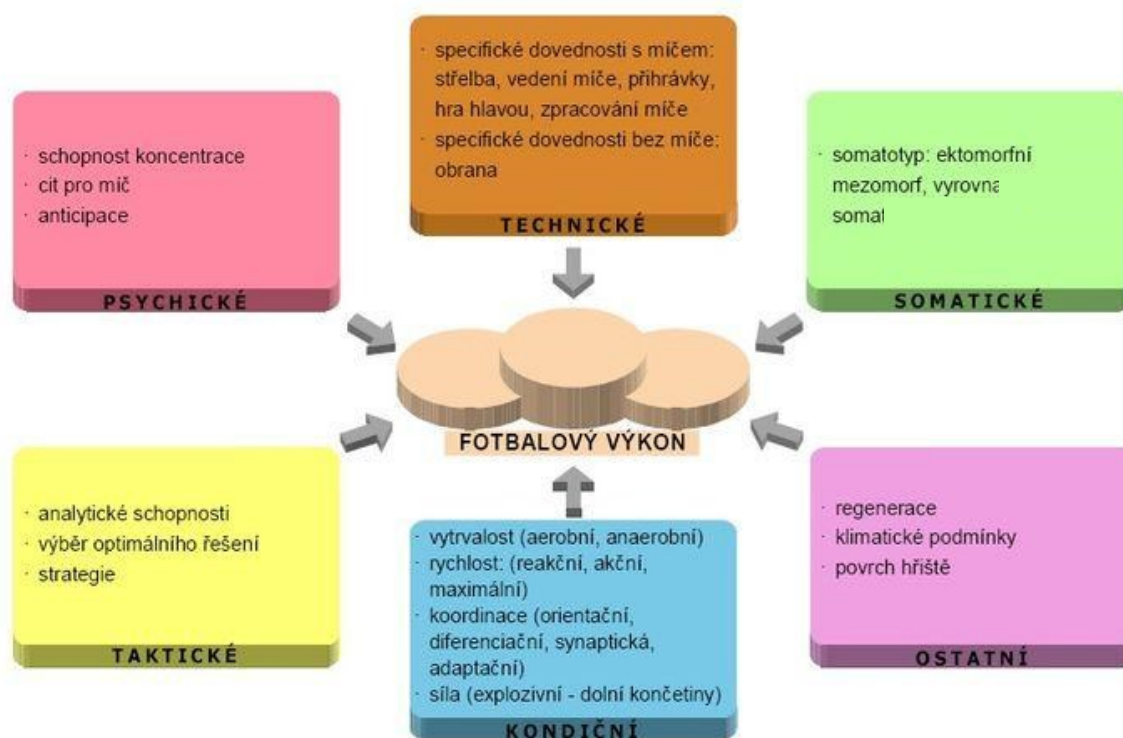
Sportovní výkon je charakterizován jako souhrn specializovaných schopností a dovedností sportovce. Jedinec se uvědomělou činností zaměřuje na řešení úkolů, které vymezují pravidla soutěží (Lehnert, Novosad, Neuls, 2001).

Sportovní výkon ve fotbale je rozdělen do dvou skupin. První skupina představuje individuální herní výkon, tedy výkon jednotlivce, a druhá skupina je nazývána týmový herní výkon, tedy výkon celého kolektivu. Týmový herní výkon nelze vyjádřit součtem individuálních výkonů. Je potřeba na něj nahlížet jako na osamostatněnou kvalitu, při které však výkon jedinců hraje důležitou roli a vytváří tak základ právě pro týmový výkon.

Herní činnosti jednotlivce jsou nacvičené dovednosti pohybových úkonů. Každou tuto herní činnost rozdělujeme na technickou a taktickou část a jejich kvalita je ovlivněna kondiční úrovní a psychickou připraveností. Herní činnosti jednotlivce vyžadují nadprůměrné rychlostní schopnosti, konkrétně rychlost reakční, akční a maximální. Dále je potřeba jistá úroveň explozivní síly dolních končetin z důvodu častých změn směrů, zrychlených běhů a odrazů. Mezi další schopnosti jednotlivce řadíme orientační a kinesteticko-diferenciační, kdy hráč musí vnímat jak pohyb míčem, tak pohyby hráčů a zároveň přesně realizovat naučené dovednosti v proměnných herních podmínkách. Mezi tyto dovednosti řadíme přihrávání, vedení míče, výběr místa, odebírání míče či

obsazení prostoru, a to vzhledem k útočným nebo obranným situacím. Tyto dovednosti ve spolupráci s ostatními spoluhráči tvoří herní kombinace. Výsledkem spolupráce celého mužstva je následně herní systém, kde dochází k dělbě činností mezi jednotlivými spoluhráči a praxi představuje například herní rozestavení na herní ploše (Votík, Zalabák, 2011). Mezi další faktory ovlivňující fotbalový výkon řadíme například faktory psychické či somatické, které jsou znázorněny na **obrázku 1**.

Obrázek 1: Faktory sportovního výkonu



Zdroj: Bernaciková a kol., 2010

2.1.2. Somatotyp

Somatotyp představuje tzv. tělesný typ, který vychází ze tří faktorů – výška a hmotnost, délkové rozměry a poměry a složení těla. Somatotyp lze zjistit několika způsoby. V současné době je nejvíce používanou antropometrickou metodou stanovení podle Heathové a Cartera. Pro tuto metodu měření je třeba znát výšku, hmotnost, obvod kontrahované paže, obvod lýtky, 2 kostní rozměry (biepikondylární rozměr kosti pažní, biepikondylární rozměr kosti stehenní) a 4 kožní řasy (nad tricepssem, pod lopatkou, nad trnem kyčelním, na lýtku). Podle Cartera (2002) lze somatotyp charakterizovat podle dominance jednotlivých komponent a jejich poměrů na 3 základní kategorie:

Endomorfní komponenta

- Zakulacené tvary postavy
- Přemíra tuku
- Obvod pasu větší než obvod hrudníku
- Horní končetiny vynikají nad dolními
- Krátké a slabé končetiny

Mezomorfní komponenta

- Svalově kosterní rozvoj
- Male množství tuku
- Převažuje masivní osvalení
- Těžký, svalnatý trup
- Svalnaté končetiny
- Široká ramena

Ektomorfní komponenta

- Slabé kosti
- Slabé svalstvo
- Dlouhé končetiny
- Plochý, úzký hrudník
- Skleslá, kulatá ramena

Na základě somatotypu lze také predikovat předpoklady pro různé sporty:

Kategorie A – nadání pro silové schopnosti

Kategorie B – nejvšestrannější nadání pro sport

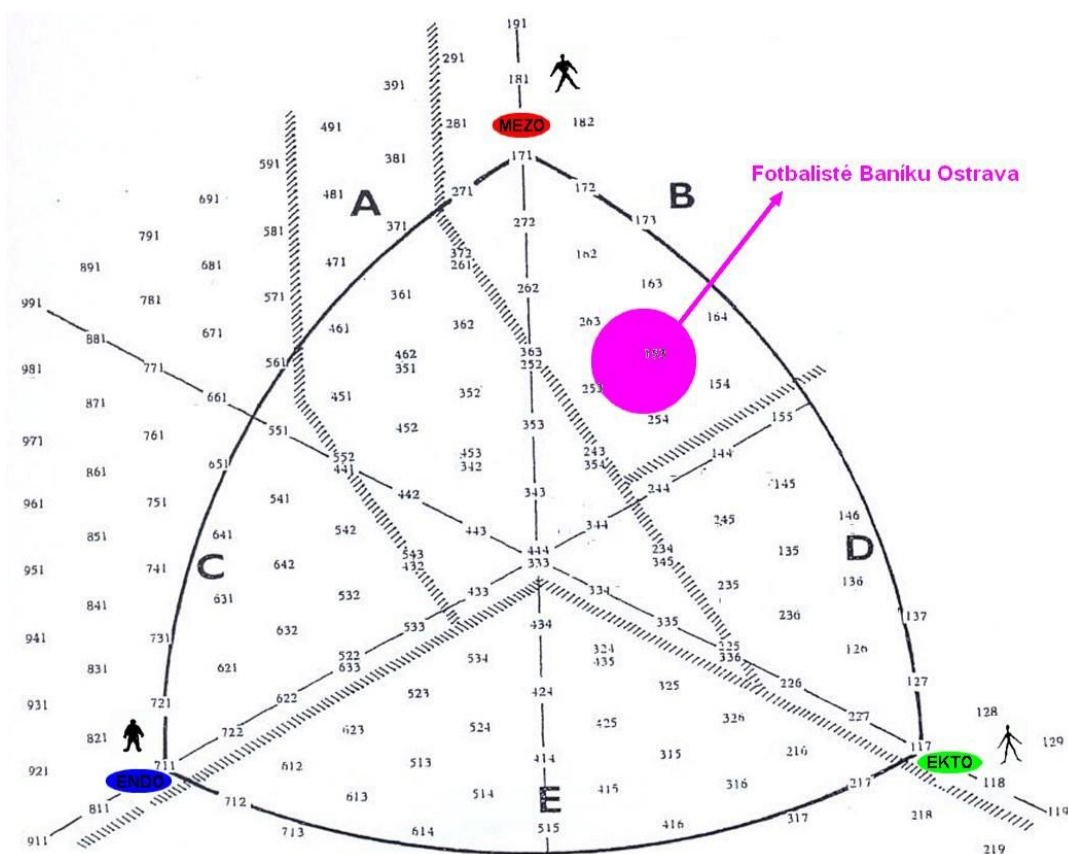
Kategorie C – nejhorsí předpoklady pro sportovní činnost

Kategorie D – nadání pro vytrvalost a obratnost

Kategorie E – malé nadání z důvodu nízké mezomorfní komponenty

Na **obrázku 2** lze vidět somatograf s jednotlivými zónami dle předpokladů pro určitý druh pohybové aktivity a rovněž průměrný somatotyp u fotbalových hráčů v klubu Baníku Ostrava.

Obrázek 2: Somatotyp fotbalistů Baníku Ostrava



Zdroj: Diagnostika pohybových schopností - Somatotyp [online]. 2009 [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: <http://www.fotbal-trenink.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=205%3Adiagnostika-pohybovych-&catid=29%3Adiagnostika-testy&Itemid=111&limitstart=1>.

2.1.3. Fyziologie a biochemie fotbalu

Fotbal je jedna z nejsložitějších sportovních her, kde se objevuje celá řada speciálních dovedností. Herní činnosti jednotlivce představují pestrou škálu pohybů cyklického a acyklického typu, které svým spojováním utvářejí pohybové reflexní vztahy.

Z fyziologického hlediska tak dochází k tvůrčí činnosti, při které vznikají nové pohybové návyky, díky kterým lze řešit rychle se měnící situace na fotbalovém hřišti. Tato činnost klade vysoké nároky na nervovou soustavu, přičemž základem jsou regulační mechanismy, na základě kterých je řízena veškerá pohybová činnost.

Svou roli zde hraje také rozvoj různých analyzátorů, mezi které můžeme zařadit například zrakový, pohybový nebo vestibulární. Na základě tréninků dochází k jejich rozvoji a zároveň k jejich správnému propojení pro řešení vzniklých situací.

Další důležitou schopností je přizpůsobování se všem změnám vnějšího prostředí. Hlavní roli zde hraje dokonalé zvládnutí všech pohybových návyků, které má následně při řešení situací vysokou efektivitu a kvalitu při nízké spotřebě energie (Zelenka, Choutka, 1965).

Hráči jsou během hry vystaveni zatížení, a to jak aerobnímu, tak anaerobnímu. Vzdálenost, kterou jsou hráči schopni urazit během 90 minut trvajících utkání, se pohybuje v rozmezí 10–12 km (Stolen et al., 2005). Z 85 % se jedná o pohyb v nízké až střední intenzitě a zbylých 15 % představuje vysoká pohybová intenzita v podobě sprintů, rychlých změn směru a podobně (Bangsbo, 1994; Rienzi et al., 2000).

Z hlediska svalového zatížení jsou v permanenci zejména svaly dolních končetin, které jsou zapojeny při většině pohybů. Během běhu, změn směru, střelby a podobně jsou zapojovány také svaly břišní. U brankářů jsou následně využity také svaly horní končetin a pletence ramenního (Havlíčková a kol., 1993). Nejvíce zatěžované svaly jsou znázorněny na **obrázku 3**.

Obrázek 3: Nejvíce zatěžované svaly ve fotbale



Zdroj: Bernaciková a kol., 2010

2.2. Výživa ve fotbale

2.2.1. Obecná definice

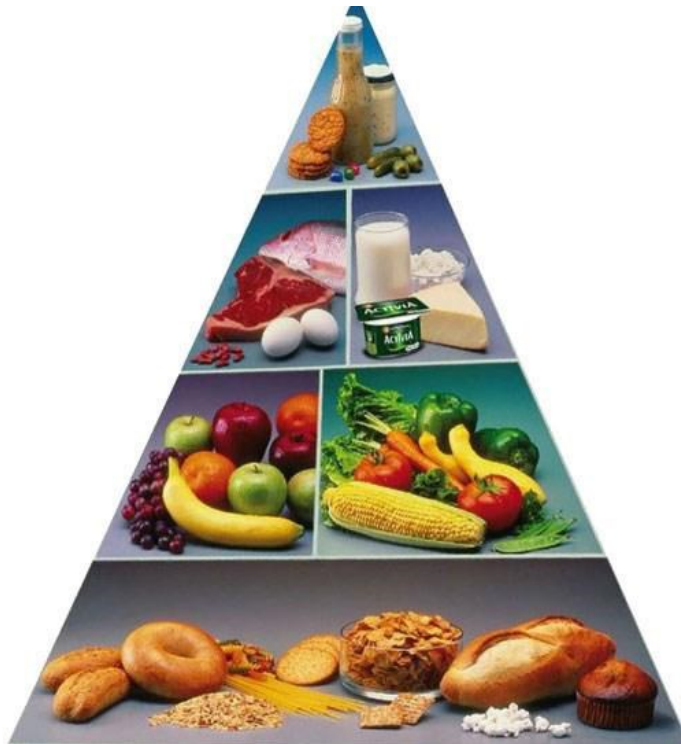
Výživu lze definovat jako zajištění živin potřebných pro existenci organismu. Mezi tyto potřebné látky řadíme makronutrienty (sacharidy, tuky, bílkoviny), mikronutrienty (vitamíny a minerální látky) a vodu. Tyto složky zajišťují růst a regeneraci, jsou nezbytnou složkou metabolických procesů a jejich rozkladem získáváme energii pro organismus (Frúhauf, 2003).

Při tvoření jídelníčku je třeba respektovat několik pravidel. U každého jídla bychom měli konzumovat potraviny ze tří potravinových skupin. Potraviny, které volíme, by měly být co nejvíce odlišné. Tím zajistíme dostatečné zastoupení jednotlivých vitamínů, minerálů a dalších potřebných živin. Dále bychom měli volit potraviny v přirozeném stavu. V praxi to znamená raději samotné jablko než jablečný džus nebo banán místo sacharidové tyčinky. Docílíme tak většího obsahu živin, menšího obsahu sodíků a nenasycených tuků a dalších přísad, které se používají při jejich zpracování a nejsou vhodné pro naše zdraví. Jídelníček by tak měl být pestrý a složen převážně ze zdravých potravin. Není nutné si však odepírat vše s nízkou nutriční hodnotou, nicméně tyto potraviny by měly představovat zhruba 10 % z celého denního příjmu. (Clark, 2009). Podle nejnovějších doporučení WHO je toto doporučení až 5 %.

Zejména u sportujících dětí je zásadní dostatečné zastoupení živin a energetický příjem odpovídající výdeji, který následně zajišťuje správný růst a vývoj dítěte (Rankinen et al., 1995; Weimann et al., 1999). Vzhledem k rozdílnosti biologického a kalendářního věku dochází u mnoha dětí k pomalejšímu či rychlejšímu růstu než u jejich vrstevníků. U chlapců dochází k růstovému spurtu v rozmezí 10 až 15 let. U dívek o něco dříve, a to v rozmezí 8–13 let. V případě vyšší fyzické aktivity je třeba klást ještě větší důraz na složení konzumované stravy. V případě sníženého příjmu se mohou objevit potíže v podobě únavy, vyšší nemocnosti nebo úrazů. Zároveň dochází logicky k poklesu sportovního výkonu (Suchánek, 2017). Problém mimo jiné nenastává jen u sportovního výkonu, ale špatné stravování má za následek také špatné výsledky ve škole díky zmiňované únavě, nesoustředěnosti apod. Velkou roli v tomto případě hrají rodiče, v první řadě jako ti, kteří jdou příkladem, a v druhé řadě jako ti, kteří mladému sportovci pomohou s jeho stravováním a přípravou (Kleiner, 2007).

2.2.2. Potravinová pyramida

Obrázek 4: Potravinová pyramida



Zdroj: Potravinová pyramida [online]. 2005 [cit. 2020-10-11]. Dostupné z:<<https://www.pestryjidelnicek.cz/magazin/potraviny/potravinova-pyramida/>>.

Potravinová pyramida představuje jednoduché nutriční doporučení, kdy je v rámci jednotlivých pater ukázáno, jaké skupiny potravin a jaké zastoupení by se mělo objevovat při našem stravování. Rozmanitost skupin představuje právě pestrost stravy. Čím větší skupinu pyramida představuje, tím více je žádané konzumovat právě tyto potraviny. Na základě **obrázku 4** lze říci, že nutričně bohaté suroviny představují obiloviny, zelenina, ovoce, mléčné výrobky a maso, které je zdrojem převážně bílkovin. Doporučená dávka ovoce představuje 250 g. Zelenina by se v našem jídelníčku měla objevovat denně v množství 400 g (Clark, 2008).

2.2.3. Bazální a pracovní metabolismus

Bazální metabolický výdej představuje množství energie, které tělo potřebuje pro základní životní funkce jako chod orgánů, nervového systému, svalů apod. Tento výdej postupně klesá s věkem a úbytkem svalové hmoty.

