

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

Fakulta bezpečnostně právní

Katedra profesní přípravy

Využití suplementů při vytrvalostním tréninku

Diplomová práce

Use of supplements in endurance training

Master thesis

VEDOUCÍ PRÁCE

PaedDr. Ing. Jan ZELINKA, Ph.D.

AUTOR PRÁCE

Bc. Nikola MALINOVÁ

PRAHA

2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpala, v práci je řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne 14. 03. 2023

Bc. Nikola Malinová

Poděkování

Chci poděkovat plk. v. v. PaedDr. Ing. Janu Zelinkovi, Ph.D. za pomoc, podnětné připomínky a cenné rady při vedení mé práce. Při této příležitosti chci poděkovat také ostatním zaměstnancům Policejní akademie České republiky v Praze. Děkuji rovněž svým přátelům a rodině, kteří při mně stáli a psychicky mě podporovali po celou dobu studia.

ANOTACE

Stěžejním tématem mé diplomové práce jsou suplementy, konkrétně pak jejich využití při vytrvalostním tréninku. Pro začátek začnu krátkým vysvětlením důležitých pojmů a nahlédnu i do právní úpravy, která se suplementů dotýká. Dále se zaměřím na rozdělení suplementů, jednak na legální, kde blíže popíšu ty určeny k podpoře hubnutí, na doplnění energie- na sacharidové bázi a minerální látky; zakázané, kam jsem zařadila množství látek u nás v republice i zahraničí hojně užívaných při sportu, avšak ne vždy zákonem schválené. V praktické části provedu experiment se zkoumanými subjekty, kteří po dobu experimentu budou užívat suplementy. Výsledky pokusu ověřím řízenými diskuzemi s odborníky z praxe.

KLÍČOVÁ SLOVA

zakázané látky * suplementy * fitness * vytrvalostní trénink * energie

ANNOTATION

Main topic of my diploma thesis are supplements, specifically their using by endurance training. For openers I start with explanation important concepts and I also take a look into legal system, which one is touch the supplements. Next I should make distribution of supplements, one legal, where I describe that which are good for lose weight, renewal of energy- on carbohydrates base and mineral substances; forbidden materials, where I included many of material in our republic and widely used in sports abroad, but not approved by law. In the practical part I will perform an experiment with the examined samples. They will take the supplements for the duration of the experiment. I will verify the results of the experiment through guided interviews with experts from practice.

KEYWORDS

forbidden substances * supplements * fitness * endurance training * energy

Úvod	1
TEORETICKÁ ČÁST	2
1. Vytrvalostní trénink	2
1.1 Pojem a aspekty vytrvalostního tréninku	2
1.1.1 Druhy vytrvalosti	3
1.1.2 Metodika vytrvalostního tréninku	4
1.1.2.1 Metody nepřerušovaného zatížení	4
1.1.2.2 Metody přerušovaného zatížení	5
1.1.3 Regenerace po vytrvalostním tréninku	5
2. Suplementy a suplementace	7
2.1 Antidopingový kodex	7
2.2 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/46/ES	8
2.3 Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006	8
2.4 Zákony k problematice doplňků stravy	9
2.5 Druhy suplementů	9
2.5.1 Bílkoviny a aminokyseliny	10
2.5.1.1 Proteinové prášky	12
2.5.1.2 Aminokyseliny a BCAA	13
2.5.1.3 Kreatin	14
2.5.2 Sacharidy a gainery	15
2.5.2.1 Sacharidy	15
2.5.2.2 Gainery	17
2.5.2.3 Energetické nápoje a tyčinky	17
2.5.3 Spalovače tuku a stimulanty	18
2.5.3.1 L-karnitin	18
2.5.3.2 Kofein	20
2.5.3.3 Nelegální substance	22
2.5.4 Vitamíny a minerály	23
2.5.4.1 Vitamíny rozpustné v tucích	24
2.5.4.2 Vitamíny rozpustné ve vodě	25
2.5.4.3 Minerály	27

2.5.5 Zakázané látky	30
2.5.5.1 Anabolické steroidy	30
2.5.5.2 Růstový hormon- HGH	34
2.5.5.3 Inzulín	37
2.5.5.4 Diuretika	38
2.5.5.5 HCG a příbuzné látky	40
2.5.5.6. Clenbuterol	41
2.5.5.7 Efedrin	43
PRAKTICKÁ ČÁST	45
3. Charakteristika výzkumných skupin	46
4. Technika sběru dat	46
5. Zkoumané subjekty	47
6. Charakteristika použitých suplementů	48
6.1 Kofein	48
6.2 Taurin	49
6.3 Beta-alanin	49
6.4 Placebo	50
7. Charakteristika disciplín	50
7.1 Chůze	51
7.2 Plavání	51
7.3 Vytrvalostní test	52
8. Analýza sesbíraných dat	52
9. Diskuze k výsledkům výzkumné části	79
Závěr	81
Seznam použité literatury	83
Seznam obrázků	90
Seznam příloh	91

Úvod

Dnešní uspěchaná doba nabádá velké množství sportovců, jak profesionálních, tak i sportovních nadšenců, kteří provozují fitness jen pro naplnění svých vlastních potřeb, k užívání různých suplementů a doplňků stravy, kterými mnohdy řeší nedostatek stravy či její nekomplexnost. Je ovšem na místě si říct, že není v silách suplementů nahradit pohyb, ani stravu. Mnohdy je jejich význam přeceňován.

Na aktuálním trhu produktů jsme schopni nalézt celou paletu suplementů. Jednak takové, které nám pomohou s budováním svalové hmoty, ale i takové které nám pomohou se ztrátou tuku. Domnívám se, že pokud je uvedení takovýchto produktů doplněno poutavou reklamou, je mnohem pravděpodobnější, že si velká část populace bude myslet, že díky těmto zázračným pilulkám dosáhnou vytoužených výsledků bez snahy a píce.

Podle mého názoru se zejména starší ročníky k fenoménu suplementů a jejich zařazení do tréninku a života, staví poněkud skepticky. Přijde jim zbytečné užívat takovéto "doplňky", protože od pradávna bylo zvykem, že se stravovali a pohybovali i bez nich. Jen těžko respektují názor, který vyvrací kvalitu dnešních potravin. Dřívější potraviny byly pěstovány bez přísad chemie, na rozdíl od těch pěstovaných nyní.

Ve své práci vysvětlím, proč si myslím, že je suplementování jistých látek pro sportovce nezbytné, stejně tak i proč je nezbytné i pro neaktivní populaci. Vzhledem k tomu, že v potravě, kterou naše tělo přijímá, není tolik živin jako dříve, musíme je nahrazovat uměle. Pokud dojde k jejich rapidnímu poklesu u sportovce, který těchto živin potřebuje daleko více, může situace vyvrcholit i ohrožením života. Nedostatek potřebných látek v těle může být spouštěčem různých chorob a jiných zdravotních obtíží.

V teoretické části práce se proto zaměřím na obecnou definici suplementů, jakožto i jejich právní zakotvení. Dále popíšu základní druhy suplementů hojně využívaných při sportu a zmíním také obecné rady a doporučení pro ten neefektivnější vytrvalostní trénink, jak z hlediska metodiky, tak i suplementace. Cílem této části je především poukázat na širokou nabídku doplňků, které mohou být užitečným pomocníkem, ale zmínit i ty, které mohou celou kariéru v mžiku

ukončit. Mým vedlejším cílem je zároveň poskytnout ucelený pohled na tuto problematiku i pro čtenáře, kteří se v tomto odvětví nepohybují na denní bázi.

Druhou částí je část praktická. Pro tuto část jsem zvolila formu experimentu, kterého se budou účastnit vybrané skupiny osob. Následně analyzuji informace z pokusů a provedu řízené rozhovory s odborníky z praxe, čímž ověřím hypotézy plynoucí ze závěrů pokusu.

TEORETICKÁ ČÁST

1. Vytrvalostní trénink

1.1 Pojem a aspekty vytrvalostního tréninku

Pod pojmem vytrvalostní trénink jsme schopni si představit sportovní činnosti, které trvají delší časovou jednotku a k jejichž provádění je zapotřebí využít aerobní metabolismus, který je národním zdravotnickým informačním portálem definován jako typ látkové přeměny, při které tělo odbourává sacharidy, aminokyseliny a mastné kyseliny za přítomnosti kyslíku.¹ Tento druh metabolismu spatřujeme u fyzické aktivity, která je prováděna při nižší až střední intenzitě. Typicky se jedná o běh v pomalém tempu, jízdu na kole či veslovacím trenažéru, přičemž je možno cvičení provozovat delší dobu, než se dostaví únava. Naproti tomu stojí anaerobní metabolismus, který k látkové přeměně, při níž tělo odbourává sacharidy, nepotřebuje kyslík.² Pohybujeme se zejména v oblasti sprintů, intervalových běžeckých tréninků, HIITU (vysoce intenzivní cvičení, které je podobné intervalovému běžeckému tréninku, tzn. střídá vysokou zátěž s nízkou či úplným odpočinkem), Tabata (druh tréninku velmi podobný právě zmíněnému HIITU, jedná se o osm 20 sekundových cviků, které provádíte za využití veškerého potenciálu a mezi každým cvikem si 10 sekund odpočnete).

¹Národní zdravotnický informační portál [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2022 [cit. 13.11.2022]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz>. ISSN 2695-0340.

²Národní zdravotnický informační portál [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2022 [cit. 13.11.2022]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz>. ISSN 2695-0340.

Oba výše zmíněné tréninky jsou pro tělo, kondici a zdraví prospěšné, ale mají taky své nevýhody. Tou společnou je vylučování stresového hormonu známého jako kortizol, který je vyloučen při intenzivním nebo dlouhém cvičení, i v případě hladovění, se kterým se pojí i přechod do katabolické fáze, tzn. stav, při kterém dochází k rozpadu svalové hmoty, což je pro sportovce nežádoucím.³ Naproti tomu žádoucím je stav anabolický, tzn. takový, při kterém tělo nečerpá energii ze svalů, ale ze sacharidů a lipidů. Tohoto stavu je možno dosáhnout po dostatečném přísunu bílkovin, dostatku odpočinku, omezením stresujících faktorů na minimum. Pro udržení se v anabolickém stavu je samozřejmě nezbytný i silový trénink, který je pro produkci a růst svalů stěžejní.

V následující kapitole se zaměřím na definici druhů vytrvalosti, abychom byli schopni dosáhnout co možná nejefektivnějších výsledků v tréninkových dnech i mimo ně.

1.1.1 Druhy vytrvalosti

Obecně se vytrvalost člení na základní a speciální. Základní, nebo chcete-li obecnou vytrvalostí, chápeme dlouhotrvající pohyb prováděný v aerobním režimu, který jsme si popsali výše. Z dlouhodobého hlediska je vždy zapotřebí trénovat základní vytrvalost, abychom byli později schopni trénovat i tu speciální. U začátečníků je žádoucí dosáhnout asi 73% maximální kapacity plic, tzn. 53 ml/kg/min. Speciální vytrvalostí rozumíme schopnost odolat specifickému zatížení organismu. Při tomto druhu vytrvalosti rozvíjíme specifické činnosti v určitém intervalu, aniž by došlo k porušení techniky pohybu. Mimo jiné pracujeme i na potlačování vlivů z vnějšího prostředí, ale i tvorbě volných vlastností, které jsou potřeba získat pro realizaci maximálního výkonu.

Existuje i řada dalších specifikací vytrvalosti, jako např. rychlostní, krátkodobá, střednědobá a dlouhodobá. Dále celková a lokální, kde dochází ke členění dle zapojení svalů. Také členění podle druhu svalové činnosti na dynamickou a statickou vytrvalost.

Blíže popíšu první sadu dělení, tedy dle doby trvání pohybové činnosti. S rychlostní vytrvalostí se můžeme setkat především při sprintech, např.

³ fitness4eu.cz [online]. Praha 2022, ČR. [cit. 13.11.2022]. Dostupné z: <https://www.fitness4u.cz/slovník-pojmu/katabolicky-stav-katabolismus-s3985.htm>

běžeckých nebo v cyklistice při spurtování. Doba trvání se různí v závislosti na vnějších a vnitřních podmínkách. Při tomto druhu vytrvalosti je maximálně využíván anaerobní systém. V případě krátkodobé vytrvalosti je využíván jak aerobní, tak i anaerobní systém a jejich podíl se upravuje v průběhu fyzického výkonu v závislosti na jeho trvání. Střednědobou vytrvalost sportovec uplatní při vytrvalostních disciplínách, které dosahují desítek minut. Zde se setkává s problémem laktátu (kyseliny mléčné), kdy "při zvýšené fyzické námaze slouží glukóza jako hlavní zdroj energie pro pracující svaly a tvoří se větší množství kyseliny mléčné. Když se nestihá odvádět ze svalů, vznikají z ní krystalky a způsobují svalovou únavu, bolest až křeče.⁴ Tento problém ovšem přetrvává i u jiných druhů vytrvalosti, proto je nezbytné dodržet jisté zásady při tréninku, aby bylo co nejmenší riziko vzniku nežádoucích faktorů znemožňujících v tréninku pokračovat. Mezi tyto zásady patří především celková připravenost organismu, nálada a motivace sportovce, rozcvičení před tréninkem a zařazení rychlostních bloků na začátek tréninkového celku.⁵ Efektivní trénink mimo jiné podmiňují i biologické dispozice. Je potřeba mít jisté genetické a somatické předpoklady. Je obecně známé, že dva jedinci nikdy nebudou mít stejné výsledky, i když projdou stejným tréninkovým plánem, a to právě skrze genetiku, ale i somatotypy. Dalším významným předpokladem je beze sporu také zásoba zdrojů, z kterých chce sportovec hmotu budovat, ale i funkčnost metabolických dějů. Je zapotřebí i správného dýchání především kvůli výměně kyslíku a oxidu uhličitého.

1.1.2 Metodika vytrvalostního tréninku

V trenérské i laické praxi se vyskytuje nespočet metod, z nich vytvořených různých variant a kombinací, které efektivně zvyšují výkonnost. Výběr metody je založen na druhu vytrvalosti, kterou chceme trénovat.

1.1.2.1 Metody nepřerušovaného zatížení

Metody tohoto druhu jsou charakteristické délkou trvání, kdy trénink není přerušen. Pro rozvoj se používají jednak základní, střednědobé i dlouhodobé

⁴ celostnimedica.cz [online]. PharmDr. Tomáš Arndt. [cit. 13.11.2022] Dostupné z: <https://www.celostnimedica.cz/kyselina-mlacna.htm>.

⁵Kuhn, K., Nusser, S., Platen, P., & Vafa, R. (2005). Vytrvalostní trénink. České Budějovice: KOPP.

vytrvalosti. Do této skupiny metod řadíme *souvislou metodu*, která je charakteristická tím, že po celou dobu není měněna intenzita. Další z metod je *extenzivní souvislá metoda*, která je přizpůsobena individuální trénovanosti trénovaného, pohybuje se max. v 160 tepech za minutu. *Intenzivní souvislá metoda* zvyšuje možnost tepů za minutu na 190 a je zaměřena především na zvýšení kompenzace laktátu a rozvoj speciální vytrvalosti, kterou jsem popsala výše.

1.1.2.2 Metody přerušovaného zatížení

Metody tohoto druhu jsou, jak je již z názvu patrné, charakterizovány především střídání fází zatížení a odpočinkových intervalů, které zprostředkují částečné obnovení energie. Jednou z metod hojně využívanou je *metoda intervalová*, která se různě kombinuje dle individuálních potřeb jedince, tzn. existuje jejich nespočet variant. Interval může být libovolně dlouhý, od pár sekund po desítky minut, intenzita zatížení se pohybuje cca kolem 85-100 % maximální tepové frekvence (u zdravého člověka od číslce 220 odečteme věk). U intervalových metod vnímáme délku činnosti, její rychlost (intenzitu), počet opakování a délku odpočinku. Optimální délku odpočinku ukončíme po uklidnění srdeční frekvence na 130 tepů / minutu.

Podle doby trvání a intenzity dělíme intervalové metody na extenzivní a intenzivní, kdy intervalová metoda intenzivní je prováděna v kratším časovém úseku, ale má vysokou intenzitu. Pro intervalovou metodu extenzivní je naopak typický delší časový úsek a nižší intenzita.

Dalšími z metod přerušovaného zatížení jsou opakovaná a závodní metoda. Opakovaná je typická krátkým zatížením a plným intervalem odpočinku. Tím že odpočinek je proveden v plném rozsahu, umožní plně obnovit energetické zásoby a hodnota tepové frekvence se vrátí do normálu, což umožní v dalším opakování nastavit opět totožnou intenzitu. Zatímco u závodní metody jde o jednorázovou akci při maximálním vytížení, kdy zkoumáme schopnost sportovce ustát podmínky závodu.

1.1.3 Regenerace po vytrvalostním tréninku

Po jakémkoliv tréninku, ať již fázovém nebo klasickém, anebo po jakémkoliv jiné činnosti, se logicky po delší době dostaví únava, tzn. snížená schopnost

vykonávat běžné činnosti. Tuto schopnost obvykle snižuje jakékoliv psychické či fyzické úsilí, které jedinec vyvine. Při regeneračních procesech v těle dochází především k obnově homeostázy, tj. stálost vnitřního prostředí organismu (např. stejná teplota, hodnota kyselosti či zásaditosti- pH, aj).⁶

Jak tedy rozpoznáme unaveného člověka? Tato osoba má velmi často poruchy vidění a slyšení, také má problém s koordinací, myšlením, ale i problémy se svým okolím. Pokud se objeví jeden z příznaků, je třeba zvážit možnosti odpočinku. Při cvičení se lidský organismus také nepochybně unavuje, dějí se při něm jisté procesy, které po jeho skončení musí být opět v normálu. Mluvím zejména o klidové energii srdečního tepu a stabilním krevním tlaku, také doplnění energetických zásob, ale i odbourání všech škodlivin, které metabolismus při aktivitě vytvořil, jako je např. laktát či močovina.⁷

Procesy, které souvisejí s únavou, respektive odbourání únavy, se nazývají souhrnně jako procesy regenerační. Ty probíhají ve dvou rovinách, a to v rovině aktivní a rovině pasivní. Co se týče pasivní regenerace, tak se jedná o rutinní proces u každého jednotlivce. Probíhá jednak během zátěže, tak i po ní. Popsala jsem ji o odstavec výše. Formy pasivního odpočinku jsou zejména klid a také spánek, který hraje nezastupitelnou roli v zmíněném procesu. Cílem pasivní regenerace je likvidace únavy a navrácení do původního stavu.

Co se týče aktivní regenerace, tu je poměrně těžší uchopit, protože sem patří více metod a různých jiných zásahů, které urychlují proces pasivní regenerace. Podle jejich druhu se dělí jednak na pedagogické, psychologické, biologické, ale i farmakologické.⁸

V případě pedagogiky se jedná především o znalost a využívání základních biorytmů, kterých se v těle člověka odehrává nespočet. Tyto biologické rytmy jsou svázané s pohybem Země a reprezentují je biologické hodiny, které na aktivitu lidí působí během dne (tzn. ku příkladu někdo je produktivnější v ranních

⁶ Švíglerová, Jitka. Homeostáza [online]. Poslední revize 2009-02-18, [cit. 19.11.2022]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20160416225422/http://wiki.lfp-studium.cz/index.php/Homeost%C3%A1za> [online].

⁷ PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. Sportovní trénink. Grada, 2010. ISBN 978-80-247-6842-7. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/sportovni-trenink-151/>. [cit. 19.11.2022].

⁸ KRÁL, Pavel. Regenerace sil policisty [online]. Praha: Policejní akademie České republiky, 2006 [cit. 2022-11-19]. ISBN 80-7251-231-5. Dostupné z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:b706ca60-1c7f-11e8-bdb0-005056827e51>

hodinách- “typ skřivan”, jiný spíše ve večerních “typ sovy”). Psychologie hraje v procesu regenerace nesporně taktéž svou roli, je třeba znát stresory - neboli spouštěče stresu, ale i trénovat koncentraci a ovládání svých emocí. Veškeré tyto informace pomohou zefektivnit regenerační proces. Na stejné úrovni důležitosti mimo psychologii a pedagogiku stojí nepochybně také biologie, která poskytuje širokou škálu balneologických procedur, tj. různé léčivé postupy za použití vody, lázní. Zdroje vody jsou 4: minerální vody, zřidelní plyn, peloidy a také příznivé klimatické podmínky k léčení.⁹ Posledními, avšak nikoliv méně důležitými prostředky jsou ty z oboru farmakologie. Řeč je především o vedení pod dohledem lékaře v případě potřeby komplexnější regenerace. V každém případě je potřeba zmínit, že je zapotřebí každého oboru, aby byl odpočinkový proces efektivní a úplný. V ideálním případě se jedná o kombinaci výše zmíněného.

2. Suplementy a suplementace

Dosud jsem popsala co to vlastně vytrvalostní trénink je, jak probíhá, včetně jeho aspektů, ale také jsem prošla procesem regenerace, což je prvotní oblastí mé diplomové práce. Druhou stěžejní oblastí, která se ovšem pojí s tou první, je oblast suplementů. A jak jinak téma uvést nežli zákonným vymezením, protože každá probádaná oblast má svůj právní základ v literatuře.

2.1 Antidopingový kodex

Jedním ze základních dokumentů, který se vztahuje k problematice užívání suplementů a jiných doplňků při cvičení, je nepochybně Světový antidopingový Kodex (dále jen Kodex). Jedná se o základní a celosvětový dokument, který upravuje antidopingový program po celém světě. Jeho tvůrcem je hybridní organizace, která stojí na pomezí soukromého a veřejného práva tzn., že v jejich činnostech se prolínají prvky obou zmíněných. Známa pod pojmem World Anti-Doping Agency (dále jen WADA). Kodex obsahuje hned 3 části, dále členěny na 24 článků. Nalezneme v něm zakotvení mnohého jako např. jak se doping definuje, jaké jsou zakázané látky, jak testovat i jak nakládat s výsledky. Světový

⁹ spektrumzdravi.cz O lázeňství. Balneologie. akt. 24.11.2015 [online]. [cit. 19.11.2022]. Dostupné z: <https://www.spektrumzdravi.cz/lazne/lazne-balneologie>

antidopingový kodex chrání následující hodnoty: zdraví, mravnost, čestnost, sebeúctu jednak k sobě samému, ostatním sportovcům, ale i pravidlům soutěže, které se účastní. Dohlíží na to, aby výkony byly prováděny s odhodláním a nejlepším možným způsobem.¹⁰ WADA v Kodexu také v článku 4 zmiňuje Seznam zakázaných látek a metod (dále jen Seznam), v němž jsou uvedeny zakázané látky a metody. Je rovněž upraveno, jakým způsobem se látky na Seznam přidávají a jakým způsobem postupovat v případě terapeutických výjimek.

2.2 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/46/ES

Dalším z dokumentů, který se vztahuje k problematice suplementů a doplňků stravy je nepochybně tato Směrnice. Týká se sjednocení právních předpisů v oblasti doplňků stravy všemi smluvními státy. Toto sjednocení se děje na základě volného pohybu, rovných podmínek soutěže, ochrany spotřebitele a fungování vnitřního trhu. Dokument klade důraz na tvorbu vitamínových doplňků na bázi konzumované stravy, tzn. minerální látky a vitamíny v doplňcích stravy by měly být taktéž dostupné z běžné potravy. Důležité je zároveň stanovení dávkování, a to zejména s ohledem na referenční hodnoty příjmu.¹¹

2.3 Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006

Neméně důležitým dokumentem rovněž z pole Evropské unie je nepochybně nařízení, které se vztahuje k věci výživových a zdravotních tvrzení při označování potravin. Tento dokument si rovněž klade za cíl sjednotit právní úpravu veškerých zúčastněných států. Dle tohoto nařízení je zapotřebí, aby všechny státy, které jsou členy Evropské Unie pravdivě, a srozumitelně označovaly nabízené produkty zejména proto, aby nedošlo ke klamání spotřebitele. Cílem je vyhnout se situaci, kdy by jakákoliv tvrzení mohla zastírat celkovou hodnotu potraviny.¹²

¹⁰ Světová antidopingová agentura (WADA) 2021. [cit. 21.11.2022]- Světový antidopingový kodex. Dostupné z: <https://www.antidoping.cz/sites/default/files/WADA/Kodex%202021.pdf>.

¹¹ Směrnice Evropského parlamentu a Rady ES. 2002/46/ES. [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32002L0046>.

¹² Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006. [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32006R1924>.

2.4 Zákony k problematice doplňků stravy

Kromě celosvětových a evropských organizací upravují tematiku potravy, doplňků stravy a výživy obecně také naše zákony, tj. zákony České republiky. A to jednak zákon č. 456/2004 Sb. zákon o potravinách a tabákových výrobcích. Podle nějž jsou doplňky stravy ty, které se liší od jiných potravin zejména množstvím vitamínů, minerálů či svým fyziologickým účinkem. Nepatří nikoliv do kategorie léčiv, ale postupem času se účinek léků a doplňků stravy čím dál více prolíná. Podle téhož zákona: “se rozumí potravními doplňky nutriční faktory (vitamíny, minerální látky, aminokyseliny, specifické mastné kyseliny a další látky) s významným biologickým účinkem”.¹³

Dřívějším předpisem, který do roku 2018 upravoval požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin byla vyhláška č. 225/2008 Sb. Nyní je tato oblast upravena vyhláškou č. 58/2018 Sb. která se mimo jiné specializuje na doporučenou denní dávku vitamínů a minerálních látek.¹⁴

2.5 Druhy suplementů

Již jsem definovala veškeré pojmy a právní úpravu, která se vztahuje k tématu vytrvalostnímu tréninku, pokračovala jsem i druhým tématem - suplementy, kdy jsem uvedla jejich právní zakotvení v našem i celosvětovém právním řádu. Pořád jsem ovšem nezmínila jakousi ucelenou definici toho, co slovo supplement vlastně znamená. V originálním slova smyslu se jedná o jakýsi doplněk či přílohu. Tato definice nestojí příliš daleko od významu slova ve fitness. Jedná se o “něco navíc” ke každodenní stravě. Může příznivě ovlivnit více funkcí, případně je delší dobu stimulovat pro lepší výkony sportovce.

Obecně lze říci, že dělení suplementů se různí dle koncepcí autora, který se danému tématu zrovna věnuje. Zorientovat se na dnešním trhu dostupných látek je poněkud složité. Aby čtenář dané téma lépe pochopil, předkládám dělení dle Mendelové a Hrnčířikové. Autorky dělí výživové doplňky do skupin: svalový růst a síla (proteiny, hydrolyzáty, bílkoviny, peptidy, aminokyseliny, kreatin, HMB,

¹³ Zákon č.456/2004 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn. In: Sbírka zákonů. 5.8.2004. [cit. 21.11.2022]

¹⁴ Vyhláška č. 58/2018 Sb. 1.11.2018 [online] [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-58/zneni-20181101#p8-1-1>.

Pyruvát), energie (sacharidy, energetické nápoje), hubnutí a podpora vytrvalosti (kofein, CLA, karnitin, koenzym Q10, chróm, vláknina, HCA), zvyšování imunity s cílem zdravotní prevence (echinacea, ginkobiloba, lněný olej, chondroitin, glukosamin), vitamíny a minerální látky (vitamín C, vápník, hořčík, multivitaminové směsi) a sportovní nápoje (energetické a iontové nápoje).¹⁵ Samostatně od nich stojí suplementy, které nejsou na seznamu těch "legálních". Do této skupiny můžeme zařadit jednak psychotropní a omamné látky, alkohol, anabolické látky, hormony, aj.

Suplementy se vyskytují v několika možných podobách. Tyto podoby definuje Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/46/ES z 10. června 2002 následovně: "jsou uváděny na trh ve formě dávek, a to ve formě tobolek, pastilek, tablet, pilulek a v jiných podobných formách, dále ve formě sypké, jako kapalina v ampulích, v lahvičkách s kapátkem a v jiných podobných formách kapalných nebo sypkých výrobků určených k příjmu v malých odměřených množstvích."¹⁶

V následujících kapitolách definuji veškeré z výše zmíněných doplňků a taktéž zmíním jejich význam v rovině vytrvalostního tréninku, popř. jaké účinky tyto látky mají na sportovce a jak mohou ovlivnit trénink.

2.5.1 Bílkoviny a aminokyseliny

Aminokyseliny jsou samy o sobě organické kyseliny a tvoří základní stavební složku proteinů. Veškeré biologické vlastnosti proteinů jsou dány druhem aminokyselin, také jejím pořadím a vzájemnými vztahy.¹⁷ Mimo jiné se také podílí na svalovém růstu, obnově svalové hmoty, stimulaci růstového hormonu, ale zároveň i zkracují dobu regenerace po fyzické zátěži, aj. Pokud se podívám na názory odborníků, vidím poměrnou nesourodost, co se týče počtu aminokyselin v lidském těle. Obvykle uváděný počet je 21 aminokyselin. Na tomto čísle se shoduje nejvíce z nich. Z výše zmíněného čísla si jich lidské tělo zvládne vytvořit pouze 13. Ty zbylé musí přijímat v potravě, těmto

¹⁵ Mendelová, L., Hrnčířiková I., 2007, str. 35

¹⁶ Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/46/ES. [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32002L0046>. [online].

¹⁷ wikiskripta.cz [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Aminokyseliny> [online].

aminokyselinám říkáme souhrnně aminokyseliny esenciální (řadíme sem valin, leucin, izoleucin, methionin, threonin, fenylalanin, tryptofan a lysin).¹⁸

Je zapotřebí zmínit, že ne každá potravina obsahuje správné množství těchto důležitých látek. V této souvislosti jsou definovány 2 zdroje proteinů, a to kompletní a nekompletní. Kompletní zdroje v sobě pojmu vše, co obsahuje dostatek esenciálních aminokyselin a jsou zastoupeny ve správném množství, jedná se zejména o hlavní proteinovou složku mléka tzn. kasein. Za ty nekompletní považujeme ty, u nichž nejsou esenciální aminokyseliny zastoupeny v dostatečném a správném množství.¹⁹ U těchto nekompletních zdrojů proteinů obvykle schází minimálně jedna aminokyselina, které se přezdívá "limitní aminokyselina" (limiting amino acids).²⁰

Obecně platí, že více komplexními jsou bílkoviny živočišného původu, tj. maso, mléko, vejce a mléčné výrobky. Ovšem vše má své pro a proti, stejně jako konzumace živočišných bílkovin. Jejich konzumace je schopna přivodit konzumentovy řadu zdravotních komplikací, jako např. odvápnování kostí a zakyselování organismu způsobené nedostatkem hořčíku a zinku, zvýšený cholesterol a také únava, která je způsobena energetickou náročností trávení bílkoviny. Jak tedy stanovit optimální denní příjem bílkovin ve stravě, aniž bychom ohrozili naše zdraví? Výživová doporučení se různí, ale obecně se má za to, že postačí 1,2-1,6 g/kg. U sportovců se mohou čísla lišit dle různých diet a výživových doporučení, které má pod kontrolou odborník s určitou kvalifikací k výživě.²¹

Podle výše zmíněného doporučení tedy vyplývá, že větší část populace, i když o tom mnohdy ani neví, nedokáže přijmout dostatečné množství bílkovin v běžné stravě. Na povrch tedy vyvstává otázka, jak zajistit dostatečný přísun bílkovin do těla? K tomu mohou dobře posloužit doplňky, kterých je na trhu celá řada. Jedná se především o proteinové prášky, aminokyselinové suplementy a BCAA.

¹⁸ freshprotein.cz [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://www.freshprotein.cz/blog/aminokyseliny/> [online].

¹⁹Embleton, P., Thorne, G., 1999, p. 224-226

²⁰ institutmodernivyzyvy.cz Mgr. Jan Stuparič. 6.8.2019 [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzyvy.cz/limitni-aminokyseliny/> [online].

²¹ institutmodernivyzyvy.cz 18.10.2018 [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzyvy.cz/doporucene-davkovani-bilkovin/> [online].

Zajištění kvalitní stravy a případný výběr vhodného doplňku je pro cvičící začátečníky, ale i pokročilé sportovce alfa omegou, a zajišťuje kýžený výsledek.

2.5.1.1 Proteinové prášky

Proteinové prášky jsou jednou z nejpobulárnějších forem, jak tělu dodat potřebný protein. V těchto prášcích jsou obvykle obsažené různě zpracované bílkoviny. Dříve bylo k výrobě pobulární užití derivátů plnotučného mléka či vajec. Ovšem jak to tak bývá, s postupem let a inovací došlo i ke zlepšení v procesu výroby proteinu a pobulárním se stal protein syrovátkový (angl. Whey Protein).