K bazálnímu metabolismu je potřeba připočítat množství kalorií, které spálíme během fyzické aktivity po celý den. Dostaneme tak hodnotu pracovního metabolismu, který nám ukazuje množství kalorií, které je nutné přijmout, pokud chceme držet svoji tělesnou hmotnost.

Bazální metabolismus lze vypočítat třemi způsoby. Prvním vzorcem pro výpočet je rovnice amerických vědců Jamese Arthura Harrise a Francise Gana Benedicta z roku 1918, která byla následně roku 1984 revidována do následující podoby:

$$\text{Muži: } BMR = 13,397 \times W + 4,799 \times H - 5,667 \times A + 88,362$$

$$\text{Ženy: } BMR = 7,247 \times W + 3,098 \times H - 4,330 \times A + 447,593$$

Druhou variantou je vzorec podle Katche a McArdleho, kde je však potřeba znalosti tělesného tuku. Rovnice vypadá následovně:

$$BMR = 370 + (21,6 \times \text{tělesná hmotnost bez tuku})$$

Třetí možností je Mifflin-St. Jeorova rovnice, která je momentálně považována za nejlepší rovnici pro výpočet BMR:

$$\text{Muži: } BMR = 10 \times W + 6,25 \times H - 5 \times A + 5$$

$$\text{Ženy: } BMR = 10 \times W + 6,25 \times H - 5 \times A - 161$$

- **W** je tělesná hmotnost v kg
- **H** je tělesná výška v cm
- **A** je věk v letech

Pokud jsme získali hodnotu bazálního metabolismu, je následně potřeba připočítat zmiňovanou fyzickou aktivitu, abychom tak zjistili celkový denní příjem. Pro tento postup byly sepsány koeficienty odpovídající fyzické aktivitě:

- Malá aktivita (0–1 trénink týdně) = BMR x 1,2
- Lehká aktivita (2–3 tréninky týdně) = BMR x 1,375
- Střední aktivita (4–5 tréninků týdně) = BMR x 1,55
- Vysoká aktivita (6–7 tréninků týdně) = BMR x 1,725
- Extrémní aktivita (trénink a fyzicky náročná práce) = BMR x 1,9

Trénink je zde charakterizován jako aktivita minimálně střední intenzity v délce trvání alespoň 45 minut. V případě fotbalisty se tak pohybuje v rozmezí lehké až vysoké aktivity, a to v závislosti na tom, o jakou soutěž se jedná. Jednoduše řečeno, čím vyšší soutěž, tím větší jsou kladeny na hráče fyzické a psychické nároky.

Výsledné číslo nám udává počet kalorií, které je potřeba přijmout během dne pro udržení tělesné hmotnosti. Tuto hodnotu lze dále ještě měnit v případě, že se snažíme snížit, nebo naopak zvýšit svoji tělesnou hmotnost (Walek, Tóth, 2015).

2.2.4. Makroživiny

Jako makroživiny či makronutrienty jsou souhrnně označovány sacharidy, tuky a bílkoviny. Tyto tři složky jsou pro naše tělo zcela zásadní a nepostradatelné z hlediska správného fungování. Jejich poměr a konzumované množství se poté liší na základě fyzické aktivity a osobních požadavků v podobě hubnutí nebo nabírání svalové hmoty.

2.2.4.1. Sacharidy

Energetická hodnota sacharidů je 4 kcal/17 kJ na 1 gram (Butte, 2001). Sacharidy rozdělujeme podle počtu monosacharidových jednotek v řetězci. První skupinou jsou monosacharidy (jednoduché). Tato skupina je základní stavební jednotkou složitějších sacharidů a dále ji lze dělit na aldózy a ketózy. Charakteristickou vlastností monosacharidů je dobrá rozpustnost ve vodě a sladká chuť. Příkladem může být glukóza, která je součástí ovoce, dále fruktóza, galaktóza nebo ribóza. Druhou skupinou sacharidů jsou tzv. oligosacharidy. Jejich název odvozuje od počtu jednotlivých cukerných jednotek, které jsou v rozmezí 2–10. Mezi nejvýznamnější patří disacharidy, kam spadá například sacharóza (glukóza + fruktóza), laktóza (glukóza + galaktóza), známá také jako mléčný cukr, nebo maltóza (glukóza + glukóza). Třetí skupinou jsou polysacharidy, které mají více jak 10 monosacharidových jednotek. Tito zástupci nemají sladkou chuť a nejsou rozpustné ve vodě. Polysacharidy můžeme dále dělit podle funkce na zásobní (škrob) a stavební (chondroitin). Specifickým druhem, často řazeným mezi polysacharidy, patří vláknina, která pomáhá v boji proti srdečním onemocněním, obezitě nebo hladině cholesterolu v krvi. Zároveň je prevencí před zácpou, zubním kazem či žlučovými kameny. Doporučený denní příjem vlákniny se pohybuje v rozmezí 30–35 g a jejím zdrojem jsou například těstoviny, brambory nebo žitné pečivo (Caha, 2010; Ivy, 1988).

Sacharidy jsou obecně důležité pro jejich energetickou hodnotu a jsou také označovány jako „palivo“ pro tělo. Mimo to doplňují glykogenové zásoby ve svalech. Glykogen je primárním zdrojem energie pro svaly během fyzické aktivity, z čehož vyplývá, že jejich zásobení je velmi důležité pro fyzický výkon (Aller, 2011).

Sacharidy také lze dělit na základě jejich glykemického indexu (GI). Tento index vyjadřuje rychlost trávení sacharidů v potravíně a míru vzestupu krevní glukózy. Referenční zdroj sacharidů představuje čistá glukóza s hodnotou glykemického indexu = 100. Na základě toho jsou porovnávány ostatní potraviny na stupnici 0–100. Podle této škály lze potraviny rozdělit do tří skupin – s nízkým GI, se středním GI a s vysokým GI. Ne vždy však GI souvisí s obsahem jednoduchých nebo komplexních sacharidů v potravíně. Příkladem může být stolní cukr, který je sice disacharid, ale neskládá se pouze z glukózy, ale také z fruktózy. Ta se v játrech musí nejdříve přeměnit právě na glukózu, a tím dochází ke zvýšení krevní glykémie pomaleji, než například u vařených brambor.

Míru vzestupu glykémie však ještě více ovlivňuje celkový obsah sacharidů v potravíně a celkové množství potraviny, kterou sníme. Vzhledem k tomu byl zaveden další ukazatel – glykemická nálož (GL). V praxi to znamená, že malé množství potraviny s vysokým GI, zvýší glykémii nepatrně. Naopak větší množství potraviny s nízkým GI může ovlivnit vzestup glykémie znatelně. Glykemickou nálož lze spočítat pomocí jednoduché rovnice – $GL = GI \times \text{množství sacharidů v gramech} / 100$. Pokud tedy sníme například máslový croissant, který má $GI = 75$, jeho hmotnost bude 45 g a obsahuje 20 g sacharidů, jeho GL bude 15. Ve chvíli, kdy sníme 100 g hnědé rýže s $GI = 54$, která obsahuje 78 g sacharidů, výsledné GL bude 42. Menší množství potraviny s vysokým GI nám tedy zvedne glykémii výrazně méně než 100 g potraviny s nižším GI.

Problém vězí v důvodu, proč tento glykemický index vůbec vznikl. Původně byl určen zejména pro diabetiky, pro které je dobrým pomocníkem, při výběru těch správných potravin. Pro sportovce je tato metoda velmi omezená, jelikož sportovec naopak často potřebuje velmi rychlé zdroje energie s vysokým GI i GL (Roubík a kol., 2018).

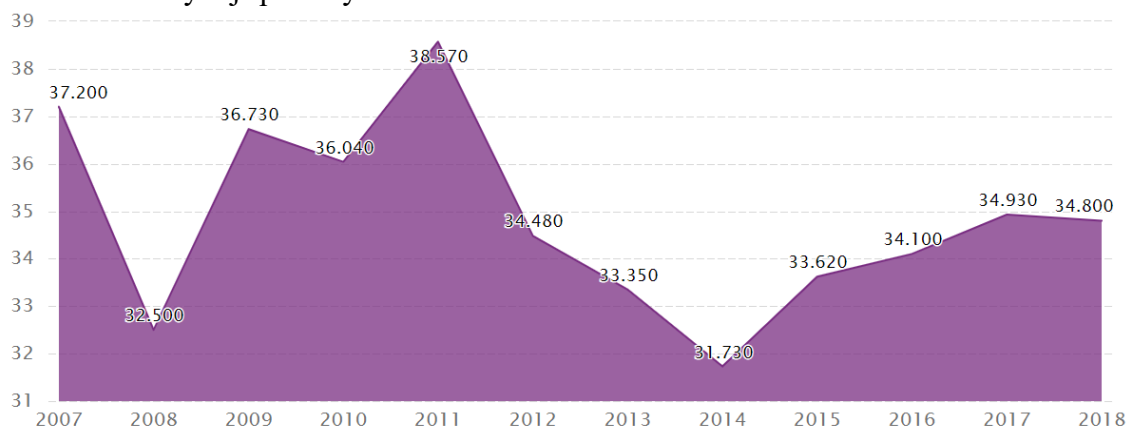
Podle další studie může být problémem také fakt, že glykemický index pracuje pouze s průměrnými hodnotami. V praxi to znamená, že změna krevního cukru u jednoho sportovce nemusí zákonitě odpovídat změně hladiny u druhého sportovce (Zeevi a kol. 2015).

Dalším matečným příkladem pro sportovce může být stoupající GI s tepelnou úpravou potravin. Čím déle konkrétní potravinu vaříme, pečeme či smažíme, tím rychleji dochází ke zpracování sacharidů a k vzestupu glykemického indexu. V případě sportovců se však nejedná o nic negativního, nýbrž naopak. Například déle vařená rýže bude tak rychleji stravitelná, což může být žádoucí například po tréninku.

Poslední ukázkou omezeného využití pro sportovce může být snižující se GI vlivem kombinace surovin obsahující i jiné živiny než sacharidy, například maso a rýže (Roubík a kol., 2018).

Sacharidy obecně jsou dále spojovány s mírou obezity a tloušťnutím. Děje se tak, pokud máme nadbytek zejména jednoduchých cukrů. Přemíru jejich konzumace způsobuje fakt, že vedou k menšímu pocitu nasycení, což vede právě k jejich větší konzumaci, díky které dochází k překročení optimálního energetického příjmu (Averbuchová, Clarková, 2017). Dalším problémem je nutná přítomnost vitamínů a minerálů u metabolizování těchto jednoduchých cukrů. Pokud tedy konzumujeme nadměru těchto cukrů, připravujeme se tak o značnou část mikroživin (Fitness Institut, 2020).

Obrázek 5: Vývoj spotřeby cukru v ČR



Zdroj: Czech Republic Consumption: per Capita Avg: Food: Sugar, Sweets and Confectionery (SC): Sugar [online]. 2019 [cit. 2020-10-17]. Dostupné z: <<https://www.ceicdata.com/en/czech-republic/food-and-beverage-consumption-per-capita-average/consumption-per-capita-avg-food-sugar-sweets-and-confectionery-sc-sugar>>.

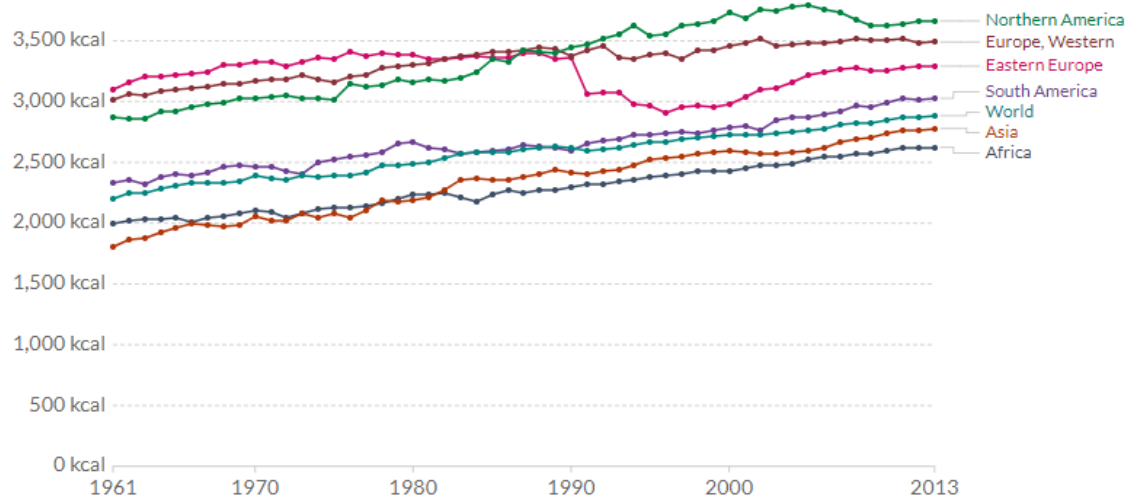
Na **obrázku 5** lze vidět spotřebu cukru v České republice v rozmezí let 2007 až 2018. Průměrná roční spotřeba cukru v roce 2018 na osobu činila 34,8 kg, což představovalo cca 95 g na den.

Najdou se ovšem také studie, které souvislost obezity a nadměry jednoduchého cukru nepotvrzují. Jednou z nich se zabývali Barclay a Brand-Miller (2011), kteří popisují tzv. „australský paradox“, kdy v Austrálii došlo v určitém časovém rozmezí k nárůstu obezity navzdory poklesu konzumace jednoduchých cukrů.

Problém tedy spočívá v pocitu malého nasycení způsobeného jednoduchými cukry, což vede k další konzumaci potravin, která však nemusí nutně znamenat příjem dalších

jednoduchých cukrů, ale všech potravin, které mají za následek celkově vysoký příjem kalorií za den. Celkový růst přijatých kalorií lze pozorovat na **obrázku 6**, kde je zobrazen růst denního příjmu kalorií mezi lety 1961–2013 na jednotlivých kontinentech.

Obrázek 6: Vývoj příjmu kalorií podle kontinentů



Zdroj: Daily supply of calories, 1961 to 2013 [online]. 2020 [cit. 2020-10-16]. Dostupné z: <<https://ourworldindata.org/food-supply>>.

- **Příjem sacharidů a jejich zdroje**

Příjem sacharidů je závislý na více faktorech, mezi které patří věk, somatotyp, pohlaví nebo míra fyzické aktivity. Obecná doporučení se pohybují v rozmezí 50–60 % z celkového denního energetického příjmu. V přepočtu na gramy se uvádí u fyzicky aktivních lidí 4–10 g na kilogram tělesné hmotnosti. Při sestavování jídelníčku vycházíme pro lepší výpočty z obsahu energie, který představuje 17 kJ/1 g (Caha, 2010). Podle Averbuchové a Clarkové (2017) je doporučený příjem sacharidů konkrétně u fotbalistů v rozmezí 5–10 g na kilogram tělesné váhy. Množství je závislé zejména na energetické spotřebě, kterou představuje množství tréninkových jednotek a jejich intenzita. Z praktického hlediska je možné se dostat až k hodnotám okolo 700 g na den (při váze 70 kg). V takových případech je důležité, aby byly sacharidy rozděleny do všech jídel, která sportovec během dne přijme. Podle studie Nunomeho (2013) je kvalitní strava, která má za následek dostatečné doplnění energie pro svaly, stěžejním faktorem pro dosažení vyšší intenzity a udržení vysokého tempa také po dobu druhého poločasu zápasu. Studie mimo jiné uvádí, že hráči s nižší hladinou glykogenu naběhali ve druhé polovině zápasu až o 25 % méně vzdálenosti. V **tabulce 1** jsou uvedené příklady potravin, které mohou být zdrojem komplexních sacharidů.

Tabulka 1: Zdroje sacharidů

Potravina (100 g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Tuky (g)
Banán	1	20	2
Bílá rýže	8	80	0,5
Bíle těstoviny	12	70	2
Brambory	3	21	0
Ovesné vločky	15	65	7

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Kalorické tabulky: katalog potravin [online]. [cit. 2020-10-14]. Dostupné z: <<https://www.kaloricketabulky.cz/tabulka-potravin>>.

2.2.4.2. Tuky

Energetická hodnota tuků je zhruba dvakrát větší než u sacharidů, konkrétně 9 kcal/38 kJ na 1 gram (Butte, 2001). Tuky jsou pro naše tělo důležité hned z několika důvodů. První důležitou rolí je funkce živiny, což vyplývá z jejich energetické hodnoty, která je nejvyšší ze všech makroživin. Tuky jsou zároveň hlavní a největší zásobní formou energie v organismu. Jejich zásoby nejsou na rozdíl od množství glykogenových zásob ničím limitovány, což je patrné například u osob trpících morbidní obezitou. Veškerá nadbytečná energie přijatá z tuků se totiž okamžitě ukládá do tukových zásob. Takto uložený tuk má pro lidský organismus několik výhod – tuková tkáň obsahuje malé množství vody a spálením 1 g tuku organismus získává 38 kJ. Na základě toho je umožněno uskladnění větší části koncentrované energie, než je tomu u sacharidů či bílkovin. Zajímavostí je, že pokud bychom veškerou energii, uskladněnou v podobě tukových zásob, přeměnili na glykogen, naše hmotnost by vzrostla o zhruba 55 kilogramů.

Další funkce tuků je strukturální a stavební. Lipidy jsou součástí naprosto všech buněčných membrán v organismu. Jejich konzumace je tedy důležitá z důvodu neustálého obnovování buněk v lidském těle. Mimo jiné jsou součástí například tkáně fixující ledviny, z čehož vyplývá jejich další funkce – ochranná. Ať už tedy v podobě ochrany orgánů nebo například v podobě „izolantů“ některých nervů, díky čemuž napomáhají plynulému toku nervových impulsů.

V neposlední řadě tuky tvoří tepelnou izolaci organismu a jsou důležitou výchozí látkou pro syntézu například ketolátek, steroidních hormonů nebo žlučových kyselin (Roubík a kol., 2018).

Z hlediska biochemické struktury lipidů se jedná o estery vyšších karboxylových kyselin – tzv. mastných kyselin a alkoholu glycerolu. Z pohledu sportovní výživy jsou pro nás nejdůležitější triacylglyceroly – tři mastné kyseliny navázané na glycerol. Tyto tři mastné kyseliny mohou mít různou délku a mohou být také různě nasyceny. Podle toho následně rozdělujeme nasycené a nenasycené mastné kyseliny.

- Nasyčené mastné kyseliny si tělo dokáže samo syntetizovat a tvoří největší podíl v tukových zásobách. Příkladem nasycených mastných kyselin je kyselina palmitová nebo kyselina stearová. Z hlediska stravování by se nasyčené mastné kyseliny v jídelníčku měly objevovat v menším množství.
- Nenasycené mastné kyseliny se dále dělí na základě počtu dvojných vazeb mezi uhlíky na mononenasyčené a polynenasycené mastné kyseliny. Polynenasycené mastné kyseliny se dále dělí podle polohy dvojných vazeb na omega-6 a omega-3 mastné kyseliny. Příkladem omega-6 mastné kyseliny může být kyselina linolová, kterou najdeme hlavně v rostlinných olejích a semenech rostlin, nebo kyselina arachidonová, která se vyskytuje ve vaječných žloutcích, vnitřnostech či tučném mase. Příkladem omega-3 mastných kyselin je kyselina linolenová, která se vyskytuje v ořeších nebo kyselina eikosapentaenová a kyselina dokosaheptaenová, které se vyskytují zejména v mořských rybách a jsou důležité pro správnou funkci mozku.

Je však všeobecně známo, že konzumace ryb je v Evropě a konkrétně v České republice na minimální úrovni. Jako skvělá náhrada se nabízí rybí olej, který má hned řadu výhod:

- snižuje krevní tlak,
- pomáhá při boji proti artritidě,
- bojuje proti depresi,
- zvyšuje hladinu HDL cholesterolu,
- podporuje proteosyntézu.

Poměr omega-6 a omega-3 mastných kyselin se podle doporučení pohybuje na hodnotách 2–5 : 1. Problémem je zejména vysoká konzumace omega-6 mastných kyselin, která může způsobovat zánětlivé procesy v těle, které mohou vyústit v nádorová, kardiovaskulární a autoimunitní onemocnění. Naopak právě omega-3 mastné kyseliny mají prokazatelně protizánětlivé účinky, proto je důležité tento poměr dodržovat (Calder, 2006). Podle Vilikuse (2012) je v běžné západní stravě tento poměr dokonce až 16 : 1.

Za zmínku z pohledu tuků stojí také tzv. trans-nenasycené mastné kyseliny a jejich negativní vlastnosti na lidské zdraví. Jejich konzumací dochází ke zvyšování hladiny LDL cholesterolu a triacylglycerolů v krvi, dále ke zvýšení inzulínové rezistence a naopak ke snížení HDL cholesterolu. Mimo jiné je spojován s urychlením procesu aterosklerózy a s vyšším rizikem rozvoje kardiovaskulárních onemocnění nebo diabetu (Vilikus, 2012).

- **Příjem tuků a jejich zdroje**

Doporučený denní příjem tuků se obecně pohybuje v rozmezí 25–30 %. U některých sportovců však může být ještě vyšší na úkor sacharidů. Jak už bylo řečeno, tuky jsou také podstatným zdrojem energie pro fyzickou aktivitu, a je tedy možné tuky z části využívat jako zdroj energie namísto sacharidů. Vhodný poměr je tedy zcela individuální pro každého sportovce a závisí na mnoha faktorech (pohlaví, věk, frekvence a intenzita tréninku, somatotyp).

Možné zdroje tuků jsou znázorněny v **tabulce 2**.

Tabulka 2: Zdroje tuků

Potravina (100 g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Tuky (g)
Arašídové máslo	25	19	51
Avokádo	2	9	13
Mandle	21	8	49
Olivový olej (100 ml)	0	0	91
Tuňák – steak	23	0	6

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Kalorické tabulky: katalog potravin [online]. [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: <<https://www.kaloricketabulky.cz/tabulka-potravin>>.

- **Cholesterol**

Tato steroidní látka je často spojována s vlivem na naše zdraví. V lidském těle cholesterol slouží například jako prekurzor steroidních hormonů. Lidský organismus je schopen si cholesterol vyrobit sám. Denně vytvoří zhruba 1000 mg zejména z toho důvodu, že je důležitou složkou tkání a buněčných membrán, jejichž zásobování by člověk nebyl schopen splnit jen pomocí stravy. Příjem cholesterolu v podobě konzumace potravin představuje průměrně 300 mg. Podle Fullera (2015) je však tato hranice limitní. Ve chvíli, kdy omezíme potraviny bohaté na cholesterol, si tělo hladinu cholesterolu zvyšuje syntézou samo. Z tohoto faktu vyplývá, že v případě vysoké hladiny cholesterolu v krvi není jediným léčebným řešením snížení jeho příjmu ze stravy.

Fyziologickou rovnováhu mezi vlastní produkcí a příjmem z potravy a jeho vylučování zajišťují játra. Děje se to regulací biosyntézy endogenního cholesterolu v závislosti na příjmu exogenního cholesterolu obsaženého v potravě. Část cholesterolu se následně zabudovává do buněčných membrán, zhruba 75 % syntetizovaného cholesterolu se mění na žlučové kyseliny, v kůži se z cholesterolu tvoří aktivní vitamín D a další část se konvertuje již na zmiňované steroidní hormony.

Cholesterol je v krvi vázáný v lipoproteinech a jeho doporučená hladina se pohybuje v rozmezí 4–7 mmol/l. Důležitá není jen celková hodnota, ale zejména poměr HDL a LDL cholesterolu. Lipoproteiny HDL mají za úkol transport cholesterolu z periferií (např. z cév do jater) a lipoproteiny LDL naopak transportují cholesterol z jater na periferie, kde je ukládán například do cévní stěny (Roubík a kol., 2018). Zvýšení hladiny cholesterolu mohou způsobovat nasycené mastné kyseliny, jako je například kyselina palmitová, kyselina stearová nebo již zmíněné trans-nenasycené mastné kyseliny v případě LDL cholesterolu. Naopak kyselina linolová nebo linolenová, jakožto zástupci nenasycených mastných kyselin, hladinu cholesterolu snižují. Změna hladiny cholesterolu v krvi se však projevuje až při dlouhodobějším nadměrném příjmu (Dlouhá, 1998).

2.2.4.3. Bílkoviny

Energetická hodnota bílkovin je stejná jako u sacharidů – 4 kcal/17 kJ na 1 gram (Butte, 2001). Jsou základním stavebním kamenem všech živých organismů. V lidském těle se vyskytují v mnoha formách a pro lidský organismus mají mnoho nenahraditelných funkcí. Mezi hlavní funkce patří strukturální (např. kolagen), enzymatická (např. trypsin štěpící bílkoviny v potravě), hormonální (např. inzulin), transportní (např. hemoglobin) nebo ochranná. Bílkoviny jsou důležité pro vznik a udržení života, jelikož jsou zdrojem dusíku a esenciálních aminokyselin, které si člověk nedokáže vyrobit sám. V případě potřeby mohou být bílkoviny využity také jako zdroj energie, nicméně primárně jsou považovány jako stavební látky pro syntézu enzymů, hormonů apod. V případě vyváženého stravování dochází k rozložení na energii jen u 20 % přijatých bílkovin. Zbylá většina je uložena v podobě aminokyselin do tělesných struktur a tkání.

Z biochemického hlediska se jedná o molekuly složené z aminokyselin, které jsou na sebe navázány peptidovou vazbou. Podle počtu navázaných aminokyselin rozdělujeme peptidy (2–10 aminokyselin), polypeptidy (11–100 aminokyselin) a vlastní bílkoviny neboli proteiny (více jak 100 aminokyselin). V lidském těle je však pouze 21 aminokyselin, ze kterých je možné vytvořit bílkoviny. Tyto aminokyseliny nazýváme biogenními. Jejich biologické vlastnosti a struktury určuje rozdílné složení aminokyselin, kde příkladem může být glutamin, který je ve svalových vláknech zastoupen z více jak 60 %, dále pořadí aminokyselin a prostorové uspořádání celého řetězce aminokyselin.

Biogenní aminokyseliny lze dále rozdělit na postradatelné (neesenciální) a nepostradatelné (esenciální). Neesenciální aminokyseliny dokáže tělo samo syntetizovat z jiným aminokyselin. Esenciální bohužel nikoliv a je nutné je přijímat z potravy. Konkrétně se jedná o 8 esenciálních aminokyselin – valin, leucin, izoleucin, methionin, threonin, fenylalanin, tryptofan a lysin. Mimo těchto 8 máme ještě 2 podmíněně esenciální – arginin a histidin, což znamená, že lidské tělo je sice schopné jejich syntetizace, nicméně tyto reakce jsou v určitých fázích vývoje člověka časově náročné a pomalé, tím pádem nedokážou dodat dostatek aminokyselin pro tvorbu tělesných proteinů. Příkladem může být kojenecký věk nebo období rychlého růstu v pubertě (Roubík a kol., 2018).

Kvalitní proteinová potravina tedy závisí na obsahu esenciálních aminokyselin. Souhrn všech aminokyselin je následně nazýván jako aminokyselinové spektrum, které by mělo odpovídat fyziologickým potřebám člověka, a získané aminokyseliny by měly

být pro tělo dobře využitelné. V praxi se jako ukazatel používá biologická hodnota bílkovin (BH), kterou lze definovat jako počet gramů tělesných bílkovin, které si lidský organismus vytvoří ze 100 g proteinů v potravě (Konopka, 2004). Čím vyšší je tato hodnota, tím více aminokyselin tělo využije k proteosyntéze. Stejně jako u glykemického indexu i zde hraje pro sportovce roli několik dalších faktorů jako je věk, hmotnost, pohlaví, zdravotní stav, fyzická aktivita nebo přijaté množství bílkovin z daného zdroje. Se stoupajícím množstvím bílkovin totiž klesá jejich biologická hodnota. Příkladem může být kravské mléko, které má BH = 90, ale jen do příjmu 0,2 g bílkoviny na kilogram hmotnosti člověka. Pokud tento příjem vzroste na 0,5 g/kg, biologická hodnota klesne na 70.

Z hlediska stravování jsou biologicky nejhodnotnější živočišné bílkoviny, které by měli představovat 70 % našeho příjmu. Živočišné bílkoviny totiž obsahují většinou plné aminospektrum a jsou pro člověka rychleji a lépe stravitelné. Naopak biologická hodnota rostlinných zdrojů bílkovin dosahuje zhruba poloviční hodnoty v porovnání s živočišnými. Děje se tak z důvodu neúplného zastoupení všech esenciálních aminokyselin, kdy nejméně jedna v rostlinné bílkovině chybí nebo je zastoupena jen v minimálním množství. Tato aminokyselina je nazývána limitní a příkladem může být lysin u všech obilovin nebo methionin u luštěnin (Hulmi a kol., 2010).

- **Příjem bílkovin a jejich zdroje**

Doporučené množství bílkovin dle WHO představuje u nesportující populace 0,8 g na kilogram tělesné hmotnosti. Potřeba bílkovin roste s potřebou regenerace a fyzické aktivity. Například při rekonvalescenci po zranění může být tato hodnota zvýšena až na 1,5 g/kg za den. Optimální příjem pro kondičně a pravidelně trénující osoby je v rozmezí 1,5–2 g/kg. Všechny tyto hodnoty se vztahují na aktivní tělesnou hmotnost, což je potřeba zhodnotit například při sestavování jídelníčku pro obézní klienty. Podle metaanalýzy Mortona (2017) je hodnota v rozmezí 1,6–2,2 g/kg optimem pro zvýšení síly, podílu aktivní tělesné hmotnosti a objemu svalů. Podle Mezinárodní společnosti pro sportovní výživu z května 2017 je toto rozmezí 2,3–3,1 g/kg (Aragon, 2017). Podle Tiptona (2011) nebo Antonia (2015) je dokonce krátkodobý příjem přes 3 g/kg zdraví neškodlivý. U některých studií bylo při velmi vysokém příjmu bílkovin na úkor ostatních makroživin (bílkoviny představovaly cca 80 % z celkového energetického příjmu) pozorováno vyšší zatížení ledvin, vyšší riziko tvorby ledvinových kamenů nebo zvýšené riziko řídnutí

kostí. Případné navyšování příjmu bílkovin by mělo být postupné z důvodu adaptace těla (produkce enzymů, plocha střeva apod.) V rámci jednoho jídla se doporučené množství bílkovin pohybuje v rozmezí 20–30 g, přičemž maximální hodnota je zhruba 50 g bílkovin (Schoenfeld, Aragon, 2018).

V **tabulce 3** jsou uvedeny příklady zdrojů živočišných bílkovin.

Tabulka 3: Zdroje živočišných bílkovin

Potravina (100 g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Tuky (g)
Hovězí zadní	21	0	10
Kuřecí prsa	23	0	2
Losos	20	0	12
Vaječný bílek (vejce M 53–64 g)	3,5 – 4	0,2	0 (0 g cholesterolu)
Vaječný žloutek (vejce M 53–64 g)	3	0,6	5 (210 mg cholesterolu)

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Kalorické tabulky: katalog potravin [online]. [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: <<https://www.kaloricketabulky.cz/tabulka-potravin>>.

Jako zdroje rostlinných bílkovin poté můžeme použít například potraviny znázorněné v **tabulce 4**.

Tabulka 4: Zdroje rostlinných bílkovin

Potravina (100 g)	Bílkoviny (g)	Sacharidy (g)	Tuky (g)
Čočka červená	26	34	0,8
Eidam 30%	28	1	16
Nízkotučný tvaroh	12	4	0,5
Quinoa	15	58	5
Tofu	14	2	8

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Kalorické tabulky: katalog potravin [online]. [cit. 2020-10-18]. Dostupné z: <<https://www.kaloricketabulky.cz/tabulka-potravin>>.

2.2.5. Mikroživiny

Mikroživiny rozdělujeme na vitamíny a minerály. Potřeba mikroživin stoupá s rostoucí fyzickou aktivitou a jejich zdrojem by měly být nezpracované potraviny z důvodu vyššího obsahu těchto látek (Marles, 2017). Podle Davise (2005) je problémem zhoršující se kvalita jídla, která má za následek pokles vitamínů a minerálů v potravinách až o 40 % za posledních 70 let. V takovém případě je vhodné mikroživiny konzumovat v podobě doplňků stravy. Jejich výběr ovšem není jednoduchý z důvodu správného poměru látek, jelikož nadbytek některých vitamínů může mít negativní dopad na lidský organismus. Příkladem může být nadbytek vitamínu E, který podporuje vznik rakoviny prostaty či přemíra vitamínu C, která vede k poklesu sportovní výkonnosti.

2.2.5.1. Vitamíny

Vitamíny jsou součástí biochemických procesů v lidském organismu. Ovlivňují například metabolismus sacharidů, tuků a bílkovin, podílejí se na tvorbě energie z živin nebo syntéze látek. Jedná se o esenciální složku výživy, což znamená, že lidské tělo není schopné si tyto látky vytvořit samo. Vitamíny dělíme celkem do 13 skupin, přičemž většina vitamínů má navíc ještě svoje podskupiny, které se nazývají vitamery. Příkladem mohou být vitamery vitamínu A – retinol, retinal, tři rostlinné karotenoidy a xantofyl (Roubík a kol., 2018).

Vzhledem k jejich zastoupení při biochemických procesech může jejich nedostatek vést k negativním dopadům na lidský organismus. Jejich deficit může způsobovat nedostatečný příjem z potravy nebo snížená schopnost vstřebávání určitých živin a látek. V případě úplného nedostatku vitamínů vznikají různé avitaminózy, které mají za následek poruchy tělesných funkcí nebo vážné nemoci. V případě částečného nedostatku vitamínů hovoříme o hypovitaminózách a naopak při přebytku vitamínů se jedná o hypervitaminózy (Jopp, 2014).

Tradiční rozdělení vitamínů spočívá v jejich rozpustnosti ve vodě a v tucích. Vitamíny rozpustné ve vodě nazýváme jako hydrofilní. Naopak ty, které jsou rozpustné v tucích, jsou známy jako lipofilní. Zajímavostí je, že se vitamíny často vyskytují v potravinách, u kterých se následně podílejí na metabolismu živin. Jako příklad lze uvést vitamíny skupiny B, které najdeme v mase, a podílejí se na metabolismu bílkovin.

- Vitamíny rozpustné ve vodě jsou snadno absorbované, ale většina z nich v těle příliš dlouho nevydrží. Z toho důvodu je vhodná jejich pravidelná konzumace. Mezi zástupce patří vitamín C, jehož funkce jsou například regenerace tkání nebo umožnění resorpce železa ve střevě. Při jeho nedostatku nastává únava, pokles fyzického výkonu, zhoršení regenerace nebo bolesti kloubů. Mezi hlavní zdroje vitamínu C patří čerstvé ovoce a zelenina a jeho doporučená denní dávka je 100 mg. Dalším zástupcem je vitamín B₁, který se podílí na metabolismu sacharidů a správné funkci nervů. Při jeho nedostatku přichází zhoršení vytrvalosti, svalová slabost nebo srdeční arytmie. Zdrojem jsou například maso, mléko, ryby nebo obiloviny a doporučená denní dávka se uvádí v rozmezí 1–1,4 mg. Další vitamíny rozpustné ve vodě jsou vitamín B₂, vitamín B₃, vitamín B₅, vitamín B₆, vitamín B₇, vitamín B₉ a vitamín B₁₂.
- Lipofilní vitamíny se vyskytují převážně v tucích. Jejich přebytek může být pro tělo toxický, a to zejména pro játra. Díky jejich ukládání do tuků není nutný jejich pravidelný příjem jako u hydrofilních vitamínů. Zástupci lipofilních vitamínů jsou vitamín A, vitamín D, vitamín E a vitamín K. Vitamín A se ve formě retinolu podílí na barevném vidění. Mezi jeho hlavní funkce patří role antioxidantu a podíl při imunitních dějích. Jeho nedostatek se projevuje šeroslepostí, lámavostí nehtů a vlasů nebo zhoršením pokožky. Zdrojem mohou být játra, rybí tuk, ovoce, zelenina nebo maso. Doporučená denní dávka vitamínu A je 0,8–1 mg. Ve spojení se sportem lze zmínit ještě vitamín E, který se společně s vitamínem C podílí na regeneraci svalové hmoty.