Syrovátka vznikne po tom, kdy je odstraněn kasein - aminokyselina, kterou jsem zmiňovala výše - z mléka. Po sražení mléka se oddělí kasein a tekutá složka, což je syrovátka. Je bohatá na celou řadu vitamínů (B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, H, C, E) a minerálních látek (hořčík, fosfor, vápník, draslík, zinek, sodík), proto je velmi pobulární pro výrobu proteinových náhrad. Zdraví prospěšným účinkem je rovněž pozitivní působení na metabolismus lidského těla, protože čistí střeva a optimalizuje střevní mikroflóru.

Existují tři druhy syrovátkového proteinu, a to koncentrát, izolát a hydrolyzát.

Syrovátkový koncentrát obsahuje poměrně nízký podíl bílkovin, ale i mléčného tuku, což může být problém zejména u osob, které mají potíže s tolerancí laktózy. Úskalí tohoto druhu technologického zpracování je zejména rychlá stravitelnost, a to díky většímu počtu jednoduchých sacharidů. **Syrovátkový izolát** je ideální cestou pro optimální doplnění bílkovin. Obsahuje menší množství jednoduchých cukrů, tudíž se v těle déle tráví a osoba užívající má mnohem víc energie po delší dobu. Úskalí u tohoto typu je spatřováno zejména ve snížení podílu laktózy, čímž ztrácí velké množství vitamínů a minerálů. **Syrovátkový hydrolyzát** definuje pokus o dosažení vybalancovaného proteinu. Ve své podstatě je zpracováním izolátu, který se třepí na dlouhé řetězce syrovátkových proteinů, a ty organismus mnohem líp vstřebává. Má i další plusy, oproti výše zmíněným, ku příkladu obsahuje velký podíl bílkovin, což je stěžejní jednak při budování svalové hmoty, ale i v redukční dietě. Abych nezmiňovala

jen výhody, je nezbytné říct i zápory, ke kterým patří zejména jeho nepříliš příznivá chuť a také jeho omezená nabídka na trhu.²²

2.5.1.2 Aminokyseliny a BCAA

Otázka aminokyselin přichází na pořad dne ve chvíli, kdy člověk, který se výživou zabývá, je vrcholovým sportovcem, jež podává náročné sportovní výkony, tudíž je pro něj vysoký příjem bílkovin stěžejním aspektem celého tréninku a výživového plánu. Aminokyseliny jsou tedy pouhý doplněk stravy. V podstatě jsme schopni je rozdělit do třech kategorií. Do té první se řadí ty přípravky, které obsahují všechny aminokyseliny, které byly vyjmenovány v dřívější kapitole. Druhá tvoří aminokyseliny, které se prodávají samostatně, může to být například tryptofan - aminokyselina, která se prostřednictvím krve dostane do mozku a za pomoci vitamínu B6 se přemění na "hormon štěstí". Třetí kategorii spatřujeme v kompromisu mezi dvěma zmíněnými, aminokyseliny se vyskytují po 2-3. Zástupce, který je populární v celé fitness sféře, je produkt BCAA.

Zmínila jsem termín BCAA, není pro nic za nic součástí této kapitoly, neboť se jedné také o aminokyseliny, nýbrž rozvětvené. Patří sem valin, leucin a isoleucin. Samy o sobě nejsou příliš důležitými. Jejich kombinace a vhodné množství může významně ovlivnit proces regenerace po tréninku k lepšímu, ale i jejich nedostatek může být přínosný, protože je poté tělo nuceno si je samo vytvořit. Jejich nepochybně největšími výhodami jsou:

- a) že při dávkování směsi aminokyselin není nebezpečí a toto chování s sebou nenese rizika jako např. dávkování volných aminokyselin, což může mít anabolický efekt, který není v každém sportu žádoucí. Dávkování BCAA se různí, ale obecně doporučovaným poměrem je 2:1:1.²³

²² aktin.cz Jan Caha. 13.7.2011 [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://aktin.cz/syrovatka-vs-kasein-i-cast> [online].

²³ jaktovybrat.cz. Vše, co potřebujete vědět o BCAA. 7.2.2021. Vojta. [cit. 16.1.2023]. Dostupné z: <https://www.jaktovybrat.cz/bcaa-kdy-brat-davkovani/> [online].

b) druhou nespornou výhodou je, že mohou sloužit jako energetický zdroj, a tak mohou pokrývat až 38% anaerobní energie, a to tehdy pokud dochází glykogen (tj. zásobní polysacharid v těle živočichů) ve svalech.²⁴

2.5.1.3 Kreatin

Kreatin sám o sobě je lidskému tělu vlastní. Ve sportu se jedná o velmi hojně užívaný doplněk. Nejenom, že pomáhá k tvorbě a udržení svalové hmoty, ale také stimuluje maximální výkony při vytrvalostním tréninku, kdy je od sportovce vyžadováno maximum trvajících v řádu několika sekund.

Není jen výborným doplňkem užívaným při tréninku, nýbrž skrývá ve své podstatě i řadu výhod, o kterých běžně čtenář či posluchač nevnímá. Řeč je zejména pomoc v boji s Parkinsonovou chorobou, která se charakterizuje nízkou hladinou dopaminu (tj. "hormon štěstí"), jehož nedostatek způsobí odumírání mozkových buněk, což sebou logicky přináší jisté komplikace jako třeba ochabnutí svalů, třes, aj. Kreatin v procesu léčby může hrát významnou roli zejména tím, že posílí svalstvo. Nicméně tato oblast je stále neprobádaná a je zapotřebí ji věnovat větší čas. Mimo Parkinsonovu chorobu má kreatin budoucnost v pomoci také s jinými neurologickými onemocněními díky zvýšení fosfokreatinu (tj. zdroj energie při kontrakci svalů u obratlovců) v mozku. Tato oblast je probádanější, než předchozí, tudíž zde je velká pravděpodobnost, že v kombinaci s běžnou medikací by mohl kreatin významně ovlivnit situaci u některých zdravotních problémů jako je Alzheimerova choroba, cévní mozková příhoda, epilepsie či poranění mozku. S tím se samozřejmě pojí také zlepšení funkce mozku a snížení únavy a vyčerpání.

I přesto že je nejužívanější na poli sportu, je zapotřebí zmínit i rizika, které jeho užívání skrývá, případně uvést na pravou míru mýty, které o něm kolují. O této substanci se tvrdí, že by snad možná mohla poškozovat játra či ledviny. Proběhlo nespočet výzkumů a studií, jediná z nich, která přišla s jistými výsledky, se týkala onemocnění ledvin u jednoho ze "vzpěračů" - jedná se ovšem o jeden případ z několika stovek, tudíž jako důkazní materiál nepoužitelný. Sportovec

²⁴ nutri-extract.cz 26.01.2014 Aminokyseliny ve vrcholovém sportu- 1. část. [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.nutri-exact.cz/clanky/40/aminokyseliny-ve-vrcholovem-sportu-1-cast/> [online].

mohl klidně užívat i jakékoliv jiné doplňky, které mu mohly komplikace způsobit. Ovšem je zapotřebí potvrdit fakt, který se týká užívání kreatinu v případě, že osoba trpí onemocněním ledvin či jater. Zde je na místě dobře zvážit svůj zdravotní stav, než s konzumací člověk začne. Rozhodně by bylo vhodné také navštívit lékaře a individuálně prodiskutovat suplementaci dané látky.²⁵

2.5.2 Sacharidy a gainery

2.5.2.1 Sacharidy

Sacharidy, jakožto skupina chemických látek, jsou nezbytné pro výživu každého jednoho z nás, a to nejen sportovní populace. Podle počtu cukerných jednotek, které v sobě obsahují, je dělíme na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Zákon o potravinách a tabákových výrobcích č. 110/1997 Sb. nedefinuje sacharidy nijak. Dříve byla definice sacharidů možná dohledat ve Vyhlášce č. 450/2004 Sb. o označování výživové hodnoty potravin, která je definovala následovně: “pro účely této vyhlášky se rozumějí sacharidem- jakýkoliv sacharid, který je metabolizován člověkem, včetně vícesytných alkoholů”. Následovnou větu i ze zastaralého znění uvádím vzhledem k tomu, že slova v ní uvedeny považuji za stále platné. Když dokončím dělení sacharidů, považuji za podstatné říci, že existují i ty, které neštěpí trávící enzymy. Ty se řadí k vláknině.

1. Monosacharidy- tímto názvem se rozumí základní stavební cukerná jednotka sacharidů, přičemž molekula sacharidu je tvořena jednou či více těchto jednotek. Jsou využívány v procesu glukoneogeneze, tzn. při tvorbě glukózy, některými živočichy. Vznikají také při procesu fotosyntézy. Ve větším množství je nalezneme zejména v ovoci, nejvíce pak v době zrání, což ovšem závisí na více faktorech. Monosacharid, který jsem nyní popsala, se nazývá **fruktóza**. Nejenom že je obsažena v ovoci, ale i zelenině. Dále se k monosacharidům řadí také **glukóza**, která je považována za nejrychlejší zdroj energie, především kvůli rychlé vstřebatelnosti. Běžně se také nachází

²⁵ fitnessgym.cz 1.3.2021 10 výhod kreatinu + bezpečnost jeho užívání a vedlejší účinky. [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.fitnessgym.cz/magazin/10-vyhod-kreatinu-bezpecnost-jeho-uzivani-a-vedlejsi-ucinky/> [online].

v krvi každého z nás a její hodnoty mohou evokovat zdravotní problémy; nakonec **galaktóza**, o níž je známo, že je stavebním kamenem pro laktózu.

2. Oligosacharidy- spolu s výše zmíněnými tvoří nezbytnou skupinu sacharidů pro naše tělo. Oligosacharidy obsahují 2-10 monosacharidových jednotek. Do této podskupiny řadíme **sacharózu**, která je tvořena jednak molekulami fruktózy, ale i glukózy. Hojně se vyskytuje v cukrové řepě a cukrové třtině; dále sem patří i **maltóza**, kterou tvoří dvě molekuly glukózy a je přítomna především ve sladu. Vzniká ale i při výrobě chleba, a to v těstě ze škrobu za působení kvasinek; posledním členem je **laktóza**, jíž se přezdívá mléčný cukr a tvoří ji molekuly galaktózy a glukózy, jak jsem zmínila výše.
3. Polysacharidy - ty obsahují více než 10 monosacharidových jednotek. Mezi nejznámější polysacharid se řadí bezesporu **škrob**, který je uměle vyráběn rostlinami. Hlavním zdrojem škrobu jsou nepochybně brambory, obiloviny a produkty z nich, luštěniny, ale i zelenina. Druhým z důležitých, ba dokonce nejdůležitějším, je rozhodně **glykogen**. Ten slouží jakožto zásobárna sacharidů pro naše tělo. Podle místa, kde je uložen, mluvíme o svalovém nebo jaterním glykogenu. Jaterní glykogen je důležitý zejména pro udržení hladiny krevního cukru, přičemž nejnižší hladina je vnímána po probuzení nebo při výkonu. Svalový glykogen je charakterizován tím, že je rychle dostupnou energetickou zásobou sacharidů přímo ve svalu. Je ho ovšem vyčerpateľné množství, proto je potřeba ho po tréninku doplňovat.²⁶ I cvičení, které trvá cca půl hodiny, sníží hladinu glykogenu ve svalu o cca 35%. Ideálním způsobem, jak doplnit glykogen ve svalech, je přijmout sacharidy s vysokým glykemickým indexem. V následující větě budu citovat Jima Stoppaniho, Ph.D, který je jednak uznávaným výzkumným pracovníkem oceněným cenou Exercise Science Award, ale taky působil na vedoucí pozici vědeckého redaktora. Je vlastníkem JYM Supplement Science a taky autorem populárního programu pro svalový růst. K věci doplnění sacharidů s vysokým glykemickým indexem po tréninku se vyjádřil takto (přeloženo z angličtiny): “Musím se k něčemu přiznat: po tréninku jim rád sladkosti! Jestli

²⁶ gymbeam.cz Jsou sacharidy po tréninku tím, co skutečně potřebujete? 22.09.2019 [cit. 27.11.2022]. Dostupné z: <https://gymbeam.cz/blog/jsou-sacharidy-po-treninku-tim-co-skutecne-potrebujete/> [online].

jste se řídili mými dietami, pravděpodobně už víte, že jsem velký zastánce jedení rychle stravitelných potravin s vysokým glykemickým indexem ihned po tréninku.²⁷ Okamžité doplnění sacharidů po tréninku není stěžejní jen pro svalový glykogen, ale i pro psychickou pohodu cvičence.

2.5.2.2 Gainers

Řeč je o suplementu, který se bude hodit spíše těm, kteří usilují o nabrání hmoty, ideálně ve formě svalů, nikoliv tuku. S tímto dlouhodobým procesem je spojeno přijímání potravy s dostatečným množstvím kalorií, ale i poctivý a náročný trénink. Strava hraje ovšem primární roli. Co se může jevit jako problém, je rozhodně rychlý metabolismus, díky kterému musí jedinec usilující o nabrání hmoty, zvýšit rapidně množství potravy, které do těla dostává. Konzumace velkých porcí se jeví obvykle jako druhý problém, a právě pro tyto případy existuje suplement, respektive celá řada, která nese název gainer. Ten do těla dostane dostatečné množství kalorií ve formě nápoje a dodá tělu i nezbytné živiny, v případě volby kvalitního produktu.

Gainer je jednak proteinový-bílkovinný, ale i sacharidový doplněk s vysokým podílem vitamínů a minerálů. Počet bílkovin a sacharidů v daných doplňcích se různí.²⁸

2.5.2.3 Energetické nápoje a tyčinky

Tuto skupinu bych nepřičítala vyloženě k suplementům jako takovým, nicméně energetické tyčinky a nápoje jsou důležitým doplňkem ke cvičení, užívány množstvím sportovců. Inženýrka Petra Vašíčková, odbornice na chemii v potravinách a výživová poradkyně, se k energetickým nápojům vyjádřila následovně: “Obsahují pořádnou nálož jednoduchých sacharidů. Ty nápoji nejen dávají chuť, ale hlavně jsou zdrojem rychlé energie. Dobře se vstřebávají a spolu s kofeinem tělo nabudí.” Dále v článku zmiňuje fakt, že jedna plechovka takového nápoje může mnohdy obsahovat i celou denní dávku cukru zdravého člověka. Důležité je také podotknout, že efekt “nabuzení” vydrží zhruba dvě

²⁷ bodybuilding.com The Benefits Of Post-Workout Carbohydrates. Jim Stoppani, Ph.D. February 28, 2018. [cit. 27.11.2022]. Dostupné z: <https://www.bodybuilding.com/content/the-benefits-of-post-workout-carbohydrates.html> [online].

²⁸ gymbeam.cz Jak vybrat nejlepší gainer pro růst svalů, 29.03.2021. [cit. 27.11.2022] Dostupné z: <https://gymbeam.cz/blog/jak-vybrat-nejlepsi-gainer-pro-rust-svalu/> [online].

hodiny, poté klesne cukr v krvi a únava se opět dostaví, mnohdy silnější, než předtím. Nejhuř fungují s alkoholem, kdy usnadňují jeho vstřebávání, proto mnohdy dochází k stavu opilosti ve vyšší míře.²⁹

Energetické tyčinky a gely mohou být stejně jako energetické nápoje způsob, jak rychle doplnit energii. Je ovšem zapotřebí vybírat s rozmyslem a počítat s tím, že je nutné studovat složení daného výrobku. Některé obsahují látky přidané jako třeba L-carnitin či MCT tuky. Nejčastěji používány jsou při vytrvalostních sportech, kdy není příliš mnoho času, ani prostoru k odpočinku.

2.5.3 Spalovače tuku a stimulanty

Nyní jsem se dostala k nejkontroverznějším doplňkům ke cvičení, které na trhu existují. Obvykle jsou definovány jako doplňky stravy, které dokáží urychlit metabolismus, urychlit redukci tuku, či měnit tuk na hlavní zdroj energie. Co se může jevit jako problém je fakt, že tyto doplňky jsou mnohdy propagovány jako “zázračné pilulky”, které dokáží vyřešit problém s “větším číslem na váze” bez fyzické námahy, což je ovšem jen bájná představa mnohých líných lidí. U těchto komerčně propagovaných pilulek může být rovněž problém i dopad na zdraví každého z jedinců, kteří se rozhodnou je užívat. Způsobeno je to zejména tím, že tyto výrobky nemusejí být schváleny Českou asociací pro speciální potraviny. Sám výrobce odpovídá za kvalitu daného suplementu, sám testuje jeho bezpečnost a efektivitu. To je také důvod, proč jsou mnohdy doplňky později z trhu odstraněny. Ukáže se, že obsahují / obsahovaly nějakou zdraví ohrožující ingredienci, atp.³⁰

2.5.3.1 L-karnitin

První přišla řada na tento doplněk stravy především proto, že je často užívaný vrcholovými sportovci. Je známý i pod názvem levokarnitin. Přirozeně se vyskytuje v těle, je získáván z potravy nebo je přijímán ve formě doplňku stravy. Je klíčovým pro přeměnu tuku na energii. To ovšem není jediné jeho plus, dalším užitečným může být zároveň i udržení správného fungování mozku

²⁹ Jsou zdravé? Energetické drinky. Lenka Lysoňková, Lucie Frydecká. [cit. 27.11.2022] Dostupné z: https://www.fitbee.cz/obj/files/1/sys_media_1034.pdf [online].

³⁰ healthline.com 5 Natural Fat Burners That Work. Ryan Raman, MS, RD and Molly Burford. February 15, 2022. [cit. 27.11.2022]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/5-natural-fat-burners> [online].

a snížení rizika některých ze zdravotních problémů prostřednictvím odstranění odpadních produktů z buněk. Mimo jiné může být i vynikajícím pomocníkem při léčbě rakoviny, jejíž léčba je mnohdy náročná a vyčerpávající, právě L-karnitin je schopen odstranit únavu či slabost. Nápomocný je rovněž při srdečních chorobách, jako je např. infarkt, zejména při po infarktových stavech, jako jsou bolest na hrudi nebo srdeční arytmie. Zároveň je doporučen jeho přísun i v případech onemocnění ledvin či jater.

Jak už tomu tak bývá, vše má nejen svou světlou, ale i stinnou stránku, tou je u suplementace L-karnitinu řada vedlejších účinků, které se mohou, ale nemusí dostavit. Jsou jimi např. žaludeční křeče, nevolnost, zvracení či průjem; tedy takové vedlejší účinky, které jsou uváděny na kdejakém příbalovém letáku. Což je ovšem méně obvyklý účinek je "rybí" pach, ten člověku nijak neubližuje, ale může ho ve společnosti dostávat do poměrně nepříjemné situace. Zapotřebí je zmínit, že stejně jako u kteréhokoliv jiného doplňku je zapotřebí konzultovat suplementaci s ošetřujícím lékařem, který je na základě Vašich hodnot schopen doporučit druh a dávkování.³¹

O L-karnitinu se vedou četné studie a výzkumy, nejvíce z nich probíhá na zvířatech, ale i tak je považují za zajímavé, zejména ve věci budoucího vývoje výzkumné činnosti. Jedna z těchto studií se však věnuje účinku L-karnitinu na snížení hmotnosti i u lidských jedinců. Probíhala v průřezu 3 měsíců, ale výsledky se dostavily jen u osob obézních či osob s nadváhou. U osob s nižším BMI (body mass index; index tělesné hmotnosti) se výsledky nedostavily. Jiný výzkum se věnuje dopadu této látky na proces stárnutí. Tentokrát výzkum proběhl na zvířatech, konkrétně na starých potkanech, kteří se po suplementaci L-karnitinu více pohybovali a taky zlepšili výkony v úkolech, kde bylo zapotřebí použít paměť. Výzkumy také dokázaly, že dodávání L-karnitinu osobám léčeným s nemocí HIV může zpomalit odumírání lymfocytů (tj. typ bílé krvinky), čímž snižuje postup nemoci.³²

³¹ medicalnewstoday.com. What to know about L-carnitine. John Johnson, July 20,2020. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/l-carnitine> [online].

³² National Institutes of Health. Carnitine, Fact Sheet for Health Professionals. March, 29, 2021. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Carnitine-HealthProfessional/> [online].

2.5.3.2 Kofein

Kofein je pro mnoho lidí nezbytným doplňkem, avšak nikoli pouze před cvičením v jeho čisté formě, ale i v průběhu dne. Kofein sám o sobě stimuluje centrální nervovou soustavu a tím snižuje únavu a dodává tělu potřebnou energii, při čemž považují za podstatné dodat, že kofeinová tolerance se po letech užívání zvyšuje podobně jako počet cigaret u kuřáka. Pro účely cvičení existuje kofeinový prášek nebo kofein bezvodý. US Food and Drug Administration (FDA), což je federální agentura ministerstva zdravotnictví a sociálních služeb, má za to, že lžička kofeinového prášku tzn. 6 gramů odpovídá 28 šálkům kávy.³³ Na povrch vyvstává otázka bezpečnosti užívání tohoto stimulantu při tréninku. FDA varuje před užíváním vysoce koncentrovaného kofeinu. Zdravý člověk (ať již aktivní či nikoliv) by neměl v žádném případě překračovat dávku 400 mg kofeinu, cca 5 šálků kávy. Mezi sportovci je ideální dávkou, která by mohla mít vliv na výkon 3-6 miligramů na kilogram hmotnosti, a to cca hodinu před výkonem, ale i tady platí, že stanovená denní dávka pro zdravého člověka by se neměla lišit o čísla mnou uvedeného, cca denně max. 400 mg.

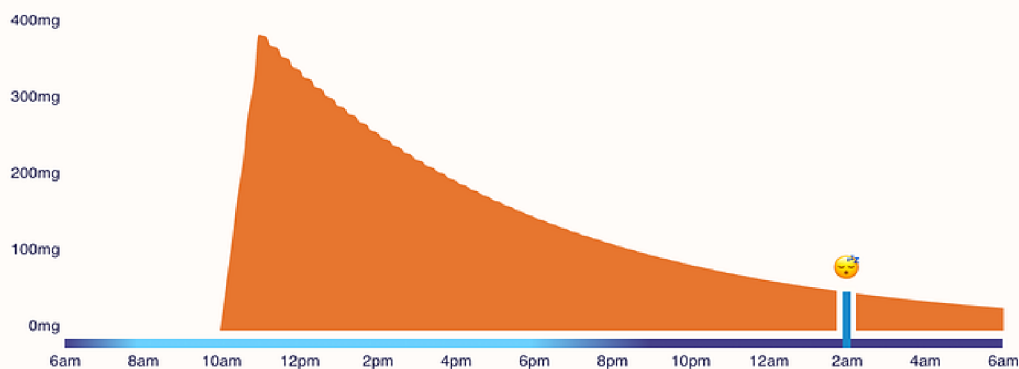
V souvislosti s doporučenou denní dávkou, tzn. 400 miligramy, považují za zajímavé a důležité uvést rovněž graf, který zobrazuje, jak dlouho zůstává kofein v těle. V grafu je uvedeno množství 20oz, což odpovídá cca 591 ml.³⁴ Z grafu je patrné, že pokud v 10 hodin ráno osoba vypije velkou kávu, kterou nabízí i řetězec Starbucks, tak dostanete do těla denní dávku kofeinu, a tudíž až po několika hodinách klesne množství kofeinu v těle na tzv. prahovou hodnotu spánku, tj. 50 mg, viz graf č. 26.

³³ healthline.com What's the Difference Between Caffeine and Caffeine Powder? Susan York Moris. September 4, 2018. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/caffeine-anhydrous>.

³⁴towardsdatascience.com. Interactive: Visualizing Caffeine & Bedtime. Eli Holder. Sep 18, 2020. [cit. 30.1.2023]. Dostupné z: <https://towardsdatascience.com/interactive-visualizing-caffeine-bedtime-4c256d562193>. [online].

Caffeine Levels by Hour

1 × 20oz cup of coffee is roughly 410mg of caffeine. This exceeds the FDA's 400mg/day healthy limit. Given your coffee intake, you might expect restful sleep around 2am.



Zdroj: <https://hotcore.info/act/kareff-030627.html>

Z dlouhodobého hlediska je nadužívání kofeinu nebezpečné, může způsobit vážné zdravotní problémy. K jejím průvodcům, tedy varovným signálům může patřit: nepravidelný srdeční tep, zažívací problémy jako průjem či zvracení, zmatení, rozrušení, svalový třes, různé druhy záchvatů či bolest břicha. Další problémy, které se pojí s konzumací kávy ve větším množství, jsou zejména zvýšené riziko infarktu, zvýšená úroveň úzkosti a nervozity, časté močení, ztrátu vápníku- ta může vést až k osteoporóze. Mimo jiné chemikálie v kávě zvedají cholesterol, což je možné eliminovat použitím filtračních papírků při výrobě kávy. Skupiny, které jsou rizikové a tím pádem by se tomuto stimulantu měly co nejvíce vyhýbat, jsou především ty, které trpí srdečními, jaterními chorobami, případně diabetem. Rovněž není konzumace doporučena osobám s panickými atakami či jinými poruchami osobnosti. Další problémový uživatel je rovněž dítě, žena těhotná, případně lidé užívající léky, které se neslučují s konzumací kávy, např. léky na vysoký krevní tlak.

Jak jsem zmiňovala u předchozího stimulantu, nic nemá jen jednu stranu mince, rovněž ani kofein. Ten má taky spoustu benefitů jako je třeba redukce tuku, zlepšení koncentrace, nižší výskyt ledvinových kamenů a je rovněž účinným pomocníkem v boji proti bolesti hlavy, spolu s prášky proti bolesti.³⁵

³⁵ WebMD.com Caffeine- Uses, Side Effects And More. 2018 [cit. 29.11.2022]. Dostupné z: <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-979/caffeine> [online].

2.5.3.3 Nelegální substance

Pod touto tematikou si může každý jednotlivec představit široké spektrum látek, ale já vzhledem k tomu, že tuto problematiku budu probírat i později, tak nyní zmíním pouze ty substance, které se vztahují přímo k stimulaci a mohou i ovlivnit přeměnu tuku na energii, a tím i jeho následnou ztrátu.

Pro účely této práce zmíním dva nejznámější nelegální stimulanty, a to kokain a amfetamin, jehož účinky na organismus zkoumá Národní centrum pro biotechnologické informace, na čemž se podílí řada dalších, obvykle katedry či jiná oddělení amerických univerzit.

První výzkum se týkal účinků kokainu na metabolismus glykogenu (viz. kapitola 2.5.2.1) a vytrvalost během vysoce intenzivního cvičení. Kokain je známý svou rychlou odezvou, ale především euforickým stavem. Tato látka byla vyzkoušena na hlodavcích, přičemž měli běžet na páse. Tento experiment ukázal, že podávání kokainu rapidně snižuje množství glykogenu ve svalu, zároveň i hromadění laktátu ve svalech dolních končetin a mimo jiné i předčasnou únavu, což rozhodně není při vytrvalostním tréninku žádoucí.³⁶

Kromě případových studií s potkany je rovněž v souvislosti s Kokainem často skloňováno i jméno známého tenisty Dana Evanse, který svého času hrál za Birmingham. Evansovo vyjádření je jen dokladem faktu, že kokain není dobrým přítelem ve vrcholových sportech, jeho slova zní následovně: „Zklamal jsem spoustu lidí, svou rodinu, trenéra, tým, sponzory, britský tenis a své fanoušky. Mohu se jen z hloubi srdce hluboce omluvit, byla to nesmírně smutná a pokořující zkušenost. Rád bych vám poděkoval za podporu mé dosavadní kariéry v dobrých i zlých časech.“³⁷

Druhý z výzkumů se věnoval druhé droze, a to amfetaminu, konkrétněji zvýšení odolnosti díky zvýšení odvodu tepla. Tento druh experimentu proběhl skrze fakt, že tělesná teplota má velký podíl na míře vyčerpání, proto bylo dáno za cíl zjistit, zda se amfetamin významným způsobem podílí na regulaci teploty. Vše opět

³⁶ pubmed.ncbi.nlm.nih.gov Effect of cocaine on exercise endurance and glycogen use in rats. M.E.Bracken, D.R.Bracken, A.G.Nelson, R.K.Conlee. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3372445/> [online].

³⁷ wearetennis.com What a fool- Dan Evans caught for cocaine. Jun 24, 2017. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z: <https://wearetennis.bnpparibas/en/news-tennis/portrait-interview/3376-what-a-fool-dan-evans-caught-for-cocaine> [online].

probíhalo na hlodavcích jako předchozí výzkum s kokainem, v tomto případě potkani opět běhali na páse a výzkumní pracovníci jim měřili tělesnou teplotu. Bylo zjištěno, že potkani, kterým byl podáván amfetamin, vydrželi běhat podstatně déle, ale v závěru šetření se ukázalo, že tato substance spíše oddaluje únavu tím, že zpomaluje růst tělesné teploty, což ovšem může v krajním případě vyústit až v přehřátí svalů, což je rozhodně stavem nežádoucím.³⁸

Obecně lze mít za to, že užívání nelegálních substancí při tréninku a sportu obecně není žádoucí. Nejen že tyto látky neblaze mění psychiku cvičence, ale taky neblaze ovlivňují trénink jako takový, ale je dobré o nich vědět, protože i tyto látky se ve sportu objevují a v poměrně hojném množství.

2.5.4 Vitamíny a minerály

Látky, které popíšu v této kapitole, jsou nepochybně jedny z nejdůležitějších v životě sportovce. Suplementace vitamínů je důležitá i pro běžnou populaci, a to v celosvětovém měřítku. Obvykle k vitamínům a minerálům tíhnou spíše lidé, kteří propagují zdravý životní styl. Je pravidlem, že tyto osoby mají vitamínů a minerálů obvykle dostatek i z běžné stravy. Spíše lidé, kteří jsou ochuzeni o možnost zdravého stravování, by se po nějakém multivitaminovém doplňku měli poohlédnout. V dnešní moderní době existuje i jiná možnost pro ty, kteří neradi užívají tablety nebo jim zkrátka nedůvěřují. Velké množství klinik nabízí tzv. vitamínové infuze, které jsou rychlým způsobem, jak do těla dostat potřebné vitamíny. Posílíte tak funkci kardiovaskulárního, imunitního i nervového systému. Účinné látky, které infuze obsahují, se dostanou ihned do krevního oběhu, čímž se tento způsob výrazně liší od užívání tablet, jejichž dopravení do oběhu chvíli trvá. Existují různé kombinace těchto infuzí, je pak na každém ze zákazníků, aby si ze širokého spektra vybral pro něj tu nejúčinnější.³⁹

³⁸ ncbi.nlm.nih.gov Amphetamine enhances endurance by increasing heat dissipation. E. Morozova a spol. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5027360/#> [online].

³⁹ National Center for Biotechnology Information. Vitamins and Minerals for Energy, Fatigue and Cognition: A Narrative Review of the Biochemical and Clinical Evidence. Anne-Laure Tardy, a spol. [cit. 4.12.2022]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7019700/> [online].

2.5.4.1 Vitamíny rozpustné v tucích

Do této skupiny se řadí vitamín A, D, E, K. V následujících odstavcích ke každému z nich napíšu pár vět a zmíním jejich benefity ve vztahu k tréninku a životu sportovce.