2.2.5.2. Minerální látky a stopové prvky

Jedná se o esenciální látky bez energetické hodnoty. Jejich význam spočívá hlavně v udržování homeostázy v lidském těle, udržování osmotického tlaku buněk, podílí se na vedení nervových vzruchů, umožňují kontrakci svalů a pohyb, zásobují buňky kyslíkem a jsou součástí mnoha enzymů v lidském těle. Představují zhruba 4 % tělesné hmotnosti a jejich výskyt je převážně v kostech. Jejich dostatek lze pokrýt pestrou a vyváženou stravou. V případě nedostatku lze stejně jako u vitamínů použít doplňky stravy. Jejich doporučená denní dávka se může lišit vlivem fyzické aktivity a její intenzity. Během fyzické aktivity totiž dochází k výrazným ztrátám minerálních látek (z důvodu pocení), což může mít za následek rozdílné dávkování u sportovně aktivních a neaktivních lidí. Látky, které jsou potřeba doplňovat v množství více než 100 mg za den jsou nazývány minerálními, naopak látky, jejichž potřeba je nižší než 100 mg za den, nazýváme stopovými prvky.

Mezi minerální látky patří sodík, draslík, vápník, hořčík, fosfor a síra. Mezi zástupce stopových prvků řadíme například železo, zinek, jód, kobalt, chrom nebo selen (Roubík a kol., 2018).

Mezi důležité látky, které je třeba u dětí sledovat, patří vápník, který je důležitý pro správný růst a vývoj kostí. V případě jeho nedostatku může docházet ve spojení s vysokou sportovní aktivitou a rychlým růstem ke zlomeninám a v pozdějším věku také k osteoporóze. Ke správnému vývoji kostí je důležitý také poměr mezi fosforem a zmiňovaným vápníkem, který by měl být 1 : 2 ve prospěch vápníku.

Další důležitou látkou je beze sporu železo, které je součástí hemoglobinu a jednou z jeho funkcí je přenos kyslíku. Jeho nedostatek má za následek nedokonalé okysličení svalových tkání, což opět vede k negativnímu ovlivnění sportovního výkonu. Zdrojem železa je především hovězí maso nebo vnitřnosti (Kunová, 2011).

2.2.6. Pitný režim

Doplnění tekutin je zejména u sportovců velmi zásadní z důvodu velkých ztrát v podobě pocení. Dostatek tekutin hraje důležitou roli při každé fyzické aktivitě z důvodu možného poklesu výkonnosti, dřívějšímu nástupu únavy a prodloužení doby regenerace. Z dlouhodobého hlediska může docházet ke snížení koncentrace erythropoetinu, k bolestem hlavy a zácpě nebo může hrozit riziko vzniku žlučových nebo ledvinových kamenů (Vilikus, 2012). Voda v lidském těle představuje zhruba 65 % celkové hmotnosti a účastní se prakticky každého tělesného procesu. Příkladem jsou biochemické reakce, transport živin a všech dalších látek nebo homeostáza buněk a vnitřního prostředí organismu. Přibližně 2/3 vody v těle označujeme jako intracelulární tekutinu, jelikož se nachází uvnitř všech buněk. Zbývající 1/3 je nazývána jako extracelulární tekutina, která vyplňuje mezibuněčný prostor.

Rozdíl mezi příjmem a výdejem se u dospělého sportovce pohybuje v rozmezí 2,5–4 litry za den. Na straně příjmu tvoří největší část tekutiny a nápoje v rámci pitného režimu. Ve formě potravin přijme lidské tělo dalších 500–1000 ml a přibližně 400 ml vody vzniká v těle denně během metabolismu živin. V případě výdeje vody se jedná o největší množství v podobě moči (cca 1000–1500 ml), dále pocení, jehož výše je dána zejména fyzickou aktivitou, 300–500 ml ztratí tělo přirozeně kůží, 300–400 ml dýcháním a cca 100 ml stolicí (Vilikus, 2012). Pokud má lidské tělo dostatečné množství tekutin, lze jednoduše poznat na barvě moči. V případě dehydratace je barva moči výrazně tmavší,

má vyšší hustotu a její množství je redukováno. Naopak světlá a čirá moč je známkou dobré hydratace organismu. V případě dehydratace dochází mimo jiné k poklesu sportovního výkonu i k snížení koncentrace a zhoršení techniky pohybu. Problémem je, že pocit žízně v těchto případech přichází až ve stavu dehydratace, kdy už dochází k zmíněným negativním jevům. Z tohoto důvodu je nutné tekutiny doplňovat pravidelně i během fyzické aktivity a nespolehat na pocit žízně. Pokud dojde vlivem dehydratace k poklesu tělesné hmotnosti o více jak 5 %, mohou nastat další nežádoucí situace v podobě křečí, zvracení, teploty, bolesti hlavy či halucinace. Obecně platí, že hmotnost sportovce by se po fyzické aktivitě neměla lišit od hmotnosti původní (Armstrong, 2011).

Celkové množství tekutin, které bychom měli přijmout je přibližně 35–40 ml na kilogram tělesné hmotnosti za den. V případě jedince vážícího 70 kg se tedy jedná o 2450–2800 ml za den. V případě sportovců je nutné toto množství ještě navýšit vlivem ztrát tekutin během sportovního výkonu. Základ pitného režimu by měla představovat především kohoutková nebo pramenitá voda. Naopak bychom se měli pokud možno vyhnout nebo snížit konzumaci slazených nápojů a zejména alkoholu, který zatěžuje játra a zpomaluje regeneraci (Mattes, 2009)

V případě fyzické aktivity trvající déle než 60 minut mohou být v rámci sportovního nápoje doplněny také rychle vstřebatelné sacharidy, například v podobě glukózy nebo maltodextrinu, které podporují regeneraci a obnovu glykogenu. Naopak nežádoucí během fyzické aktivity budou sycené nápoje, ve kterých oxid uhličitý zpomaluje vstřebávání tekutiny (Roubík a kol., 2018).

3. CÍL A ÚKOLY

3.1. Cíl práce

Cílem této práce bylo zjistit stravovací návyky u kategorie žáků U14 ve fotbale. Konkrétně byly sledovány tři dny – tréninkový den, zápasový den a den volna. Dále bylo zjišťováno, jak se tyto dny mezi sebou liší. Na základě zjištěných výsledků bylo cílem následně vydat doporučení pro optimalizaci stravovacích návyků u měřené skupiny.

3.2. Hypotézy

- **Hypotéza č. 1:** Příjem energie napříč jednotlivými dny se bude statisticky významně lišit, ve volný den bude příjem nejvyšší.
- **Hypotéza č. 2:** Makronutrienty napříč jednotlivými dny se budou statisticky významně lišit, ve volný den bude příjem nejvyšší.
- **Hypotéza č. 3:** Pitný režim napříč jednotlivými dny se nebude statisticky významně lišit.
- **Hypotéza č. 4:** Pohybová aktivita napříč jednotlivými dny se bude statisticky významně lišit, ve volný den bude nejvyšší.
- **Hypotéza č. 5:** Náročnost pohybové aktivity napříč jednotlivými dny se bude statisticky významně lišit, ve volný den bude nejvyšší.

3.3. Úkoly práce

- Literární rešerše
- Sběr dat
- Analýza dat
- Vyvození závěrů a vydání doporučení na základě zjištěných výsledků

4. METODY

4.1. Účastníci

Data byla naměřena u dětí žákovského fotbalu ročníku 2007–2008. Jednalo se o tým hrající nejvyšší žákovskou soutěž – českou žákovskou ligu. Výzkumu se zúčastnilo celkem 12 chlapců, kteří byli seznámeni s pokyny k vyplňování dotazníků, podle kterých následně dotazníky vyplňovali. Na základě seznámení s testováním byl také s probandy podepsán informovaný souhlas.

4.2. Sběr dat

Data byla zjišťována pomocí stravovacího dotazníku. Účastníci po dobu tří rozdílných dnů – tréninkový, zápasový a volný den – zaznamenávali veškerou stravu, pitný režim a pohybovou aktivitu. Z vyplněných dat byla následně pomocí kalorických tabulek vypočítána výživová hodnota jednotlivých potravin. Konkrétně se jedná o množství sacharidů, bílkovin a tuků v gramech, kilokaloriích, kilojoulech a celkový energetický příjem.

4.3. Analýza dat

Pro každou proměnnou byly vypočítány průměr a směrodatná odchylka v rámci deskriptivní analýzy. Pro testování hypotéz byly použity neparametrické metody z důvodu nízkého počtu probandů. Pro porovnání rozdílů napříč jednotlivými dny byl použit Friedmanův test pro opakovaná měření s Wilcoxonovým testem pro post-hoc analýzu. V rámci post-hoc analýzy byla použita Bonferonniho korekce, ve které je standardní hladina významnosti α dělena počtem testování $\alpha = 0,05/3 = 0,017$, rozdíl byl považován za statisticky významný, jestliže $p < 0,017$. Pro lepší přehlednost byly vytvořeny koláčové a sloupcové grafy v programu MS Excel. Analýza dat byla provedena pomocí programu IBM SPSS Statistics 24.

5. VÝSLEDKY

Tabulka 5: Základní údaje testovaných osob

Proband (n = 12)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)
Hráč 1	153	46
Hráč 2	162	49
Hráč 3	174	52
Hráč 4	172	65
Hráč 5	169	58
Hráč 6	167	55
Hráč 7	156	40
Hráč 8	155	41
Hráč 9	158	44
Hráč 10	156	45
Hráč 11	158	43
Hráč 12	153	39
Průměr	161	48

Tabulka 5 znázorňuje základní údaje testovaných hráčů v podobě jejich výšky a váhy. Jedná se o kategorii U14 (starší žáci) hrající českou ligu žáků. Ročníkové rozmezí je 2007–2008, což znamená 12–13 let. Průměrná výška testovaných činí 161 cm a hmotnost 48 kg.

Tabulka 6: Průměrné hodnoty v tréninkový den

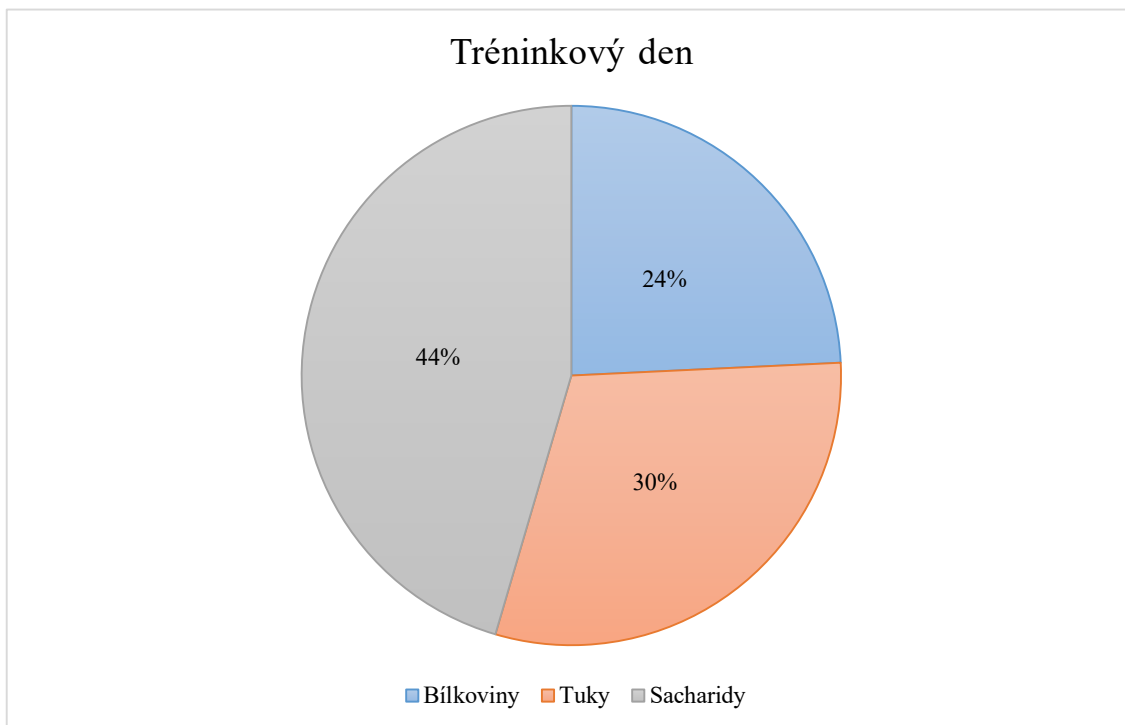
Energetický příjem (kcal)	1448 ± 285,3
Bílkoviny (g)	85,6 ± 24,3
Bílkoviny (kcal)	342,5 ± 97,3
Bílkoviny (% z EP)	24
Sacharidy (g)	158,5 ± 46,8
Sacharidy (kcal)	634,2 ± 187
Vláknina (g)	12,2 ± 5,2
Vláknina (kcal)	24,5 ± 10,4
Cukry (g)	52,3 ± 29,9
Sacharidy (% z EP)	44
Tuky (g)	49,7 ± 18,7
Tuky (kcal)	446,9 ± 168,2
Tuky (% z EP)	30
Pitný režim (l)	1,8 ± 0,4
Pohybová aktivita (h)	1,9 ± 0,3
Náročnost pohybové aktivity	7 ± 1,2

Poznámka: Hodnoty jsou uvedeny jako průměr a směrodatná odchylka

V **tabulce 6** jsou znázorněny průměrné hodnoty energetického příjmu, bílkovin, sacharidů, tuků, tekutin a pohybové aktivity během tréninkového dne. Z hlediska doporučení lze vidět nedostatek energetického příjmu, který se odráží zejména na nedostatku sacharidů (158,5 g), které představují pouze 44 % z celkového EP.

V **grafu 1** je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých makronutrientů z celkového energetického příjmu. Téměř polovinu EP představuje energie ze sacharidů (44 %). Následují tuky (30 %) a bílkoviny (24 %). Z hlediska doporučení by měl být příjem sacharidů vyšší na úkor bílkovin.

Graf 1: Procentuální zastoupení makronutrientů během tréninkového dne



Tabulka 7: Průměrné hodnoty v zápasový den

Energetický příjem (kcal)	1387,1 ± 276,9
Bílkoviny (g)	79,3 ± 10,8
Bílkoviny (kcal)	317,2 ± 43
Bílkoviny (% z EP)	24
Sacharidy (g)	174 ± 65
Sacharidy (kcal)	696 ± 259,9
Vláknina (g)	9,3 ± 4,9
Vláknina (kcal)	18,6 ± 9,8
Cukry (g)	53,3 ± 28,2
Sacharidy (% z EP)	49
Tuky (g)	39,5 ± 16,3
Tuky (kcal)	355,3 ± 146,8
Tuky (% z EP)	26
Pitný režim (l)	1,8 ± 0,5
Pohybová aktivita (h)	1,4 ± 0,4
Náročnost pohybové aktivity	8 ± 1,6

Poznámka: Hodnoty jsou uvedeny jako průměr a směrodatná odchylka.

V **tabulce 7** jsou znázorněny průměrné hodnoty energetického příjmu, bílkovin, sacharidů, tuků, tekutin a pohybové aktivity během zápasového dne.

Během zápasového dne v porovnání s tréninkovým dnem došlo jak k poklesu celkového energetického příjmu, tak k poklesu jednotlivých makroživin (kromě sacharidů). Způsobeno to může být dojížděním na zápas, kdy hráči tráví mnoho času v autobuse, kde jsou omezené možnosti stravování. Příjem tekutin je srovnatelný s tréninkovým dnem. Naopak na probandy byla kladena vyšší náročnost pohybové aktivity, což souvisí s poklesem délky trvání těchto pohybových aktivit. Aktivita v podobě utkání sice trvá 90 minut, stejně jako průměrná tréninková jednotka, nicméně dle výsledku je fyzicky náročnější.

Tabulka 8: Průměrné hodnoty v den volna

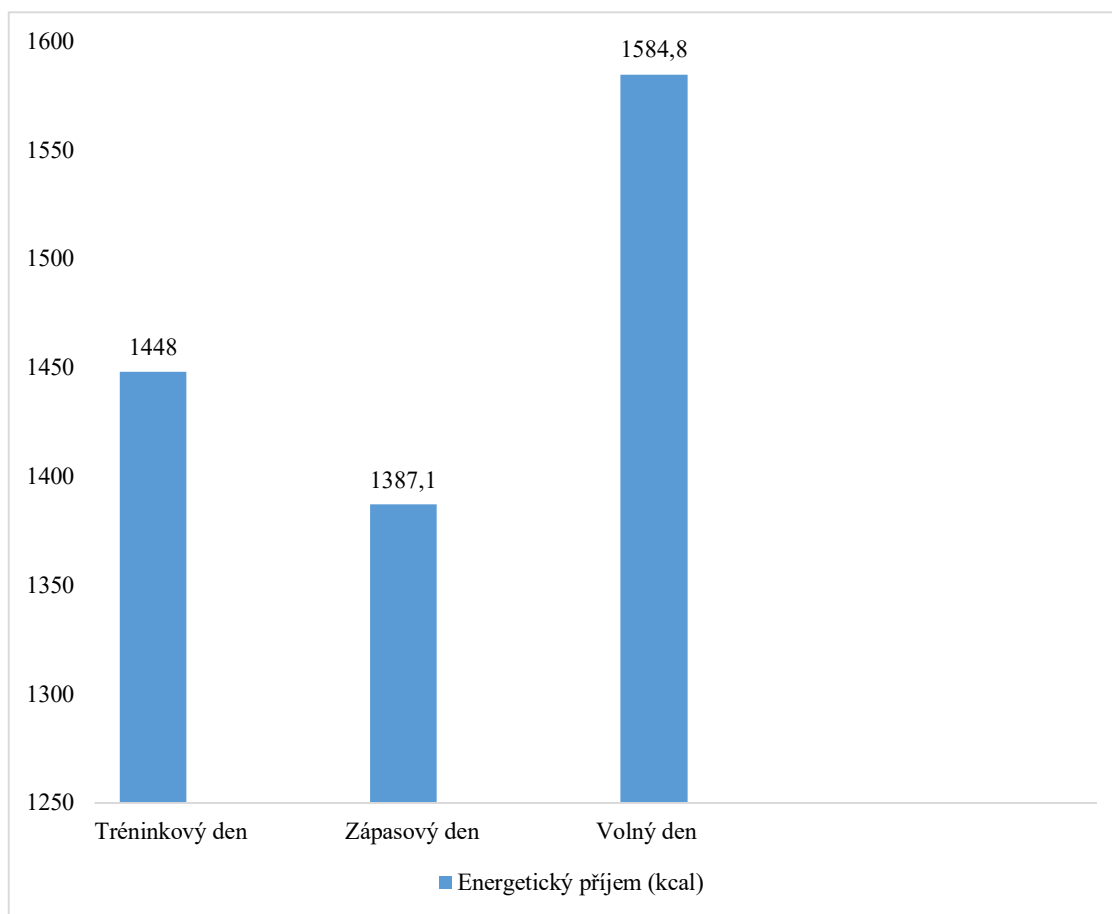
Energetický příjem (kcal)	1584,8 ± 731,6
Bílkoviny (g)	84,9 ± 29,9
Bílkoviny (kcal)	339,6 ± 119,6
Bílkoviny (% z EP)	23
Sacharidy (g)	188,7 ± 117,1
Sacharidy (kcal)	754,9 ± 468,5
Vláknina (g)	11,5 ± 5,2
Vláknina (kcal)	23 ± 10,5
Cukry (g)	78,9 ± 71,2
Sacharidy (% z EP)	45
Tuky (g)	51,9 ± 22,4
Tuky (kcal)	467,3 ± 202
Tuky (% z EP)	30
Pitný režim (l)	1,7 ± 0,4
Pohybová aktivita (h)	1,6 ± 1,2
Náročnost pohybové aktivity	3,7 ± 2,2

Poznámka: Hodnoty jsou uvedeny jako průměr a směrodatná odchylka.

V **tabulce 8** jsou znázorněny průměrné hodnoty energetického příjmu, bílkovin, sacharidů, tuků, tekutin a pohybové aktivity během dne volna.

Během volného dne došlo k mírnému nárůstu energetického příjmu a makronutrientů v porovnání se dnem zápasu a s tréninkovým dnem. Způsobené to může být volnějším denním programem, kdy do stravování nevstupuje fyzická aktivita v podobě tréninku nebo zápasu. Z druhého úhlu pohledu tělo nemá potřebu vyššího příjmu živin ani tekutin, jak tomu je v porovnání se dnem tréninkovým, a to z důvodu chybějící fyzické aktivity. Nicméně je stále vhodné dodržovat doporučené stravování z hlediska regenerace po předchozích výkonech. Pitný režim se v porovnání s předchozími dny nezměnil. V rámci aktivity došlo k poklesu její náročnosti, nicméně probandi se stále určitým pohybovým aktivitám věnovali i během volného dne. Převážně se jednalo o cyklistiku, lehký běh nebo plavání.

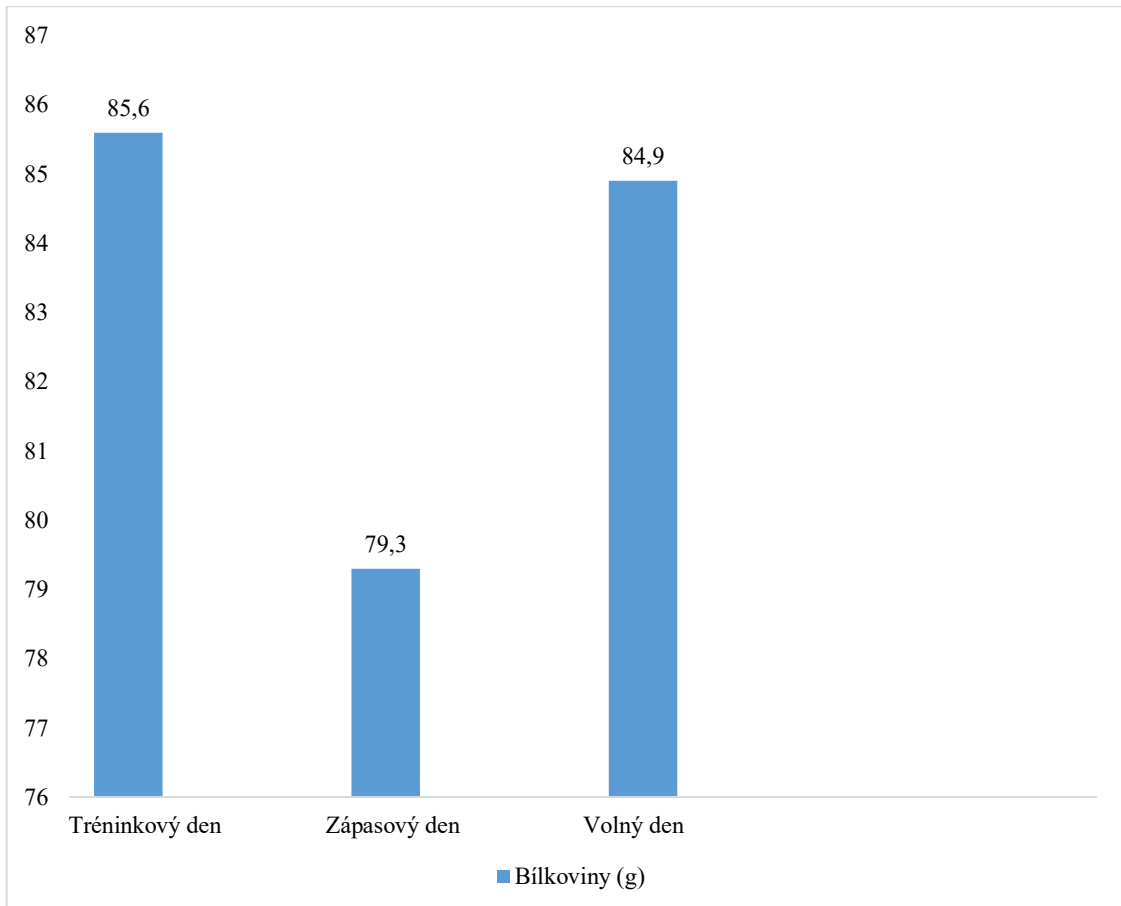
Graf 2: Porovnání energetického příjmu (EP) během všech měřených dnů



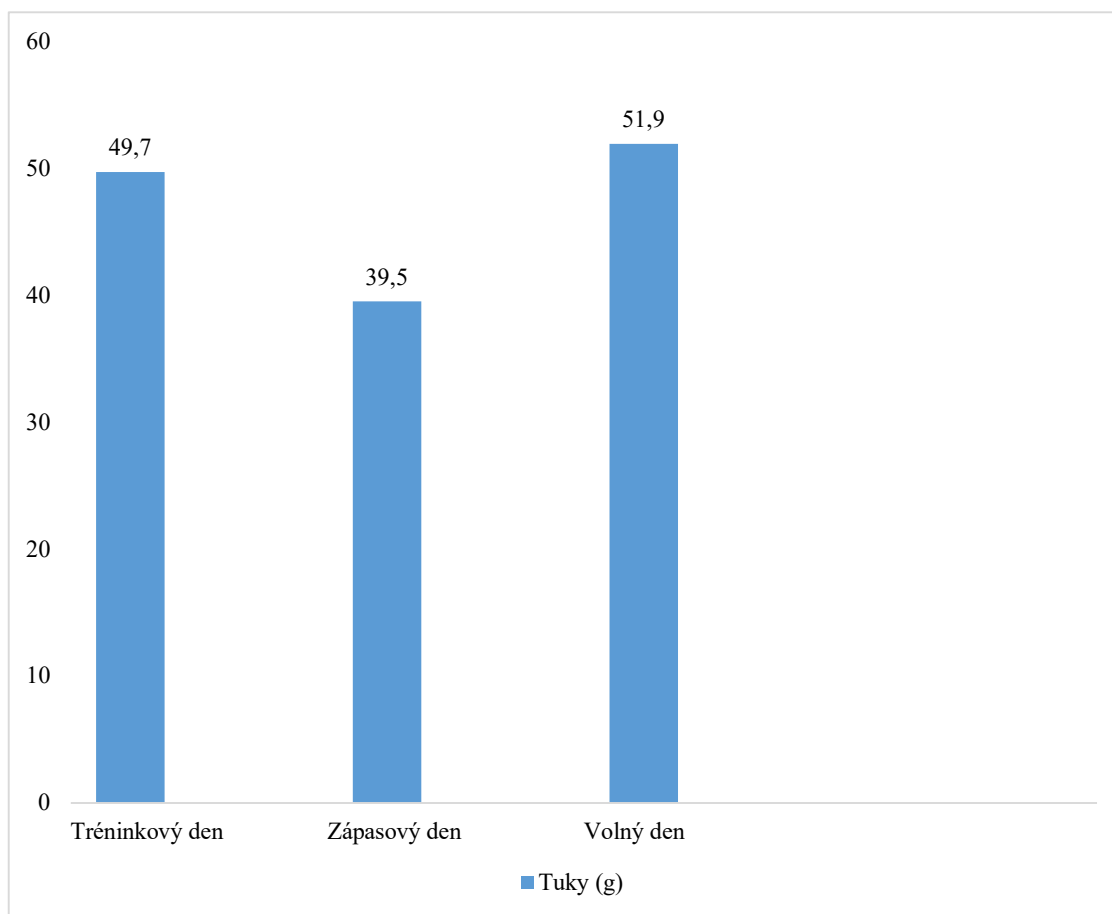
V **grafu 2** lze vidět porovnání jednotlivých dnů z hlediska energetického příjmu. K nejvyššímu energetickému příjmu došlo během dne volna (1584,8 kcal). Naopak k nejnižšímu příjmu během dne zápasu (1387,1 kcal). Jak už bylo řečeno, způsobené to může být pravděpodobně časovými možnostmi, kdy na zápas hráči často cestují autobusem i několik hodin a příjem potravy tak představuje jen připravená svačina, která nemusí být vždy samozřejmostí. Dalším faktorem mimo jiné může být stres s nadcházejícího zápasu, kdy hráči logicky nemají na jídlo pomyslení. Z hlediska statistiky se EP napříč jednotlivými dny významně nelišil ($p = 0,920$).

Graf 3 ukazuje porovnání jednotlivých dnů v případě množství bílkovin. K nejvyššímu příjmu bílkovin (85,6 g) došlo během tréninkového dne. Naopak zápasový den potvrzuje předchozí graf EP, kdy došlo k nejnižší konzumaci bílkovin (79,3 g). Volný den se poté téměř neliší od tréninkového (84,9 g). Dle statistiky se naměřené výsledky napříč jednotlivými dny významně neliší ($p = 0,779$).

Graf 3: Porovnání příjmu bílkovin během všech měřených dnů

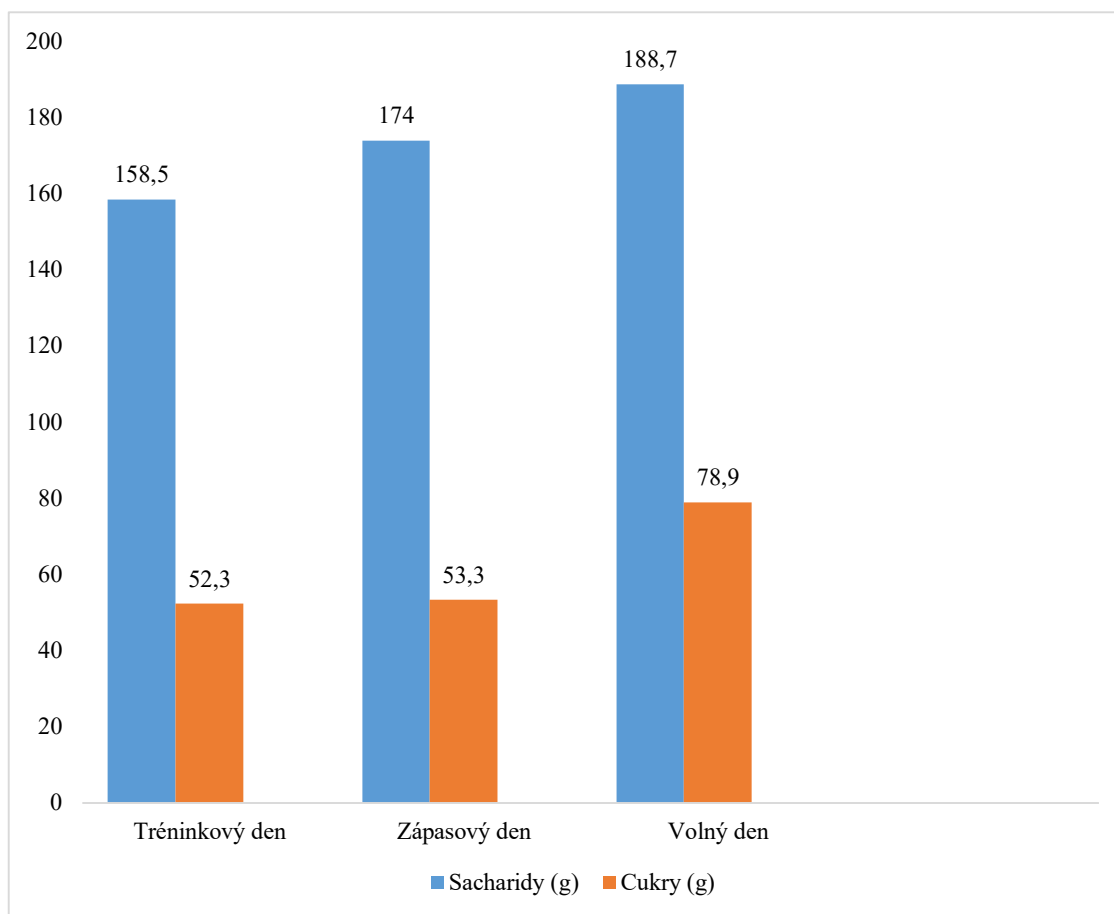


Graf 4: Porovnání příjmu tuků během všech měřených dnů



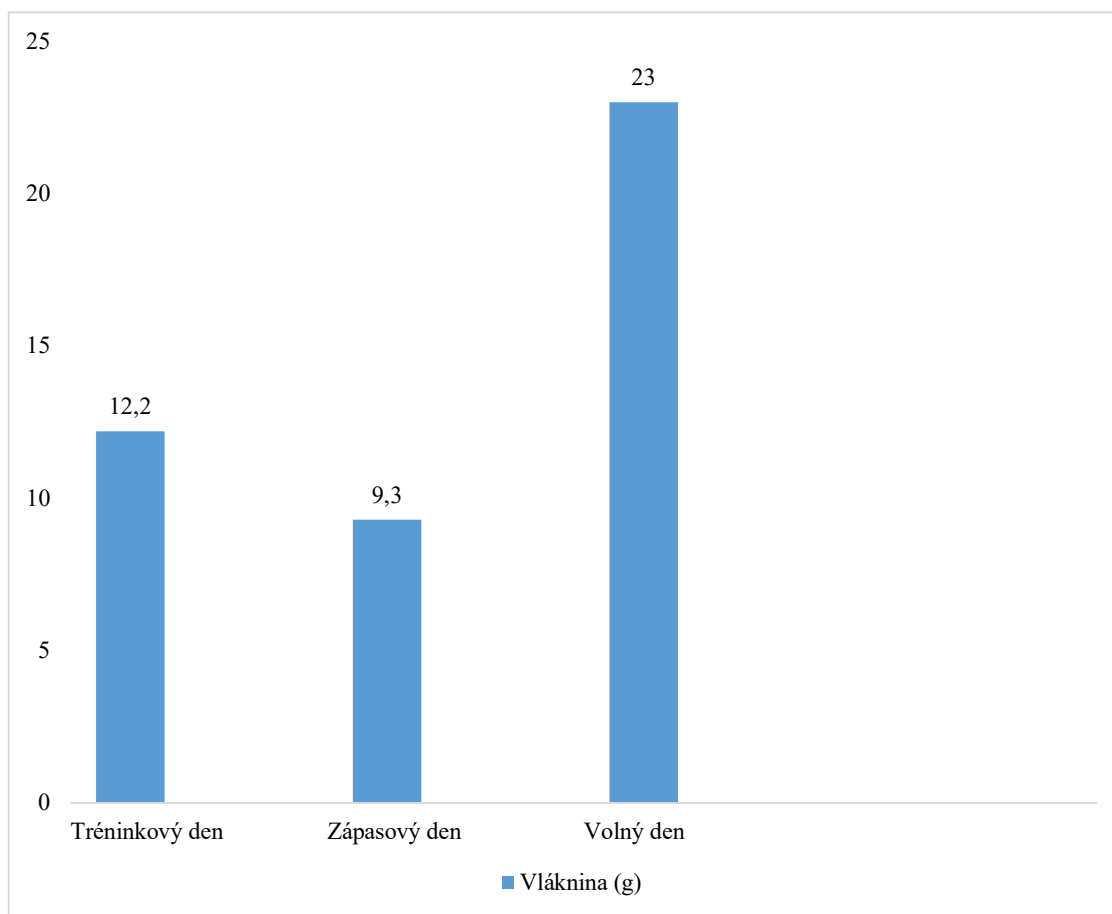
Graf 4 opět potvrzuje předchozí trend. Během zápasové dne došlo k nejnižší konzumaci také u tuků (39,5 g). Tréninkový den a den volna se opět zásadně neliší. Během tréninkového dne došlo ke konzumaci tuků v průměru 49,7 g a během dne volna tato hodnota činí 51,9 g. Z hlediska statistiky se naměřené hodnoty napříč jednotlivými dny významně neliší ($p = 0,174$).