Vitamín A:

je jedním ze stěžejních vitamínů pro lidské tělo, zejména jeho růst a vývoj. Dále je jeho dostatek potřebný k správné funkci imunitního systému a reprodukčních orgánů. S nedostatkem vitamínu A v populaci se můžeme setkat zejména ve Spojených státech amerických, kde je tento jev poměrně častý. V krajních případech mohou nastat i problémy se zrakem, jako třeba zhoršený zrak či světloplachost. K problémům, které jsou evidovány, patří i šíření infekcí zejména krku, hrudi a břicha; dále problémy s plodností; ale i opožděný růst u dětí. O dostatku vitamínu A panuje několik tvrzení, které jsou sice podloženy fakty, ale nikoliv vědecky dokázané, ale i tak je zmíním, protože zde spatřuji možnosti budoucího výzkumu. K těmto tvrzením patří zejména snížení rizika rakoviny plic, prostaty, ale i jiných. Dále i snižování hladiny cholesterolu, jakožto i prevence vzniku ledvinových kamenů, ale jak jsem zmínila výše. Výsledky výzkumů jsou zatím nejasné. Nejen sportovci, ale i děti, těhotné, kojící ženy i osoby, které užívají výše zmíněné spalovače tuku by si měli dát pozor na nedostatek tohoto vitamínu. Je dobré jej doplňovat buďto pilulkami či ve stravě, a to zejména játry, tučnými rybami, vejci, mlékem a sýry. Bohaté na vitamín A jsou také zelenina a ovoce, obvykle oranžově zbarvené, tzn. bohaté na karotenoidy (barviva).⁴⁰

Vitamín D:

o němž je známo, že je nezbytným pro kosti a zuby. Lidské tělo je schopno ho v dostatečném množství získat pomocí konzumace tučných ryb, které jsou bohatým zdrojem vitamínu D. Produkci vitamínu D můžeme stimulovat i pomocí vystavení těla slunci, ideálně po dobu dvaceti minut. Je potřeba brát v potaz pigment každého jednotlivce, protože každý z nás bude potřebovat jinou délku pobytu na slunci. Ovšem i tato informace je na pováženou, a proto si k ní

⁴⁰ Medicalnewstoday. Megan Ware, RDN, L.D. January 4, 2021. [cit. 4.12.2022] Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/219486> [online].

dovolují doplnit přeložený výrok centra pro kontrolu a prevenci nemocí (ang. CDC - americká organizace, která chrání zdraví veřejnosti): “U obyvatel Latinské Ameriky se objevuje nedostatek vitamínu D. Zapřičiňuje to zejména barva jejich pokožky, která nedokáže absorbovat tolik UV paprsků.” Je zapotřebí tuto oblast dále zkoumat, aby byl pochopen fakt, že tělo lidí s tmavší pletí nedokáže produkovat tolik vitamínu D. Dostatek vitamínu D má mnoho benefitů pro naše zdraví. Urychluje vstřebávání vápníku do kostí. Podporuje imunitní systém. Upravuje i správnou funkci ledvin. Snižuje riziko zánětu. Pokud ho tělo nemá dostatek, mohou se objevit různé zdravotní problémy, jako například osteoporóza, která zvyšuje riziko zlomenin.⁴¹

Vitamín E:

tomu je přezdíváno ochránce buněk, které chrání před poškozením a rovněž jako ostatní vitamíny dbá na správnou funkci imunitního systému. Jeho přísun zabezpečí tučné potraviny, jako jsou ořechy, semena, avokádo i jakékoliv oleje. Lidské tělo ho ukládá v játrech, aby ho později mohlo využívat, zejména ve dnech, kdy ho tělo nemá dostatek.

Vitamín K:

tento vitamín je významným pomocníkem v procesu hojení ran. Velké množství získá naše tělo z tmavé listové zeleniny, jako je špenát či kapusta. Stejně jako všechny výše zmíněné vitamíny je dobré ho konzumovat s tuky, protože se v nich lépe rozpouští a tělo je schopné ho absorbovat maximum. Jediná jeho kontraindikace je v souvislosti s lékem na ředění krve - Warfarinem. Vitamín K může zabránit tomu, aby tento lék fungoval tak, jak má.⁴²

2.5.4.2 Vitamíny rozpustné ve vodě

B-komplex:

do tohoto komplexu se řadí 8 vitamínů (od B1-B12). Každý z jednotlivých

⁴¹ healthtalk. Everything you need to know about vitamin D. September 24, 2020. [cit. 4.12.2022] Dostupné z: <https://healthtalk.unchealthcare.org/everything-you-need-to-know-about-vitamin-d/> [online].

⁴² unlockfood.ca What you need to know about vitamin K. March 21, 2019. [cit. 4.12.2022]. Dostupné z: <https://www.unlockfood.ca/en/Articles/Vitamins-and-Minerals/What-you-need-to-know-about-Vitamin-K.aspx> [online].

vitamínů je příznivý k celkovému fungování lidského těla. Tyto vitamíny jsou taktéž odpovědny za vyrovnanou psychiku. Napomáhají trávení, správné funkci nervů a produkci hormonů. Jsou taktéž nápomocny při regeneraci svalů a předcházení svalovým křečím. Sportovec může jeho dostatek zajistit příjmem mléčných výrobků, masa a ryb.⁴³

Vitamín C:

jako všechny již zmíněné má podíl na regeneraci tkání, významnou roli v ochraně buněk před poškozením, ale ta nejvýznamnější se týká imunitního systému. Chrání tak lidské tělo proti infekcím a jiným zdravotním komplikacím. Existuje i výzkum týkající se pacientů s vysokým krevním tlakem, který byla podávána dávka 500 miligramů vitamínu C. Suplementací bylo skutečně dosaženo snížení krevní tlaku. Výsledky jsou sice přesvědčivé, ale ne konečné. Ovšem ne vždy je dávka tohoto vitamínu bezpečná, uvádí se, že by neměla překračovat 2000 mg denně. V opačném případě může dojít k těžkým průjmům, nevolnosti, ale i tvorbě ledvinových kamenů.⁴⁴

Vitamín H:

je součástí b-komplexu, tedy vitamínem B7, někdy se ale uvádí jako samostatný vitamín. Má v těle spoustu důležitých funkcí, jako např. metabolizaci cukrů, tuků i aminokyselin. Je stěžejní pro vznik energie. Taky zajišťuje správnou funkčnost nervové soustavy a optimální stav pokožky a vlasů. Jako ostatní z výše zmíněných je rozpustný ve vodě, tzn., lidské tělo ho neukládá, avšak bakterie ve střevech biotin dokáží vytvořit. Biotin je rovněž nezbytný doplněk nejen pro sportovce, ale i běžnou populaci, zejména pro těhotné ženy. Jeho nedostatek se obvykle projeví praskáním koutků úst, oteklým jazykem, ztrátou chuti, únavou, depresí, atp. S těmito jevy se nejčastěji setkáme u osob, které po delší dobu užívají antibiotika. Nejvíce ho získáme z pivovarských kvasnic, z vaječných žloutků, sardinek, všech druhů ořechů, sójy, ale i z květáku a banánů. S absorpcí

⁴³ healthline.cz Why is vitamin B complex Important, and Where Do I Get It? April 29,2022. [cit. 4.12.2022]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/food-nutrition/vitamin-b-complex#foods-to-eat> [online].

⁴⁴ everydayhealth.cz Your Guide to Vitamin C: What you need to know about this beneficial nutrient. April 18,2022. [cit. 4.12.2022]. Dostupné z: <https://www.everydayhealth.com/diet-nutrition/vitamin-c/>.

biotinu do těla nám mohou pomoci syrové vaječné bílky, které obsahují protein zvaný avidin.⁴⁵

2.5.4.3 Minerály

Minerály a stopové prvky jsou na rozdíl od výše zmíněných vitamínů anorganickými sloučeninami, což ovšem nesnižuje jejich důležitost, ba naopak jsou pro tělo stejně nezbytné jako vitamíny, avšak v lidském těle se objevují v menším množství. Další rozdílnost je i v tvorbě, tedy minerály tělo vytvořit nedokáže. I přesto, že existuje mnoho různých pilulek, které zaručují dodání minerálů do organismu, postačí lidskému tělu přijímat je v potravě. Minerální látky se běžně nachází v půdě, kde se pěstuje potrava pro zvířata, které ji snědí a konzumenti zvířat pak dostanou potřebné látky do těla.

Je nad slunce jasné, že trénink, zejména ten vytrvalostní probíhající při vysoké zátěži, má za následek důslednější doplňování živin, a to nejen po tréninku, ale i v jeho průběhu. Existuje zde přímá úměra, tzn. čím intenzivnější trénink, tím akutnější je potřeba doplňovat živiny, těmi rozumějte bílkoviny, sacharidy, tuky, vitamíny, ale i minerální látky. Ty hrají při sportu velmi důležitou roli, a to zejména ve vztahu ke svalové funkci, prevenci zlomenin, imunitní funkci, transportu kyslíku, ale i správnému srdečnímu rytmu. Při náročném výkonu jsou tyto procesy mnohdy urychleny, proto musejí být minerály dodávány i v průběhu výkonu. O některých platí, že jsou více nápomocné, a některé zase méně. V následujících větách se vyjádřím ke každému z nich a zmíním také důvod, proč je pro sportovce a jeho výkon tak stěžejní.

Vápník:

ten je stěžejní zejména pro kosterní systém, v tom se koncentruje největší podíl tohoto minerálu, stopové množství je ovšem i ve svalových buňkách. V nich se účastní procesů, které se pojí zejména se svalovými stahy a metabolismem. V případě, že sval nemá dostatek vápníku, stále je schopen ho čerpat z kostních tkání, proto nebývá jeho suplementace v pozdějším věku doporučována. U dětí a

⁴⁵ University of Maryland, Medical System. Vitamin H (Biotin). 22.03.2015. Steven D. Ehrlich, NMD. [cit. 4.12.2022] Dostupné z: https://www.e-lactancia.org/media/papers/Vitamin_H_Biotin_University_Maryland_Medical_Center-2013.pdf [online].

mladistvých, zejména pokud se věnují některému z vytrvalostních sportů jako je běh, krasobruslení, atd., je doporučeno dodávat vápník uměle, protože v opačném případě by se mohli v dospělosti potýkat s četnými problémy. Mezi nejčastější problémy patří bez sporu osteoporóza, která se řadí do skupiny tzv. "triády atletů". Pod tímto pojmem jsou vyjádřeny 3 zdravotní komplikace vyskytující se u sportovkyň- jednak osteoporóza (tj. snížení kostní hustoty), amenorea (tj. vynechání menstruace) a poruchy příjmu potravy.⁴⁶

Hořčík:

je rovněž jedním z esenciálních minerálů pro naše tělo, je obsažen ve všech tělesných tkáních a podílí se na 600 enzymatických procesech. Je nezbytný jak pro běžnou populaci, tak i pro sportovce. Probíhaly i stále probíhají četné studie týkající se suplementace hořčíku a jeho odrazu na výkon. V minulých studiích bylo vyobrazeno, že suplementování právě tohoto minerálu má vliv na zlepšení síly, ale rovněž i kardiorespiračních funkcí. Podle novějších studií, zejména z roku 2000 a výš, bylo dokázáno, že suplementace hořčíku nemá na výkonnost žádný vliv. Mírné zlepšení po umělém doplňování hořčíku je pozorováno pouze u starších osob a osob s patologickým nálezem - alkoholismus.⁴⁷

Je zapotřebí zmínit, že nedostatek hořčíku vede ke spoustě problémů, které komplikují běžný život. Jsou jimi nespavost, únava, bolesti a křeče, nervozita i deprese. Proto je nezbytné ho doplňovat, v případě že ho člověk má nedostatek. Ovšem na základě lékařského vyšetření a po konzultaci s ošetřujícím lékařem.

Železo:

má podíl rovněž na transportu, ale i metabolismu kyslíku pro produkci aerobní energie, která je produkována u vytrvalostního tréninku. Při suplementaci železa je rovněž jako při suplementování jakékoliv jiné látky důležité přihlídnout k aktuálnímu stavu látky v organismu jedince. Při nedostatku železa je pravděpodobný výskyt hematurie (tj. přítomnost krve v moči). S tímto jevem se

⁴⁶ National Library of Medicine. 11. června 2006. Melvin H Williams. [cit 6.12.2022]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2129162/> [online].

⁴⁷Newhouse IJ, Finstad EW. The effects of magnesium supplementation on exercise performance. Clin J Sport Med. 2000 Jul;10:195-200. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10959930/>. [online].

nejčastěji setkáte u vysoce intenzivních intervalových tréninků. Až 90% sportovců tuto zdravotní obtíž zažilo alespoň 1x po tréninku. Tento jev je spojen obecně s anémií, tedy nedostatkem železa, proto je žádoucí doplnit tuto látku jakožto prevence zhoršené svalové výkonnosti. Někteří atleti trénují při standardní nadmořské výšce, avšak v případě bydlení se snaží stavět své domy ve vyšší nadmořské výšce, kde je podle nich přirozeněji stimulován hormon erythropoetin (tzn. hormon, který podporuje tvorbu červených krvinek). U těchto sportovců je pravděpodobné, že budou mít užitek ze suplementace železa.⁴⁸

Chrom:

se klasifikuje jako základní stavební kámen ve vědě o výživě. Důležitá je jeho role v metabolismu cukrů a tuků. Chrom se perfektně doplňuje s inzulinem, což je hormon snižující hladinu cukru v krvi. Pokud má sportovec ve stravě příliš mnoho sacharidů a zejména jednoduchých cukrů, pak je hladina cukru v krvi značně zvýšená, což vede k zahlázení inzulinových receptorů, které přestanou být citlivé na inzulín. Tady nastává největší problém, protože tato necitlivost může vyústit až v diabetes (cukrovku). Chrom v tomto procesu hraje významnou roli, protože je schopen zpomalit či úplně zastavit rozvoj cukrovky. Pokud už člověk cukrovou trpí, chrom je opět na místě, jelikož zvyšuje účinnost podávaného inzulinu, toho pak postačí menší množství. V případě suplementace chromu u sportovců nebyly zjištěny příliš odlišné hodnoty. Jeho suplementování má smysl pouze v případě nemoci či podezření na ni.⁴⁹

Vanad a Bór:

bor má v našem těle stejně jako ostatní látky svůj smysl a svou práci. Stará se o pevnost kostí, protože prodlužuje délku působení vitamínu D v těle, proto obecně platí tvrzení, že pokud má člověk nízkou hladinu vitamínu D, má i nízkou hladinu boru. To jen dokládá jak úzký vztah mezi sebou tyto dvě živiny mají. Bor má ovšem vliv i na metabolismus vápníku, hořčíku, draslíku a rovněž i fosforu. Je rovněž potřebný i k snížení zánětlivých biomarkerů, proto je sledování jeho

⁴⁸ balchem.cz Minerals for Sport Performance and Exercise. February 26, 2021. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://balchem.com/human-nutrition-health/blog/minerals-for-sports-performance-exercise/> [online].

⁴⁹ vitalstoffmedizin.com. Chrom. René Gräber. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://www.vitalstoffmedizin.com/chrom/> [online].

množství v těle doporučováno. Jeho nedostatek v těle může mít fatální důsledky jako jsou ledvinové kameny, selhání ledvin, ale i artritida (tzn. poškození chrupavky kloubu přecházející až v deformaci kloubu).⁵⁰

Vanad a jeho působení na lidský organismus není přesně objasněno, ale předpokládá se, že má schopnost imitovat inzulín. Vanad je často zmiňován v souvislosti s cukrovkou, a to jako preventivní faktor vzniku. Dále má předpoklad snižovat hladinu cholesterolu v krvi, čímž i chrání před kardiovaskulárními chorobami. V souvislosti s jeho nedostatkem se často zmiňují i plodnost mužů a žen, respektive neplodnost. Uvádí se také, že je příčinou úmrtnosti dětí, což ovšem nepovažují za relevantní informaci, protože v našich podmínkách se nedostatky vanadu, ani jeho přemíra nevyskytuje. Jedná se o téma pro budoucí výzkum.⁵¹

2.5.5 Zakázané látky

Co se týče zakázaných látek při veškerých sportovních odvětví, je jich celá řada. Každému se pod tímto pojmem vybaví jiná látka či soubor látek. Pro náhled do problematiky a její ucelenost nám pomůže “Seznam zakázaných látek a metod dopingů pro rok 2022”, který je dostupný na stránkách antidoping.cz. Vydává ho Světová dopingová agentura (zkr. WADA). Tento seznam definuje řadu substancí, jejichž užívání není přípustné v žádném sportu, řadí sem neschválené látky, anabolické látky, peptidové hormony, růstové faktory a beta-2 antagonisté. Dále uvádí i látky a metody zakázané při soutěžích, těmi jsou: stimulancia, glukokortikoidy a peta-blokátory. Tento seznam se vyvíjí od roku 2021, jako se vyvíjí i trh s těmito látkami.⁵²

2.5.5.1 Anabolické steroidy

Jedná se o jedny z nejdiskutovanějších látek ve sportu ze strany veřejnosti, ale i sportovců samotných. Samotná historie anabolických steroidů se dotýká i zvířat,

⁵⁰ Integr Med (Encinitas). Nothing Boring about Boron. Lara Pizzorno, MDiv, MA, LMT. 2015 August 14; str. 34-38. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4712861/> [online].

⁵¹ celostnimedica.cz Vanad. PharmDr. Tomáš Arndt. Vanad. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://www.celostnimedica.cz/vanad.htm> [online].

⁵² antidoping.cz. Antidopingový výbor. Seznam zakázaných látek a metod dopingů pro rok 2022: Co všechno potřebujete vědět. [cit. 11.12.2022]. Dostupné z: <https://www.antidoping.cz/cs/seznam-zakazanych-latek-2019>. [online].

kdy byly získávány extrakty zejména ze samčích pohlavních žláz. Po aplikaci těchto extraktů se dotyční cítili silnější, sexuálně výkonní a omlazení, ale také se potýkali s řadou problémů, jako jsou pohlavní choroby či úmrtí. Samotný testosteron objevil v první polovině minulého století německý farmakolog, který odebíral krystalky z býčích pohlavních žláz. Chvíli na to se zjistilo, že má tato nově vzniklá látka nepatrně anabolický efekt. Vědci zjistili, že by bylo možné vytvořit i jiné deriváty, které by měly ještě větší anabolický efekt. V době vývoje bylo pravděpodobné, že každý ze sportovců užíval některý z derivátů steroidů.⁵³ Anabolické steroidy jsou užívány dvěma cestami, jednak orálně (v kapslích nebo tabletách), ale taky injekčně. Je potvrzeno, že orální steroidy cílí na játra, které zatěžují, proto jsou pro lidský organismus nebezpečné. Je u nich taky dost nepravděpodobné, že se dostanou do oběhu v plné síle, protože procházejí jednak trávicím traktem, a jednak játry. Sportovci jich musí užívat mnohem větší dávky, než je tomu při injekční aplikaci. Dalšími inovovanějšími metodami jsou nosní spreje, náplasti, ale taky tablety, které se dávají pod jazyk jako nitroglycerinové tablety při srdečním záchvatu.

Nebezpečnost anabolik ve formě steroidů se skrývá v několika bodech. Jednak bývá problém, že v místě vpichu se kůže poruší a do těla se tak mohou dostat jakékoliv infekce. Další překážka může být i v půjčování jehel, což bych nazvala vyloženě tabu. Zde je nebezpečí nejen vzniku infekce, nýbrž až otravy. Do těla se touto cestou může dostat jakákoliv nebezpečná látka, která je přítomná na jehle. Mimo jiné jde i o nejsnazší cestu pro přenos nemocí. Obecně je u aplikace jehel i nebezpečí napíchnutí žíly či tepny. V některých případech je pravděpodobnost vykrvácení v řádu minut.⁵⁴ Pokud se sportovec rozhodne pro aplikaci anabolických steroidů touto cestou, je na místě konzultace s odborným zdravotnickým personálem.

Co se týče injekčních preparátů, existují dva druhy této substance, a to jednak látky na olejové a na vodní bázi. Nebezpečnost je na obou stranách, ovšem diskutovanějších jsou steroidové injekce na vodní bázi, které mnoha sportovcům

⁵³EMBLETON, Phil a Gerard THORNE. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. Pardubice: Ivan Rudzinskyj, 1999. ISBN 80-902589-7-2. str. 46

⁵⁴EMBLETON, Phill., THORNE, Gerard. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. 1999. str. 51

působily značné obtíže ve formě dutin vyplněných hnisem, které v mnoha případech vybočovaly z normy, proto musely být i chirurgicky odstraněny.

Jak už tomu tak bývá každá z látek má své pro i proti. Co se týče anabolických steroidů, dovolím si citovat větu Rona Harrise, hostujícího dopisovatele časopisu Musclemag: "Ačkoliv hororové vize o rakovině a selhávání jater mají k pravdě daleko, ještě jsem se nesetkal se sportovcem, který by netrpěl díky steroidům alespoň nějakou formou vedlejších účinků."⁵⁵ Mnohdy bývá zmiňována, řekla bych civilizační choroba, rakovina v souvislosti právě s anabolickými steroidy, což ovšem není ničím podložený fakt. Hypoteticky mohu říct, že když byl "steroidový rozmach v 50. letech 20. století", tak by aktuálně docházelo k epidemickému úmrtí sportovců, kteří jsou nyní v mezi 60. a 70. rokem života. K ničemu takovému nedochází, proto je v této souvislosti zapotřebí dalších výzkumů. Rovněž kontroverzním tématem je účinek anabolických steroidů na játra. V případě nadužívání těchto látek je pravděpodobné, že bude docházet k abnormalitám jater. To ale není pravidlem. Jsou spekulace i kolem hypertenze (zvýšení krevní tlak) a zvýšení hladiny cholesterolu. Tady jsou obavy na místě obzvláště, pokud jsou k těmto skutečnostem významné předpoklady na základě rodinné anamnézy. Jedná se o běžné odchylky, které po přerušení užívání či vysazení anabolických steroidů, vymizí. Jediným vedlejším účinkem, kterého je třeba se obávat, je akné. Zvyšují totiž aktivitu kožních žláz, která zapříčiňuje vznik akné. Tento fakt souvisí se vznikem jednak akné, které je jen povrchové, ale zároveň i tím, které vytváří cysty a ty zapříčiňují vznik hlubokých jizev. Ty si se sebou sportovec nese celý život.⁵⁶

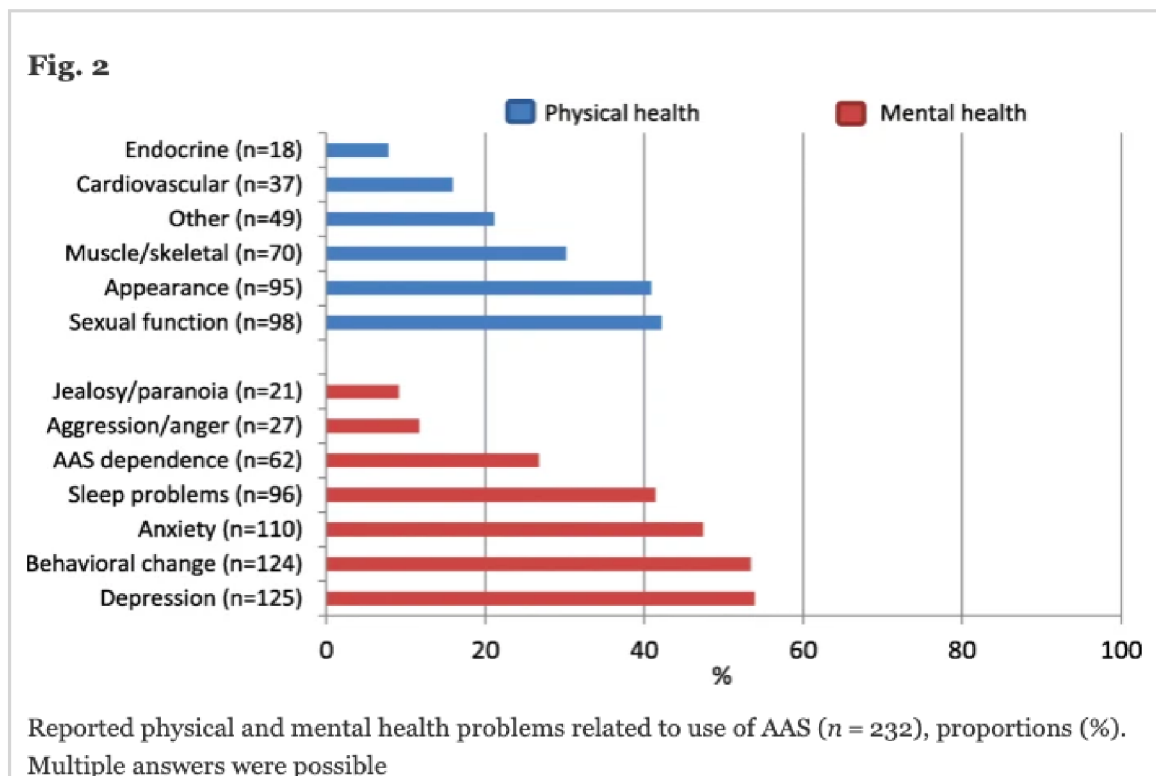
Mimo fyziologické nežádoucí účinky je možno pozorovat také spekulace kolem psychologických vedlejších účinků. V jisté době bylo velké množství kriminálních událostí, jejichž aktérům bylo přisuzováno tzv. steroidové šilenství, tedy pozměněný stav vědomí pomocí steroidů. S tímto tvrzením vyrukoval obhájce klienta i v případě motoristy, který se srazil s jiným motoristou, přičemž ten první vyskočil z auta a druhému řidiči vymlátil okna patníkem, který vzal od silnice. Ve

⁵⁵ EMBLETON, Phill., THORNE, Gerard. Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice. 1999. str. 58

⁵⁶ EMBLETON, Phill., THORNE, Gerard. Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice. 1999. str. 68

většinu podobných událostí byl daný agresor nejen pod vlivem jiné látky, ale mnohdy měl i kriminální minulost. Médium se jen hodilo to přisoudit anabolickým steroidům. Tento fakt totiž tvořil obsah noviněk zajímavější. Faktem zůstává, že pokud má v sobě někdo sklony k agresivitě, tak steroidy nejspíš zesílí tento vrozený pud, ale není to v žádném případě vina anabolik.

Vedlejší účinky vlivu užívání anabolických steroidů dokreslí i následující graf. Bylo provedeno zkoumání na 232 osobách, které užívali anabolické steroidy. Nejčastěji uváděnými nežádoucími duševními projevy byly následující: deprese, změny chování, úzkost, problémy se spánkem, závislost, agrese a paranoia. Naopak nejčastěji zaznamenanými fyzickými problémy, které se pojí s užíváním anabolik jsou porucha sexuální funkce, vzhled, svaly, kardiovaskulární problémy a rovněž komplikace žláz s vnitřní sekrecí viz. graf č. 27.⁵⁷



Zdroj: <https://substanceabusepolicy.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13011-019-0206-5>

⁵⁷Havnes, I.A., Jørstad, M.L. & Wisløff, C. Anabolic-androgenic steroid users receiving health-related information; health problems, motivations to quit and treatment desires. *Subst Abuse Treat Prev Policy* **14**, 20 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13011-019-0206-5>

U sportovců je ve spojení s anaboliky velmi často zmiňován pojem cyklus. Těchto cyklů existuje více druhů.

Jedním z druhů je přímý cyklus, v kterém se užívá stále stejné množství dané látky po stejnou dobu. Dávkování se za celou dobu nemění.

Dalším z nich je tzv. Cliff-hanger systém, kdy se dochází k postupnému zvyšování podávané látky během cyklu. Až je dosaženo nejvyšší dávky, cyklus končí. U sportovců je populární zejména v nesoutěžním období, kdy nehrozí riziko testování a následného postihu za doping. Náhlé vysazení látky je obrovskou ranou pro organismus, konkrétně pro endokrinní systém. Mohou se objevovat následující: snížený sexuální apetit, deprese, ale i impotence.

Sestupný cyklus je opakem výše zmíněného. Začíná se s nejvyšší dávkou a postupně se klesá. Praktikuje se u závodníků. Na konci cyklu je v těle jen stopové množství steroidů.

Pyramidový systém je velice obsáhlý systém, a i možná proto je velmi žádaným. Má tři fáze, kdy v první se dávka zvyšuje až do maxima. V druhé se maximum drží po nějakou danou časovou jednotku. V poslední fázi se dávka snižuje a končí tak i cyklus. Je opět výhodný v případě testování na doping.

Ve sportovním odvětví je možno se také setkat s necyklickým užíváním. To je dle mého názoru praktikováno zejména rekreačními cvičenci, nikoli závodníky. Taky se jedná o neprofesionální způsob, který sebou nese řadu úskalí. Sportovci amatéři užívají kde co bez porady s odborníky, až jim dojdou prostředky, jednoduše veškeré látky vysadí, dokážete si asi představit, jaký to musí být pro tělo nápor.⁵⁸

2.5.5.2 Růstový hormon- HGH

Růstový hormon, zkr. HGH byl objeven trochu později, než anabolické steroidy, ale co dříve bylo zajímavým faktem, rozhodně jeho nezjistitelnost v dopingových testech - tento fakt byl aktuálním do nedávna, ovšem v nové legislativě je již upraven i tento hormon. Vědci po dlouhých letech byli schopni přinést na trh test, který odliší, zda je hormon do těla uměle dodáván (doping) nebo se jedná o tělu přirozené množství. Jelikož se jedná o hormon, který se v lidském těle

⁵⁸ EMBLETON, Phill., THORNE, Gerard. Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice. 1999. str. 88

běžně vyskytuje. Jenže sportem se jeho hladina významně snižuje, zejména při vysoce intenzivním tréninku. Na rozdíl od steroidů způsobují růst skoro všech tělesných tkání. Tento hormon je stěžejní v rané fázi života, tedy dětství. Je nezbytný pro růst, běžně se setkáváme s nadměrnou produkcí tohoto hormonu v dětství a to způsobí tzv. gigantismus. Existují i případy, kdy tohoto hormonu tělo produkuje nedostatek, což způsobuje opak gigantismu, a to nanismus. HGH není důležitý jen pro růst dětí, ale i v dospělosti najde své uplatnění, a to zejména při metabolismu tuků, proteinů i karbohydrátů.⁵⁹ Růstový hormon má proto logicky uplatnění i mezi sportovci, jelikož je schopný podpořit spalování tukových zásob organismu. Mimo to je z lékařského hlediska považován za důležitý pro svou schopnost ovlivnit aktivitu imunitního systému a zároveň i buněk v něm, což může být efektivní v boji proti virům. Populární je jeho užití i v léčbě AIDS. Jeho efektivita ve zmíněné věci není tak vysoká, jako je tomu u anabolických steroidů, ale taky se kolem něj nevedou takové řeči.⁶⁰

Podle studií provedené doktorem Douglasem M. Christem, který měl dvě srovnávací skupiny, kdy jedné podával nízké dávky HGH a druhé vysoké, bylo zjištěno, že u obou skupin bylo dosaženo stejných výsledků, proto se vyvodil závěr, že není až tak důležité dávkování, protože je výsledek stejný.

Co je ale důležité, je kooperace růstového hormonu s jinými látkami, zejména se steroidy. Je obecně známo, že mnoho sportovců užívá jednak anabolické steroidy, ale i růstový hormon, a to v kombinaci, proto není jasné, který z nich působí jaké změny.

Rizika užívání nejsou dosud objasněna, avšak existuje jedno riziko známé od pradávna. Není dobré HGH shánět za každou cenu, protože na trhu, zejména na tom černém, se vyskytuje velké množství látek, které se za růstový hormon vydávají. Jednu dobu bylo kontroverzním tématem, že je HGH získáván z hypofýzy mrtvol, a později i hypofýzy opic. Tak či onak, ani jeden způsob získávání hormonu není výhra. Pokud je hormon získán z hypofýzy mrtvol, tak je vysoké riziko přenosu jakýchkoliv bakterií či virů. Pokud je "opičí", tak je problém

⁵⁹ EMBLETON, Phill., THORNE, Gerard. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. 1999. str. 99

⁶⁰ EMBLETON, Phill., THORNE, Gerard. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. 1999. str. 100

v přenosu chorob, které jsou pro člověka smrtelné, mezi ně se řadí AIDS. Je to ironie, že? Hormon, který pomáhá AIDS léčit, ho do lidského těla může i dostat. Je zapotřebí být na pozoru při nákupu podobných produktů.⁶¹

Nebezpečné nákupy, ale i hormon samotný vyvolává otázky ohledně bezpečnosti a jeho vedlejších účinků. Jejich výskyt je dost pochybný, ale přesto existuje situace, kdy je v dospělosti nadměrně produkován růstový hormon v hypofýze, což vede ke vzniku nemoci zvané akromegalie. S tou souvisí nádorová onemocnění, která mohou, ale nemusí být zhoubná. Tumory se obvykle objevují v hypofýze či tlustém střevě. Úskalí jeho suplementace se zároveň skrývá i v porušení hormonální rovnováhy našeho organismu. Dodávání růstového hormonu do organismu ve větších dávkách může neblaze ovlivnit hladinu inzulínu v krvi. Tento fakt je startérem cukrovky. Když jsem v úvodu povídání zmiňovala růst všeho, co v těle růst může, tak se mnohdy jedná i orgány, které se nafukují, tím se zvětšují a na povrch se objeví jako vypouklé břicho. V jiných případech se jedná o malichernosti, které potkají i zdravého člověka, zejména bolesti hlavy, kolísání nálady, tělesný zápach. Jak už tomu bylo u steroidů, je dobré se vyhnout užívání růstového hormonu v případech, kdy se v rodinné anamnéze objevují potíže se srdcem.⁶²

Na závěr si dovolím zmínit případ Šárky Strachové, české lyžařky, která skrze operaci zhoubného nádoru v mozku přestala hypofýza produkovat dostatek růstového hormonu, který jí následně musí dodávat uměle, aby dorovnala své soupeřky. Dovolím si použít její slova: "I když jsem kolikrát ze sebe chtěla dát to nejlepší, tak to tam nebylo. U delších slalomů mi docházela energie a pak to vypadá, že jedu opatrně a neriskuji."