Graf 5: Porovnání příjmu sacharidů a cukrů během všech měřených dnů



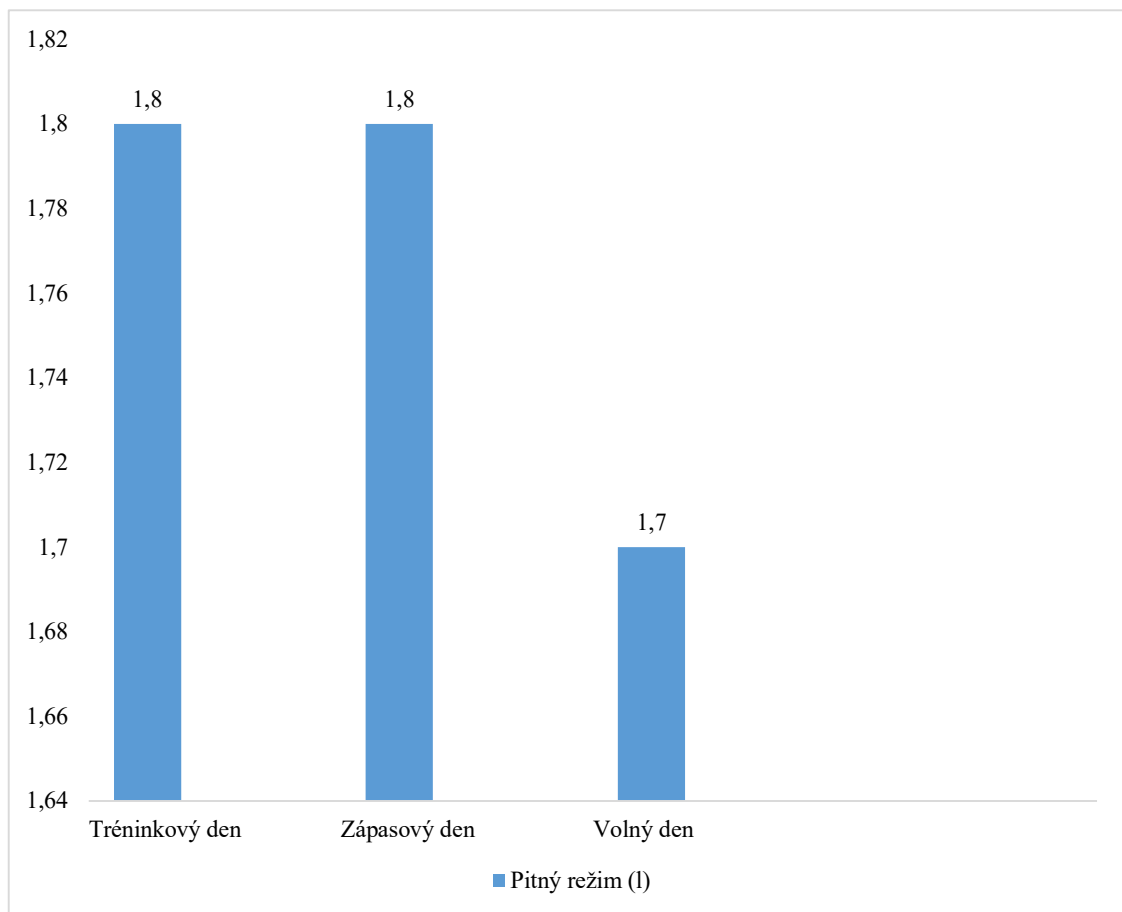
Graf 5 porovnání jednotlivé dny z hlediska příjmu sacharidů a jednoduchých cukrů. K nejvyšší konzumaci opět došlo během volného dne (188,7 g sacharidů a z toho 78,9 g cukrů). K nejnižší konzumaci naopak došlo během tréninkového dne (158,5 g sacharidů a z toho 52,3 g cukrů). Během zápasového dne došlo ke konzumaci 174 g sacharidů, přičemž 53,3 g představovaly jednoduché cukry. V porovnání s ostatními makronutrienty během zápasového dne nedošlo u sacharidů k jejich nejnižší konzumaci. Ze statistického hlediska jsou naměřené hodnoty statisticky nevýznamné ($p = 0,717$).

Graf 6: Porovnání příjmu vlákniny během všech měřených dnů



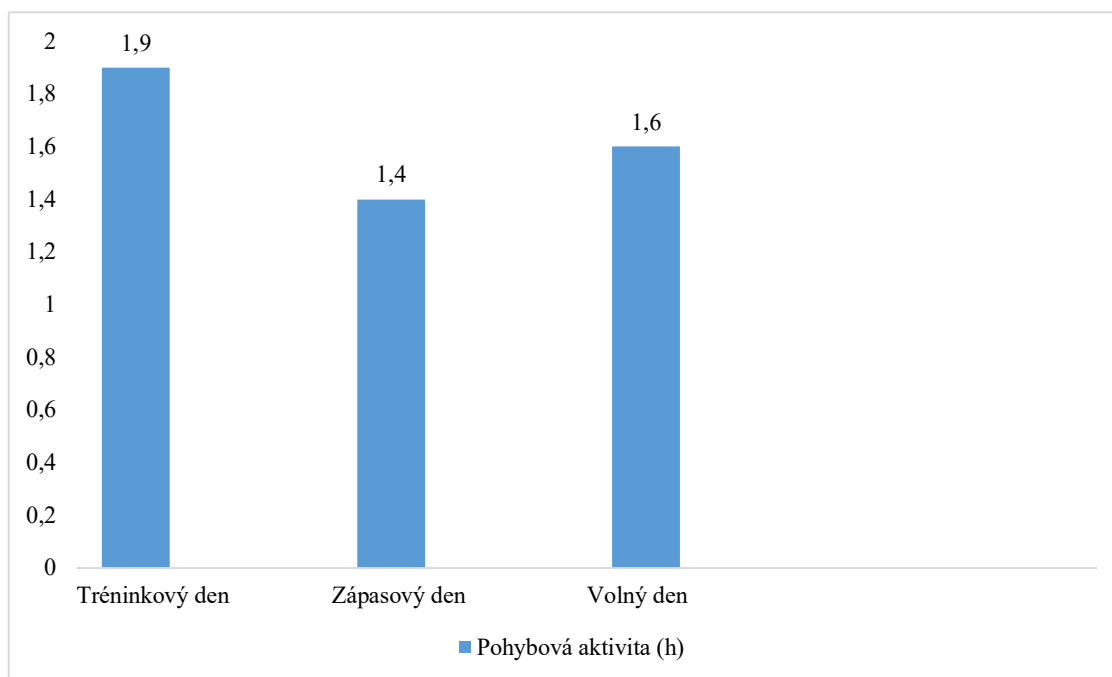
Z **grafu 6** lze vyčíst, že ani během jediného měřeného dne nedošlo k doporučené konzumaci vlákniny. Doporučená hodnota představuje 30–35 g přičemž k nejvyšší konzumaci došlo během volného dne (23 g). Naopak nejnižší hodnota byla naměřena opět během zápasového dne (9,3 g) a nízká hodnota konzumace vlákniny byla naměřena také během tréninkového dne (12,2 g). Naměřené hodnoty napříč jednotlivými dny se statisticky významně neliší ($p = 0,098$).

Graf 7: Porovnání pitného režimu během všech měřených dnů



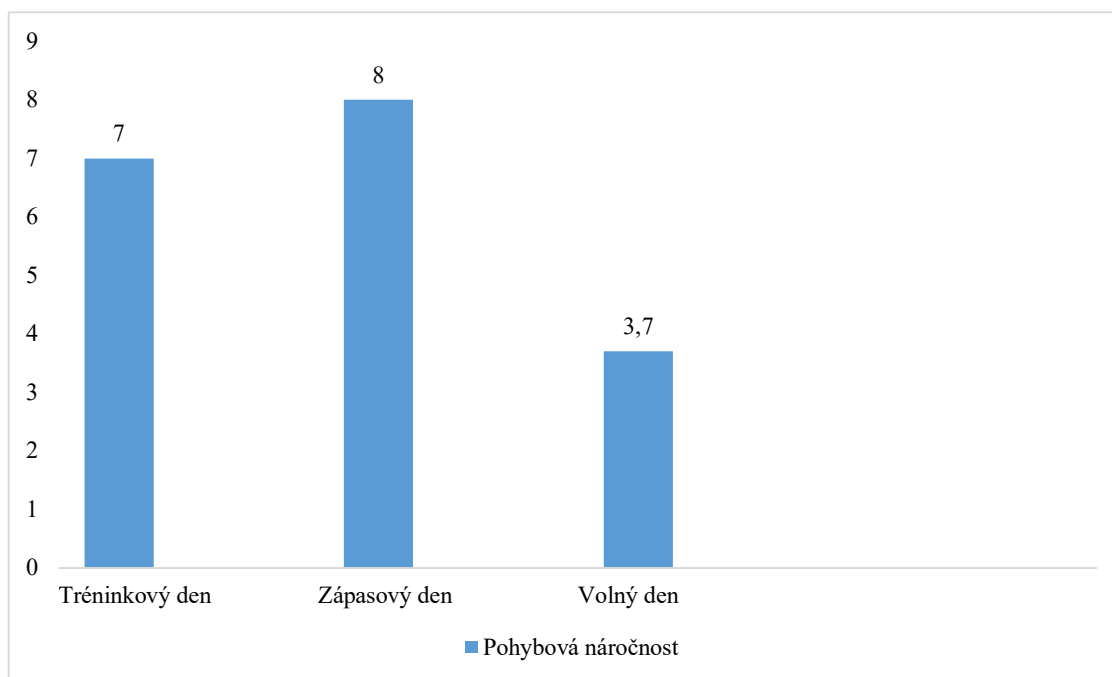
Podle **grafu 7** lze říci, že se pitný režim během jednotlivých dnů téměř neliší. Nicméně na základě doporučení by denní příjem tekutin měl být minimálně o 200 ml vyšší (2 litry). Ze statistického hlediska se naměřené hodnoty významně neliší ($p = 0,232$), což potvrzuje hypotézu č. 3.

Graf 8: Porovnání pohybové aktivity (PA) během všech měřených dnů



V **grafu 8** jsou porovnávány jednotlivé dny z hlediska pohybové aktivity. K nejvyšší míře aktivity došlo během tréninkového dne, kdy všichni hráči absolvovali tréninkovou jednotku o délce 90 minut. Následně se někteří z nich ještě věnovali protahování a válcování nebo jiné fyzické aktivitě. Během tréninkového dne většina hráčů odehrála mistrovské utkání o délce 80 minut. U části z nich opět následovalo protažení a válcování. Den volna někteří hráči využili k regeneraci. Další se opět věnovali fyzické aktivitě dle vlastního výběru. Převážně se jednalo o cyklistiku, lehký výběh nebo plavání. Naměřená data se z pohledu statistiky významně neliší ($p = 0,226$).

Graf 9: Porovnání pohybové náročnosti během všech měřených dnů



Graf 9 souvisí z přechozím grafem PA a znázorňuje její náročnost. Hráči hodnotili náročnost pohybové aktivity na stupnici od 1 do 10 na základě subjektivního pocitu. Dle výsledků došlo k nejvyšší míře náročnosti během zápasového dne, kdy se u hráčů předpokládá maximální nasazení. Naopak k nejnižší míře náročnosti došlo během dne volna, což souvisí s regenerací po náročném výkonu během mistrovského utkání, kdy se sice hráči věnovali různým pohybovým aktivitám, nicméně se sníženou intenzitou. Podle statistiky jsou naměřená data statisticky významná ($p < 0,001$), kdy se volný den liší od obou zátěžových dnů (tréninkový a zápasový).

V **tabulce 9** byly vypočítané jednotlivé makronutriety na základě doporučení z teoretické části. Podle **tabulky 5** byl vypočítán průměrný hráč, který měří 161 cm a jeho hmotnost činí 48 kg. Pokud budeme vycházet z rovnice Jamese Arthura Harrise a Francise Gana Benedicta, tak jeho energetický denní příjem představuje 2217 kcal (v případě 4–5 tréninkových jednotek týdně).

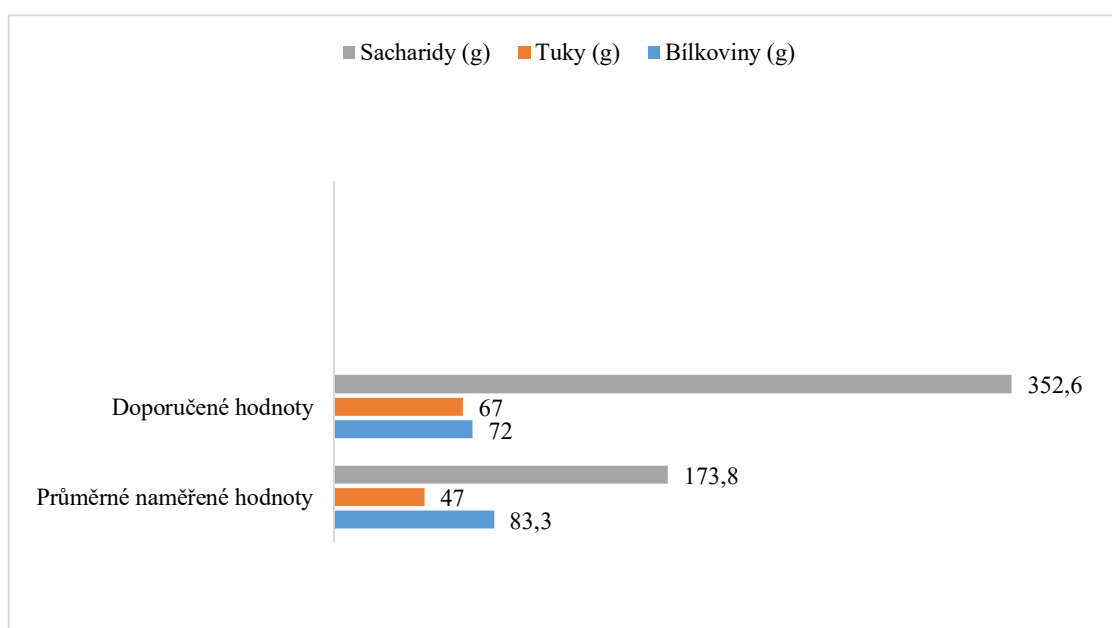
Pokud tento příjem rozdělíme podle doporučení na jednotlivé makronutrienty, tak dostaneme následující hodnoty.

Tabulka 9: Ideální rozložení a množství makronutrientů podle doporučení

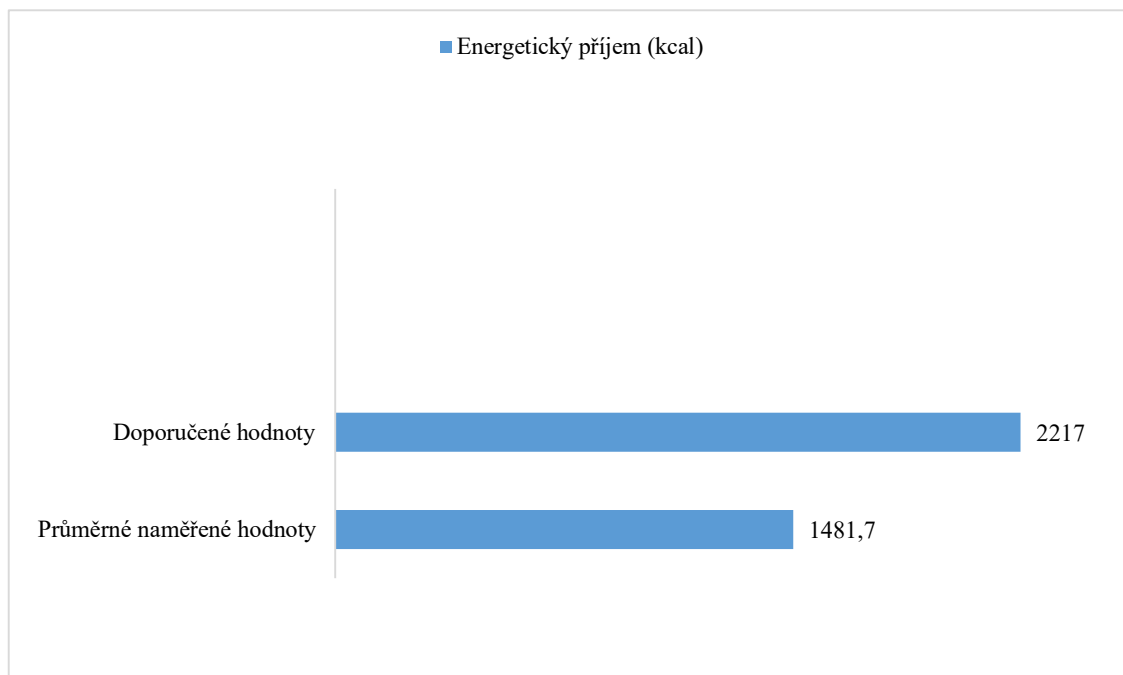
Makronutrienty	Množství (g)	EP (kcal)	% z EP
Bílkoviny	72	288	13
Tuky	67	598,8	27
Sacharidy	352,6	1330,2	60

V **grafu 10** je znázorněno porovnání průměrných naměřených hodnot s hodnotami našeho ideálního sportovce z **tabulky 9**. Výsledkem je velký rozdíl zejména u sacharidů. Dále potom také u tuků. Jediné množství bílkovin je o zhruba 10 g vyšší, než jsou doporučené hodnoty.

Graf 10: Doporučené a průměrné naměřené hodnoty makronutrientů

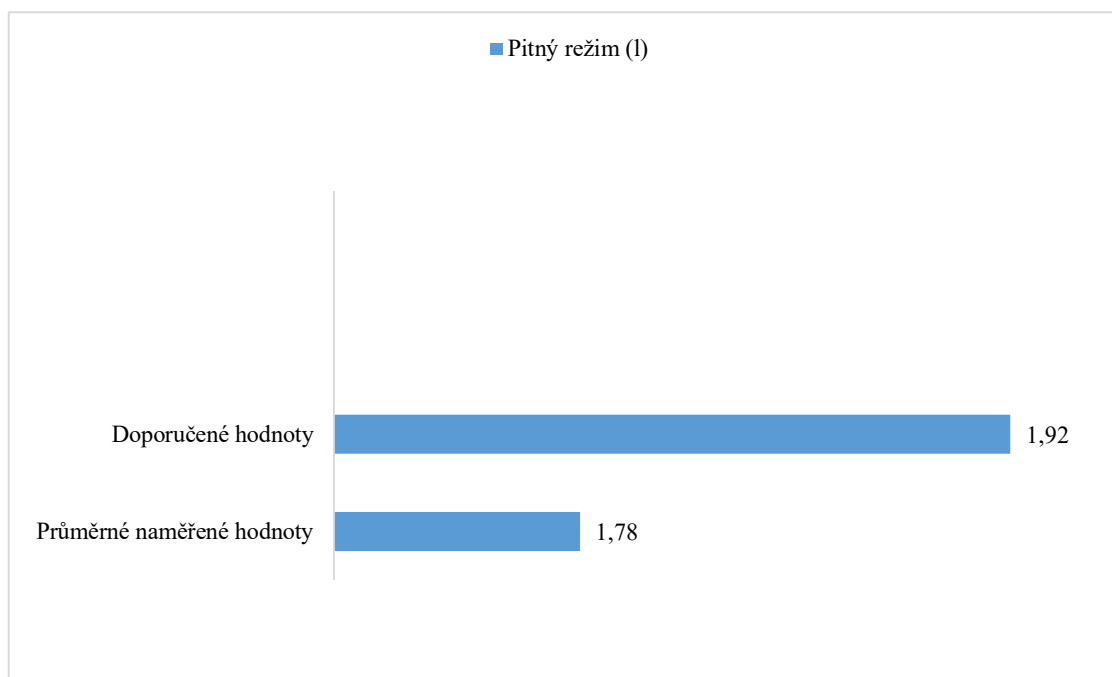


Graf 11: Doporučené a průměrné naměřené hodnoty EP



Graf 11 logicky potvrzuje předchozí informaci týkající se nedostatku makronutrientů. Jejich nedostatečný příjem je následkem nízkého energetického příjmu v porovnání s doporučeními. Energetický příjem měřené skupiny je konkrétně o 735,3 kcal nižší, což představuje zhruba jedna porce hlavního jídla a svačina.

Graf 12: Doporučené a průměrné naměřené hodnoty pitného režimu



Graf 12 porovnává doporučený a naměřený pitný režim. Na základě doporučení z teoretické části (35–40 ml/kg tělesné váhy) by náš ideální sportovec měl vypít během dne 1 920 ml tekutin. Z naměřených výsledků probandů vyplývá, že pitný režim, až na malý nedostatek, odpovídá doporučení. Hráčům bych však i přesto doporučil příjem navýšit zejména během dnů s vysokou fyzickou aktivitou alespoň na 2 litry.

6. DISKUSE

Studie měla za úkol zjistit stravovací návyky u fotbalistů kategorie starších žáků – U14. Vzhledem k vrcholové úrovni v podobě soutěže, kterou testování hráči hrají – liga žáků, je strava jedním z hlavních pilířů vynikajícího výkonu a také správného vývoje organismu. Z obecného hlediska nebyly zjištěny žádné fatální nedostatky v podobě nevhodných surovin, nedostatku tekutin a podobně. Důvodem mohou být samozřejmě vyšší nároky kladené na hráče vzhledem k úrovni soutěže a také přístup hráčů, kteří si jsou již vědomi své role, a fotbal patří neodmyslitelně do jejich životů.

U některých hráčů však byl zjištěn nedostatečný příjem živin a v konečném důsledku se jedná v průměru o zhruba 735 kcal během dne, které by hráči měli přijmout navíc. Tato hodnota odpovídá přibližně jedné porci hlavního jídla (100 g kuřecího masa a 80 g rýže) a jedné svačince. Jedním z důvodů tohoto nedostatku může být pravděpodobně chybějící oběd během zápasového dne, kdy většina hráčů tento údaj neuvedla. Podobné problémy mohou nastat v případě zápasu hrajícího u soupeře, kdy hráči často tráví v autobuse až několik hodin a jsou tak odkázáni pouze na připravenou svačinu, což částečně souvisí také s přístupem rodičů, kteří by měli být pro mladé fotbalisty v tomto věku vzory a měli by jim být nápomocni při přípravě pokrmů.

Chybějící kilokalorie představovali zejména nedostatek sacharidů – v průměru se jedná o 179 g sacharidů, které by hráči měli přijmout navíc a cca 20 g tuků. Z tohoto hlediska se nedostatky mohou projevit zejména při fyzickém výkonu a následné regeneraci, kdy tělo nemá dostatek energie pro danou aktivitu a obnovu glykogenu.

V případě jednotlivých potravin se velice často objevovaly vejce, máslo s mlékem nebo různé jogurty, a to převážně v podobě snídaně. V případě obědů byla nejčastější potravina maso (kuřecí, hovězí, krutí, vepřové) společně s rýží, bramborami nebo bramborou kaší. Někteří hráči zařadili také ryby, a to převážně v podobě filetu. Dopolední a odpolední svačiny představovaly zejména různé druhy ovoce – banány, jablka, hroznové víno apod. U některých se objevovaly mléčné ochucené nápoje, které mají vysoký podíl jednoduchých cukrů, což však v konečném důsledku nemusí být na škodu, vzhledem k vysoké míře aktivity, kterou testování hráči mají. Večere byla často shodná s obědem, což z hlediska doporučení nepředstavuje úplně pestrost stravy, nebo se opět objevovaly různé variace vajec doplněné převážně o žitné pečivo.

Z hlediska pitného režimu nebyl zjištěn žádný zásadní problém. V průměru hráči vypijí cca 1800 ml tekutin během dne. Převážnou část představovala voda, která

u některých byla dochucena například plátkem citrónu. Během snídaně nebo večere se také objevoval čaj a ojediněle hráči volili slazené nápoje, zejména v podobě Coca-Coly. Její konzumace však nebyla nikterak nadměrná a častá, z čehož si myslím, že se nejedná o velké negativum.

Výška a váha měřených hráčů odpovídá průměrným hodnotám v daném věku. Nejvyšší hráč z výběru představoval pozici brankáře, což je u tohoto postu dnes jedním z hlavní kritérií.

V rámci doporučení bych pro zlepšení stávajícího stavu volil na základě zjištěných výsledků vyšší příjem zejména komplexních sacharidů v podobě příloh – rýže, brambory, těstoviny nebo například ovesných vloček, tmavého pečiva či luštěnin (čočka, fazole, hrách). Tuky bych následně doplnil například různými druhy ořechů, avokádem, arašídovým máslem nebo ve formě rybího tuku.

Při porovnání studie Ruizové (2007) zjistíme téměř dvojnásobně větší energetický příjem. Studie uvádí cca 3450 kcal u 14letých fotbalistů, kdy z hlediska jednotlivých makronutrientů dochází k velkému rozdílu zejména u tuků, kde průměrné hodnoty této studie představují cca 140 g tuků denně (necelých 40 % z celkového energetického příjmu). Podobné hodnoty byly naměřeny také ve studii Cheriana (2018), který naměřil průměrný příjem 3237 kcal na den.

Zajímavé je, že pokud tyto denní příjmy porovnáme například s průměrným příjmem Jiřího Tkadlčíka (nejlepší český strongman), zjistíme, že jsou téměř totožné – 3520 kcal. Je však nutné dodat, že Jiří váží zhruba 105 kg a měří 182 cm.

Podle studie Naughtona (2016) byl zjištěn průměrný denní energetický příjem u 14 letých fotbalistů okolo 1920 kcal. Konkrétně se jednalo o 21 hráčů z anglických klubů hrající Premier League, kteří měli týdenní tréninkový cyklus. Z hlediska makronutrientů studie zjistila příjem 1,6 g/kg bílkovin, 4,7 g/kg sacharidů a 25 % z celkového příjmu představovaly tuky.

Podobných hodnot dosahovala také studie Murphyho (2006), u které byl zjištěn průměrný příjem 1903 kcal u 13letých dětí.

Z těchto výsledků vyplývá, že výsledky mnoha podobných studií jsou velmi odlišné. Jedním z faktorů může být zejména správné a pravdivé vyplňování dotazníků.

V této studii byla potvrzena hypotéza číslo 3 a číslo 5. Pitný režim se zásadně nelišil při porovnání jednotlivých dnů. Ke statisticky významnému rozdílu naopak došlo při porovnání fyzické náročnosti pohybových aktivit, kdy byla zjištěna nižší fyzická náročnost během volného dne v porovnání s dny zátěžovými (tréninkový a zápasový).

7. ZÁVĚR

Stravování je jedním z důležitých faktorů k dobrému fyzickému výkonu. Zajišťuje dostatek energie pro pohybový výkon, následnou regeneraci těla a přípravu na další fyzickou aktivitu. Bylo sledováno celkem 12 chlapců hrajících nejvyšší žákovskou soutěž. Průměrná výška testovaných činila 161 cm a váha 48 kg.

V této studii bylo stanoveno celkem 5 hypotéz. První tři se týkaly přímo stravovacích návyků, kdy bylo předpokládáno, že se energetický příjem a příjem jednotlivých makroživin bude lišit napříč jednotlivými měřenými dny – tréninkový, zápasový a volný den. Naopak u pitného režimu bylo předpokládáno, že nedojde k významné změně během porovnání jednotlivých dnů. První dvě hypotézy se nepotvrdily a bylo zjištěno, že jak energetický příjem, tak příjem jednotlivých makroživin se významně nelišil. Hypotéza týkající se pitného režimu se naopak potvrdila, jelikož nedošlo k významným odlišnostem napříč jednotlivými dny.

Zbylé dvě hypotézy se vztahovaly na pohybovou aktivitu a její náročnost. Bylo předpokládáno, že se fyzická aktivita bude opět lišit mezi měřenými dny (zejména v den volna) a odlišná bude také fyzická náročnost těchto aktivit. První hypotéza nebyla potvrzena, jelikož hráči byli aktivní i během volného dne a většina z nich provozovala libovolnou aktivitu trvající stejně nebo déle jako fotbalový trénink či zápas. Poslední hypotéza týkající se fyzické náročnosti byla potvrzena. Během volného dne byla naměřena významná změna v náročnosti fyzické aktivity, kdy se hráči věnovali méně náročným fyzickým úkonům v podobě plavání, protahování, jízdě na kole nebo lehkému výklusu.

Největšího energetického příjmu bylo překvapivě dosaženo během volného dne – 1548,8 kcal. Příčinou toho může být dostatek času pro přípravu a stravování, kdy do programu dne nevstupuje tréninková jednotka ani zápas a hráči si tak své aktivity mohou naplánovat dle vlastního uvážení. K nejnižšímu energetickému příjmu naopak došlo během zápasového dne – 1387,1 kcal. Důvodem může být cesta na zápas, následná příprava a také nervozita, která může před zápasem některé hráče doprovázet. V takové momenty je stravování samozřejmě složitější. Během tréninkového dne došlo v průměru k příjmu 1448 kcal.

V rámci jednotlivých makroživin došlo k největším rozdílům u příjmu sacharidů, kdy během tréninkového dne hráči v průměru přijmuli 158,5 g sacharidů (z toho 52,3 g cukru), během zápasového dne 174 g sacharidů (z toho 53,3 g cukru) a během volného

dne 188,7 g sacharidů (z toho 78,9 g cukru). Rozdíl nastal také u příjmu vlákniny, kdy během tréninkového dne došlo k příjmu 12,2 g, během zápasového dne hráči přijmuli 9,3 g a během volného dne 23 g vlákniny. Opět to potvrzuje, že během volného dne měli hráči více času a spořádali také více jednoduchých cukrů. U bílkovin a tuků nedošlo k takovým rozdílům.

U pitného režimu nedošlo téměř k žádnému rozdílu mezi jednotlivými dny, kdy hráči v průměru přijali 1,8 litrů tekutin každý den.

K největšímu rozdílu došlo u posuzování fyzické náročnosti, kdy se během zátěžových dnů náročnost pohybovala na hodnotách 7 a 8 a během volného dne klesla na 3,7. Nicméně během volného dne nedošlo k poklesu pohybové aktivity a hráči se v průměru věnovali nějaké fyzické aktivitě 1,6 hodiny. V tréninkový den se jedná o téměř 2 hodiny a během zápasového dne byla délka aktivit téměř hodinu a půl.

Na závěr studie byly zjištěné výsledky porovnány také s doporučeními vycházejícími z teoretické části práce. Byl vypočítán energetický příjem a příjem jednotlivých makroživin pro průměrného hráče z našeho výběru – 161 cm a 48 kg. Na základě toho byl zjištěn jak nedostatečný energetický příjem, tak s tím související nedostatečný příjem jednotlivých makroživin. Doporučený EP představoval 2217 kcal, přičemž naši hráči v průměru přijali pouze 1481,7 kcal. K největšímu rozdílu poté došlo u sacharidů, kdy hráči v průměru přijali 173 g sacharidů. Doporučená hodnota se pohybuje kolem 352 g sacharidů. Rozdílné hodnoty byly zjištěny také u tuků, kdy naměřené hodnoty představovaly v průměru 47 g a doporučené se pohybují kolem 67 g. Naopak u bílkovin došlo ke splnění doporučených hodnot, kdy hráči přijali v průměru 83g, přičemž doporučená hodnota je 72 g bílkovin.

Závěrem je vyvození výsledků a následné doporučení, které by mělo vést k vyššímu příjmu zejména komplexních sacharidů, na základě čehož dojde také v navýšení energetickému příjmu, což může mít za následek stabilnější a déle trvající výkon během fyzické aktivity.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ALLER, Erik E. J. G., Itziar ABETE, Arne ASTRUP, J. Alfredo MARTINEZ a Marleen A. van BAAK. Starches, Sugars and Obesity. *Nutrients*[online]. 2011, **3**(3), 341-369. DOI: 10.3390/nu3030341. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <<http://www.mdpi.com/2072-6643/3/3/341>>.
2. ARAGON, Alan A., Brad J. SCHOENFELD, Robert WILDMAN, et al. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2017, **14**(1). ISSN 1550-2783. Dostupné z: doi:10.1186/s12970-017-0174-y
3. ARMSTRONG, Lawrence E., Matthew S. GANIO, Douglas J. CASA, et al. Mild Dehydration Affects Mood in Healthy Young Women. *The Journal of Nutrition* [online]. 2012, **142**(2), 382-388. DOI: 10.3945/jn.111.142000. ISSN 0022-3166. Dostupné z: <<https://academic.oup.com/jn/article/142/2/382/4743487>>.
4. AVERBUCH, Gloria, Nancy CLARK. *Výživa fotbalisty*. Přeložila Daniela STACKEOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0072-9.
5. BANGSBO, Jens. / The physiology of Soccer with special reference to intense intermittent exercise. In: *Acta Physiologica (Print Edition)*. 1994 ; No. 151, Suppl. 619. pp. 156.
6. BARCLAY, A. W., BRAND-MILLER, J. (2011). The Australian paradox: a substantial decline in sugars intake over the same timeframe that overweight and obesity have increased. *Nutrients*, **3**(4), 491-504.
7. BERNACIKOVÁ, Martina, Kateřina KAPOUNKOVÁ a Jan NOVOTNÝ. *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. Brno: Masarykova Univerzita, 2010. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>>.
8. CAHA, Jan. Sacharidy. *Aktin* [online]. Praha, 2010 [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: <https://aktin.cz/32-sacharidy>
9. CALDER, Philip C. N-3 Polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online]. 2006, **83**(6), 1505S-1519S. ISSN 0002-9165. Dostupné z: doi:10.1093/ajcn/83.6.1505S

10. CARTER, J.E.L. *The heath-carter anthropometric somatotype* [online]. San Diego State University: Department of Exercise and Nutritional Sciences, 2002. Dostupné také z: <<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED1353/Heath-CarterManual%20%281%29.pdf>>.
11. CLARK, Nancy. *Nancy Clark's sports nutrition guidebook*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics, c2008. ISBN 0-7360-7415-5.
12. CLARK, Nancy. *Sportovní výživa: [obsahuje 71 receptů pro dobrou kondici a sportovní trénink]*. Praha: Grada, 2009. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2783-7
13. CONVERTINO, Victor A., Lawrence E. ARMSTRONG, Edward F. COYLE, Gary W. MACK, Michael N. SAWKA, Leo C. SENAY a W. Michael SHERMAN. ACSM Position Stand: Exercise and Fluid Replacement. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. 1996, 28(10), i-ix. DOI: 10.1097/00005768-199610000-00045. ISSN 0195-9131. Dostupné z: <<https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-199610000-00045>>.
14. DAVIS, D. Ronald. 2005. *Trade-offs in agriculture and nutrition*. Food Technol. 59:120.
15. DLOUHÁ, Renáta. *Výživa: přehled základní problematiky*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-757-7.
16. Fitness Institut, 2020, Mýty ve výživě - Mgr. Jan Caha, YouTube video. [cit. 2020-10-16]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=neyIe79VKJo&ab_channel=FitnessInstitut>
17. FRÜHAUF, Pavel. *Fyziologie a patologie dětské výživy*. Praha: Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0069-2.
18. FULLER, Nicholas, Amanda SAINSBURY, Ian CATERSON a Tania MARKOVIC. Egg Consumption and Human Cardio-Metabolic Health in People with and without Diabetes. *Nutrients* [online]. 2015, 7(9), 7399-7420. DOI: 10.3390/nu7095344. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <<http://www.mdpi.com/2072-6643/7/9/5344>>.
19. HAVLÍČKOVÁ, Ladislava a kol. *Fyziologie tělesné zátěže: skripta pro posl. fak. tělesné výchovy a sportu Univ. Karlovy. [sv.] 2 speciální část 1. díl*. Praha: Karolinum, 1993. ISBN 8070668156.