Strachové byla udělena tzv. terapeutická výjimka skrze její handicap. To se stává ve více případech s různými látkami, které jsou v jiných případech na seznamu zakázaných látek.

⁶¹ EMBLETON, Phill., THORNE, Gerard. Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice. 1999 str. 106

⁶² PYŠNÝ, Ladislav. Doping - rizika zneužití: zakázané prostředky v kondičním i vrcholovém sportu. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1702-6. str. 32-33

2.5.5.3 Inzulín

“Inzulín hraje důležitou roli v kapacitě nárůstu svalové hmoty a odbourávání tuku, ovšem pouze za předpokladu, že metabolismus inzulínu funguje bez chyb. Problémy nastávají, když lidé konzumují stravu s vysokým obsahem karbohydrátů, nízkým obsahem vlákniny, vitaminů a minerálů, díky čemuž je omezený nárůst svalové hmoty a zvýšené uskladňování tuků.”⁶³

Výše zmíněnou citaci jsem použila pro základní přehled o tom, jak je inzulín ve zkratce důležitý. Inzulín se v lidském těle objevuje jako peptidový hormon, vylučují ho buňky beta. Má příbuzný hormon glukagon, který vylučují právě alfa buňky. Ten se stará především o syntézu glukózy a také zvyšuje koncentraci adenosintrifosfátu v jaterních buňkách. Naproti tomu se inzulín stará o zrychlení přenosu glukózy (tj. zdroj energie pro všechny tělesné buňky) přes buněčné membrány. Je také zprostředkovatelem procesu přeměny glukózy na glykogen. Přeměněná glukóza se uloží v játrech a později je využita jako pohotový zdroj energie. Dalším benefitem inzulínu je rovněž podpořit množství glykogenu v játrech. Co si z těchto informací může vzít sportovně založená sorta osob? Zejména informaci, že každý z těchto procesů je u různých osob individuální. U některých je možno pozorovat nárůst množství tuku v těle, u jiných naopak nárůst svalové hmoty. Tyto hodnoty se odvíjí především od způsobu života, respektive životního stylu.

V souvislosti s inzulínem se objevují dva pojmy, u kterých je zapotřebí objasnit, jak s ním souvisejí. Jednak je to problém *hypoglykémie*, jenž je způsoben zejména nadměrnou produkcí inzulínu. Je to stav, při kterém je hladina krevní glukózy daleko pod normálem.⁶⁴ Opak tohoto stavu je *hyperglykémie*, kdy je naopak hladina krevní glukózy nad normálem. V souvislosti s těmito dvěma pojmy je zapotřebí zmínit i diabetes, celosvětově dobře známá choroba, u níž je problémem zpracování inzulínu buňkami. Jsou dva typy tohoto onemocnění- typ I; typ II, přičemž se od sebe dost podstatně liší. Typ II se obejde i bez aplikace

⁶³ Will Brink, pravidelný dopisovatel časopisu MuscleMag, hovoří o roli inzulínu při nárůstu svalové hmoty a odbourávání tuků.

⁶⁴ EMBLETON, Phil a Gerard THORNE. Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice. Pardubice: Ivan Rudzinskyj, 1999. ISBN 80-902589-7-2. str. 115

inzulínu, postačí dodržovat stravovací zásady stanoveny diabetologem. U prvního typu jsou inzulínové injekce na místě.

Inzulínové injekce nejsou pouhým lékem pro nemocné osoby, ale rovněž i látkou, která je zneužívána mnohými sportovci jako součást jejich anabolických programů.

2.5.5.4 Diuretika

Nyní se dostávám do pole látek, které jsou sportovci rovněž hojně využívány, jednak při přípravách na soutěže, ale rovněž i na denní bázi, kdy je jejich cílem, aby byl sval co nejviditelnější pouhým okem, tzn., sportovci musí držet přísné diety, aby redukovali procento tělesného tuku, které sval obklopuje. Tím ovšem sportovec nemá vyhráno, je zapotřebí i zredukovat vodu, kterou má každý z nás pod pokožkou. Slouží zejména k ochraně tkání. Voda není zapotřebí jen k ochraně tkání, ale rovněž je nezbytná i pro lidský život. Bez vody se člověk není schopen obejít, v řádu několika dnů bez přísunu tekutin zemře. Ve vodě je rovněž spousta výživných látek, které jsou zapotřebí ke správné funkci organismu. Popsala jsem důležitost vody pro běžného smrtelníka, pro sportovce je přítomnost vody také nezbytná, ale velmi často usilují o odbourání jejího nadbytku. Uchylují se proto k látkám, které se nazývají, jak již název kapitoly napovídá, diuretika a antidiuretické blokátory. Ty jsou ale životu nebezpečné, protože krom funkce odbourávání přebytečné vody, odplavují z těla rovněž důležité ionty a jiné pro život nezbytné látky.

Antidiuretický hormon je důležitý ve věci udržení rovnováhy vody v těle. Vzniká v podvěsku mozkovém a dále se vylučuje do krevního oběhu, odtamtud putuje do ledvin. Mezi jeho hlavní činnosti patří zvýšení schopnosti membrány ledvinových kanálků propustit tekutinu, čímž umožňuje reabsorpci vody. Tento proces je významný ve věci dehydratace, které zabraňuje.

Z výše zmíněných informací plyne fakt, že voda je pro lidský organismus stěžejní, ale stejně tak je důležité i kontrolovat množství rozpuštěných iontů v krvi. Sportovci užívající diuretika tento systém kontroly narušují. V lidském těle existuje hormon zodpovědný za ochranu minerálů. Jedná se o aldosteron. Je vylučován v nadledvinách, které se skládají z dvou struktur, kdy každá z nich vypouští jiné hormony a tak působí na různé orgány v lidském těle. Co se ovšem

děje, když ho tělo má dostatek nebo přebytek? To pomůže specifikovat tvrzení doktora Frederika Hatfielda, šampiona v powerliftingu: "Vysoká hladina aldosteronu způsobuje, že se v ledvinách reabsorbuje sodík, místo aby byl vyloučen močí. Nízká hladina této látky na druhou stranu způsobí nadměrné vylučování sodíku. Z tohoto důvodu je aldosteron odpovědný za kontrolu hladiny sodíku v těle a přímo ovlivňuje, zda organismus zadržuje vodu či nikoliv."⁶⁵

Jak tedy diuretika působí? Už jsem trochu začala hovořit o jejich účincích v předchozích odstavcích, ale je zapotřebí funkci upřesnit. Mezi jejich hlavní úkol patří omezit schopnost ledvin chránit elektrolyty. Mezi ty patří hořčík, fosfor, draslík, vápník i chlor. Váží na sebe vodu, a společně s nimi se dostává z těla ven i tekutina, proto pokud sportovec použije diuretika jakožto prostředek pro odvodnění, jedná se spíše o sekundární účinek daného léku, tedy vedlejší. Existuje více druhů těchto léků, které se dělí do tří skupin: kličková diuretika, antidiuretické blokátory a thiazidy, které jsou populární zejména pro jejich schopnost zachránit množství vápníku v těle, na rozdíl od jiných diuretik.

Stejně jako jsem zmínila u anabolických steroidů (kapitola 2.5.5.1) tak i diuretika byla vyvinuta především z lékařských potřeb. Primárně se specializovala na snížení vysokého krevního tlaku, odstranění otoků, ale i na odstranění nadměrného zadržování tekutin způsobené některými chorobami.

Jako u každé ze zmíněných látek, i diuretik je na místě mít se na pozoru. Užívání těchto látek s sebou nese pouze kýžený výsledek, avšak i mnoho nežádoucích účinků. Jedním z nich je bez debat dehydratace. Již jsem předestřela, že voda je pro lidské tělo důležitý element, protože je z ní tvořeno více než 90% našeho těla.

Dehydratace není jediným nežádoucím účinkem, nýbrž je často pozorovaným na různých soutěžích. Další komplikace mohou nastat v souvislosti s funkcí ledvin. Pokud jsou diuretika užívány po delší dobu, je pravděpodobnější pokles tělních tekutin s čímž se pojí i omezení funkčnosti ledvin. Poškození ledvin je trvalé, protože se nejedná o orgán, který by měl schopnost regenerace.

⁶⁵ EMBLETON, Phil a Gerard THORNE. Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice. Pardubice: Ivan Rudzinskyj, 1999. ISBN 80-902589-7-2. str. 131

Mezi další, velmi často sledovaný vedlejší účinek, se řadí také svalové křeče, ty jsou způsobeny právě vyplavováním elektrolytů. Je dobré se mít na pozoru ve věci křečí, protože si každý musí uvědomit, že srdce je také sval, jehož činnost se odvíjí od dostatečného množství ionů v těle. Srdeční křeč, tj. infarkt se ale na rozdíl od křeče v lýtku nedá rozmasírovat a může mít fatální následky.

Za odstrašující považuji každý jeden z nežádoucích účinků, ale kdyby i ty někoho nebyly schopny odradit, přidávám ještě komentář doktora Maura DiPasqualeho, který komentuje smrt jednoho z nejvýraznějších fitness závodníků: “nepochybně muselo dojít k interakci mezi látkami, které Momo bral, ať šlo o steroidy, diuretika, clenbuterol, růstový hormon a kdo ví co ještě. Všechny totiž narušují rovnováhu elektrolytů. Způsobují také různé hormonální změny, zejména co se týče neendokrinního systému.”⁶⁶ V jiném z článků, v kterém promluvil o jeho smrti Porter Cottrell (kamarád, kolega), se píše, že zemřel na infarkt, který byl způsoben poruchou hydratace způsobenou diuretiky. Bylo mu 33 let.⁶⁷

2.5.5.5 HCG a příbuzné látky

Stejně jako většina látek zneužívaných ve sportu, byl tento proteinový hormon (HCG neboli choriogonadotropin) nejdříve vyvinut pro úplně jiné účely, než pro které byl později využíván. Je produkován v placentě těhotných žen. Pro ty je nezbytný k vývoji vajíčka a následně jeho uvolnění.⁶⁸ U mužů se tento hormon přirozeně nevyskytuje, proto se musí dodávat jinou cestou, nejčastěji injekčně. Zapříčiňuje pak stimulaci varlat a produkci testosteronu. V případech sportu se aplikuje nejčastěji během cyklu, aby došlo k potlačení nahromaděného estrogenu, jelikož je žádoucí naopak udržet vysokou hladinu testosteronu. Mnohdy dochází k užívání HCG také po ukončení cyklu, aby se znovu nastartovala produkce testosteronu. Choriogonadotropin je známý i pro jeho

⁶⁶ EMBLETON, Phil a Gerard THORNE. Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice. Pardubice: Ivan Rudzinskyj, 1999. ISBN 80-902589-7-2. str. 135

⁶⁷ musculardevelopment.com Momo's last Moments. Porter Cottrell does CPR- Graphic Content. Peter McCough. 11 May 2017. [cit. 8.1.2023]. Dostupné z: <https://www.musculardevelopment.com/news/the-mcough-report/16005-momo-s-last-moments-porter-cottrell-does-cpr-graphic-content.html#.Y7q8kkVKgql>.

⁶⁸ Choi J, Smitz J. Luteinizing hormone and human chorionic gonadotropin: distinguishing unique physiologic roles. Gynecol Endocrinol. 2014 Mar;30(3):174-81.

schopnost rychleji odbourávat tuky. V této věci je ovšem zapotřebí dalších, podrobnějších studií.⁶⁹

Samozřejmě i u tohoto hormonu je možno nalézt spoustu vedlejších účinků. Nejvíce z nich je spojeno s vysokým krevním tlakem, který se pojí se zadržováním tekutin. Samotné zvýšení krevního tlaku není pro zdravého člověka z krátkodobého hlediska problémem, ale v případech infarktů v rodinných anamnézách se to jako problém jevit může. Objevit se mohou i bolesti hlavy, změny nálad i kožní problémy. Větší komplikace se vyskytnou v případech nevhodné kombinace zakázaných látek a jejich nevhodného dávkování.

2.5.5.6. Clenbuterol

Jedná se o látky, které stimulují receptory. Ty jsou umístěny jednak v tkáních (srdce a plíce) a také v kosterním svalstvu. Tyto látky se dělí na agonisty a antagonisty. Agonisté nejčastěji najdou své uplatnění při léčbách respiračních onemocnění jako je např. astma, zatímco antagonisté se hodí spíše k léčbě vysokého krevního tlaku. Společným pro obě tyto skupiny je fakt, že jsou modifikacemi hormonů adrenalinu a noradrenalinu.⁷⁰

Pochopit mechanismus jeho působení je poměrně snadným. Působí na hladké svalstvo kolem průdušnice, které uvolňují a tím pomáhají s obtížemi lidem, kteří trpí astmatem či alergiemi.

Vzhledem k tomu, že se svou strukturou podobá adrenalinu, je jeho účinek dosti podobný. Adrenalin je stresovým hormonem, spouštěčem stresových reakcí. V souvislosti s vyplavováním adrenalinu je v literatuře objasněn pojem "bojuj nebo uteč", což je právě reakce na stres nahromaděný v naše organismu. Buď se daná osoba musí bránit, nebo být schopna uprchnout ze situace. Při podávání Clenbuterolu se výzkumná skupina rovněž setkala s tímto pojmem u zkoumaných osob, ať už se jednalo o sportovce či osoby léčící se s respiračními onemocněními za pomoci Clenbuterolu.⁷¹

⁶⁹ fitforfun.de. hCG-Diät: So ungesund ist die Stoffwechsellkur mit Hormonen. [cit. 8.1.2023]. Dostupné z: <https://www.fitforfun.de/abnehmen/diaeten/hcg-diaet-spritz-dich-schlank-der-ungesunde-abnehm-trend-der-promis-223754.html> [online].

⁷⁰ netdokter.de Clenbuterol. Benjamin Clanner-Engelshofen. 7. September 2021. [cit. 10.1.2023]. Dostupné z: <https://www.netdokter.de/medikamente/clenbuterol/> [online].

⁷¹ celostni-medicina.cz. Jak zvládat stres a jeho 3 hlavní fáze. [cit. 10.1.2023] Dostupné z: <https://www.celostni-medicina.com/jak-zvladat-stres/> [online].

V souvislosti se zkoumáním účinků Clenbuterolu se přišlo i na nějaké další nežádoucí, které přímo nebyly chtěným důsledkem léčby. Jedním z vedlejších účinků byl ku příkladu nárůst svalové hmoty, snížení množství tuku, ale i vyšší produkce energie.⁷² Právě tyto tři pro výzkumnou skupinu nežádoucí účinky, jsou pro sportovce těmi žádoucími. Netrvalo tedy dlouho a Clenbuterol se dostal do sportovního prostředí. Problém ovšem nastává v souvislosti s dlouhodobým užíváním Clenbuterolu. Větší množství sportovců zaznamenalo pokles účinnosti dané látky při delším užívání. Vědci tento výrok přisuzují zejména snížené citlivosti, ba dokonce úplné redukci receptorů.⁷³

Problém při užívání této látky může být rovněž řada jakýchkoliv jiných vedlejších účinků, jako např. zvýšení tepové frekvence, zvýšená tělesná teplota, nespavost i křeče. Svalovým křečím jde snáze předejít, a to zejména včasnou suplementací draslíku v případě nasazení Clenbuterolu. Ostatní vedlejší účinky se mohou, ale nemusí projevit. Vždy záleží na daném jedinci, který se rozhodne látku užívat. Všechny tyto informace jsou uvedeny v příbalovém letáku, pokud se dotyčný rozhodne sehnat si lék legálně. V případě nelegálního shánění daného léku, není zaručena totožnost, rovněž ani možnost jiných nežádoucích účinků, které se nikde neevidují.

V souvislosti s vědeckým zkoumáním je potřeba uvést na pravou míru ovlivnitelnost tréninku právě Clenbuterolem. Většina výzkumů, i těch které cituji, probíhali na drobném zvířectvu, např. krysách, proto se tento účinek na dospělém cvičenci okolo 80 kg váhy neodrazí stejně tak jako na pokusných krysách. Při zkoumání na lidech vědci došli k závěru, který potvrdil termogenní účinky Clenbuterolu, avšak anabolické účinky vyvrátil. K těm by mohlo teoreticky dojít pouze, pokud by člověk dostával velké dávky tohoto léčiva, což ovšem není možné skrze životu ohrožující stav, který by nastal při velkých dávkách.

Za zmínku stojí rovněž Salbutamol, který má s výše zmíněným Clenbuterolem společný jmenovatel. Oba jsou koncipovány jako léky na astma a jiné aspirační problémy. Oba mají rovněž stejný vliv na trénink. Výjimkou je, že Clenbuterol v

⁷² M.N.Sillence and others. "Effects of Clenbuterol and Sotalon on the Growth of Cardiac and Skeletal muscle and on B2 Adrenoreceptor Density in Female Rats," Archives of Pharmacology, 344 (1991).

⁷³ J. R. Hadcock and C. C. Malban, "Down Regulation of B-anrenoreceptor, Agonist Induced Reduction in Receptor mRNA levels," Proc Natl Acad Scie, 88 (1988)

organismu působí delší časovou jednotku, proto je vyhledávanější. Kromě termogenního efektu může být pozorováno sportovci i vedlejší působení a konkrétně na průdušky, které oba ze zmíněných rozšiřují, a tím při vytrvalostním výkonu zlepšují dýchání v případě, že se sportovec potýká ku příkladu s nachlazením, ale může pomoci i zdravému člověku.⁷⁴

V souvislosti s Clenbuterolem je často zmiňován jeden vytrvalostní sport, a tím je právě cyklistika. Konkrétně známý případ Petra Dlaska, českého cyklokrosaře, který měl pozitivní dopingový test na Clenbuterol. Tvrdil, že se do jeho těla dostal z léků, které v té době užíval, ale v léčích je tak zanedbatelné množství, že by ho dopingový test stěží naměřil. K svému pochybení se Dlask vyjádřil následovně: "Celou svoji kariéru jsem si na to dával velký pozor a každý snad pochopí, že na sklonku kariéry by asi byla hloupost něco nedovoleného vzít. Bohužel je to moje chyba a moc mě to mrzí. Hlavně kvůli lidem kolem mě."

2.5.5.7 Efedrin

Efedrin už svou dobu rozkvětu měl před pár lety, což ovšem neznamená, že je aktuálně neužívaný vytrvalostními sportovci, ba naopak, což objasním níže. Světový antidopingový kodex v Seznamu zakázaných látek definuje hraniční hodnoty v moči kontrolovaného následovně: "efedrin a metylefedrin jsou zakázány při koncentraci vyšší než 10 mikrogramů v 1 ml moči."⁷⁵

Obecně byl efedrin považován za hlavní prekursor (tj. "předstupeň konečného stadia chemické látky; drogy.")⁷⁶ při výrobě pervitinu. Nyní je mnohem populárnějším prekurzorem spíše pseudoefedrin. Jsou si hodně podobnými z hlediska léčivých účinků, ale s jedním rozdílem. Pseudoefedrin není natolik nebezpečný ve vztahu k srdeční a nervové soustavě jako efedrin. Není užitečný jen ve vztahu k pervitinu, ale i k metamfetaminu, jehož výrobu rovněž umožňuje,

⁷⁴ Thorax. thoraxjnl.com. Effects of inhaled salbutamol in exercising non-asthmatic athletes. C Goubalt, M-C Perault, etc. 2001; 56: 675-679. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1746141/pdf/v056p00675.pdf> [online].

⁷⁵ Světová antidopingová agentura. Světový antidopingový kodex. Seznam zakázaných látek a metod dopingů pro rok 2021. Mezinárodní standart. Přeloženo Antidopingovým výborem ČR. 1.1.2021. [cit. 15.1.2023]. Dostupné z: https://agenturasport.cz/wp-content/uploads/2021/01/3_priloha-I_cz.pdf.

⁷⁶ Mezioborový glosář pojmů z oblasti drog a drogových závislostí (Kalina, K. a kol.). © Úřad vlády České republiky. Publikaci vydalo o.s. Filia Nova pro Radu vlády ČR - Meziresortní protidrogovou komisi, 2001. ISBN 80-238-8014-4.

což dokládá i výroční zpráva Národní protidrogové centrály SKPV PRČ, která říká o výrobě metamfetaminu v České republice následující: “jako velmi často zneužívaný prekurzor bylo nově zaznamenáno léčivo Efedrina Arena Comprimata, které pochází z Rumunska, v České republice není registrováno a je nelegálně dováženo z Polska.”⁷⁷

Považuji za důležité dodat, že všechny již zmíněné látky řadíme do skupiny “stimulancia”, což je pojem definující chemické substance, které zrychlují aktivitu centrálního nervového systému. Výše jsem popsala fungování clenbuterolu a adrenalinu, což jsou antagonisti. K nimž řadíme i efedrin. Efedrin ovlivňuje všechny druhy receptorů, ne jen jeden z nich jako je tomu u clenbuterolu.

V nízkých dávkách efedrin působí uvolňujícím dojmem, navozuje příjemné pocity a příval energie. V nepřiměřených dávkách ale dokáže znepříjemnit denní fungování jedince v podobě zvýšení krevního tlaku, který v některých případech může vést až ke smrtelným srdečním příhodám, tj. infarktu.

Oblibě mezi sportovci se však těší nikoliv kvůli zvýšení krevního tlaku, nýbrž pro jeho účinek na termogenické procesy v těle. Je dokázáno, že lidé užívající efedrin skutečně snáze snížili svou tělesnou hmotnost a kromě toho se potýkali také s nadměrným přísunem energie.⁷⁸ Kromě výše zmíněných kladů, je efedrin rovněž používán jakožto přídatný lék při léčbě pacientů s *myasthenia gravis* (tj. autoimunitní onemocnění spojené s problémem nervosvalového přenosu), kterým je schopen zmírnit symptomy a slabost, jež nemoc provázejí.⁷⁹

Stejně jako většina léků, které jsem vyjmenovala výše, jež slouží k léčení různých onemocnění, tak i efedrin má své vedlejší účinky. Objevují se dokonce i alergické reakce, které znemožňují jeho užití i v minimálním množství. V souvislosti s jeho požitím se objevují různé srdeční defekty jako je mrtvice,

⁷⁷ policie.cz. Výroční zpráva Národní protidrogové centrály SKPV PČR. 27.6.2022 [cit. 16.1.2023]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/vyrocní-zpráva-npc-2021.aspx>

⁷⁸ Hackman R.M., Havel P.J., Schwartz H.J., Rutledge J.C., Watnik M.R., Noceti E.M., Stohs S.J., Stern J.S., Keen C.L. Multinutrient supplement containing ephedra and caffeine causes weight loss and improves metabolic risk factors in obese women: A randomized controlled trial. *Int. J. Obes. (Lond.)* 2006

⁷⁹ Vrinten C, van der Zwaag AM, Weinreich SS, Scholten RJ, Verschuuren JJ. Ephedrine for myasthenia gravis, neonatal myasthenia and the congenital myasthenic syndromes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Dec 17;2014

hypertenze či infarkt. Dále jsou evidovány vedlejší účinky ve formě úzkostí, nespavosti, bolestí hlav či svalových horeček.⁸⁰

V Kanadě je prodej efedrinu zakázán skrze evidenci sebevražd, mrtvic či srdečních příhod. Česká republika jeho prodej omezila, spíše ho nahradila pseudoefedrinem, který není tak snadno zneužitelný k výrobě zakázaných substancí. Preventivním opatřením bylo zavedení prodeje léku pouze po předchozím předložení občanského průkazu, díky čemuž je možno evidovat prodané množství. Tento kontrolní prvek je schopen odhalit nadměrný nákup léku, což může mít význam v drogové kriminalitě. Můžeme ho však najít i v některých volně prodejných lécích k léčbě nachlazení jako je např. Paralen plus. Efedrin je rovněž jako jiné léky zneužíván i ve vytrvalostním sportu, což dokládá řada pozitivních dopingových testů cyklistů, ale i běžců jako jsou např. Martin Zlámalík (cyklokrosař), Ondřej Sosenka (bývalý držitel rekordu v hodinovce) či Linford Christie (olympijský vítěz z roku 1992 ve sprintu).

PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části mé diplomové práce se hodlám věnovat vlivu suplementování vhodných doplňků při vytrvalostních disciplínách. Vytrvalostní disciplíny, které jsem pro svůj experiment zvolila, jsou: rychlá chůze, plavání a zátěžový vytrvalostní test v podobě provedení co největšího množství dřepů, sedů-lehů a kliků v dané časové jednotce. Cílem praktické části je zejména dokázat, jakou měrou jsou dané suplementy schopny ovlivnit výkon při jednotlivých disciplínách. Výzkumná část se uskuteční prostřednictvím kvantitativního výzkumu, konkrétně pak pomocí metody experimentu. Experimentu se bude účastnit 12 osob, které budou rozděleny do čtyř skupin. Každá ze skupin dostane jiný druh suplementu, viz. níže. Jedna skupina bude referenční, dostane placebo. U všech skupin proběhne stejný druh experimentu, ať už požití suplement či placebo. Přičemž mám za to, že po požití suplementů výkonnost subjektů vzroste. Naopak při

⁸⁰ Haller CA, Benowitz NL. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids. *N Engl J Med* 2000

podání placebo, spíše zůstane stejná. Největší nárůst výkonnosti očekávám po podání Taurinu, nejmenší naopak po podání placebo. První test bude proveden bez suplementu, jak už jsem výše zmínila, druhý z nich poté 30 minut po požití daného suplementu.

Experiment probíhal v průřezu 14 dní, tj. od 1. února do 15. února. Následně jsem přešla k rekapitulaci a interpretaci dat. V závěru uvedu, zda se naplnily či naopak vyvrátily mé hypotézy a rovněž ověřím mnou nahromaděné výsledky dvěma řízenými rozhovory.

3. Charakteristika výzkumných skupin

Pro účely šetření jsem stanovila čtyři výzkumné skupiny po třech lidech. První skupina bude při veškerých vytrvalostních disciplínách suplementovat Taurin. Druhá skupina Kofein. Zatímco třetí skupina Beta-alanin. Naopak čtvrté referenční skupině bude podáváno před výkonem pouhé placebo, abych byla schopna ověřit výsledky experimentu. Tato skupina poslouží jako referenční. Všech 12 osob, které jsou součástí skupin, se podrobí pilotnímu výzkumu, v kterém provedou veškeré disciplíny bez použití jakéhokoliv suplementu. Následně pak každá ze skupin dostane přidělený suplement a provede experiment v podobě disciplín znovu.

4. Technika sběru dat

Výše jsem zmínila, že cíle praktické části budou naplněny za pomoci kvantitativního výzkumu. Jedná se o způsob sběru primárních dat, přičemž se zjišťují jednak postoje, názory, ale i motivy lidí. Kromě mnou vybraného experimentu se mezi metody kvantitativního výzkumu řadí také dotazování, ale i pozorování.⁸¹ Technikou sběru dat v mém případě bude konkrétně měření provedené pomocí stopek. Stopky, které jsem pro měření použila jsou elektronické, vzhledem k moderní době k níž se vztahují. Používají se zejména pro možnost následného spárování s mobilním telefonem či počítačem. Jejich uchovatelnost je tak mnohem snazší, nežli je tomu u mechanických stopek.

⁸¹ FORET, M. Marketingový průzkum: poznáváme svoje zákazníky. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2183-2.

Následně jsem si údaje z měření zaznamenávala, abych usnadnila později vyhodnocování dat pomocí grafů, konkrétně sloupcových.

5. Zkoumané subjekty

Jak jsem výše popsala, každá ze skupin měla svou danou specifikaci, tj. daný suplement, jehož účinky na každého jedince jsem zkoumala. Každá ze skupin se skládala ze 3 osob, dohromady tudíž 12 osob, které podstoupily experiment. Níže definuji účastníky experimentu. Dříve než tak učiním, považuji za důležité pro vzhled do situace zmínit, že všechny subjekty, které podstoupily měření, se nevěnují žádnému ze sportů na vrcholové úrovni.

První skupina, která suplementovala Kofein se skládala 3 osob. Subjektem A byla žena, stáří 22 let. Rekreační sportovkyně, které se dlouhodobě nevěnuje žádnému sportu. Studentka vysoké školy. Zaměstnaná na částečný úvazek jako obsluha kavárny, kdy převážnou část její pracovní směny tráví aktivně v pohybu. Subjekt B byl muž ve věku 23 let, stejně jako subjekt A i B student. Rekreační plavec, který svůj volný čas tráví rovněž jako subjekt A jako obsluha kavárny, takže je rovněž aktivní. Subjektem C rovněž žena, stáří 21 let. Stejně jako subjekt A studentka, se nevěnuje žádnému sportu. Na rozdíl od subjektu A není zaměstnaná.

Druhá skupina, jež požívala po dobu experimentu Beta-alanin, se skládá opět ze tří osob. Subjekt A muž ve věku 28 let. Podnikatel, jehož místo výkonu práce je kancelář. Mohu o něm vyslovit tvrzení, že jeho zaměstnání je spíše neaktivního typu. Subjekt B žena ve věku 27 let zaměstnaná jako pokladní. Podle jejich slov: "sedavé zaměstnání s nedostatkem energie pro další sportovní vyžití". Subjekt C v této skupině tvoří žena, stáří 26 let. Vykonává samostatně výdělečnou činnost jako provozovatelka obchodu s drogistickým zbožím. Svůj pracovní den tráví aktivně, ale po práci se sportu nevěnuje.

Třetí skupina, jejíž látkou k suplementaci byl Taurin, se skládala také ze tří osob. Subjekt A byla žena ve věku 30 let, vykonávající sedavé zaměstnání. Ve svém volném čase neprovozuje sport. Subjekt B studentka ve věku 23 let, rekreační sportovkyně. Zaměstnaná jako prodavačka, která převážnou část dne tráví v pohybu. Subjekt C je muž ve věku 18 let, neprovozuje rovněž jako ostatní žádný sport. Dříve se věnoval basketbalu. Studuje střední školu.

Skupina čtvrtá, která dostávala placebo, se rovněž skládala ze tří osob. Subjekt A je naproti dvěma níže zmíněným muž, také student stejně jako subjekt B. Subjekt B, žena 18 let, studentka střední školy, rekreační sportovkyně. Subjekt C je žena, věk 23 let. Zaměstnaná jako prodavačka v obchodu s dámskou módou. Převážnou část svého dne tráví aktivně.

Všechny skupiny jsem záměrně měla smíšené. Zajímalo mě, jakou měrou budou výsledky měření po podání suplementu rozdílné u žen a u mužů. Tento vedlejší cíl jsem zvolila z důvodu studie, která se věci suplementace Kofeinu u mužů a žen v závěru vyjádřila následovně (volně přeloženo z anglického jazyka): “celkově vzato, kofeinová suplementace produkovala podobný ergogenní přínos pro aerobní výkon a index únavy u mužů a žen sportovců.”⁸² Informace z tohoto výzkumu mě inspirovala a rozhodla jsem se tento závěr ověřit i v mém experimentu, a to konkrétně na veškerých suplementech, včetně referenční skupiny, která požíla před výkonem placebo.

6. Charakteristika použitých suplementů

6.1 Kofein

Kofein jsem si jako suplement pro svůj experiment vybrala zejména pro jeho schopnost stimulovat centrální nervovou soustavu, tím snížit únavu a dodat tělu potřebnou energii. Je taky vědecky dokázáno, že je jeho přísun v podobě 5mg na kilogram tělesné hmotnosti schopen snížit svalové napětí během vysoce intenzivního tréninku.⁸³ Kromě snížení svalového napětí je rovněž známa jeho schopnost zvýšit výkon při aerobní aktivitě. V kapitole věnující se tomuto stimulantu jsem zmínila fakt, že doporučená denní dávka dle federální agentury ministerstva zdravotnictví sociálních služeb (FDA) je 400 mg kofeinu. Pro svůj experiment jsem zvolila kofein bezvodý v tabletách, kdy jedna z tablet obsahuje 200 mg kofeinu, proto jsem dávkovala 2 tablety hodinu před výkonem, abych

⁸² Mielgo-Ayuso J, Marques-Jiménez D, Refoyo I, Del Coso J, León-Guereño P, Calleja-González J. Effect of Caffeine Supplementation on Sports Performance Based on Differences Between Sexes: A Systematic Review. *Nutrients*. 2019. [cit. 7.2.2023]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/10/2313#metrics> [online].

⁸³ coffeeandhealth.org. Performance in endurance (aerobic) exercise. cit. [7.2.2023]. Dostupné z: <https://www.coffeeandhealth.org/sports-performance/performance-in-endurance-aerobic-exercise>. [online].

dosáhla kýžených výsledků. Pokusným subjektům jsem doporučila, aby dorazily na měření v ranních hodinách. Jinou informaci o suplementu nedostaly.

6.2 Taurin

Stimulant, který má s kofeinem společný budivý účinek. Kromě jeho budivých účinků má schopnost působit rovněž protizánětlivě, ale je schopen také snížit krevní tlak a rovněž hladinu celkového cholesterolu.⁸⁴ Taurin je rovněž jako Kofein doporučeno dávkovat cca hodinu před tréninkem. Je stejně jako kofein vhodný k jednorázovému dávkování. Pro účely mého experimentu jsem podávala subjektům Taurin v kapslích, kdy jedna kapsle obsahuje 610 mg účinné látky. Maximální denní množství se pohybuje v rozmezí jednoho až tří gramů v závislosti na každém ze sportovců. Mnou zkoumané osoby dostaly 2 tablety hodinu před tréninkem. U Taurinu je nemožné se předávkovat, vzhledem k tomu, že jeho přebytek tělo vyloučí močí.⁸⁵

6.3 Beta-alanin

Beta-alanin je rovněž jako výše zmíněný Taurin aminokyselinou. Je schopný oddálit únavu odbouráním kyseliny mléčné, která se tvoří při výkonu ve svalech, čímž zajistí kvalitnější výkon ve vytrvalostním tréninku. Nejen že je schopen oddálit únavu, dokonce má i pozitivní vliv na psychiku cvičence, zejména na soustředěnost. U Beta-alaninu je vyloženě doporučeno ho užívat společně s jídlem, konkrétně pak se sacharidy, protože právě ty zvyšují hladinu inzulínu, čímž je urychlen transport aminokyselin do buněk.⁸⁶

Pro účely svého experimentu jsem zvolila Beta-alanin ve formě tablet, přičemž jedna tableta obsahuje 540 mg účinné látky. Výzkumné subjekty užily jednu tabletu půl hodiny před tréninkem.

⁸⁴Lin Guan, Peng Miao The effects of taurine supplementation on obesity, blood pressure and lipid profile: A meta-analysis of randomized controlled trials. Eur J Pharmacol.(2020 Oct 15). [cit. 7.2.2023].

⁸⁵ fitnessdk.cz. Co je taurin a k čemu ti pomůže. David Kašpárek. 3.07.2022. [cit. 7.2.2023]. Dostupné z:<https://fitnessdk.cz/blog/clanek/co-je-aurin-a-k-cemu-ti-pomuze>. [online].

⁸⁶ aesirsports.de. Was kann diese Aminosäure wirklich? [cit. 7.2.2023]. Dostupné z: <https://aesirsports.de/beta-alanin-supplement/>. [online].

6.4 Placebo

Doplňkem, který jsem zvolila pro čtvrtou skupinu, je placebo. Konkrétně pak hořčík podávaný v tabletách. Nyní bych chtěla v krátkosti přiblížit, jak teorie placeba jako takového funguje pro úplný vhled do mého experimentu.

Placebo je definováno jakožto látka, která je podána jedinci s tím záměrem, aby vyvolala fyziologický účinek. Tato látka sama o sobě není léčivá, proto hodně odpůrců této teorie tvrdí, že přece nemůže vyvolat reakci v lidském organismu.

Mnohdy je tato teorie spojována s autosugescí léčeného, který již někdy v minulosti měl kladnou zkušenost s daným léčivem, protože se mu po něm ulevilo. Právě pro tento fakt mu bude lépe také po požití placeba. Toto "léčivo bez léčivého účinku" má vliv především na psychiku pacienta, kterou významnou měrou ovlivňuje k lepšímu. Což se samozřejmě odrazí na celkovém zdraví pacienta, jelikož psychika v průběhu léčby hraje velkou roli.

Je ovšem pravděpodobné, že placebo pacienta neovlivní. Může se tak stát v mnoha případech, jako např. pokud nemá víru ve vyléčení, je skeptický vůči osobě, která mu lék podává či celému zdravotnictví jakožto celku.⁸⁷

Hypotézy pro svůj experiment jsem stanovila následovně:

- 1) Po podání Taurinu zkoumaným subjektům očekávám zlepšení výsledků.
- 2) Nejméně znatelné zlepšení očekávám po suplementaci Beta-alaninu.
- 3) Průměrné zlepšení by mělo nastat po suplementaci Kofeinu.
- 4) Naopak žádné nebo velmi minimální zlepšení bude následovat po podání placeba.
- 5) Taurin bude mít dostatečný vliv jakožto suplement pro delší časy a vzdálenosti.
- 6) Po podání každého ze suplementů se hodnoty výrazněji zlepší.

7. Charakteristika disciplín

Za disciplíny, které považuji za prokazující ve věci mého experimentu, jsem zvolila chůzi, plavání a vytrvalostní test. Každou z jmenovaných níže popíšu a vysvětlím, jaký byl princip experimentu.

⁸⁷SUMMARY: HONZÁK R.: PLACEBO AS A NEGLECTED PART OF THE TREATMENT, PSYCHOSOM 2016; 14(4), PP.233-246

7.1 Chůze

Chůze je pohybem, který provozuje každý z nás. Je to rovněž způsob pohybu, který nikterak nezatěžuje pohybový aparát. Chůzi mnoho z nás používá jako způsob přesunu z bodu A do bodu B, ale domnívám se, že jsme schopni tento druh pohybu volit i jako aerobní aktivitu, pokud zvýšíme tempo. Chůzi jakožto jednu z disciplín jsem zvolila především z důvodu netrénovanosti jedinců. Původním plánem byl běh, při němž by byly výsledky rovněž zajímavé, ale pro výzkumné subjekty by tento druh pohybu nebyl příjemný, tudíž jsem se přiklonila k chůzi. Chůze je přirozeným pohybem pro nás všechny a každý z nás je podle mě schopen zrychlit frekvenci chůze, což by u běhu nebylo tak snadné vzhledem k ostatním faktorům, zejména nezvyku. Co se týče měření chůze, kdy je v dnešní moderní době k dispozici řada chytrých hodinek (z angl. smartwatch) , není to až tak obtížný úkol. Kromě toho, že osoba měřící své výkony, vidí zlepšení v daném pohybu, tak se z chytrých hodinek může dozvědět i řadu jiných směrodatných informací. Soudě dle mých chytrých hodinek se jedná zejména o tyto informace: tepovou frekvenci při dané aktivitě, počet celkových kilometrů, asymetrii chůze, délku kroku při chůzi, ale i rychlost chůze. Postupně je jedinec donucen se zlepšovat, jelikož ho chytré hodinky stále motivují.

Pro účely experimentu jsem měření provedla na atletickém stadionu, kde je jednodušší rozpoznat danou vzdálenost, tj. 100 metrů, 300 metrů a 500 metrů. Záznam času proběhl pomocí stopek, jak jsem již zmínila v kapitole týkající se sběru dat.

Abych lépe prozkoumala účinky Taurinu, s dvěma subjekty jsem provedla i delší měření na vzdálenost čtyř kilometrů, rovněž bez použití suplementu a následně po jeho požití.

7.2 Plavání

Stejně tak jako chůze, ani plavání nezatěžuje pohybový aparát. Podle mého názoru zde nehraje roli váha, ani kondice cvičence. Při plavání, stejně tak jako při chůzi, zapojuje osoba celé tělo. Rovněž se jedná o finančně nenáročný sport, který může provozovat kde kdo. Při tomto druhu sportu mohou být rovněž nápomocny chytré hodinky. Jsou opět schopny ukázat jakou tepovou frekvenci plavec má, dále počítají uplavanou vzdálenost, ale ukazují i tempo na určitou

vzdálenost. Stejně tak dokáží rozpoznat dle pohybu, jakým způsobem zrovna plavec plave.

Já jsem pro svůj experiment zvolila plavecký způsob prsa, vzhledem k netrénovanosti jedinců ho považuji za adekvátní. Ostatní plavecké styly jsou dle mě, jak technicky, tak i fyzicky náročnější. Pokusné subjekty měly uplavat vzdálenosti trojího typu: 100 metrů, 300 metrů a 500 metrů. Jednou celé měření provedli bez použití suplementu, po druhé po požití dané látky. Měření opět proběhlo pomocí stopek a uskutečnilo se ve zlínských městských lázních.

Pro porovnání výsledků jsem opět vyčlenila dva subjekty, které uplavou ještě navíc delší vzdálenost v podobě jednoho kilometru. Učinila jsem tak z důvodu působení suplementu, abych ověřila dobu působení přípravku v těle.

7.3 Vytrvalostní test

Vytrvalostní test prováděn mými pokusnými subjekty byl připodobněním a inspirací testu lokální dynamické vytrvalosti, kdy je nezbytné provést maximální počet opakování za určitou časovou jednotku. V klasickém testu lokální dynamické vytrvalosti jsou prováděny shyby, případ. modifikované shyby, kliky, přednožování v lehu na zádech, bench-press a leh-sed.⁸⁸

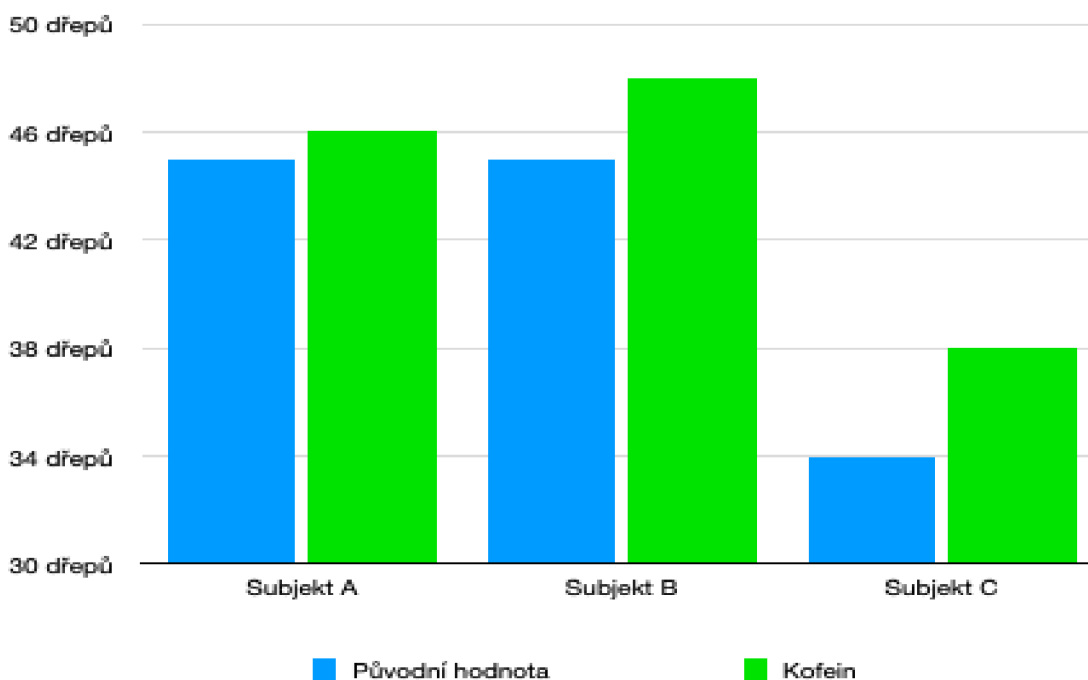
Já jsem ho modifikovala následovně: největší možný počet sedů-lehů, kliků a dřepů za jednu minutu. Opět jedno měření proběhlo bez suplementu, a naopak druhé s ním. Stejně jako u dvou výše zmíněných disciplín jsem udělala porovnávací test při delší časové zátěži na dvou pokusných subjektech, konkrétně pak čtyři minuty.

8. Analýza sesbíraných dat

Data budu analyzovat pomocí grafů, kdy každý z nich následně popíši. Na grafu se budou celkem vyskytovat tři pokusné subjekty po požití daného suplementu při každé disciplíně., a to zvláště na každém grafu. Graf bude zobrazovat jednak hodnotu před použitím suplementu, jednak pak po jeho užití. Zvláštní graf bude pro delší tratě a delší časové výkony.

⁸⁸ Antonín Zderčík. Vytrvalostní schopnosti. [cit. 7.2.2023]. Přednáška. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/13063050/>. [online].

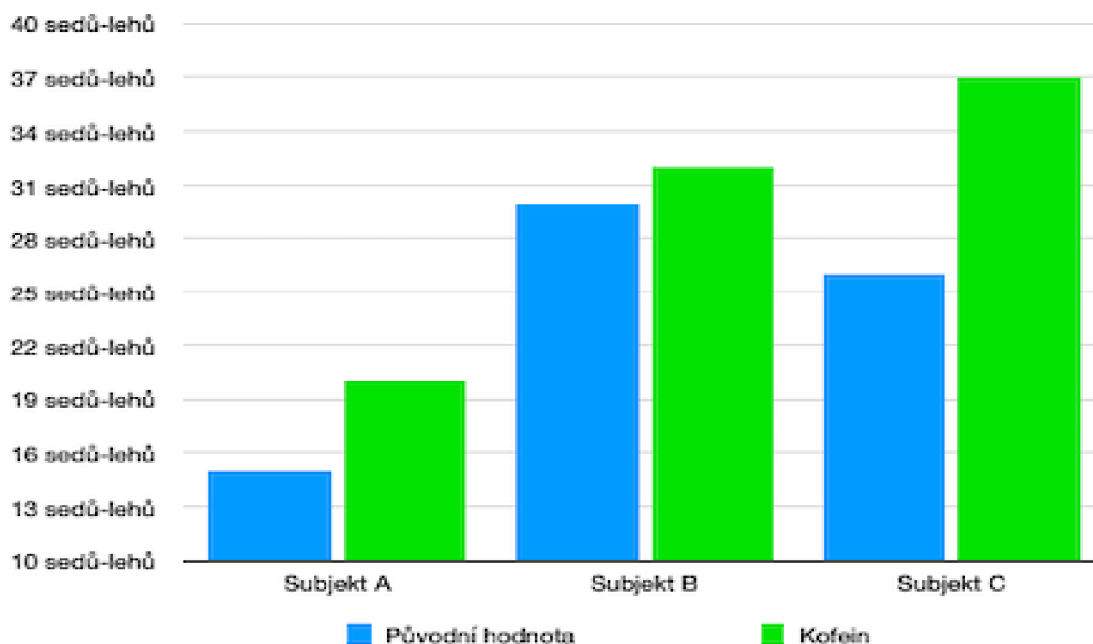
Obr. 1: výsledky subjektů v disciplíně dřep po požití Kofeinu



Zdroj: vlastní výzkum

První z grafů zobrazuje výsledky tří subjektů, tj. A, B, C při provádění maximálního počtu dřepů v jedné minutě. První z hodnot, zobrazena modrou barvou, ukazuje počet provedených dřepů bez požití supplementu. Druhá z hodnot, zobrazena zelenou barvou, ukazuje počet provedených dřepů právě po požití supplementu, konkrétně pak kofeinu. Největší zlepšení je patrné u subjektu C, přičemž je ale třeba dodat, že tento subjekt měl nejmenší počet provedených dřepů bez požití supplementu. Menší zlepšení je zjevné u subjektu B, kde hraje roli pohlaví, vzhledem k tomu, že zkoumaný subjekt byl v tomto případě muž. Výše jsem zmínila studii, která srovnává působení Kofeinu v těle mužů a žen při vyvíjení aktivit. Mé zjištění jen potvrzuje fakt, že suplementace Kofeinu ovlivňuje výkon subjektů podobnou měrou. Subjekt A se ve svém výkonu rovněž zlepšil, méně nežli subjekt C a subjekt B, ale přesto je zlepšení patrné. V souhrnu považuji za důležité říct, že suplementace Kofeinu je u disciplíny “dřep” schopna ovlivnit výkon, ale vždy je třeba přihlídnout k aktuálnímu stavu a možnostem zkoumaných.

Obr. 2: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po požití Kofeinu

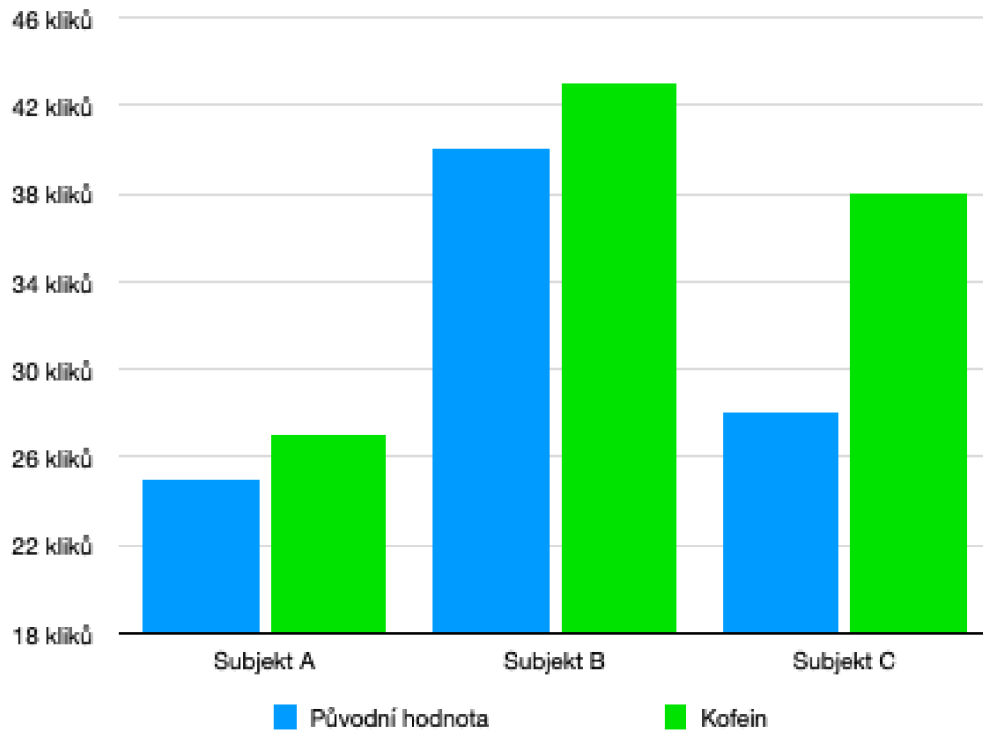


Zdroj: vlastní výzkum

Druhý z grafů zobrazuje počet provedení sedů-lehů před a po požití Kofeinu. Pro mě je v této věci velmi zajímavé sledovat, jak je každý jedinec individuální v každé jedné disciplíně. V případě sedů-lehů je zjevné, že jedinec A není stejně tak fyzicky zdatný jako u předchozí disciplíny, tj. dřepy. Naopak subjekt C je mnohem zdatnější v této disciplíně, nežli v dřepích. Subjekt B předvedl obdobný výkon, ale v případě dřepů prokázal po požití suplementu mnohem větší zlepšení, nežli u sedů-lehů. Ovšem je zde rovněž patrné zlepšení, a to u všech tří subjektů. Jak graf zobrazuje, nejvýraznější je zlepšení u subjektu C. Subjekt C měl rovněž největší zlepšení i v předchozím případě.

Subjekt B, tedy mnou zkoumané druhé pohlaví, projevil podobné zlepšení jako dívky, tj. subjekty A a C, což znovu potvrzuje studii, na kterou jsem odkazovala.

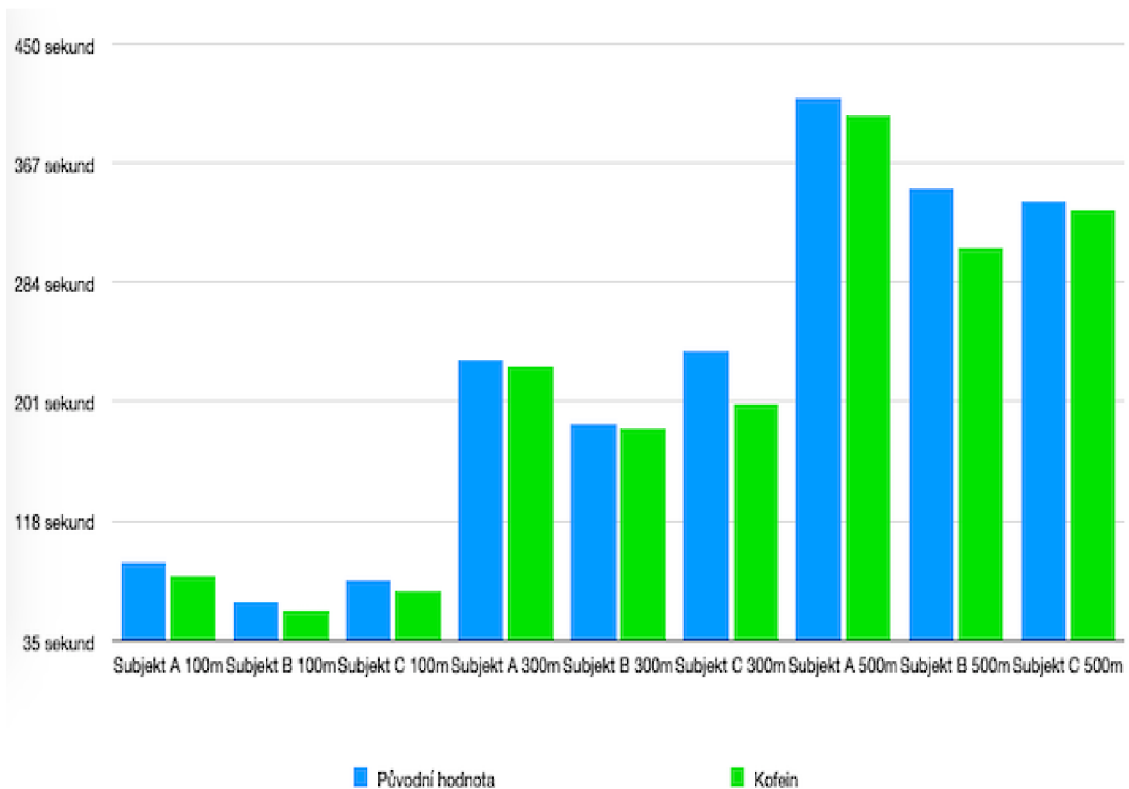
Obr. 3: výsledky subjektů v disciplíně klik po požití Kofeinu



Zdroj: vlastní výzkum

Z třetího grafu je patrné, že bylo provedeno zkoumání počtu provedených kliků před a po požití Kofeinu, stejně jako u dvou předchozích disciplín je zde nejhmatatelnější zlepšení u subjektu C. Po delším zkoumání je také zřejmé, že subjekt A v disciplínách kliků a sedů-lehů není tak výkonný, jelikož maximální počet provedení i bez požití suplementu je nejnižší ve srovnání s ostatními. Subjekt B provedl největší množství opakování, ale stejně jako u předchozích grafů zde není patrné velké zlepšení, naproti subjektu C.

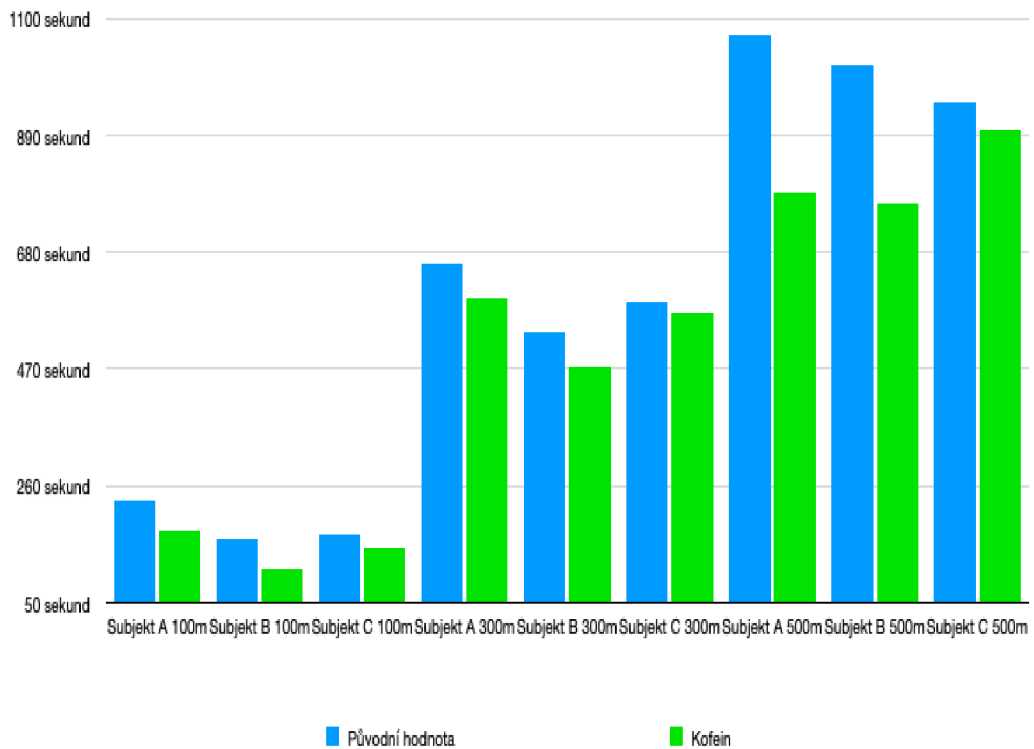
Obr. 4: výsledky subjektů v disciplíně chůze po požití Kofeinu



Zdroj: vlastní výzkum

Na čtvrtém z grafů je zobrazena čtvrtá z disciplín, a to tedy chůze. Tato disciplína byla prováděná zkoumanými subjekty ve vzdálenostech 100 metrů, 300 metrů a 500 metrů. Jedno měření opět provedeno bez požití suplementu, druhé pak po jeho požití. Za zajímavé informace, které nám ukazuje graf, rozhodně považuji průměrně stejné zlepšení u každé ze vzdáleností. Nejpatrnější zlepšení zobrazuje graf u vzdálenosti 300 metrů, konkrétně pak u subjektu C. Rovněž subjekt B se ve svém výkonu zlepšil, nejvíce patrné toto zlepšení bylo na vzdálenosti 500m. Závěrem k tomuto grafu bych ráda dodala, že po suplementaci Kofeinu hodnoty skutečně klesly, tzn. zlepšení je po užití suplementu prokazatelné.

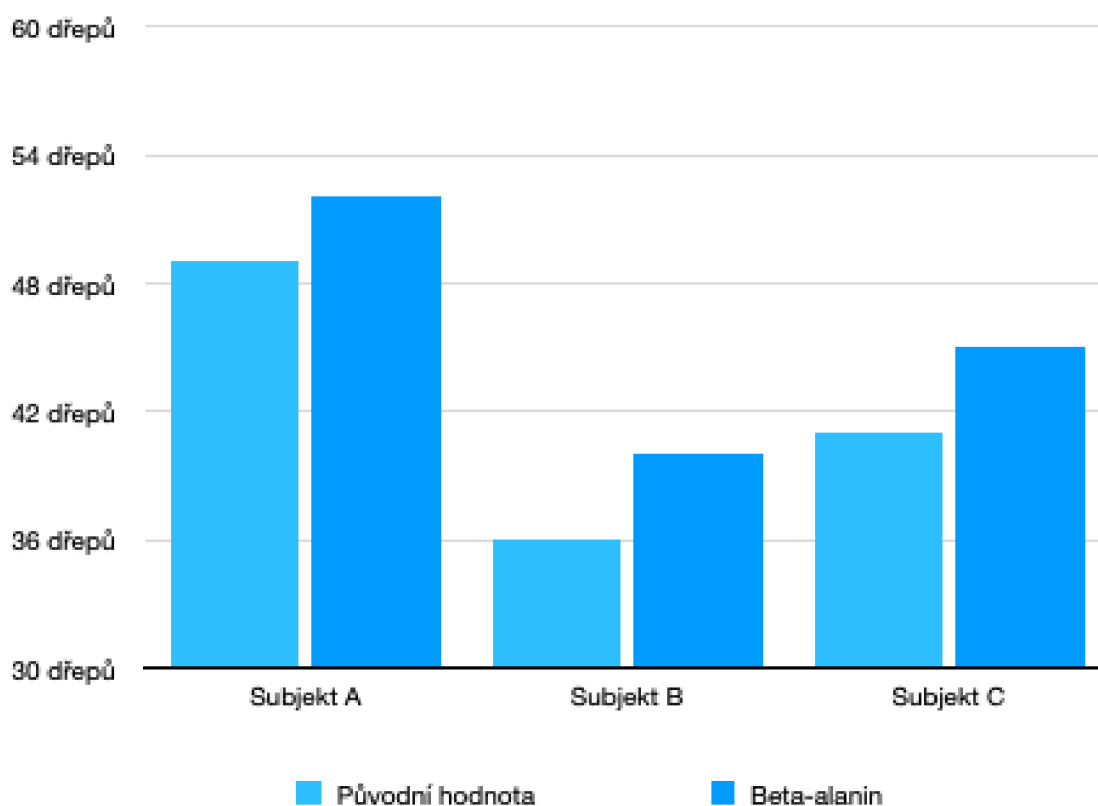
Obr. 5: výsledky subjektů v disciplíně plavání po požití Kofeinu



Zdroj: vlastní výzkum

Dostávám se k poslednímu z grafů, tedy pátému. Je to poslední z grafů ze série testu vlivu Kofeinu na zlepšení fyzické aktivity u zkoumaných subjektů. Poslední disciplínou, v které se zkoumané subjekty podrobily testu, bylo plavání, konkrétně pak opět vzdálenosti 100 metrů, 300 metrů a 500 metrů. Z grafu je patrné mnohem výraznější zlepšení, a to u všech subjektů, avšak mnohem větší měrou, nežli tomu u předchozí disciplíny, tj. u chůze. Nejpatrnější posun je rozhodně u vzdáleností 500 metrů, spíše u subjektů A a B. Se stoprocentním přesvědčením mohu potvrdit, že co se týče plavání jakožto disciplíny, pak má Kofein rozhodně vliv na zlepšení výkonu.

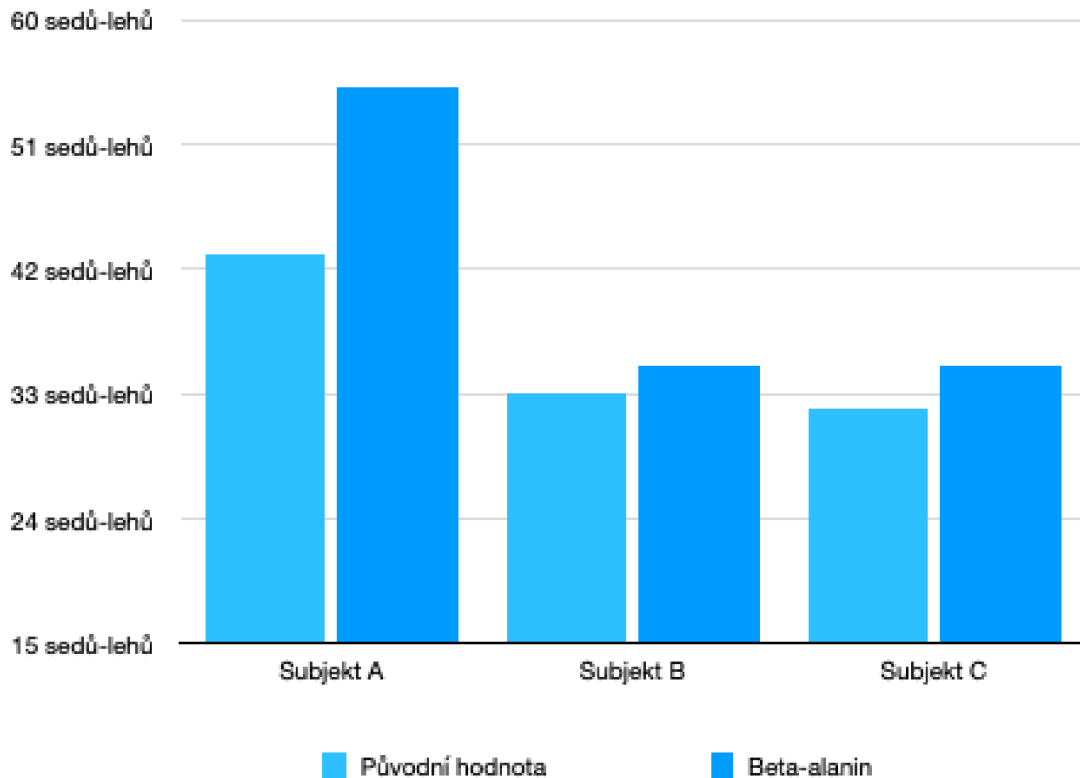
Obr. 6: výsledky subjektů v disciplíně dřep po požití Beta-alaninu



Zdroj: vlastní výzkum

Nyní se přesunu k druhému ze suplementů, který byl součástí experimentu, konkrétně Beta-alanin. O výkonech skupiny druhé je nutné říct, že jsou různorodé, ale zároveň mi jejich rozmanitost poskytuje prostor pro podrobnější zkoumání. Největší výkon před požitím suplementu předvedl subjekt A, naproti tomu je potřeba zmínit, že zlepšení u všech tří subjektů bylo rovnocenné, i když byly původní hodnoty na jiných úrovních. Naproti tomu pokud srovnávám působení Beta-alaninu a Kofeinu na testované v disciplíně dřepů, pak je stoprocentní, že výkony po Beta-alaninu se zlepšily více, než po suplementaci Kofeinu před výkonem. V druhé skupině byl muž subjektem A, což je na první pohled zřejmý fakt, i vzhledem k původní hodnotě.

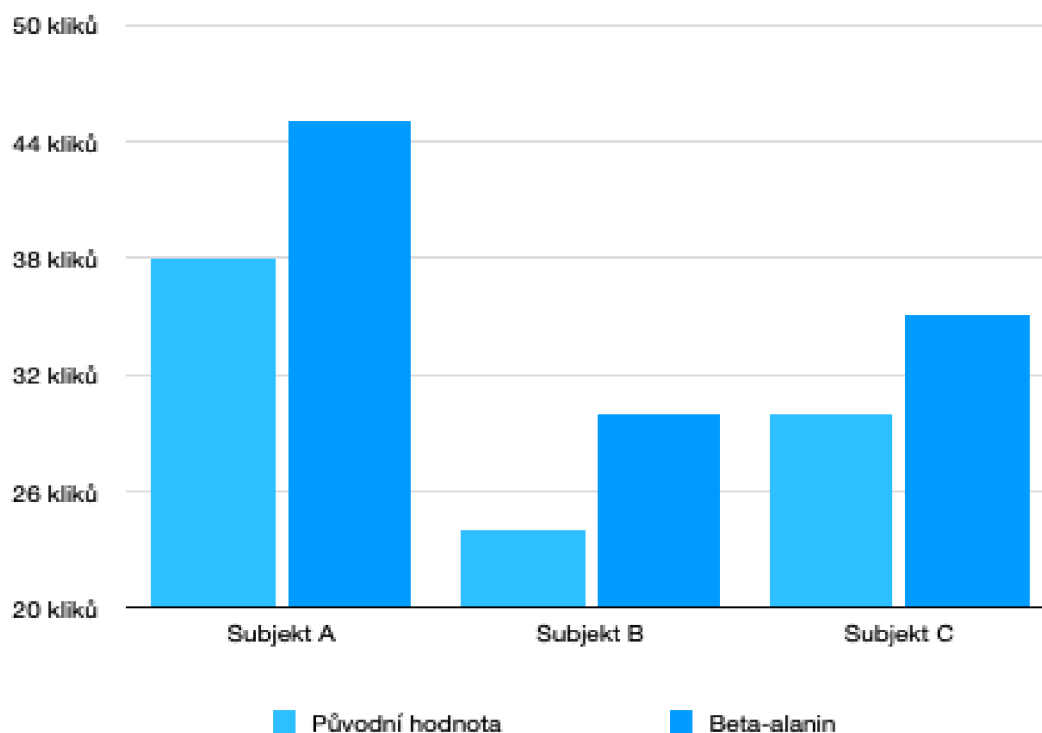
Obr. 7: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po požití Beta-alaninu



Zdroj: vlastní výzkum

Druhá z disciplín, v které byl zkoumán vliv Beta-alaninu na výkonnost, byla sedy-lehy. Nejpatrnější zlepšení v této disciplíně je zjevné u subjektu A. Subjekt B, i C se rovněž ve svém výkonu zlepšil, ale rozhodně menší měrou. Nejhůře na tom byl subjekt B, zatímco subjekt C byl ve svém výkonu o jeden sed-leh napřed. Jak jsem výše zmínila, v této skupině je muž subjektem A. Na rozdíl od suplementace Kofeinu, je při suplementaci Beta-alaninu možno sledovat mnohem vyšší nárůst energie, a tudíž i zlepšení výsledku.

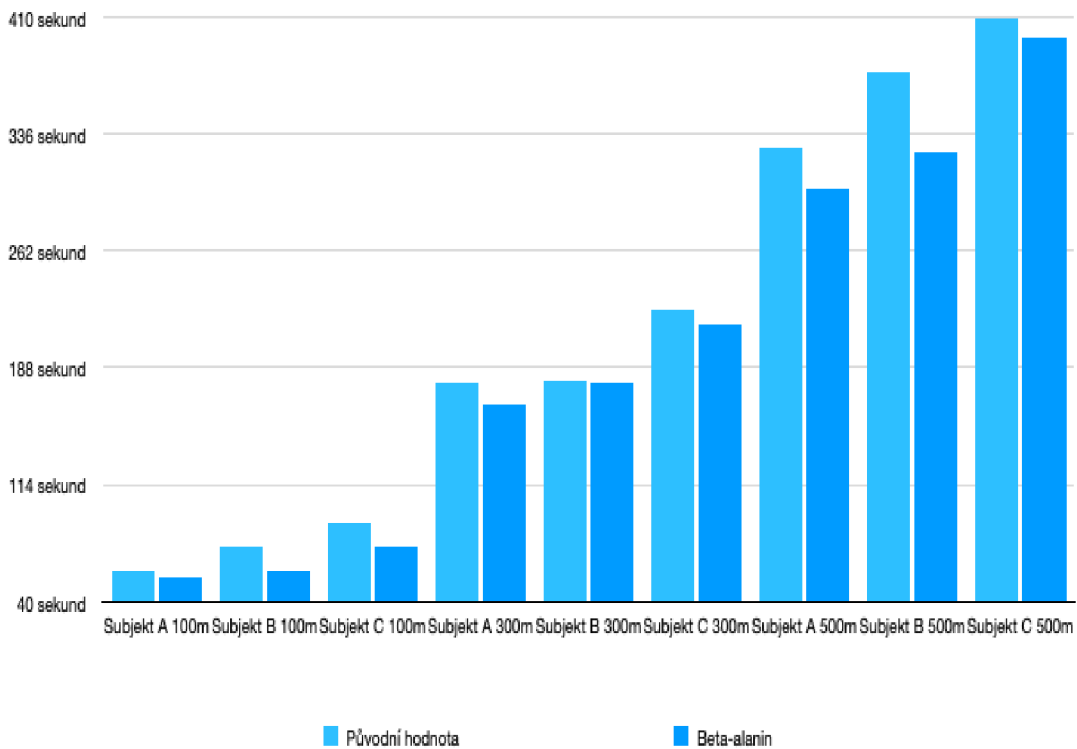
Obr. 8: výsledky subjektů v disciplíně klik po požití Beta-alaninu



Zdroj: vlastní výzkum

Třetí z disciplín zaujímají kliky. Nejrozeznatelnější rozdíl je opět zjevný u subjektu A. Ten provedl vysoký počet opakování i před požitím suplementu, a po jeho požití hodnotu ještě zvýšil. Samozřejmě se zlepšily veškeré subjekty, tedy ne jen subjekt A, ale i subjekt B a subjekt C. V této fázi můžu potvrdit svou teorii, že po suplementaci Beta-alaninu u žen a u mužů je mezi výsledky patrný rozdíl. Rozdíl není tak nepatrný, jako tomu bylo po suplementaci Kofeinu, avšak ještě zhodnotím, zda je možno tuto tezi předat jako závěr. Ke konečnému tvrzení bude zapotřebí okomentovat dvě zbylé disciplíny a zjistit, jakou měrou se lišily výsledky na základě pohlaví.

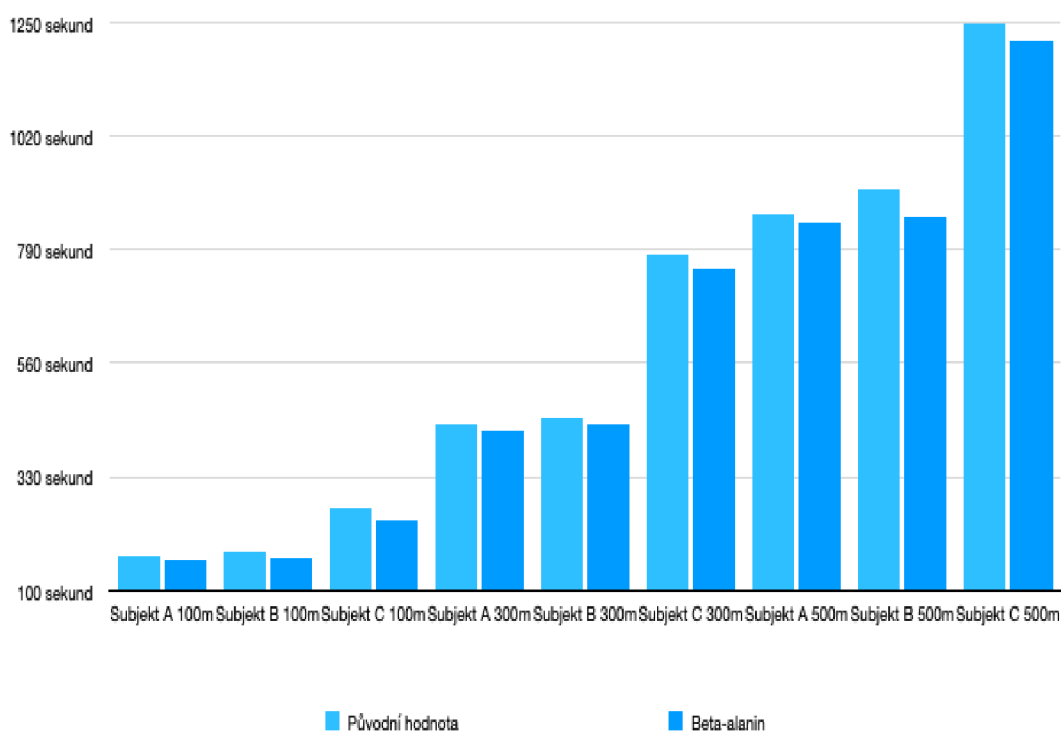
Obr. 9: výsledky subjektů v disciplíně chůze po požití Beta-alaninu



Zdroj: vlastní výzkum

Ve čtvrté z disciplín, tedy chůzi, jsem pokusným subjektům rovněž podala suplement ve formě Beta-alaninu. Co se týče výsledků je možno říct o nich, že jsou poměrně vyrovnanými, avšak opět mezi výsledky mírně vybočuje z řady subjekt A. Mírné vybočení má za vinu volba disciplíny, tj. chůze. Protože v předchozích disciplínách předvedl nepochybně vyšší hodnoty, nežli dva zbylé subjekty. Nejviditelnější zlepšení je u subjektu B na vzdálenosti 500 metrů vůči původní hodnotě. V průměru se skupina jakožto celek zlepšila o 13,66 sekund. Ovšem v této disciplíně jsem se nepřesvědčila o tvrzení výše zmíněném, tj. že by Beta-alanin pomohl nárůstu síly u mužů více, nežli u žen. Zde muž spíše zaostával za ženami, minimálně s hodnotami. Obecně ale mohu tvrdit, že po suplementaci Beta-alaninu je rozhodně zjevný rozdíl u zkoumaných subjektů mezi původní hodnotou a hodnotou po požití supplementu, nežli při suplementování Kofeinu.

Obr. 10: výsledky subjektů v disciplíně plavání po požití Beta-alaninu



Zdroj: vlastní výzkum

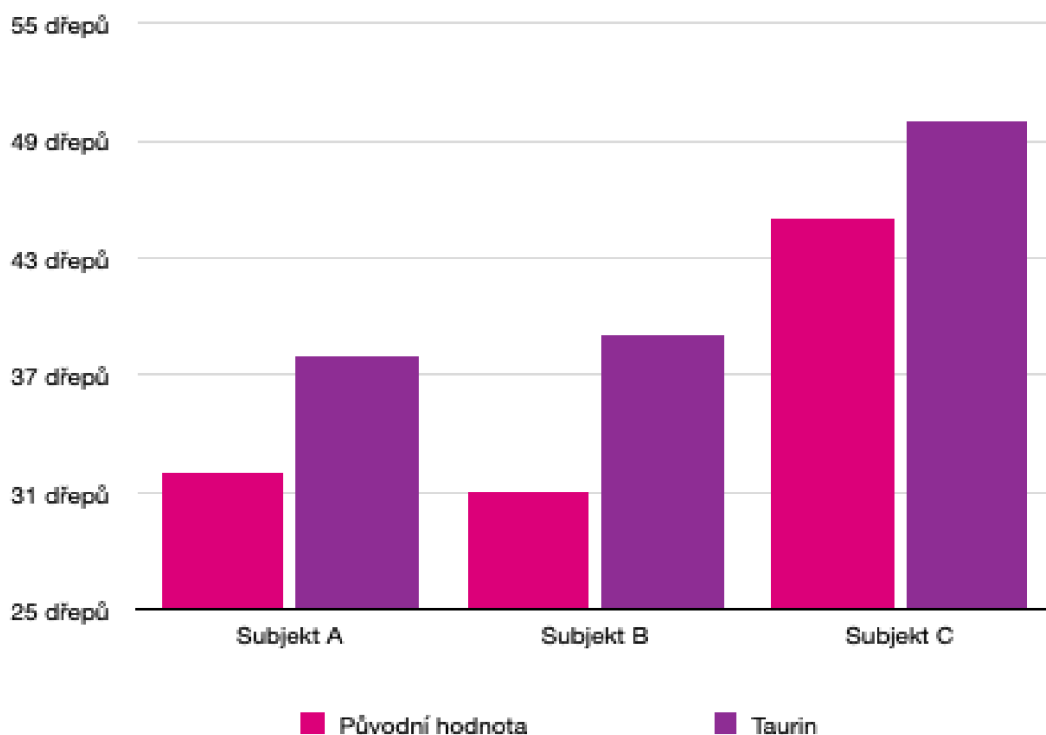
Poslední graf ze série užívání Beta-alaninu při vytrvalostních disciplínách zobrazuje opět tři subjekty, a to konkrétně jejich vstupní měření bez užití jakéhokoliv suplementu, a následně po jeho užití.

Hodnoty, které graf ukazuje, jsou nepochybně rozdílné, tudíž tvrzení: "Suplementace Beta-alaninu příznivě ovlivňuje výkon" je pravdivým. Nejvýraznější posun je zřejmý u nejdelší vzdálenosti, tj. 500m. Méně znatelné jsou i posuny u ostatních vzdáleností.

Muž, tedy subjekt A, ve srovnání s vytrvalostním testem (sedy-lehy, dřepy a kliky) nedokázal potvrdit mé tvrzení, že suplementace rozdílně ovlivní ženy a muže, protože v disciplínách chůze a plavání jeho hodnota ve srovnání s ostatními nevzrostla rozdílně, spíše podobně.

Ve srovnání s testy provedeny po užití Kofeinu, jsou tam tom pokusné subjekty podstatně hůře. Při suplementaci Kofeinu se časové jednotky snížili podstatně více, než je tomu při suplementaci Beta-alaninu.

Obr. 11: výsledky subjektů v disciplíně dřep po požití Taurinu



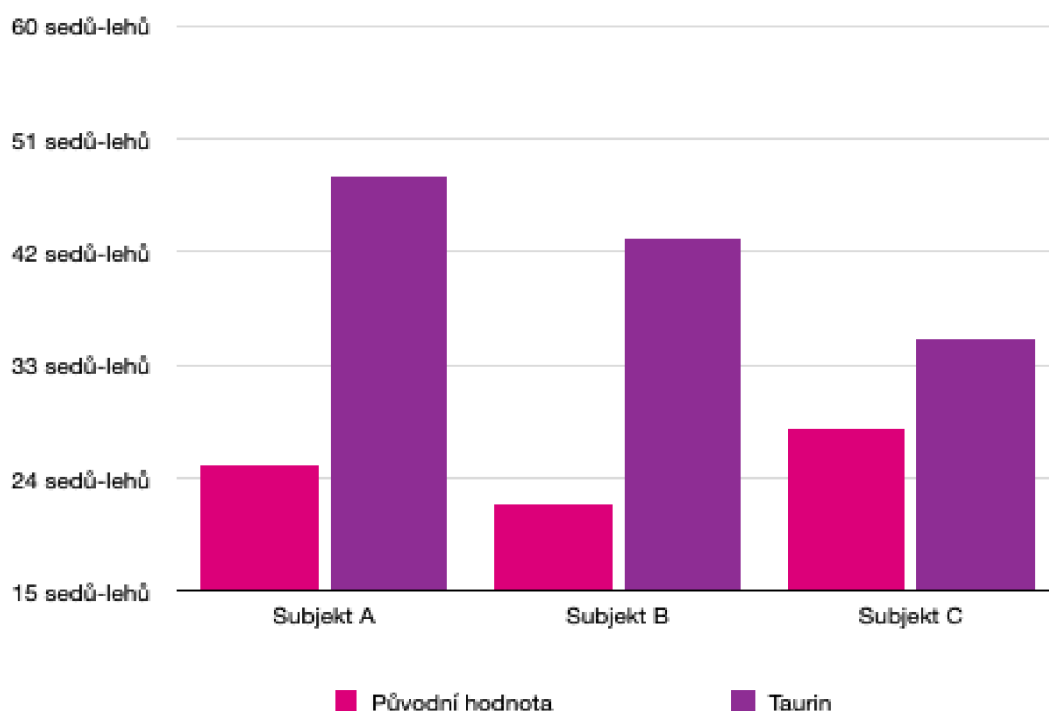
Zdroj: vlastní výzkum

Přecházím k další skupině zkoumaných subjektů, kdy podávanou látkou v tomto případě byl Taurin. Zatímco při suplementaci Kofeinu se počet dřepů u zkoumaných subjektů zvýšil o počty: 1;3;4, tak při suplementaci Taurinu se počty zvýšili následovně: 6;8;5. Z uvedeného plyne, že po podání Taurinu se u tří pokusných subjektů výkony rapidně zvýšili, alespoň ve srovnání se skupinou, které byl podáván Kofein.

V případě požití Beta-alaninu byly čísla dělicí počet dřepů před látkou a po ní následující: 3,4,4. Díky těmto údajům mám za to, že po suplementaci Taurinu půl hodiny před fyzickou aktivitou, je jedinec opravdu schopen diametrálně zefektivnit projevené fyzické úsilí.

V tabulce opět jednoduše vyčlením ze tří subjektů mužský element, který se v tomto případě skrývá za subjektem C. Ve srovnání se subjekty A a B provedl sice mnohem vyšší počet opakování cviku bez suplementace, avšak po požití látky se jeho výkon příliš nezlepšil, pouze o 5 opakování, naproti tomu subjekt A zvýšil počet opakování o 6 dřepů a subjekt B o 8 dřepů.

Obr. 12: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po požití Taurinu



Zdroj: vlastní výzkum

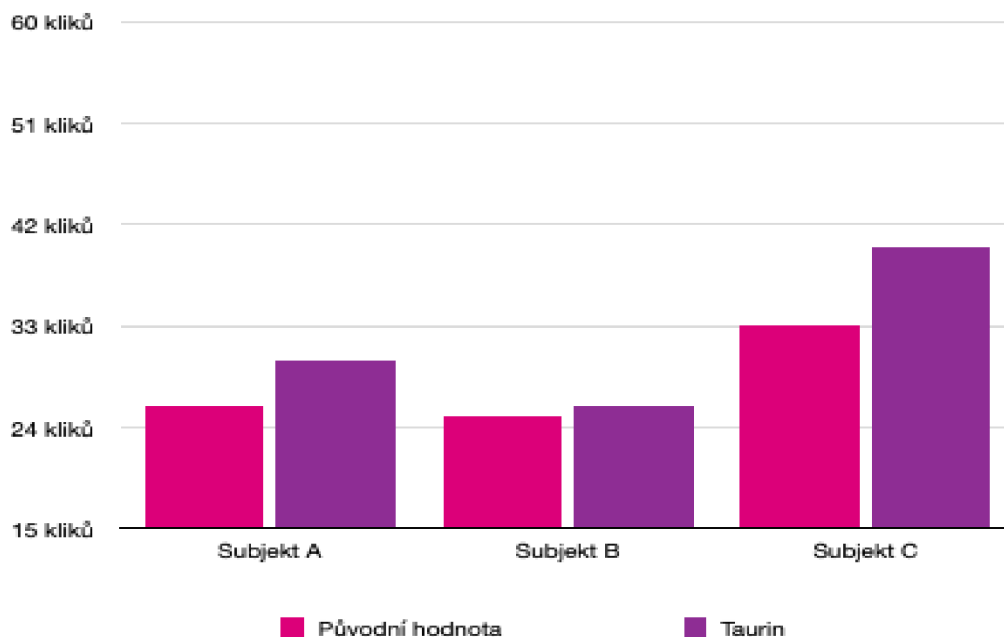
Dostávám se k disciplíně sedů-lehů a výsledků tří subjektů po suplementaci Taurinu. Nejvýraznější posun v počtu prováděných opakování před a po požití suplementu zaznamenávám u subjektu B. Nejmenší změna je poté patrná u subjektu C.

Ve srovnání s předchozími výkony po podání Kofeinu, kdy jednotlivci účastníci se experimentu v rozdílu zvýšili počet opakování sedů-lehů o 5;2;11, si jednotlivci suplementující Taurin stojí podstatně lépe, vzhledem k rozdílu 13,21,7 dřepů při opakování.

Ve srovnání s výkony po užití Beta-alaninu se při Taurinu výsledky také velmi lišily. Po podání Beta-alaninu před tréninkem se vytvořil mezi výkony bez a se suplementem rozdíl v podobě: 12,2,3 sedů-lehů.

Potvrzuje se stejný závěr, jaký jsem vyvodila u předchozí disciplíny, že podání Taurinu 30 minut před fyzickou aktivitou je schopno příznivě ovlivnit její konečný výsledek.

Obr. 13: výsledky subjektů v disciplíně klik po požití Taurinu



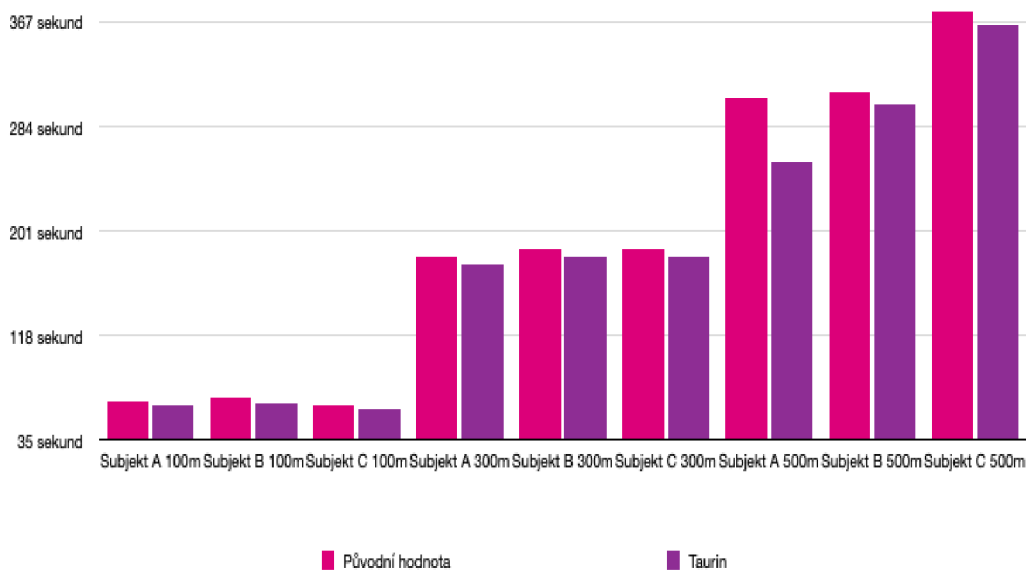
Zdroj: vlastní výzkum

V případě třetí disciplíny, tedy maximální počet provedení kliků v jedné minutě, jsem opět subjektům podávala Taurin. Největší počet kliků i před požitím látky, ale i následně po požití, předvedl muž, tedy subjekt C. Rozdíl mezi provedením bez látky a po ní činil 7 kliků. Subjekt A zvýšil počet provedených kliků o 4 a subjekt B o 1. Můžu tedy potvrdit, že všechny subjekty zvýšil počet provedených kliků, avšak výsledky zde nejsou tak příznivé jako u dvou předchozích disciplín.

Ve srovnání s Kofeinem, kdy počet kliků, který dělil původní hodnotu a hodnotu po užití supplementu, byl 2,3 a 10 kliků. Pokud se podívám na obě skupiny, tedy tu suplementující Kofein a tu suplementující Taurin, tak se v průměru lišily pouze o 1 klik.

V případě Betaalaninu se v průměrném porovnání s Taurinem liší o 2 kliky. Z tohoto tvrzení mi vyplývá, že v disciplíně "kliky" se nejvíce dařilo skupině suplementující Beta-alanin. Nejméně pak té, která požila Taurin.

Obr. 14: výsledky subjektů v disciplíně chůze po požití Taurinu



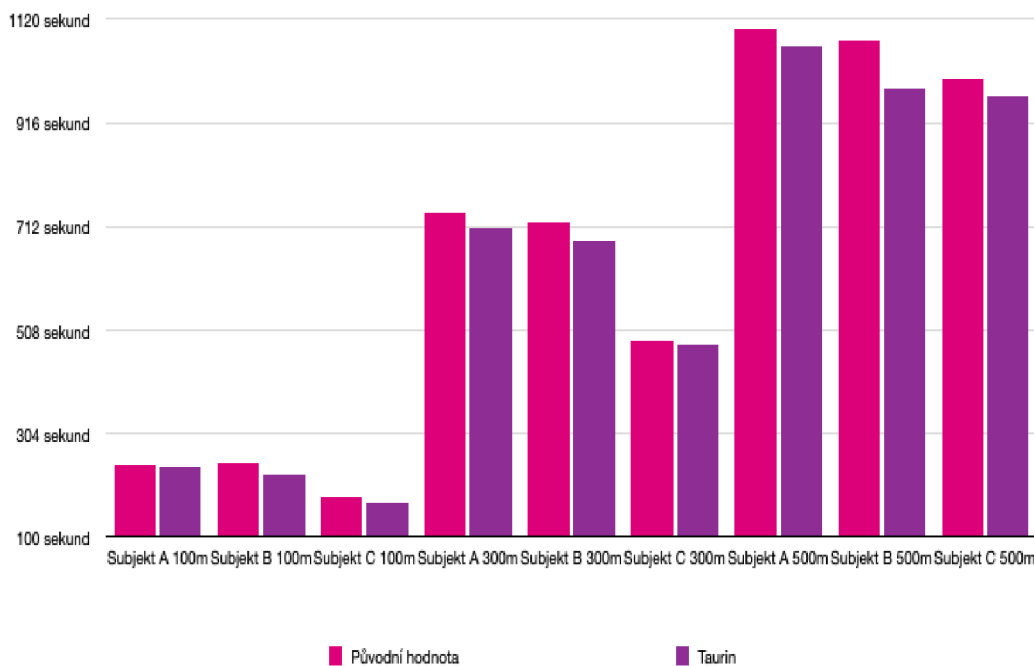
Zdroj: vlastní výzkum

Na čtvrtém grafu zobrazují výkony třetí skupiny po suplementaci Taurinu v disciplíně "chůze", kdy měřenými vzdálenostmi byly: 100 metrů, 300 metrů a 500 metrů. Kdybych se měla vyjádřit k jednomu subjektu, který předvedl nejlepší výkon, pak by to byl rozhodně subjekt A, konkrétně pak na vzdálenost půl kilometru, kdy překonal sám sebe o 51 sekund oproti původní naměřené vzdálenosti.

Nejslabší výkon této disciplíny bohužel zaznamenávám u subjektu B v případě půl kilometrové vzdálenosti, kdy rozdíl mezi dvěma hodnotami byl pouze 9 sekund. Samozřejmě podstatným faktem, který mi z grafu plyne je ten, že se každý ze subjektů po užití suplementu významně zlepšil.

Ve srovnání s předchozí skupinou, která suplementovala Beta-alanin a zlepšila se na 100 metrů v průměru o 11,66 sekundy; na 300 metrů o 8,33 sekundy; na půl kilometru o celých 23 sekund, se skupina suplementující Taurin zlepšila následovně: na 100 metrů v průměru o 5,33 sekund, na 300 metrů o 5,66 sekund a na půl kilometru o 63,66 sekund. Z uvedeného plyne, že požití Taurinu na vzdálenost 500 metrů významně ovlivnilo výsledek k lepšímu, ale na kratší vzdálenosti je spíše vhodné zvolit jako suplement Beta-alanin.

Obr. 15: výsledky subjektů v disciplíně plavání po požití Taurinu



Zdroj: vlastní výzkum

Co se týče poslední disciplíny prováděné za požití Taurinu, tedy plavání, tak jsou výsledky rovněž jako v předchozích disciplínách po užití supplementu podstatně lepší, v následujících větách rozeberu, jakou měrou jsou rozdílné u jednotlivé vzdálenosti.

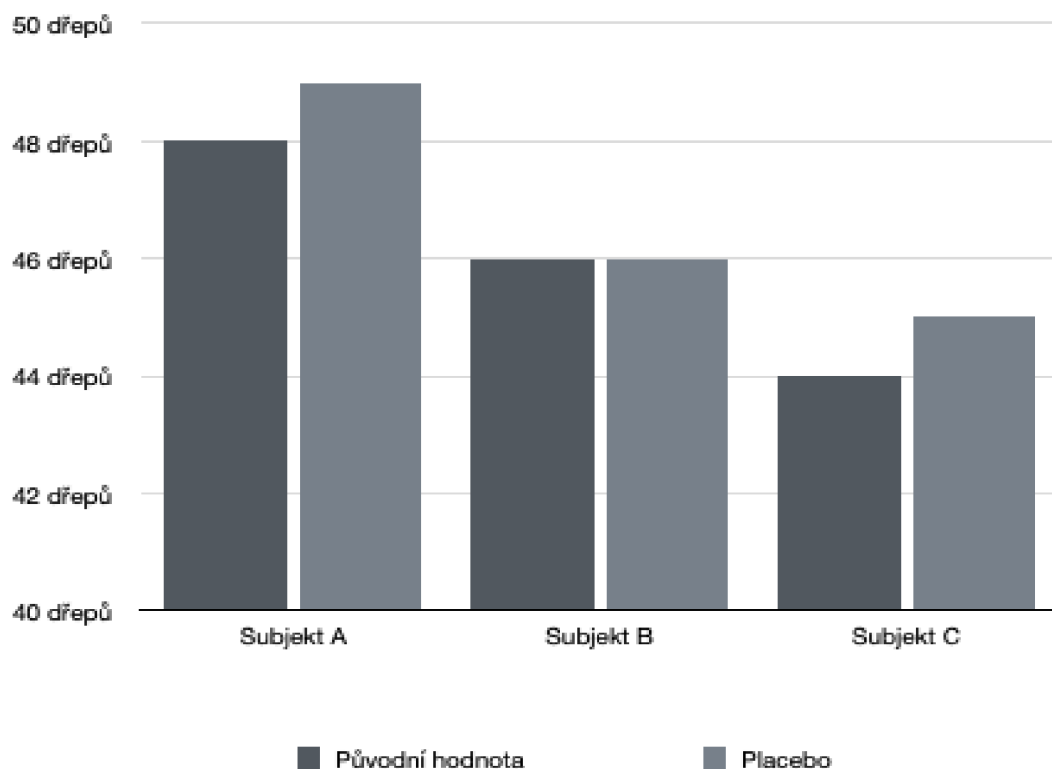
V případě plavání 100 metrů se subjekty v průměru zlepšily o 11 sekund. Na vzdálenost 300 metrů je průměrné zlepšení 26 sekund, naopak na 500 metrů činil průměrný rozdíl 159 sekund.

Plavající subjekty suplementující Kofein se na vzdálenost 100 metrů zlepšily o 44,33 sekund, na 300 metrů o 47,66 a na 500 metrů dokonce o 193 sekund.

Skupina suplementující Beta-alanin se při plavecké "soutěži" umístila následovně: na 100 metrů činil jejich průměrný rozdíl 51 sekund, tedy nejvíc z výše zmíněných. Ve vzdálenosti 300 metrů bylo průměrné zlepšení o 19,33 sekund, což je méně než u obou výše zmíněných. A na vzdálenost 500 metrů se subjekty zlepšili v průměru o 37,66 sekund, rovněž méně než obě z výše zmíněných.

Pokusné subjekty užívající před výkonem Beta-alanin měly výhodu na vzdálenost 100 metrů, jindy zaostávaly. Skupina suplementující Kofein měla naopak výhodu na vzdálenost 300 a 500 metrů. U pokusné skupiny, která požívala Taurin, stojí za povšimnutí vzdálenost 500 metrů, kde byl významný posun na rozdíl od skupiny požívajcí Beta-alanin. V průměru si v disciplíně “plavání” nejhůř vedla skupina suplementující Taurin s průměrným rozdílem ve všech vzdálenostech 65,33 sekund.

obr. 16: výsledky subjektů v disciplíně dřep po požití placebo



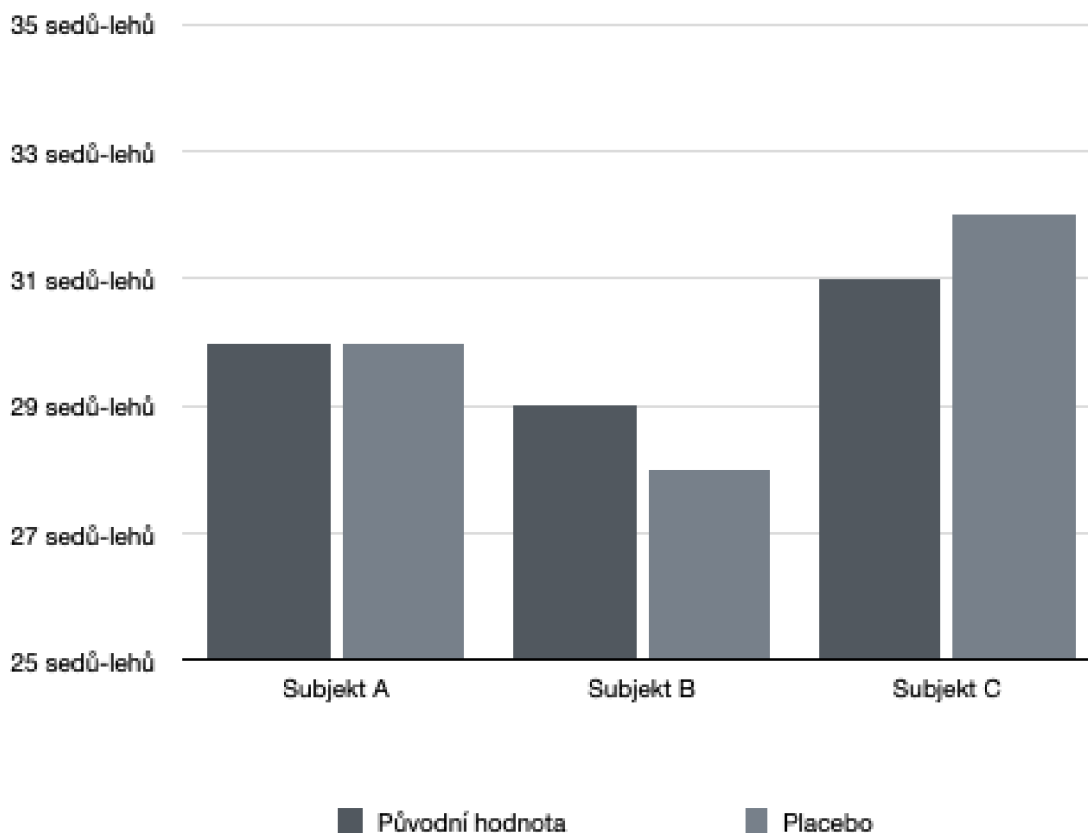
Zdroj: vlastní výzkum

Po podání tablety hořčiku zn. Sanofi, konkrétně MAGNE B6 FORTE, která má stejnou velikost, barvu jako předchozí podávané subjekty, měla subjekty aktuální skupiny provést rovněž jako ostatní skupiny maximální počet dřepů za jednu minutu. Experiment byl prováděn rovněž bez jakékoliv látky a následně s užitím "suplementu" - ve skutečnosti s tabletou obsahující hořčík.

Pokud bych chtěla okomentovat graf, pak je možno vidět, že i po užití placebo se ve dvou případech, tedy u subjektu A a C zlepšil výsledek o jeden dřep, naproti tomu u subjektu B zůstal výsledek stejný. Mužský element je zde konkrétně subjekt A, ale v případě placebo výsledky nejsou příliš rozdílné, avšak informaci uvádím pro přesnost.

Na začátku praktické části jsem stanovila hypotézu, kdy jsem tvrdila, že hodnoty po užití placebo budou spíše stejné. Dle ostatních grafů se ukáže, zda hypotézu mohu potvrdit či vyvrátit.

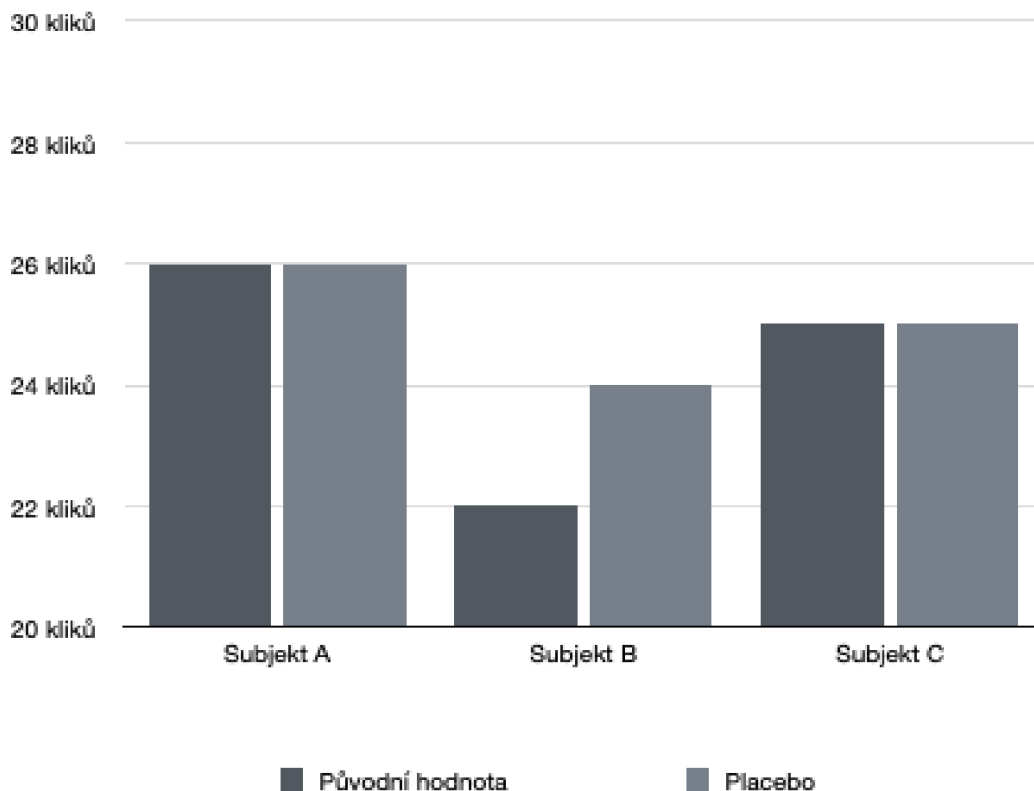
Obr. 17: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po požití placebo



Zdroj: vlastní výzkum

V aktuálním grafu vidím stagnující hodnotu, tj. stejný počet provedení sedů-lehů před užitím placebo, rovněž i po něm u subjektu A. Subjekt B si ještě nepatrně, o 1 sed-leh pohoršil, což může být způsobeno opakovaným prováděním experimentu. Subjekty užívající suplement se necítili unaveni vzhledem k tomu, že dostali účinnou látku, avšak u těch s placebem se může stát i tento jev, kdy se počet provedených opakování spíše sníží nebo zůstane stejný. Subjekt C se o jeden sed-leh zlepšil, jak jsem zmínila v předchozí věta, tento rozdíl je, dle mého názoru, v normě.

Obr. 18: výsledky subjektů v disciplíně klik po požití placebo

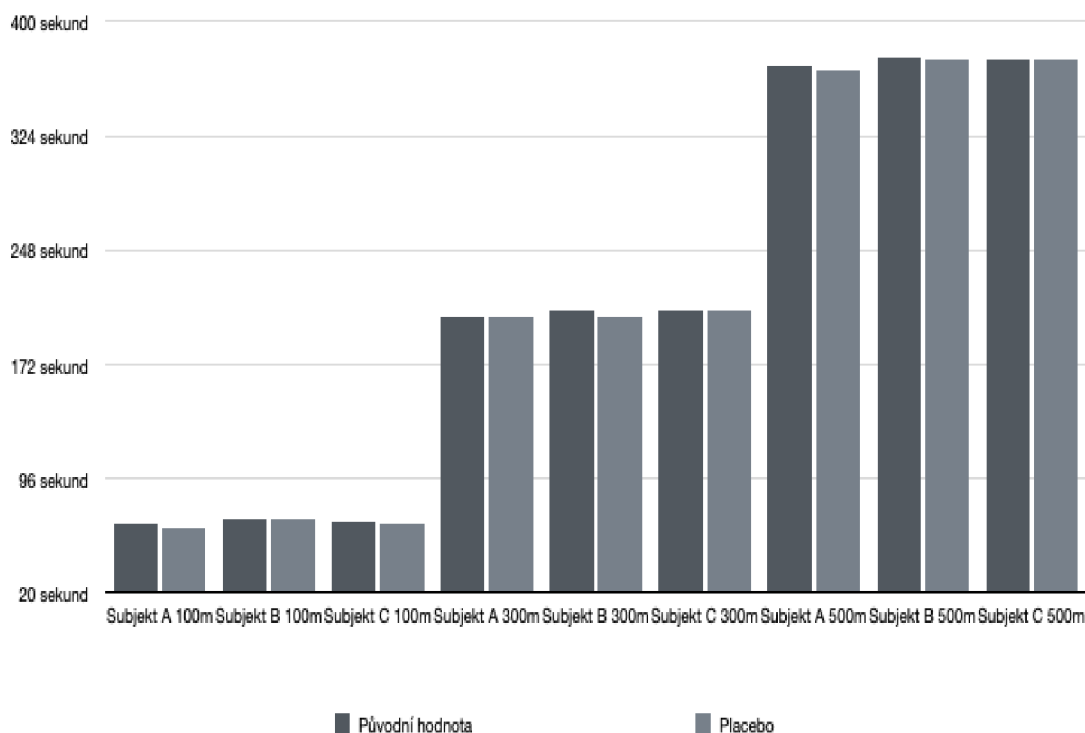


Zdroj: vlastní výzkum

Na aktuálním grafu jsem zobrazila počet provedených opakování kliku v jedno-minutovém rozpětí. Z grafu je patrné, že u subjektu A, ani u subjektu C se počet opakování nesnížil, ani nezvýšil, avšak zůstal stejný.

V případě subjektu B poklesl výkon o dva kliky. Opět to může být způsobeno jednak nedostatkem energie po předchozím cvičení, ale rovněž i náročností cviku, jelikož obecně je považován z trojice vytrvalostního testu za nejtěžší cvik. A v případě ženského pohlaví je pochopitelný nižší počet opakování, i tedy případný pokles jako tomu bylo právě u subjektu B.

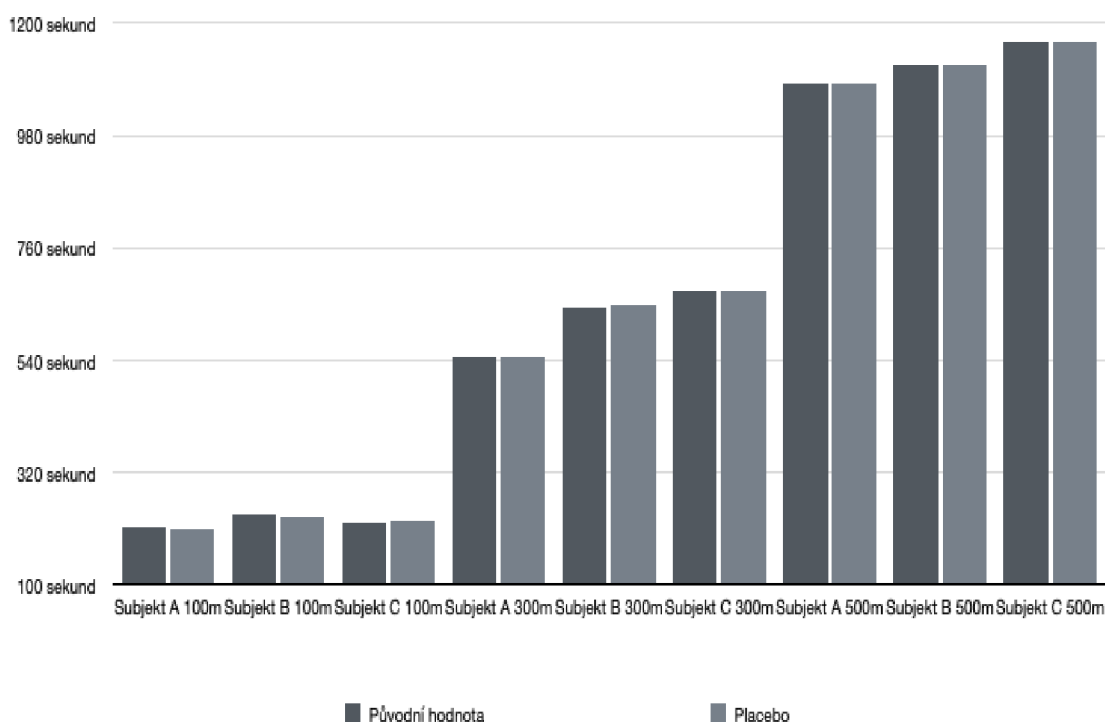
Obr. 19: výsledky subjektů v disciplíně chůze po požití placebo



Zdroj: vlastní výzkum

V případě experimentu týkající se chůze si referenční skupina vedla obstojně. Některé z výsledných hodnot po užití placebo zůstaly stejné, jindy se mírně snížili. Vždy se pohybují v rozpětí maximálně 6 sekund. Nejméně se měnily hodnoty na 100 metrů, protože se jednalo o kratší vzdálenost, při které se organismus tolik nestihl vyčerpat. Následující vzdálenosti už se začaly rozdíly mezi výkonem před podání placebo a po něm lišit. Rozdíly mezi výkony byly markantnější. K mému překvapení spíše v podobě snížení času. Mám za to, že svižná chůze není pro lidského jedince tak vyčerpávající, tudíž členové pokusné skupiny byli schopni své výkony o pár sekund vylepšit, v průměru se jedná o jednu sekundu na 100 metrů, dále 1,66 sekund na 300 metrů a 1,33 sekund na půl kilometru. Oproti výsledkům dosaženým se suplementy, jsou aktuální hodnoty opravdu zanedbatelné.

Obr. 20: výsledky subjektů v disciplíně plavání po požití placebo

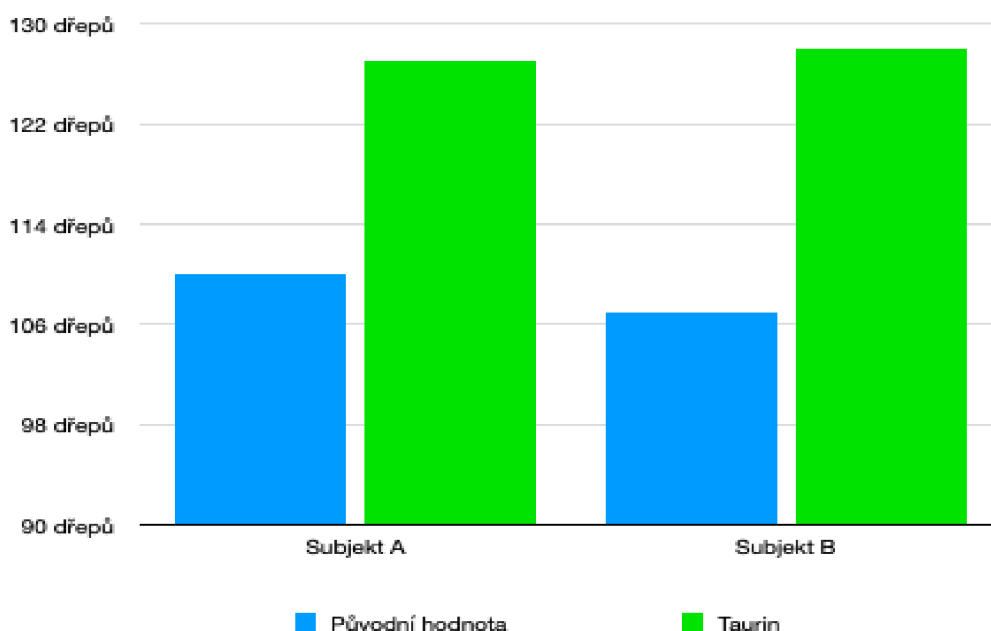


Zdroj: vlastní výzkum

Co se týče účinků placebo na výsledky referenční skupiny v disciplíně plavání, tak jsou opět velmi vyrovnané, jako tomu bylo u předchozích disciplín v případě užití placebo. Ve vzdálenosti na 100 metrů se referenční skupina v průměru zlepšila o 3,33 sekundy. Ve vzdálenosti 300 metrů to bylo o polovinu méně než při stometrové vzdálenosti a to konkrétně 1,66 sekundy. Pokud se podívám na poslední měřenou vzdálenost, tak je výsledek rozdílu jedna sekunda. V souhrnu je rozdíl mezi jednotlivými vzdálenostmi u referenční skupiny pouhých 5,99 sekundy, což je naproti srovnání s předchozím suplementem Taurinem, který se v aktuální disciplíně dle mé analýzy umístil nejhůře mezi třemi zmíněnými, podstatný rozdíl. Skupina suplementující Taurin měla průměrný rozdíl mezi všemi vzdálenostmi 65,33 sekund, což znovu potvrzuje fakt, že 5,99 sekund je opravdu zanedbatelnou jednotkou času. Proto mohu závěrem říci, že podání placebo sice výkon v některých případech opravdu může zlepšit, ale ve srovnání se suplementy opravdu minimálně.

Ve výše zmíněných grafech jsem popsala působení veškerých suplementů, rovněž i placebo na kratší časové úseky a vzdálenosti. Nyní jsem vybrala dva jedince, záměrně jsem zvolila jako suplement Taurin a zkoumala jsem jeho účinky na delší časové úseky a vzdálenosti. Taurin jako jeden ze suplementů jsem zvolila především proto, abych otestovala jeho schopnost maximalizovat či alespoň udržet výkonnost pro delší dobu. V případě aktuálního experimentu byl subjekt A muž a subjektem B žena.

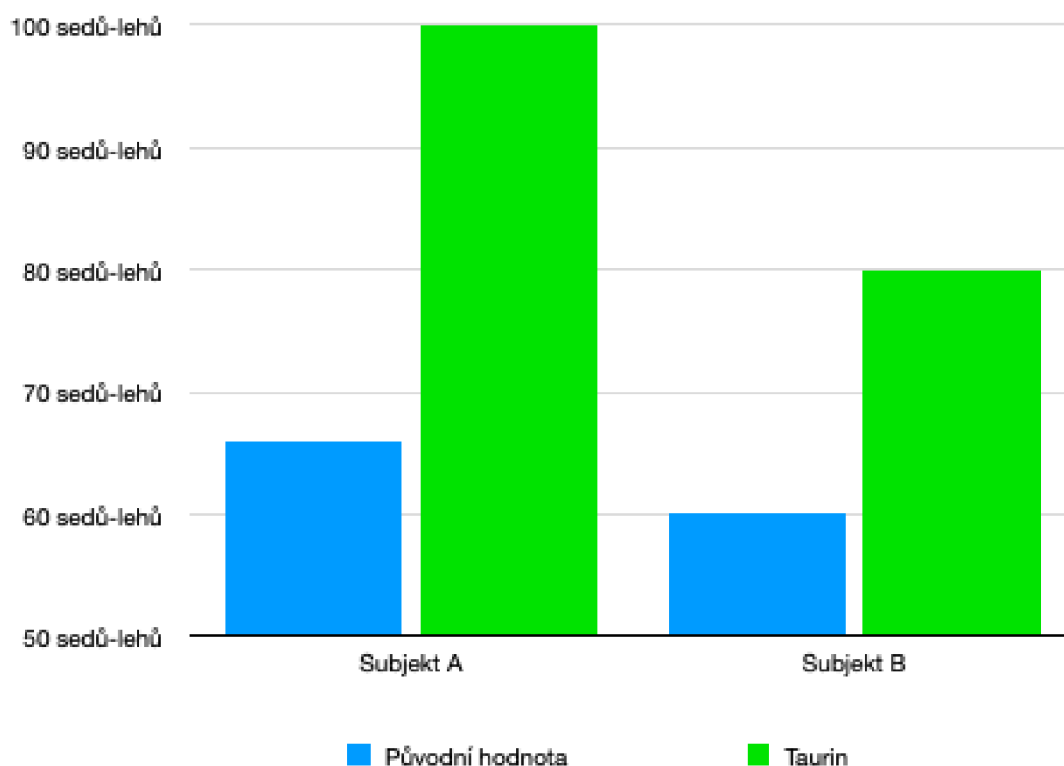
Obr. 21: výsledky subjektů v disciplíně dřep po dobu čtyř minut po požití Taurinu



Zdroj: vlastní výzkum

Na prvním z grafů jsou patrné výsledky obou subjektů při provádění dřepů v čtyřminutovém časovém úseku. Subjekt A se zlepšil oproti původní hodnotě o 17 opakování a subjekt B o 21 opakování. V případě prvního experimentu s Taurinem v disciplíně dřep se jedinci průměrně zlepšili o 6 opakování. V případě druhého v průměru o 19 opakování, tudíž suplementace Taurinu v aktuální disciplíně je příhodná a suplement skutečně prodlužuje schopnost setrvat ve výkonu.

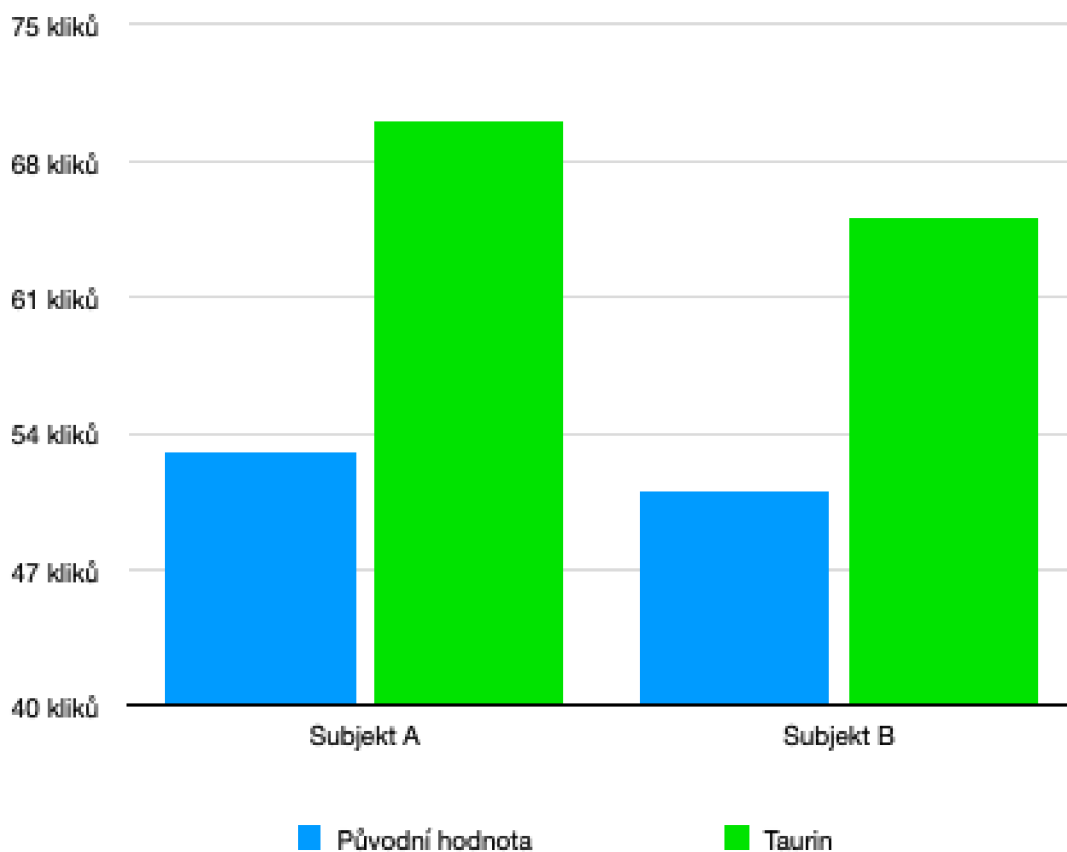
Obr. 22: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po dobu čtyř minut po požití Taurinu



Zdroj: vlastní výzkum

Na druhém grafu jsou zobrazeny výsledky subjektů po požití Taurinu při provádění disciplíny sed-leh po dobu čtyř minut. Subjekt A v následující disciplíně zvýšil počet opakování o 34 a subjekt B o 20. Což opět vytváří rozdíl mezi hodnotou, která se ve skupině průměrně vytvořila při provádění dřepu po dobu minuty a čtyř. Konkrétně to v průměru dělá rozdíl deseti dřepů, což opět potvrzuje fakt, že Taurin jakožto suplement je vhodným pro zvýšení výkonnosti. Rapidní nárůst v tomto případě pozoruji u subjektu A, což jsem předpokládala vzhledem k pohlaví.

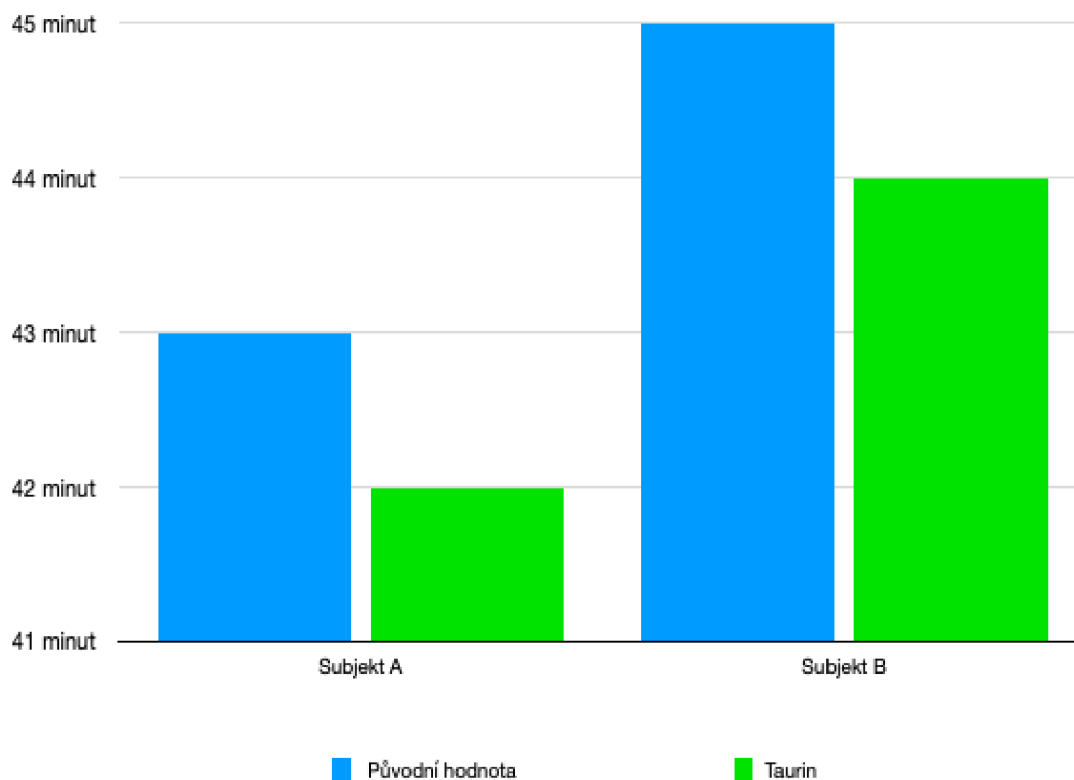
Obr. 23: výsledky subjektů v disciplíně klik po dobu čtyř minut po požití Taurinu



Zdroj: vlastní výzkum

V následujícím grafu zobrazuji výsledky subjektů po provádění kliků po dobu čtyř minut. Větší nárůst opakování opět pozoruji i subjektu A, což je opět dáno rozdíly mezi pohlavími, ale opět je možno tvrdit, že je zde patrné zlepšení mezi prováděním kliků po dobu minuty a po dobu čtyř minut. Konkrétně pak 11 kliků.

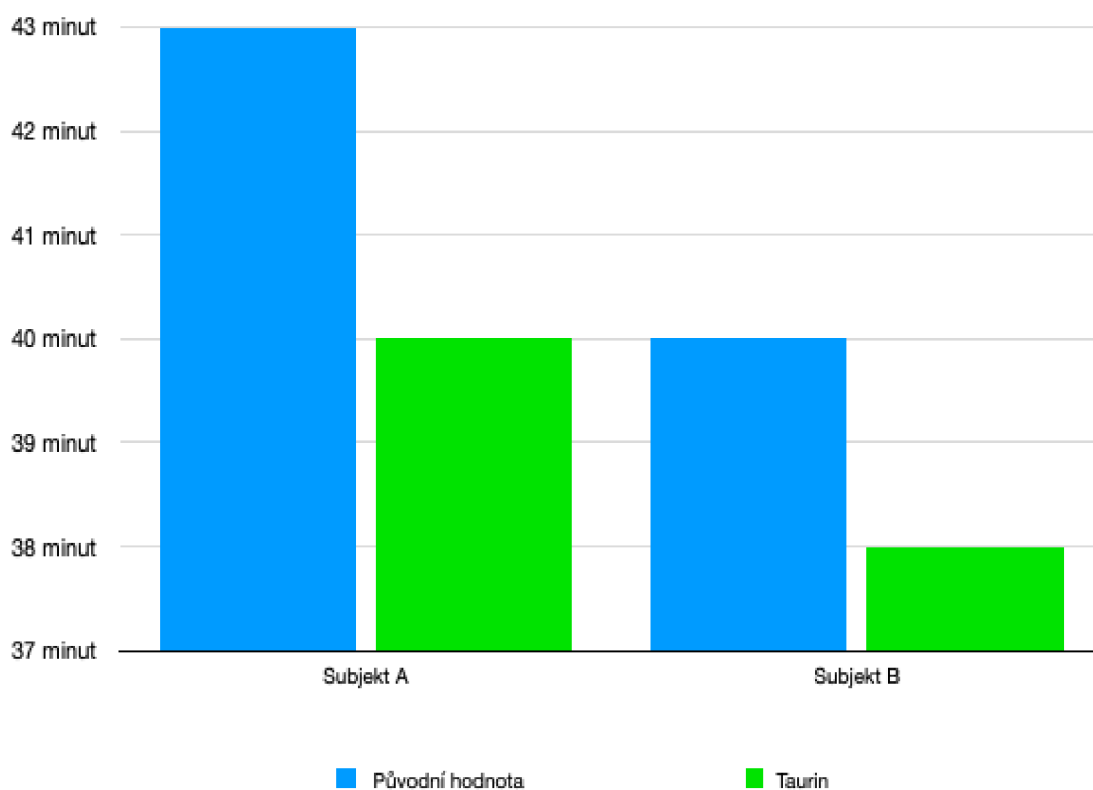
Obr. 24: výsledky subjektů při disciplíně chůze na vzdálenost čtyř kilometrů po požití Taurinu



Zdroj: vlastní výzkum

Čtvrtý z grafů aktuální série opět ukazuje patrné zlepšení u subjektu A, jak u původní hodnoty, tak i u hodnoty po podání Taurinu a následném měření. Pokud porovnáme výsledky na vzdálenost půl kilometru, kde bylo průměrné zlepšení ve skupině 23,66 sekund, pak v porovnání s výsledkem na vzdálenost čtyři kilometry, kde bylo průměrné zlepšení minuta, opět dostanu vyšší hodnotu.

Obr. 25: výsledky subjektů při disciplíně plavání na vzdálenost kilometr po požití Taurinu



Zdroj: vlastní výzkum

V posledním grafu je opět jasně patrné zlepšení u subjektu A. Průměrně se subjekty v disciplíně plavání na vzdálenost jednoho kilometru zlepšily o 3,5 minuty. Zatímco průměrné zlepšení ve skupině užívající Taurin ve stejné disciplíně na vzdálenost půl kilometru bylo 53 sekund. Nyní po provedení veškerých měření, jak na delší; tak i na kratší vzdálenosti, ale i po dobu delší časové jednotky, mohu spolehlivě tvrdit, že Taurin násobí výkonnost.

9. Diskuze k výsledkům výzkumné části

Jak jsem již v úvodu zmínila, účinky suplementů jsou mnohdy přeceňovány, což do jisté míry může potvrdit i názor PharmDr. Margit Slimákové, což je přední česká expertka v oblasti zdravého životního stylu; zdravé výživy, ale rovněž také autorka bestselleru *Velmi osobní kniha o zdraví*. S paní doktorkou jsem vedla kratší rozhovor na téma “suplementy”. K dané problematice poznamenala, že k suplementaci obecně je poměrně skeptická. Podle ní má rozhodně smysl suplementovat kupříkladu draslík, pokud je v diagnostických testech jedince zobrazena hodnota, která poukazuje na jeho nedostatek v těle. Rovněž tak má smysl suplementovat jakýkoliv jiný vitamín či látku, pokud v těle chybí. Paní doktorka argumentuje zejména nedostatkem důkazního materiálu, tedy studií. Tvrdí, že jakákoliv látka je v menším množství tělu prospěšná, stejně jako třeba alkohol, který jiní jedinci mohou považovat za škodlivý. Pokud se alkohol konzumuje příležitostně a třeba ve společnosti, pak má na tělo jistě blahodárný vliv. Stejně tak mi uvedla případ omega 3 mastných kyselin, které jsou stejně tak tělu prospěšné v doporučené denní dávce, naopak jejich nadbytek není žádoucí. Tolik tedy k názoru paní Slimákové k mnou vybrané problematice. Záměrně jsem ji nepokládala přímo otázky jako ostatním odborníkům, protože se specializuje vysloveně jen na stravu a zdravý životní styl, tudíž mě zajímal i tento pohled na věc a spíše, než hodnocení suplementů “tréninkových”, jsem chtěla slyšet pohled na suplementy z jiného úhlu, který taktéž v mé práci zmiňuji.

Další z odborníků, potažmo odbornic, je Lucie Paulusová, což je profesionální nutriční terapeutka, s kterou jsem provedla taktéž rozhovor pro ověření výstupů mého experimentu. Paní Paulusová se k věci každého ze suplementů vyjádřila kladně. Její postoj k suplementům obecně je kladným, pokud daný jedinec žije zdravým životním stylem a nedochází k nadměrnému užívání suplementů. Největší nebezpečí pak spatřuje při užívání Kofeinu, jelikož se jedná o doplněk, na kterém velmi rychle vzniká závislost. Beta-alanin je podle ní vhodnějším doplňkem, jelikož odbourává kyselinu mléčnou, díky čemuž je oddálena únava a zkvalitněn výkon. Za nejefektivnější suplement považuje Taurin, především pro své zdravotní benefity jako jsou antioxidační účinky, snížení krevního tlaku a cholesterolu.

Placebo má podle ní v poli suplementů rovněž vliv na výkon, avšak není schopno ho ovlivnit takovou měrou, jako samotné suplementy viz příloha č. 3.

Třetí z rozhovorů proběhl s Markem Zajoncem, certifikovaným trenérem, kulturistou a soutěžícím v powerliftingu. Pan Zajonc sdílí názor, jak s paní Paulusovou, tak i s paní Slimákovou. Zároveň ale doplňuje fakt, že je záhodno si sestavit suplementační plán, například pod dohledem trenéra. Přičemž konzultace s praktickým lékařem či nutričním terapeutem je rovněž na místě. Ke Kofeinu se vyjadřuje podobně jako paní Paulusová, kdy zmiňuje veškerá rizika a nežádoucí projevy spjaté právě s nadužíváním Kofeinu. Zdůrazňuje také fakt, že Kofein je schopen zvýšit dopamin a adrenalin, což může pozitivně ovlivnit náladu cvičícího. Ve věci Beta-alaninu se shodnou opět na tvrzení, že zabraňuje tvorbě kyseliny mléčné ve svalu, což usnadňuje podání výkonu a taky usnadňuje regeneraci po výkonu. Dále také dodal informaci o karnosinu tedy dipeptidu, jež může Beta-alanin zvyšovat, proto je schopen cvičenec podat lepší výkon, avšak není možné očekávat časový pokles, což kooperuje s názorem paní Paulusové, že je spíše vhodnějším pro disciplíny jakožto sed-leh, klik a dřep. Taurin je podle pana Zajonce tělu přirozená látka, ale názor paní Paulusové doplňuje ještě o informaci, že zmírňuje účinky stimulantů jako je Kofein. Shodují se v tom, že se jedná o ideální doplněk při vytrvalostním sportu pro jeho schopnost maximalizovat výkonnost a zlepšit koncentraci. Na placebo nahlíží jako na prostředek, který by mohl ovlivnit výkon, ale záleží na každém z jedinců, jakou měrou bude jeho výkon ovlivněn. Smysl „suplementovat“ placebo vidí u nemocných osob, např. s vysokou tepovou frekvencí viz příloha č. 2.

Závěr

Ráda bych poznamenala, že na světě existuje 7,8 miliard osob, což už samo o sobě napovídá, že se ve svých názorech budou různit. Nebudou jednotní, a také nejspíše budou tvořit skupiny, kdy každá z nich bude mít na určité věci určité názory, což platí i o suplementaci, na niž se názory obecně dosti různí, což konkrétně v mé práci může doložit protichůdnost rozhovorů. Na jedné straně paní doktorka Slimáková, přední odbornice na výživu, zdravý životní styl, a na druhé straně rovněž odborníka, certifikovaného trenéra, rovněž účastníka soutěží v powerliftingu. Každý z názorů je protichůdný, a to je samozřejmě naprosto správně. Lidé mají možnost volby a možnost svobodného projevu. Můj osobní názor na suplementaci byl vždy kladný a po vypracování diplomové práce stejně tak kladný zůstává. Suplementy jsou něco, na co by lidé neměli nahlížet spatra, nýbrž každý by měl suplementaci na krátký čas vyzkoušet. Lidé by zjistili, že nejen suplementace tělu potřebných látek, ale i suplementace Kofeinu, Taurinu, BCAA a jiných aminokyselin je tělu prospěšná a fyzická aktivita je po přidání těchto “doplňků” o dost efektivnější, ale také se velmi usnadní regenerace lidského organismu po zátěži. Mohu si dovolit konstatovat, že jsem v teoretické části barvitě popsala každý ze suplementů, který by mohl být užíván při vytrvalostním tréninku, ale i tréninku obecně. Kromě popisu jsem zmínila rizika i benefity, což je především to, co mnoho lidí zajímá.

V praktické části jsem provedla experiment, který ověřoval působení jednotlivých suplementů na dané skupiny právě při vytrvalostních disciplínách. Zkoumala jsem, jakou měrou jednotlivé suplementy působí na jednotlivé subjekty. Zároveň jsem také ověřila účinek placebo, jelikož jedné ze skupin jsem podala právě tuto látku.

Nutno podotknout, že předpokládaných výsledků na základě vytyčených hypotéz jsem z části dosáhla. V disciplínách jako je dřep, sed-leh a klik, tedy při celomotorickém testu byl proveden jednoznačně největší počet opakování po podání Taurinu. Naopak při disciplíně chůze se výsledky různily. Na vzdálenost 300 metrů a 500 metrů měl rovněž vliv na výsledky Taurin, avšak na vzdálenost 100 metrů dosáhla nejlepších výsledků skupina suplementující Beta-alanin. Při disciplíně plavání, jak na 100 metrů, 300 metrů, tak i na 500 metrů měl největší

úspěšnost suplement Kofein, po jehož použití měly subjekty výsledný čas mnohem nižší, než po měření bez jeho požití.

Po požití placebo se stejně jako jsem předpokládala, výsledky příliš nezměnily. V disciplínách chůze a plavání se lišily maximálně o dvě sekundy. V celomotorickém testu zhruba o půlku opakování, což jsou zanedbatelná čísla, avšak nikoliv bezvýznamná.

Musím ovšem zmínit i motivovanost jedinců. I když nevěděli, jaký suplement jim bude podán, tak i přesto cítili soutěživost a touhu své výsledky oproti původní hodnotě zlepšit. V případě podání placebo byli podobně motivovaní, ale přeci jen nedostali dávku energie a síly v podobě suplementů.

Chci také dodat, že suplement v žádném případě není schopen nahrazovat pestrou a vyváženou stravu a ideálních výsledků je možno dosáhnout pouze se zdravým životním stylem v kombinaci s požitím doplňku, což koresponduje i s názory odborníků. Je na každé z osob, zda suplementovat bude či ne, ale i přesto si myslím, že má práce poskytuje ucelený pohled na danou problematiku, včetně praktických příkladů.

Seznam použité literatury

1. EMBLETON, Phil a Gerard THORNE. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. Pardubice: Ivan Rudzinskyj, 1999. ISBN 80-902589-7-2.
2. FORET, Miroslav. *Marketingový průzkum: poznáváme svoje zákazníky*. 2. aktualiz. vyd. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0038-4.
3. KALINA, Kamil. *Mezioborový glosář pojmů z oblasti drog a drogových závislostí*. Praha: Filia nova, 2001. ISBN 80-238-8014-4.
4. KLEINER, Susan M. a Maggie GREENWOOD-ROBINSON. *Fitness výživa: Power Eating program* [online]. Praha: Grada, 2010 [cit. 2023-03-01]. ISBN 978-80-247-3253-4.
5. KUHN, Katja. *Vytrvalostní trénink*. Čes. vyd. České Budějovice : Kopp, 2005. Průvodce sportem. ISBN 80-7232-252-4.
6. KRÁL, Pavel. *Regenerace sil policisty* [online]. Praha: Policejní akademie České republiky, 2006 [cit. 2023-03-01]. ISBN 80-7251-231-5. Dostupné z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:b706ca60-1c7f-11e8-bdb0-005056827e51>
7. MACH, Ivan a Jiří BORKOVEC. *Výživa pro fitness a kulturistiku*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4618-0.
8. MANDELOVÁ, Lucie a Iva HRNČIŘÍKOVÁ. *Základy výživy ve sportu* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2007 [cit. 2023-03-02]. ISBN 978-80-210-4281-0.
9. MEYER, Jerrold S. a Linda F. QUENZER. *Psychopharmacology: drugs, the brain, and behavior*. International second edition. New York: Sinauer Associates, Oxford University Press, [2018]. ISBN 978-1-60535-742-3.
10. PYŠNÝ, Ladislav. *Doping - rizika zneužití: zakázané prostředky v kondičním i vrcholovém sportu*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1702-6.
11. ROUBÍK, Lukáš. *Příprava na soutěž v kulturistice od A do Z*. Praha: Grafixon, c2012. ISBN 978-80-904780-2-2.
12. ŠEDIVÝ, Karel. *Tekuté svaly: v hlavní roli sacharidové a proteinové nápoje* [online]. Pardubice: Svět kulturistiky, 2008 [cit. 2023-03-01]. ISBN 978-80-86462-28-8.

13. Mezioborový glosář pojmů z oblasti drog a drogových závislostí (Kalina, K. a kol.). © Úřad vlády České republiky. Publikaci vydalo o.s. Filia Nova pro Radu vlády ČR - Meziresortní protidrogovou komisi, 2001. ISBN 80-238-8014-4.
14. PSYCHOSOM. 14. vydání. SKT Liberec: PSYCHOSOM, 2016; 14(4), s. 233-246. [cit. 10.02.2023]. ISSN: 1214-6102. Dostupné z: <https://www.psychosom.cz/archiv/54-archiv/628-honzak-r-placebo-jako-opomijena-soucast-lecby> [online].
15. Choi J, Smitz J. Luteinizing hormone and human chorionic gonadotropin: distinguishing unique physiologic roles. *Gynecol Endocrinol.* 2014 Mar;30(3):174-81.
16. J. R. Hadcock and C. C. Malban, "Down Regulation of B-anrenoreceptor, Agonist Induced Reduction in Receptor mRNA levels," *Proc Natl Acad Scie*, 88 (1988)
17. Zákon č.456/2004 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn. In: *Sbírka zákonů*. 5.8.2004. [cit. 21.11.2022].
18. Směrnice Evropského parlamentu a Rady ES. 2002/46/ES. [cit. 21.11.2022]. Dostupné z : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32002L0046>.
19. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006. [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32006R1924>.
20. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006. [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=celex:32006R1924>.
21. Vyhláška č. 58/2018 Sb. 1.11.2018 [online] [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-58/zneni-20181101#p8-1-1>.
22. Národní zdravotnický informační portál [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2022 [cit. 13.11.2022]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz>. ISSN 2695-0340.

23. fitness4eu.cz. Praha 2022, ČR. [cit. 13.11.2022]. Dostupné z: <https://www.fitness4u.cz/slovník-pojmu/katabolicky-stav-katabolismus-s3985.htm> [online].
24. celostnimediceina.cz [online]. PharmDr. Tomáš Arndt. [cit. 13.11.2022] Dostupné z: <https://www.celostnimediceina.cz/kyselina-mlečna.htm>.
25. Švíglerová, Jitka. Homeostáza [online]. Poslední revize 2009-02-18, [cit. 19.11.2022]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20160416225422/http://wiki.lfp-studium.cz/index.php/Homeost%C3%A1za> [online].
26. spektrumzdravi.cz O lázeňství. Balneologie. akt. 24.11.2015. [cit. 19.11.2022]. Dostupné z: <https://www.spektrumzdravi.cz/lazne/lazne-balneologie> [online].
27. Světová antidopingová agentura (WAD) 2021. [cit. 21.11.2022]- Světový antidopingový kodex. Dostupné z: <https://www.antidoping.cz/sites/default/files/WADA/Kodex%202021.pdf>. [online].
28. wikiskripta.cz [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Aminokyseliny> [online].
29. freshprotein.cz [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://www.freshprotein.cz/blog/aminokyseliny/> [online].
30. institutmodernivyzy.cz Mgr. Jan Stuparič. 6.8.2019 [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzy.cz/limitni-aminokyseliny/> [online].
31. institumodernivyzy.cz 18.10.2018 [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzy.cz/doporucene-davkovani-bilkovin/> [online].
32. aktin.cz Jan Čaha. 13.7.2011 [cit. 21.11.2022] Dostupné z: <https://aktin.cz/syrovatka-vs-kasein-i-cast> [online].
33. jaktovybrat.cz. Vše, co potřebujete vědět o BCAA. 7.2.2021. Vojta. [cit. 16.1.2023]. Dostupné z: <https://www.jaktovybrat.cz/bcaa-kdy-brat-davkovani/> [online].
34. nutri-extract.cz 26.01.2014 Aminokyseliny ve vrcholovém sportu- 1. část. [cit. 21.11.2022]. Dostupné z: <https://www.nutri-exact.cz/clanky/40/aminokyseliny-ve-vrcholovem-sportu-1-cast/> [online].

35. fitnessgym.cz 1.3.2021 10 výhod kreatinu + bezpečnost jeho užívání a vedlejší účinky. [cit. 21.11.2022]. Dostupné z:
<https://www.fitnessgym.cz/magazin/10-vyhod-kreatinu-bezpecnost-jeho-uzivani-a-vedlejsi-ucinky/> [online].
36. gymbeam.cz Jsou sacharidy po tréninku tím, co skutečně potřebujete? 22.09.2019 [cit. 27.11.2022]. Dostupné z: <https://gymbeam.cz/blog/jsou-sacharidy-po-treninku-tim-co-skutecne-potrebujete/> [online].
37. bodybuilding.com The Benefits Of Post-Workout Carbohydrates. Jim Stoppani, Ph.D. February 28, 2018. [cit. 27.11.2022]. Dostupné z: <https://www.bodybuilding.com/content/the-benefits-of-post-workout-carbohydrates.html> [online].
38. gymbeam.cz Jak vybrat nejlepší gainer pro růst svalů, 29.03.2021. [cit. 27.11.2022] Dostupné z: <https://gymbeam.cz/blog/jak-vybrat-nejlepsi-gainer-pro-rust-svalu/> [online].
39. Jsou zdravé? Energetické drinky. Lenka Lysoňková, Lucie Frydecká. [cit. 27.11.2022] Dostupné z:
https://www.fitbee.cz/obj/files/1/sys_media_1034.pdf [online].
40. healthline.com 5 Natural Fat Burners That Work. Ryan Raman, MS, RD and Molly Burford. February 15, 2022. [cit. 27.11.2022]. Dostupné z:
<https://www.healthline.com/nutrition/5-natural-fat-burners> [online].
41. medicalnewstoday.com. What to know about L-carnitine. John Johnson, July 20,2020. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z:
<https://www.medicalnewstoday.com/articles/l-carnitine> [online].
42. National Institutes of Health. Carnitine, Fact Sheet for Health Professionals. March, 29, 2021. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z:
<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Carnitine-HealthProfessional/> [online].
43. healthline.com What`s the Difference Between Caffeine and Caffeine Powder? Susan York Moris. September 4, 2018. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/caffeine-anhydrous>.
44. towardsdatascience.com. Interactive: Visualizing Caffeine & Bedtime. Eli Holder. Sep 18, 2020. [cit. 30.1.2023]. Dostupné z:
<https://towardsdatascience.com/interactive-visualizing-caffeine-bedtime-4c256d562193>. [online].

45. WebMD.com Caffeine- Uses, Side Effects And More. 2018 [cit. 29.11.2022].
Dostupné z:
<https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-979/caffeine> [online].
46. pubmed.ncbi.nlm.nih.gov Effect of cocaine on exercise endurance and glycogen use in rats. M.E.Bracken, D.R.Bracken, A.G.Nelson, R.K.Conlee. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3372445/> [online].
47. wearetennis.com What a fool- Dan Evans caught for cocain. Jun 24, 2017. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z:
<https://wearetennis.bnpparibas/en/news-tennis/portrait-interview/3376-what-a-fool-dan-evans-caught-for-cocaine> [online].
48. ncbi.nlm.nih.gov Amphetamine enhances endurance by increasing heat dissipation. E. Morozova a spol. [cit. 29.11.2022]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5027360/#> [online].
49. National Center for Biotechnology Information. Vitamins and Minerals for Energy, Fatigue and Cognition: A Narrative Review of the Biochemical and Clinical Evidence. Anne-Laure Tardy, a spol. [cit. 4.12.2022]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7019700/> [online].
50. Medicalnewstoday. Megan Ware, RDN, L.D. January 4, 2021. [cit. 4.12.2022]
Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/219486> [online].
51. healthtalk. Everything you need to know about vitamin D. September 24, 2020. [cit. 4.12.2022] Dostupné z:
<https://healthtalk.unchealthcare.org/everything-you-need-to-know-about-vitamin-d/> [online].
52. unlockfood.ca What you need to know about vitamin K. March 21, 2019. [cit. 4.12.2022]. Dostupné z: <https://www.unlockfood.ca/en/Articles/Vitamins-and-Minerals/What-you-need-to-know-about-Vitamin-K.aspx> [online].
53. healthline.cz Why is vitamin B complex Important, and Where Do I Get It? April 29,2022. [cit. 4.12.2022]. Dostupné z:
<https://www.healthline.com/health/food-nutrition/vitamin-b-complex#foods-to-eat> [online].

54. everydayhealth.cz Your Guide to Vitamin C: What you need to know about this beneficial nutrient. April 18,2022. [cit. 4.12.2022]. Dostupné z: <https://www.everydayhealth.com/diet-nutrition/vitamin-c/>.
55. University of Maryland, Medical System. Vitamin H (Biotin). 22.03.2015. Steven D. Ehrlich, NMD. [cit. 4.12.2022] Dostupné z: https://www.e-lactancia.org/media/papers/Vitamin_H_Biotin_University_Maryland_Medical_Center-2013.pdf [online].
56. National Library of Medicine. 11. června 2006. Melvin H Williams. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2129162/> [online].
57. Newhouse IJ, Finstad EW. The effects of magnesium supplementation on exercise performance. Clin J Sport Med. 2000 Jul;10:195-200. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10959930/>. [online].
58. balchem.cz Minerals for Sport Performance and Exercise. February 26, 2021. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://balchem.com/human-nutrition-health/blog/minerals-for-sports-performance-exercise/> [online].
59. vitalstoffmedizin.com. Chrom. René Gräber. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://www.vitalstoffmedizin.com/chrom/> [online].
60. Integr Med (Encinitas). Nothing Boring about Boron. Lara Pizzorno, MDiv, MA, LMT. 2015 August 14; str. 34-38. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4712861/> [online].
61. celostnimedicina.cz Vanad. PharmDr. Tomáš Arndt. Vanad. [cit. 6.12.2022]. Dostupné z: <https://www.celostnimedicina.cz/vanad.htm> [online].
62. antidoping.cz. Antidopingový výbor. Seznam zakázaných látek a metod dopingů pro rok 2022: Co všechno potřebujete vědět. [cit. 11.12.2022]. Dostupné z : <https://www.antidoping.cz/cs/seznam-zakazanych-latek-2019>. [online].
63. musculardevelopment.com Momo's last Moments. Porter Cottrell does CPR-Graphic Content. Peter McCough. 11 May 2017. [cit. 8.1.2023]. Dostupné z: <https://www.musculardevelopment.com/news/the-mcough-report/16005-momo-s-last-moments-porter-cottrell-does-cpr-graphic-content.html#.Y7q8kkVKgqI>.

64. fitforfun.de. hCG-Diät: So ungesund ist die Stoffwechselkur mit Hormonen. [cit. 8.1.2023]. Dostupné z: <https://www.fitforfun.de/abnehmen/diaeten/hcg-diaet-spritz-dich-schlank-der-ungesunde-abnehm-trend-der-promis-223754.html> [online].
65. netdokter.de Clenbuterol. Benjamin Clanner-Engelshofen. 7. September 2021. [cit. 10.1.2023]. Dostupné z: <https://www.netdokter.de/medikamente/clenbuterol/>
66. celostni-medicina.cz. Jak zvládat stres a jeho 3 hlavní fáze. [cit. 10 1. 2023] Dostupné z: <https://www.celostni-medicina.com/jak-zvladat-stres/> [online].
67. M.N.Sillence and others. "Effects of Clenbuterol and Sotalon on the Growth of Cardiac and Skeletal muscle and on B2 Adrenoreceptor Density in Female Rats," *Archives of Pharmacology*, 344 (1991).
68. Thorax. thoraxjnl.com. Effects of inhaled salbutamol in exercising non-asthmatic athletes. C Goubalt, M-C Perault, etc. 2001; 56: 675-679. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1746141/pdf/v056p00675.pdf> [online].
69. policie.cz. Výroční zpráva Národní protidrogové centrály SKPV PČR. 27.6.2022 [cit. 16.1.2023]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/vyrocnizprava-npc-2021.aspx>. [online].
70. Hackman R.M., Havel P.J., Schwartz H.J., Rutledge J.C., Watnik M.R., Noceti E.M., Stohs S.J., Stern J.S., Keen C.L. Multinutrient supplement containing ephedra and caffeine causes weight loss and improves metabolic risk factors in obese women: A randomized controlled trial. *Int. J. Obes. (Lond.)* 2006
71. Vrinten C, van der Zwaag AM, Weinreich SS, Scholten RJ, Verschuuren JJ. Ephedrine for myasthenia gravis, neonatal myasthenia and the congenital myasthenic syndromes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Dec 17;2014
72. Haller CA, Benowitz NL. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids. *N Engl J Med* 2000

Seznam obrázků

- Obr. 1: výsledky subjektů v disciplíně dřep po požití Kofeinu
- Obr. 2: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po požití Kofeinu
- Obr. 3: výsledky subjektů v disciplíně klik po požití Kofeinu
- Obr. 4: výsledky subjektů v disciplíně chůze po požití Kofeinu
- Obr. 5: výsledky subjektů v disciplíně plavání po požití Kofeinu
- Obr. 6: výsledky subjektů v disciplíně dřep po požití Beta-alaninu
- Obr. 7: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po požití Beta-alaninu
- Obr. 8: výsledky subjektů v disciplíně klik po požití Beta-alaninu
- Obr. 9: výsledky subjektů v disciplíně chůze po požití Beta-alaninu
- Obr. 10: výsledky subjektů v disciplíně plavání po požití Beta-alaninu
- Obr. 11: výsledky subjektů v disciplíně dřep po požití Taurinu
- Obr. 12: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po požití Taurinu
- Obr. 13: výsledky subjektů v disciplíně klik po požití Taurinu
- Obr. 14: výsledky subjektů v disciplíně chůze po požití Taurinu
- Obr. 15: výsledky subjektů v disciplíně plavání po požití Taurinu
- Obr. 16: výsledky subjektů v disciplíně dřep po požití placeba
- Obr. 17: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po požití placeba
- Obr. 18: výsledky subjektů v disciplíně klik po požití placeba
- Obr. 19: výsledky subjektů v disciplíně chůze po požití placeba
- Obr. 20: výsledky subjektů v disciplíně plavání po požití placeba
- Obr. 21: výsledky subjektů v disciplíně dřep po dobu čtyř minut po požití Taurinu
- Obr. 22: výsledky subjektů v disciplíně sed-leh po dobu čtyř minut po požití Taurinu
- Obr. 23: výsledky subjektů v disciplíně klik po dobu čtyř minut po požití Taurinu
- Obr. 24: výsledky subjektů v disciplíně chůze na vzdálenost čtyř kilometrů po požití Taurinu
- Obr. 25: výsledky subjektů v disciplíně plavání na vzdálenost kilometru po požití Taurinu
- Obr. 26: graf odbourávání Kofeinu v těle
- Obr. 27: vedlejší účinky anabolických steroidů

Seznam příloh

Příloha 1

Otázky k diskuzi

- 1) Jsou pro Vás suplementy obecně vhodným doplňkem k vytrvalostnímu sportu?
- 2) Jaký je Váš názor na použití Kofeinu jakožto supplementu pro vytrvalostní trénink?
- 3) Co říkáte na využití Beta-alaninu při disciplínách jako je plavání, chůze?
- 4) Zvolil/a byste Taurin jako doplněk při vytrvalostním sport, případně jaké jsou jeho benefity pro tyto účely?
- 5) Jaký máte názor na placebo, a může podle Vás ovlivnit výkon?

Příloha 2

Diskuze k výsledkům výzkumné části 1

1) Jsou pro Vás obecně suplementy vhodným doplňkem k vytrvalostnímu sportu?

Suplementy jsou rozhodně vhodným doplňkem ke sportu, ale není vhodné jimi nahrazovat pestrou stravu, ani pohyb. Je možno je užívat pouze jako “doplňek”, který nám při tréninku může významně pomoci. Vhodné je také sestavit si plán suplementace, ideálně pod dohledem trenéra a zkombinovat více doplňků. Rovněž je záhodno suplementovat tělu přirozené látky jako jsou vitamíny, minerály, omega 3 mastné kyseliny, a jiné.

2) Jaký je Váš názor na použití Kofeinu jakožto suplementu pro vytrvalostní trénink?

Všemi deseti Kofein pro účely vytrvalostního tréninku mohu doporučit, jelikož zvýšením dopaminu a adrenalinu dokáže Kofein pozitivně ovlivnit náladu a soustředění. Také mobilizuje tukové zásoby, které pak svaly využívají jako zásobu energie, což podporuje následné spalování tuků. Také je vhodný pro zvýšení výkonu, protože stejně jako Beta-alanin umožní zvýšit počet opakování nebo zlepšit výbušnost. Pokud se ale chcete věnovat vytrvalostnímu tréninku dlouhodobě, nedoporučoval bych Kofein jako hlavní suplement, protože se na něm buduje závislost a vznikají nežádoucí projevy, jako je bolest hlavy, stres, zvýšení srdečního tepu v klidovém režimu ale i nervozita.

3) Co říkáte na využití Beta-alaninu při disciplínách jako je plavání, chůze?

Rozhodně podporuji užívání Beta-alaninu při zmíněných disciplínách/sportech, jelikož brání produkci kyseliny mléčné ve svalech, což dělá trénink příjemnějším a rovněž usnadňuje proces regenerace po něm. Pro tyto disciplíny je také vhodný zejména z důvodu koncentrace svalového karnosinu, což je dipeptid, který je součástí svalstva v těle. Beta-alanin má potenciál ho zvyšovat, proto je sportovec schopen podat “výbušnější” výkon, což je u vytrvalostních sportů rozhodně plus. Je ale dobré říct, že čas se nezvýší až tak rapidně jako byste možná čekala.

4) Zvolil byste Taurin jako doplněk při vytrvalostním sportu, případně jaké jsou jeho benefity pro tyto účely?

Hlavním benefitem Taurinu je, že se jedná o tělu přirozenou látku, protože je přítomen jednak ve svalech, ale i třeba v lidské rohovce. Dalším z jeho benefitů je rovněž to, že zmírňuje vedlejší účinky stimulantů, proto je mnohdy přidáván i do energetických nápojů, kde zmírňuje účinky Kofeinu, který může způsobit nevolnost, bušení srdce, bolest hlavy aj. Taurin naproti Kofeinu má na srdce pozitivní vliv, tudíž tyto vedlejší projevy anuluje.

Oproti placebo má o 15% lepší pálení tuku, dle studie prováděné na cyklistech.

Taurin je beze sporu ideální volbou doplňku při vytrvalostním sportu, protože nejenže díky němu tělo spaluje tuk, nikoliv svalstvo, nýbrž pomáhá rovněž s koncentrací a také maximalizuje výkonnost.

5) Jaký máte názor na placebo a může podle Vás ovlivnit výkon?

Placebo má zajisté na tělo efekt, to je také vědecky dokázáno. Každopádně je každý z nás individuální, proto na každého může mít efekt jiný. Obecně placebo výkon ovlivnit může, ale závisí na jednotlivcích do jaké míry. Sám za sebe bych placebo doporučil lidem, kteří jsou nějakým způsobem nemocní a nemohou suplementovat jisté doplňky. Například pro člověka s vysokým srdečním tepem. Takovému člověku bych dal placebo s přesvědčením, že se jedná o jeden z nejlepších pre-workoutů, a že jeho výkony budou maximální. Poté už bude na daném jedinci, jak moc se jeho výkon po jeho užití změní. Možná se změní více, možná také vůbec, ale nijak mu neublíží.

Příloha 3

Diskuze k výsledkům výzkumné části 2

1) Jsou pro Vás obecně suplementy vhodným doplňkem k vytrvalostnímu sportu?

Tak já si myslím, že suplementy hrají významnou roli při vytrvalostních i silových sportech, ale nemělo by docházet k jejich nadužívání na úkor stravy. Nejdříve by se měl každý zamyslet nad tím, jak vypadá jeho strava, a poté vhodně zvolit doplněk stravy, ideálně po konzultaci s doktorem či nutričním terapeutem, potažmo trenérem.

2) Jaký je Váš názor na použití Kofeinu jakožto suplementu pro vytrvalostní trénink?

Kofein podle mě tím, že stimuluje centrální nervovou soustavu, pomáhá dodat energii, celkově snížit únavu, tak si myslím, že své zastoupení jako doplněk stravy při vytrvalostním tréninku má. Troufám si říct, že pomůže při intenzivnějších trénincích k nabuzení a podání většího výkonu. Takže u vytrvalostního tréninku by mohl být podáván s jiným doplňkem stravy. Zase by se mělo brát v potaz, že kofein je návyková látka a nemělo by docházet k nadužívání.

3) Co říkáte na využití Beta-alaninu při disciplínách jako je plavání, chůze?

Beta-alanin, i ve vašich výsledcích, vycházel lépe než kofein, takže si myslím, že je vhodné se nad ním zamyslet a využít tu jeho pozitivní stránku především na intenzitu a soustředěnost. Díky tomu, že odbourává kyselinu mléčnou, dokáže oddálit únavu a může být podán kvalitnější výkon v průběhu delších disciplín, jako je plavání a chůze. V porovnání s kofeinem by mohl být vhodnější pro delší aktivity než pro např. sedy-lehy, kliky a dřepy.

4) Zvolila byste Taurin jako doplněk při vytrvalostním sportu, případně jaké jsou jeho benefity pro tyto účely?

Taurin je hodně zajímavá aminokyselina, protože se v těle nachází i přirozeně vytváří a můžeme ji získat z potravy. Myslím si, že je vhodné se zaměřit nejdříve na jeho příjem ze stravy a pokud ho chceme více podpořit, tak dodáme suplement. Ráda bych podtrhla jeho antioxidační účinky, dokáže snížit krevní

tlak a snížit cholesterol, čímž působí příznivě na zdraví člověka. Z doplňků stravy ho považuji za nejefektivnější.

5) Jaký máte názor na placebo a může podle Vás ovlivnit výkon?

V placebo skupině je jasně vidět, že se hodnoty nijak významně nezvýšily, ale ani nesnížily, podle druhu aktivity. Tudíž to potvrzuje fakt, že suplementy ovlivňují výkon při vytrvalostním tréninku, ale zároveň pokud tam k nějakému navýšení došlo, tak to mohlo být způsobeno psychologickým efektem placeba, který po podání nastává. Myslím si, že může být v tréninku využito, protože psychika dělá při sportu hodně, i když nemá takový efekt jako suplementy, jak z výsledků vyplynulo.