20. HULMI, Juha J, Christopher M LOCKWOOD a Jeffrey R STOUT. Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A case for whey protein. *Nutrition & Metabolism*[online]. 2010, 7(1), 51. DOI: 10.1186/1743-7075-7-51. ISSN 1743-7075. Dostupné z: <<http://nutritionandmetabolism.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-7075-7-51>>.
21. CHAN, J. Water, Other Fluids, and Fatal Coronary Heart Disease: The Adventist Health Study. *American Journal of Epidemiology* [online]. **155**(9), 827-833. DOI: 10.1093/aje/155.9.827. ISSN 00029262. Dostupné z: <<https://academic.oup.com/aje/article-lookup/doi/10.1093/aje/155.9.827>>.
22. CHERIAN, Keren Susan, Ashok SAINOJI, Balakrishna NAGALLA a Venkata Ramana YAGNAMBHATT. Energy Balance Coexists With Disproportionate Macronutrient Consumption Across Pretraining, During Training, and Posttraining Among Indian Junior Soccer Players. *Pediatric Exercise Science* [online]. 2018, 30(4), 506-515. ISSN 0899-8493. Dostupné z: doi:10.1123/pes.2017-0276
23. IVY, J. L., A. L. KATZ, C. L. CUTLER, W. M. SHERMAN a E. F. COYLE. Muscle glycogen synthesis after exercise: effect of time of carbohydrate ingestion. *Journal of Applied Physiology* [online]. 1988, 64(4), 1480-1485. DOI: 10.1152/jappl.1988.64.4.1480. ISSN 8750-7587. Dostupné z: <<http://www.physiology.org/doi/10.1152/jappl.1988.64.4.1480>>.
24. JOPP, Andreas. *Vitamíny a stopové prvky pro zdraví: optimalizace látkové výměny : význam pro imunitní a nervový systém : osobní program minerálních látek*. Praha: Eminent, 2014. ISBN 978-80-7281-489-3.
25. *Kalorické tabulky: katalog potravin* [online]. 2011 [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: <<https://www.kaloricketabulky.cz/tabulka-potravin>>.
26. KLEINER, Susan M. a Maggie GREENWOOD-ROBINSON. *Fitness výživa: Power Eating program*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3253-4.
27. KONOPKA, Peter. *Sportovní výživa*. České Budějovice: Kopp, 2004. ISBN 9788072322282.
28. KUNOVÁ, Václava. *Zdravá výživa a hubnutí v otázkách a odpovědích*. Praha: Grada, 2005. Zdraví & životní styl. ISBN 80-247-1050-1
29. LEHNERT, Michal, Jiří NOVOSAD a Filip NEULS. *Základy sportovního tréninku* Olomouc: Hanex, 2001. ISBN 80-85783-33-9.

30. MARLES, Robin J. Mineral nutrient composition of vegetables, fruits and grains: The context of reports of apparent historical declines. *Journal of Food Composition and Analysis* [online]. 2017, 56, 93-103. DOI: 10.1016/j.jfca.2016.11.012. ISSN 08891575. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889157516302113>>.
31. MATTES, Richard D. a Wayne W. CAMPBELL. Effects of Food Form and Timing of Ingestion on Appetite and Energy Intake in Lean Young Adults and in Young Adults with Obesity. *Journal of the American Dietetic Association* [online]. 2009, **109**(3), 430-437. DOI: 10.1016/j.jada.2008.11.031. ISSN 00028223. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002822308021949>>.
32. MORTON, Robert W, Kevin T MURPHY, Sean R MCKELLAR, et al. A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2018, **52**(6), 376-384. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2017-097608
33. NAUGHTON, Robert J., Barry DRUST, Andy O'BOYLE, Ryland MORGANS, Julie ABAYOMI, Ian G. DAVIES, James P. MORTON a Elizabeth MAHON. Daily Distribution of Carbohydrate, Protein and Fat Intake in Elite Youth Academy Soccer Players Over a 7-Day Training Period. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* [online]. 2016, **26**(5), 473-480. ISSN 1526-484X. Dostupné z: doi:10.1123/ijsnem.2015-0340
34. NUNOME, Hiroyuki., Barry. DRUST a Brian. DAWSON. *Science and football VII: the proceedings of the Seventh World Congress on Science and Football*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2013. ISBN 0415689910.
35. *Potravinová pyramida* [online]. 2005. Dostupné z: <<https://www.pestyrijidelnicek.cz/magazin/potraviny/potravinova-pyramida/>>.
36. RANKINEN, T., FOGELHOLM, M., KUJALA, U., RAURAMAA, R., & UUSITUPA, M. (1995). DIETARY-INTAKE AND NUTRITIONAL-STATUS OF ATHLETIC AND NONATHLETIC CHILDREN IN EARLY PUBERTY. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 5, 136-150.

37. RIENZI, E., a kol. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(2), 162-169
38. ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.
39. RUIZ, Fátima, Amaia IRAZUSTA, Susana GIL, Jon IRAZUSTA, Luis CASIS a Javier GIL. Nutritional intake in soccer players of different ages. *Journal of Sports Sciences* [online]. 2007, 23(3), 235-242 [cit. 2020-10-29]. ISSN 0264-0414. Dostupné z: doi:10.1080/02640410410001730160
40. SCHOENFELD, Brad Jon a Alan Albert ARAGON. How much protein can the body use in a single meal for muscle-building? Implications for daily protein distribution. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2018, 15(1). DOI: 10.1186/s12970-018-0215-1. ISSN 1550-2783. Dostupné z: <<https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-018-0215-1>>.
41. STOLEN, Tomas, Karim CHAMARI, Carlo CASTAGNA a Ulrik WISLOFF. Physiology of Soccer. *Sports Medicine* [online]. 2005, 35(6), 501-536. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.2165/00007256-200535060-00004
42. SUCHÁNEK, Pavel. Stravování malých sportovců. [online]. 2017. Dostupné z: <<http://www.stobklub.cz/clanek/stravovani-malych-sportovcu/>>.
43. TIPTON, Kevin D. Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers. *Proceedings of the Nutrition Society*[online]. 2011, 70(02), 205-214. DOI: 10.1017/S0029665111000024. ISSN 0029-6651. Dostupné z: <http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0029665111000024>.
44. VILIKUS, Zdeněk, Ivan MACH a Petr BRANDEJSKÝ. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 9788024620640.
45. VOTÍK, Jaromír, Jiří ZALABÁK, Marta BURSOVÁ a Petra ŠRÁMKOVÁ. *Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem*. Praha: Grada, 2011. Sport extra. ISBN 978-80-247-3982-3.
46. WALEK, Pavel a Josef TÓTH. *Co vám výživoví poradci neříkají? (Protože to nevědí)*. Praha: Fitness Innovations, 2015. ISBN 978-80-901714-0-4

47. WEIMANN, E., C. WITZEL, S. SCHWIDERGALL a H. J. BÖHLES.
Peripubertal Perturbations in Elite Gymnasts Caused by Sport Specific Training Regimes and Inadequate Nutritional Intake. *International Journal of Sports Medicine* [online]. **21**(3), 210-215. ISSN 01724622. Dostupné z: doi:10.1055/s-2000-8875
48. ZEEVI, David, Tal KOREM, Niv ZMORA, et al. Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses. *Cell* [online]. 2015, **163**(5), 1079-1094. DOI: 10.1016/j.cell.2015.11.001. ISSN 00928674. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0092867415014816>>.
49. ZELENKA, Václav a Miroslav CHOUTKA. *Fysiologická charakteristika tréninku kopané*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1965

SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

Tabulka 1 – Zdroje sacharidů	24
Tabulka 2 – Zdroje tuků	27
Tabulka 3 – Zdroje živočišných bílkovin	31
Tabulka 4 – Zdroje rostlinných bílkovin	31
Tabulka 5 – Základní údaje testovaných osob	38
Tabulka 6 – Průměrné hodnoty v tréninkový den	39
Tabulka 7 – Průměrné hodnoty v zápasový den	41
Tabulka 8 – Průměrné hodnoty v den volna	42
Tabulka 9 – Ideální rozložení a množství makronutrientů podle doporučení	51
Obrázek 1 – Faktory sportovního výkonu	11
Obrázek 2 – Somatotyp fotbalistů Baníku Ostrava	13
Obrázek 3 – Nejvíce zatěžované svaly ve fotbale	15
Obrázek 4 – Potravinová pyramida	17
Obrázek 5 – Vývoj spotřeby cukru v ČR	22
Obrázek 6 – Vývoj příjmu kalorií podle kontinentů	23

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Procentuální zastoupení makronutrientů během tréninkového dne	40
Graf 2 – Porovnání EP během všech měřených dnů	43
Graf 3 – Porovnání příjmu bílkovin během všech měřených dnů	44
Graf 4 – Porovnání příjmu tuků během všech měřených dnů	45
Graf 5 – Porovnání příjmu sacharidů a cukrů během všech měřených dnů	46
Graf 6 – Porovnání příjmu vlákniny během všech měřených dnů	47
Graf 7 – Porovnání pitného režimu během všech měřených dnů	48
Graf 8 – Porovnání pohybové aktivity během všech měřených dnů	49
Graf 9 – Porovnání pohybové náročnosti během všech měřených dnů	50
Graf 10 – Doporučené a průměrné naměřené hodnoty makronutrientů	51
Graf 11 – Doporučené a průměrné naměřené hodnoty EP	52
Graf 12 – Doporučené a průměrné naměřené hodnoty pitného režimu	53

PŘÍLOHY

Etická komise

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelá

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Výživa sportujících dětí a mládeže

Forma projektu: Výzkumný projekt

Období realizace: září 2019 – září 2022

Předkladatel: doc. Mgr. Michal Štefl, Ph.D., Katedra fyziologie a biochemie

Hlavní řešitel: doc. Mgr. Michal Štefl, Ph.D., Katedra fyziologie a biochemie

Místo výzkumu (pracoviště): Sportovní kluby na území České republiky

Spoluřešitel(é): Studenti bakalářského, magisterského a doktorského studia

Vedoucí práce (v případě studentské práce): doc. Mgr. Michal Štefl, Ph.D., Katedra fyziologie a biochemie

Finanční podpora: žádná

Popis projektu: Projekt je zaměřen na získání informací o stravovacích návycích sportujících dětí a mládeže. Cílem projektu je zjistit, jak se děti stravují ve dnech kdy mají trénink, tréninkové volno, zápas a během pozápasového dne. Zjištěné poznatky budou porovnávány s doporučeným příjmem potravy pro daný věk a sport. Jedná se o observační průřezovou studii. Data budou získávána pomocí anonymních dotazníků. Nebudou získávány žádné citlivé informace.

Charakteristika účastníků výzkumu: Projekt bude zaměřen především na tyto 3 věkové kategorie: mladší žactvo - 9-11 let, starší žactvo - 12-13 let, dorost - 14-17 let. Do sledovaného souboru budou zahrnuti jedinci trénující nejméně 2x týdně na závodní úrovni.

Zajištění bezpečnosti: Jedná se o nainvazivní výzkumnou metodu, zprostředkovanou pomocí dotazníků. Riziko prováděného výzkumu souboru výšší než běžné úskalí této činnosti v rámci tohoto typu výzkumu.

Etické aspekty výzkumu: Přínosem tohoto výzkumu je zjistit, zda u sportujících dětí a mládeže odpovídají jejich stravovací návyky doporučením pro danou věkovou kategorii v závislosti na druhu sportu, kterému se věnují. Na základě výsledků budou vypracovány doporučení pro jednotlivé věkové skupiny a pohlaví. Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována ve vědeckých publikacích a budou sloužit jako studijní materiál v rámci výuky odborných předmětů na UK FTVS. Během výzkumu nebude pořizovány žádné fotografie ani videonázemy.

V maximální možné míře bude zajištěno, aby získaná data nebyla zneužitá.

Text informovaného souhlasu: příloha

Povinnost všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebestřední, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podílel se i na tom velkou preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikoli na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí být v potaz etická, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že přijímá/kládí/uznává projekt, zejména použitých metod, za Etickou komisí UK FTVS evidovanou žádost.

V Praze dne: 9. 6. 2019

Podpis předkladatele:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsdkyně: doc. PhDr. Ineta Parry Martinková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Štěpka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Helar, CSc.

PhDr. Pavel Hránský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majerová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 185/2019

dne: 19. 6. 2019

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a sešleďala řádné rozporý s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními ujednánými pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

- 20 -
razítko UK FTVS

Račitel projektu uznal podmínky uatné k získání souhlasu Etické komise.

podpis předsdkyně EK UK FTVS

Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s účastí Vašeho dítěte ve výzkumném projektu v rámci diplomové práce s názvem *Výživa sportujících dětí a mládeže prováděné na UK FTVS*.

1. Projekt je zaměřen na získávání informací o stravě dětí sportujících na závodní úrovni. Cílem projektu je zjistit, jak se děti stravují během dne, kdy mají trénink/ dne volna/ zápasového dne a pozápasového dne. Zjištěné poznatky budou porovnávány s doporučeným příjmem potravy pro daný věk a sport.
2. Jedná se o observační průřezovou studii. Data budou získávána pomocí dotazníků.
3. Jedná se o neinvazivní výzkumnou metodu.
4. Účastníci budou vyplňovat dotazník, který se bude týkat jejich stravování během 4 konkrétních dnů.
5. Účast ve výzkumu nepředstavuje žádné riziko pro jeho účastníky.
6. Přínosem tohoto výzkumu je zjistit, jak se stravují sportující děti a mládež a zda jejich stravovací návyky odpovídají doporučení pro daný věk. Na základě výsledků, které budou zveřejněny, budou vypracovány doporučení pro jednotlivé věkové skupiny a pohlaví.
7. Účast je dobrovolná bez jakékoli odměny.
8. Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována ve vědeckých pracích a případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie ani videozáznam. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
9. Účastníci se také mohou informovat o výsledcích u řešitele práce.

Jméno a příjmení předkladatele projektu: doc. Mgr. Michal Štefl, Ph.D. Podpis:
.....

Jméno a příjmení hlavního řešitele a spoluřešitelů:

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:
.....

Jméno a příjmení zákonného zástupce

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi Podpis:
.....

Dotazník

INSTRUKCE K VYPLŇOVÁNÍ VÝŽIVOVÉHO DOTAZNÍKU A ZÁZNAMU POHYBOVÉ AKTIVITY

1. Do sloupce č. 1 napište **datum sledování a typ dne** (např. Po 25. 11. 2020, tréninkový den). Dnů, kdy budete zaznamenávat stravu, jsou celkem tři: tréninkový den, zápasový den, den volna.
2. Do sloupce č. 2 napište **druh jídla** (např. snídaně, svačina, oběd apod.)
3. Do sloupce č. 3 napište **název pokrmu**, jednotlivé potraviny rozepište pod sebe, např. chléb, máslo, čaj, cukr (tj. nepsat: chleba s máslem, oslazený čaj atd.)
4. Znáte-li **váhu v gramech nebo objem v litrech či mililitrech**, napište je do sloupce č. 4.
5. Jde-li o pekařské a cukrářské výrobky, ovoce, zeleninu atd., napište do sloupce č. 5 **počet kusů či porcí. !!! Vždy musí být vyplněn sloupec č. 4 nebo č. 5!!!**
6. Při **stravování v jídelně či restauraci** se také vypisují jednotlivé složky jídla, např. polévka hovězí (plný talíř, polovina atd.), maso vepřové (100 g), knedlíky (počet kusů).
7. Nezapomeňte zaznamenávat také všechny výživové doplňky (karnitin, vitamín C, kalcium, BCAA, proteiny atd.), včetně snědeného množství a přesného názvu přípravku. Také uveďte, pokud užíváte nějaké léky.
8. Do sloupce č. 6 napište **druh pohybové aktivity** (např. běh, trénink tenisu, posilování, kondiční trénink), do sloupce č. 7 **délku této činnosti** v minutách a do sloupce č. 8 **intenzitu** (intenzitu hodnotíte čísly 1 až 10, kde 1 značí velmi nízkou intenzitu a 10 velmi vysokou intenzitu pohybu nebo dle tepové frekvence – průměrná TF, ev. maximální, minimální TF). **Je třeba zapsat absolutně vše, co jste během dne snědli či vypili, tzn. i bonbon, výživový doplněk, jedno sousto čokoliv atd. a hlavně je nutné zapisovat i NÁPOJE!**

Níže je uvedený příklad vyplňování tabulky. Takto je potřeba vyplnit 3 dny do tabulky na třetí straně. S vyplňováním vám mohou pomoci rodiče.

Dále je potřeba podepsat informovaný souhlas na poslední straně.

Pohlaví:

Věková kategorie, ročník:

Úroveň soutěže:

Výška, váha:

