



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Zjištění a ověření speciální doplňkové výživy na růst
výkonnosti u běžců vytrvalců**

(bakalářská práce)

Autor práce: Ondřej Kafka

Vedoucí práce: Mgr. Petr Požárek

Studijní obor: Tělesná výchova a sport

České Budějovice, 2014



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA

PEDAGOGICAL FACULTY

DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES

**Contribution of supplementary nutrition on the output
of long-distance runners**

(graduation theses)

Author: Ondřej Kafka

Supervisor: Mgr. Petr Požárek

České Budějovice, 2014

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Zjištění a ověření speciální doplňkové výživy na růst výkonnosti u běžců vytrvalců

Jméno a příjmení autora: Ondřej Kafka

Studijní obor: Tělesná výchova a sport

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Petr Požárek

Rok obhajoby bakalářské práce: 2014

Abstrakt:

Cílem práce je zjistit a ověřit vliv doplňkové výživy na výkonnost vytrvalců – běžců. Dílčím úkolem je sestavit seznam potravinových doplňků pro přípravu sportovce a jejich časové zařazení v tréninkovém procesu a během závodu. Výsledky bude možné využít při sestavování tréninkových plánů atletů.

Teoretická část byla vytvořena především metodou analýzy písemných pramenů, a to jak českých, tak cizojazyčných. V praktické části byla použita metoda testování a měření. Naměřené výsledky výzkumu mohou přinést určitá doporučení pro tréninkovou praxi, zejména při sestavování tréninkových plánů atletů.

Klíčová slova: tréninkový plán, sestavení jídelníčku, doplňková výživa, vytrvalost, sportovní trénink

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis: Contribution of supplementary nutrition on the output of long distance runners

Author's first name and surname: Ondřej Kafka

Field of study: Physical Education and Sport

Department: Department of Sports studies

Supervisor: Mgr. Petr Požárek

The year of presentation: 2014

Abstract:

The aim of the thesis is to determine and validate the impact of supplementary feeding on the long distance runner. A sub-task is to compile a list of nutritional supplements for the preparation of athletes, their scheduling in the training process and the implementation of it during the race. The results will then be used in the preparation of training plans for athletes.

The theoretical part was primarily created by the analysis of written sources (method), both in Czech and in a foreign language. In the practical part of the method it was used to test and measure. The measured results of the research can provide some recommendations for training practice, especially when drawing up training plans for athletes.

Key words: training plan, meal planning, supplementary nutrition, long-distance, sport training

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně, s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Ondřej Kafka

V Českých Budějovicích dne 6. 1. 2014

Poděkování

Děkuji panu Mgr. Petru Požárkovi za odborné konzultace, metodické vedení a připomínky, kterých se mi během zpracování bakalářské práce dostalo. Poděkování patří také firmě Starlife, díky které se tato bakalářská práce mohla realizovat, a též za odborné rady od jejích pracovníků.

Obsah

1. Úvod	1
2. Přehled poznatků	2
2.1 Sportovní trénink.....	2
2.2 Běžecská výkonnost.....	4
2.3 Vytrvalost.....	6
2.4 Analýza potravin u běžců.....	8
2.4.1 Bílkoviny	10
2.4.2 Sacharidy	11
2.4.3 Tuky	12
2.4.4 Vitamíny a minerální látky	13
2.5 Tekutiny	14
2.6 Doplnková výživa	16
2.6.1 Potravní doplněk	18
2.6.2 Doplněk stravy	18
2.7 Nutriční timing	18
3. Cíle práce a hypotézy	20
3.1 Cíle práce	20
3.2 Hypotézy práce.....	20
3.3 Úkoly práce	21
4. Metodologie	22
4.1 Metoda zjištění předešlého zdravotního stavu - kazuistika.....	22
4.2 Metoda zjištění současného zdravotního stavu	23
4.2.1 Obecně o zařízení KARDiVAR.....	24
4.2.1.1 Problematika nervového systému - sympatikum a parasympatikum	26
4.2.2 Podklady pro vyhodnocení výsledků	31

4.2.2.1	Vysvětlení grafů z prvního sloupce.....	32
4.2.2.2	Vysvětlení grafů z druhého sloupce.....	35
4.2.2.3	Vysvětlení grafů ze třetího sloupce.....	45
4.3	Výběr doplňkové výživy dle zjištění aktuálního zdravotního stavu.....	48
4.4	Vytvoření jídelníčku a aplikace u běžců.....	52
4.4.1	Výpočet spotřeby kalorií (dle Chernus, 2011).....	54
4.4.2	Tipy na stravování dle počtu kalorií.....	56
4.5	Testování formou tréninkových plánů.....	58
5.	Výsledky (analytická část).....	61
5.1	Výsledky měření u prvního vzorku – Miloš K.....	62
5.2	Výsledky měření u druhého vzorku – Petr F.	68
6.	Diskuze (syntetická část).....	74
7.	Závěr.....	77
	Referenční seznam.....	79
	Seznam obrázků, tabulek a příloh.....	82

Seznam použitých zkratek

BMR – bazální metabolismus

DHA - kyselina dokosahexanenová

EKG – elektrokardiograf

EPA - kyselina eikosapentaenová

GI – glykemický index

HF – vysoké frekvence

IARS – index aktivity regulačních systémů

IC – index centralizace

Kcal – kalorie

LF – dlouhé frekvence

MET – index aktivity (spálené kalorie)

Narr – parametr počtu arytmií

PS – parasimpatikus

RMSSD – parametr aktivity parasimpatiku

S – sympatikus

SF_{max} – maximální srdeční frekvence

SI – index stresu

SDNN – směrodatná odchylka

TP – celková výkonnost

TF – tepová frekvence

ULF – ultra dlouhé frekvence

VLf – velmi dlouhé frekvence

VSR – variabilita srdečního rytmu

1. Úvod

Mezi nejdůležitější aspekty sportovního výkonu patří trénink, výživa a také odpočinek. Žádný z nich není zastupitelný jiným. Adekvátní načasování příjmu potravy poskytne dostatečné zásoby energie pro výkon, napomůže regeneraci a obnově sil pro další cvičení nebo soutěž, podpoří tvorbu svalové hmoty a rovněž omezí riziko zranění.

S tím související schopnost organismu zotavit se, tedy regenerovat, hraje značnou roli při plánování tréninkového procesu a během následných tréninkových podnětů. Za předpokladu, že podrobíme tělo nadprahovému podnětu, dojde k vysílení našeho organismu. Pokud dostane tělo dostatek prostoru pro regeneraci, dosáhne velmi brzo výchozí úrovně, kterou mělo před tréninkovou jednotkou. Pomocí vhodných prostředků je možné zlepšit proces regenerace.

Vhodnými prostředky může být například doplňková výživa. Doplňky výživy se užívají zejména k rychlejšímu svalovému růstu, k navýšení síly či urychlení již zmíněné regenerace. Produkty používají v maximální možné míře přírodní rostlinné složky, všechny látky zastoupené v těchto produktech mají nezastupitelný vliv na lidské tělo.

Mezi sportovci se tato výživa rozšířila velmi rychle – doplňky výživy se používají ve všech sportech: silové sporty, bojové sporty, vytrvalostní sporty a mnohé jiné. Tato bakalářská práce je zaměřena na jeden z vytrvalostních sportů – konkrétněji na běh. Samotná výživa, nejen ta doplňková, v tomto sportu hraje velkou roli, běžci na delší tratě potřebují pro svůj vytrvalostní výkon dostatečné množství energie a značný důraz musí být kladen i na regenerační procesy organismu.

2. Přehled poznatků

2.1 Sportovní trénink

Trénink je složitý a účelně organizovaný proces rozvíjení specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně. Cílem tréninku je dosažení individuálně nejvyšší sportovní výkonnosti ve zvoleném sportovním odvětví na základě všestranného rozvoje sportovce. Znamená to usilovat o rozvoj ve dvou oblastech – výkonnostní (tedy ve smyslu rozvoje výkonnosti v dané sportovní disciplíně) a lidské (jinými slovy výchovné, např. dodržovat pravidel sportu apod.). Úkoly tréninku zahrnují tělesný, psychický a sociální rozvoj a spočívají v osvojování sportovních dovedností nebo rozvíjení kondice sportovce. (Dovalil, 2010,12 – 13)

Cíl a úkoly sportovního tréninku vymezují příslušný rozsah činností, které se stávají jeho obsahem. V nejširším smyslu lze trénink chápat jako proces složité bio-psychické-sociální adaptace, tedy přizpůsobení sportovce požadavkům tréninku a výkonu. V užším smyslu představuje adaptace specifické přizpůsobení organismu sportovce zvýšené tělesné námaze – na zatížení. Současně však je třeba ovládnout řadu nových pohybů, protože ve sportu se mohou uplatnit pouze pohyby osvojené, naučené (pohybové dovednosti). Kromě toho ovšem i nutnost soustředit se, ovládnout vzrušení, vydržet trénink a s tím spojené obtíže, umět si leccos odřeknout, to vše potvrzuje, že sport představuje nejen fyzické, ale i psychické nároky, s nimiž se sportovec musí vyrovnávat. A to všech bezprostředně určuje obsah i proces sportovního tréninku. (Dovalil, 2010, 22)

Základním cyklem sportovního tréninku je tréninková jednotka, rozeznáváme tyto 3 – 4 základní části:

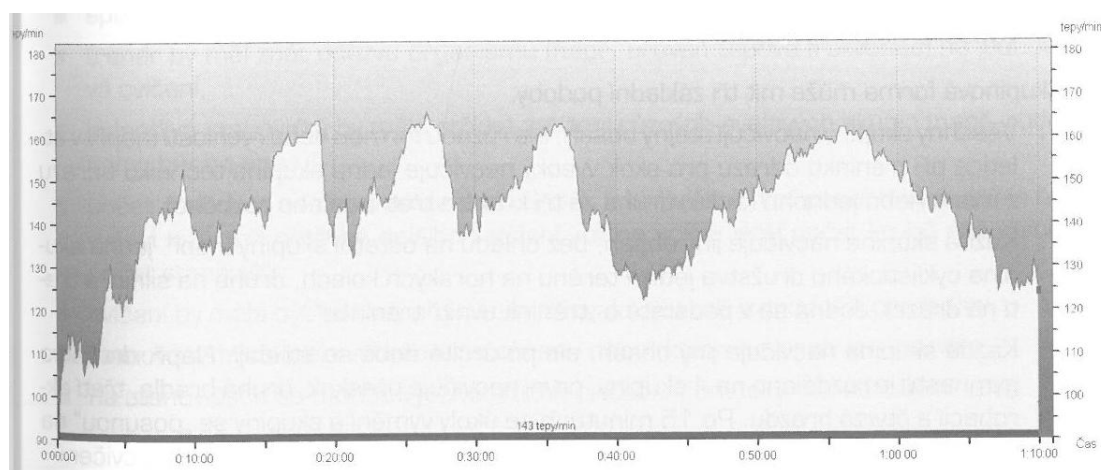
- úvodní,
- průpravná (uváděná jen někdy),
- hlavní,
- závěrečná.

Úvodní část je situována na začátek tréninku a slouží k přípravě organismu pro hlavní část. Obvykle plní úkoly jako je psychická příprava (formální zahájení tréninku, seznámení s obsahem tréninku a navození pracovní aktivity), rozcvičení (zahřátí, protažení a zapracování, příprava organismu jako celku na trénink).

Hlavní část tréninku má za úkol plnit cíl tréninku. Do ní je situováno hlavní zatížení. Sem můžeme zařadit koordinačně náročná cvičení (např. nácvik techniky), rychlostní cvičení (např. krátké sprinty), silová cvičení (výběhy do kopce) a vytrvalostní cvičení (výběhy, kruhový trénink¹).

Závěrečná část slouží ke zklidnění a zahájení zotavných procesů. Rozlišujeme část dynamickou (cílem je urychlit zotavení po tréninku např. vyklusání) a statickou (cílem je protažení svalů). (Dovalil, 2010, 62 – 63)

Obrázek č. 1: Průběh srdeční frekvence v tréninku



Zdroj: Dovalil, 2010

Na Obrázku č. 1 můžeme vidět tepovou frekvenci v různých částech tréninku. V úvodní části srdeční frekvence plynule stoupá, nejvyšších hodnot dosahuje v hlavní části a v závěru opět plynule klesá a nastupují zotavné procesy.

¹ Jedná se o specifickou formu skupinové organizace. Spočívá v tom, že jsou vytvořena stanoviště (obvykle v počtu kolem 10), na kterých cvičenec postupně vykonává daná cvičení. Po splnění úkolu daného stanoviště (nebo uplynutí časového limitu) se přesouvá na další stanoviště s jiným úkolem. Takto postupně přechází z jednoho stanoviště k druhému, až absolvuje všechna. Kruhový trénink slouží pro rozvoj všech pohybových schopností a k nácviku dovedností, většinou se však využívá pro kondiční rozvoj – např. vytrvalostní schopnosti. (Dovalil, 2010, 65)

2.2 Běžecská výkonnost

Běžecská výkonnost (neboli schopnost opakovaně podávat požadované výkony) a to především ta vytrvalostního charakteru, je dlouhodobý proces, kdy postupně vytrvalec získává psychické i fyzické schopnosti. Na výkonnosti závisí také vlivy prostředí a plnění tréninku. Zvyšování běžecské výkonnosti musíme tedy chápat ne jako jeden celek, ale jako jednotlivé složky působící na sportovní výkon. Základní složkou běžecského výkonu jsou vrozené dispozice, které do jisté míry ovlivňují běžecský výkon. Běžec je dále ovlivňován vlivem prostředí, ve kterém vyrůstá a schopnostmi, které mu byly dány (vlohy, nadání a talent). K nárůstu výkonnostního růstu běžce dochází organizovaným tréninkem, čímž dochází k navýšení úrovně trénovanosti běžce a tudíž k podávání požadovaných běžecských výkonů. (Dovalil, 2002, 14)

Co se týče běžecské výkonnosti, velkou roli hrají pohybové dovednosti. Dovednost se všeobecně chápe jako předem (učením) osvojený předpoklad ke správnému provedení či splnění požadovaného úkolu. Pohybové dovednosti tedy nejsou vrozené, ale naučené a vznikají na základě informací o vnějším a vnitřním prostředí sportovce, jejich syntézy a poskytují ucelený obraz o situaci, která má být programově řešena. Vytváření tohoto obrazu se děje na základě informací smyslových orgánů (zrakového, sluchového, pohybového, polohového), které jsou obsahem procesu vnímání. Dovednosti jsou specifické podle sportů. Způsob řešení úkolu v souladu s pravidly příslušného sportu, biomechanickými zákonitostmi a možnostmi sportovce se vyjadřuje pojmem technika. S ohledem na individuální zvláštnosti sportovce se osobité provedení pohybu označuje jako styl. (Dovalil, 2010, 12)

Dále je nutné uvést, že existuje celá řada faktorů, které ovlivňují výkon vytrvalce. Kučera a Truksa (2000, 12) uvádějí jako rozhodující pro budoucího běžce těchto níže uvedených 8 charakteristik. Na základě těchto charakteristik můžeme určit možné předpoklady, které využije budoucí běžec při samotném výkonu.

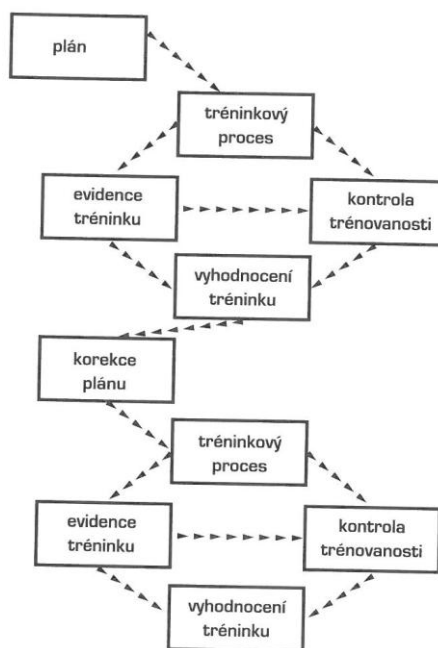
- Tělesná výška a hmotnost,
- celkový zdravotní stav,
- aerobní a anaerobní předpoklady,
- morfologické charakteristiky – somatotyp,
- hodnoty podkožního tuku,

- psychické a morálně – volní vlastnosti,
- celková odolnost, schopnost adaptace na velké zatížení,
- poměr svalových vláken.

Faktory ovlivňující výkony vytrvalostního běžce lze rozdělit do pěti skupin: **faktory somatické** (výška a hmotnost těla, délkové rozměry a poměry, složení těla, tělesný typ), **faktory kondiční** (pohybové schopnosti), **faktory technické** (technika běhu), **faktory taktické** (optimální řešení strategických úkolů např. tempo běhu) a **faktory psychické** (psychické rozpoložení vytrvalce a s tím související psychická odolnost). (Dovalil, 2009, 17, 19, 22, 34, 38, 40)

Pro růst běžecké výkonnosti je velkým přínosem tzv. řízení sportovního tréninku. Tímto pojmem Dovalil (2010, 67) chápe vědomé, racionální a zdůvodněné pokyny a zásahy do tréninku. Samotný pojem je ve sportu užíván poměrně frekventovaně, často bez bližšího upřesnění a samoučelně.

Obrázek č. 2: Schéma řízení sportovního tréninku



Zdroj: Dovalil, 2010

Plánování v podobě různých plánů je pro růst výkonnosti důležité. Je to vlastně převádění určité koncepce, představy o tréninku do určitých cílů, úkolů, obsahu tréninkové činnosti a rozložení v čase ve vzájemné návaznosti. Podle délky lze plány rozdělit:

- plán perspektivní (víceletý, u vrcholových sportovců, nadaných jedinců),
- plán roční (detailněji určuje úkoly a zaměření jednotlivých období, metody tréninku),
- plán operativní (rozepisuje požadavky ročního plánu, týdenní či vícetýdenní),
- plán tréninkové jednotky (obsah jednotlivých činností – úvodní, hlavní a závěrečné, časový rozvrh, výběr cvičení, posloupnost, intenzita atd.).

Evidence tréninku slouží k zaznamenávání všech podstatných i nezbytní informací o tréninku, především o jeho obsahu a zatížení. Kontrola trénovanosti je chápána jako činnost směřující k získávání informací o změnách, k nimž dochází v důsledku tréninkového procesu. Plní tak úlohu zpětné vazby při kontrole plnění tréninkových plánů, trénovanosti sportovce, výkonnosti. Vyhodnocování tréninku je nutné pro získání informací o tom, zda došlo k potřebnému vývoji, v jaké míře, zda očekávané změny nastaly či nikoliv. Na základě vyhodnocení dochází k úpravám či změnám v novém tréninkovém plánu. (Dovalil, 2010, 69 – 75)

2.3 Vytrvalost

„Vytrvalost je komplex předpokladů provádět činnost požadovanou intenzitou co nejdéle nebo co nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase.“ (Dovalil, 2002)

Celkem obecně se pod pojmem vytrvalost rozumí schopnost organismu provádět pohybovou činnost po delší časový úsek bez zjevného snížení intenzity. Ve sportu jsou rozlišovány různé druhy vytrvalostí. (Kuhn/Nusser/Platen/Vafa, 2005, 9)

Vytrvalost je možné rozdělit podle více kritérií. Podle délky trvání hovoříme o **krátkodobé** (do 2 minut), **střednědobé** (2 – 11 minut) a **dlouhodobé vytrvalosti** (nad 11 minut). (Tvrzník, 2006, 17 – 18) Dle Dovalila (2010, 107) trvá krátkodobá vytrvalost v rozmezí 2 – 3 minut, střednědobá 3 – 8 minut a dlouhodobá 8 – 10 minut a více.

Nejdříve byla vytrvalost rozdělována na lokální a celková (globální). Jako **lokální** je chápána vytrvalost, při které se zapojilo méně než 1/7 až 1/6 (cca 14 až 17 %) svalů z celkové svalové hmoty kosterního svalstva. Za **globální** vytrvalost

je považována taková pohybová činnost, při které se zapojuje více než $1/7$ až $1/6$ svalové hmoty. To, jestli se jedná o hodnoty $1/7$ nebo $1/6$ z celkové množství kosterního svalstva, je možné relativně snadno zjistit. Můžeme vyjít z velmi jednoduché představy, že každý tělesný segment lidského těla má stálý podíl svalové hmoty. S pomocí relativní hmotnosti jednotlivých segmentů v podobě procentuálních hodnot celkové tělesné hmotnosti, můžeme s dostatečnou přesností odhadnout požadovaný podíl svalové hmoty zapojené do pohybové činnosti. Pro tyto odhady víme, že svalstvo trupu činí cca 43 %, svalstvo dolní končetiny cca 20 % a svalstvo ruky cca 5 % celkové svalové hmoty. Při dynamických nárocích na svalstvo nohy se do pohybu zapojí více jak $1/6$ (cca 17 %) z celkové svalové hmoty. Naproti tomu aktivace obou paží současně se svými 10 % nebude ještě stačit k dosažení požadovaného podílu svalové hmoty. Při této analýze však musíme mít na paměti, že při všech švihových pohybech paží se současně zapojuje také svalstvo trupu a také část svalů dolních končetin. (Kuhn/Nusser/Platen/Vafa, 2005, 9) Ve srovnání s Dovalilem (2010, 106), který tvrdí, že u celkové vytrvalosti pracuje obvykle více jak $2/3$ svalstva (běh, bruslení, plavání), kdežto u lokální vytrvalosti je v pohybu méně než $1/3$ svalů (např. opakovaná střelba z místa v basketbalu).

Další dělení vytrvalostí bylo závislé na druhu energetického krytí, kde se vytrvalost dělila na aerobní a anaerobní. (Kuhn/Nusser/Platen/Vafa, 2005, 9) Jde vlastně o to, jakou formu spalování energie v případě fyzické zátěže naše tělo zvolí. U **anaerobního systému** se jedná o energii, která je poskytnuta při vysoké intenzitě za krátký čas. Tato energie funguje za bez přítomnosti kyslíku. Dýchat budete samozřejmě stále, ale aktuální metabolický proces přeměny uložené energie v „palivo“ se odehraje tak rychle, že se v této přeměně nezužítkuje kyslík. K tvorbě energie při tak vysoké intenzitě mohou svaly jako jediný zdroj v dané chvíli využít glukózu, která pochází ze stravy obsahující sacharidy anebo se po přeměně získává z proteinu či tuku, ačkoli takové zdroje jsou méně žádoucí. Prostřednictvím **aerobního systému** tělo získává energii pro delší, vytrvalostní aktivitu. Jde například o aktivity jako je jogging, jízda na kole, plavání, veslování či vytrvalostní běh, kde se trénuje přiměřeným a umírněným tempem. Tento systém tedy zásobuje svaly energií a nazývá se tak proto, že při spalování energie spotřebovává kyslík. V tomto systému se sice nepracuje tak intenzivně, ale zato s větší výdrží. Ačkoli se na uhrazení energetických aerobních potřeb mohou podílet i některé proteiny, hlavními zdroji během aerobního metabolismu

zůstávají tuky a sacharidy. Tuk je velice koncentrovaným zdrojem energie, ale ta e z něho získává hůře a obtížněji než ze sacharidů.

Poslední dělení závisí na druhu svalové kontrakce zapojených svalů. Podle toho rozdělujeme svalovou vytrvalost na **dynamickou** (neboli vytrvalost v pohybu př. běh na lyžích) a **statickou** (neboli vytrvalost bez pohybu př. udržení určité pozice těla – pozice jezdce při dostizích). (Dovalil, 2010, 107)

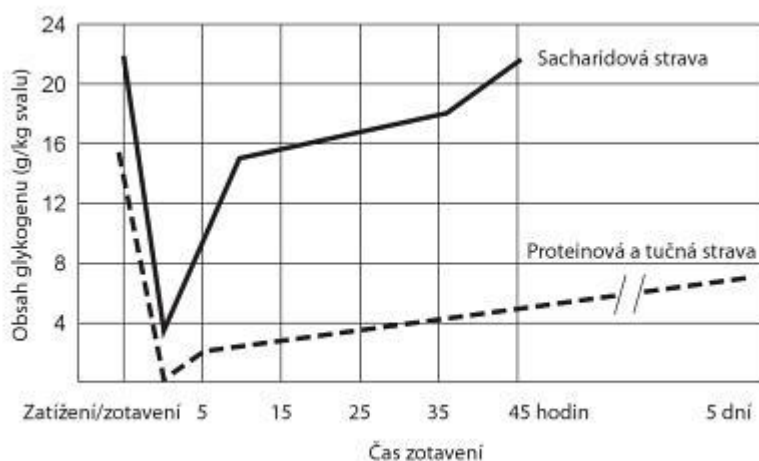
2.4 Analýza potravin u běžců

Potrava se skládá z velkého množství samostatných látek, které je možné rozdělit do dvou hlavních skupin. **Makrolátky** jsou bílkoviny, sacharidy a tuky, jež jsou hlavními výživnými látkami, protože se dodávají ve velkém množství a jsou pro organismus hlavním a jediným zdrojem energie. **Mikrolátky** jsou vitamíny, minerální látky a stopové prvky, nutné pouze v minimálních množstvích, nepřinášející žádnou energii, ale jsou nezbytné pro řízené získávání energie odbouráváním hlavních výživných látek. (Konopka, 2004, 29)

Výživa sportovkyň a sportovců je vedle tréninku je jedním z hlavních komponent pro udržení zdraví a pro zlepšování výkonnosti. Měla by být vyvážená a plnohodnotná podle všech obecných doporučení správného stravování. Odpovídající energetická hodnota by měla být dodávána z 60 % ve formě sacharidů, 25 % ve formě tuků s upřednostňováním nenasycených mastných kyselin (olivový a řepkový olej, mořské ryby) a ze zbývajících 15 % ve formě bílkovin. (Kuhn/Nusser/Platen/Vafa, 2005, 31)

Základem stravování běžců by se tedy měli stát těstoviny, rýže, luštěniny, brambory, tmavý chléb apod. Sacharidy jsou pro tělo hlavním zdrojem pro tvorbu glykogenu, tedy zdrojem energie. (Kučera, 2000, 92)

Obrázek č. 3: Důležitost sacharidů ve stravě pro vytrvalostní sportovce



Zdroj: Clark, 2009, 108

Obrázek č. 3 znázorňuje důležitost sacharidů ve stravě pro vytrvalostní sportovce. Strava s vysokým obsahem sacharidů totiž doplní svalový glykogen rychleji než strava bohatá na bílkoviny a tuky. (Clark, 2009, 108)

Konzumace sacharidů je nutná pro doplnění zásob glykogenů po výkonu. Ve významné studii, jejímiž autory byly fyziolog J. Bergstrom a jeho kolegové (Bergstrom a kol. 1967), byla naměřena rychlost, s jakou byly doplněny zásoby glykogenů u osob, které cvičily až do úplného vyčerpání glykogenů a pak jedly vysokoproteinovou tučnou nebo naopak vysokosacharidovou stravu. U osob s vysokoproteinovou stravou (podobnou Atkinsově dietě – hodně masa, vajec, hamburgerů, tuňáka, arašídového másla a sýra) zůstaly zásoby glykogenů snižené po dobu pěti dní (viz. Obrázek č. 3). Osoby konzumující vysokosacharidovou stravu zásoby sacharidů zcela doplnily za dva dny. Tyto výsledky ukazují, že bílkoviny a tuky se neukládají ve formě glykogenů a že pro doplnění vyčerpaného glykogenů jsou důležité sacharidy. (Clark, 2009, 109)

Stravu je třeba rozdělit do malých porcí. Mnozí sportovci dávají přednost tekuté stravě (ovocné a mléčné koktejly nebo speciální nápoje), která nezatíží trávicí systém tolik jako pevná strava. Vhodné jsou také energetické a proteinové tyčinky, ty jsou rovněž dobře stravitelné. (Kučera, 2000)

2.4.1 Bílkoviny

Bílkoviny (neboli proteiny) slouží pro tvorbu a údržbu svalové hmoty, červených krvinek a pro produkci hormonů. Bílkoviny přijaté ze stravy jsou při trávení rozloženy na aminokyseliny², které jsou následně přetvořeny na bílkovinu svalů a ostatních tkání. Bílkovina může být použita jako zdroj energie, pokud nemá organismus dostatečné množství sacharidů (např. během mimořádně dlouhých vytrvalostních výkonů). (Clark, 2000, 14)

Typickými zdroji bílkovin jsou drůbež, ryby, hovězí a vepřové maso, luštěniny, obiloviny, mléko, mléčné výrobky (zejména nízkotučné sýry, tvaroh), vejce. Metabolismus organismu se vyznačuje tím, že všechny látky v těle jsou v dynamickém stavu. Téměř všechny jsou neustále odbourávány a obnovovány, za den se takto v lidském organismu přeměňuje asi 100 g bílkovin, které jsou rozkládány na aminokyseliny a znovu syntetizovány. K úhradě tohoto děje se musí v potravě trvale přijímat bílkoviny. Bílkoviny rozštěpené v trávicím traktu na aminokyseliny, jsou využívány jako zdroj pro stavbu buněčných struktur. Z hlediska správné výživy je třeba, aby přijaté bílkoviny obsahovaly esenciální aminokyseliny³. (Novotný, 2007)

„Nedostatečná konzumace bílkovin může mít za následek nízkou hladinu železa (důležité pro tvorbu červených krvinek), zinku (pro lepší hojení), vápníku (pro zdraví kostí) i jiných látek.“ (Clark, 2000, 118)

Optimální příjem bílkovin pro vytrvalostní sporty se zdá být hodnota mezi 1,28 – 1,6 g na 1 kg tělesné hmotnosti za den. Spodní hranice je určena pro trénink střední intenzity, horní pro jeho velký objem. I když nízký přívod bílkovin snižuje objem svalů i sílu, existuje jen velmi málo důkazů o tom, že příjem bílkovin přesahující 1,8 g/kg/den má nějaký další příznivý účinek. (Maughen, 2006, 58 – 59)

² Aminokyseliny se v potravinách nacházejí jako stavební jednotky bílkovin, peptidů i jako volné látky. Celkem jich bylo prokázáno asi 700, ale v bílkovinách je vázáno jen 20 z nich. Některé volné aminokyseliny vykazují význačné biologické účinky – fungují např. jako hormony nebo mohou být i toxické. Některé aminokyseliny mají vliv na senzorycké vlastnosti potravin. (<http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76466.aspx>)

³ Z 20 základních aminokyselin je osm pro člověka esenciálních, tzn. aminokyseliny označované jako esenciální si organismus nemůže vytvořit sám, a proto mu je musíme dodávat ve stravě, aby byly pokryty metabolické potřeby. Mezi osm esenciálních aminokyselin patří: leucin, izoleucin, valin, tryptofan, fenylalanin, methionin, threonin a lysin. Aminokyseliny neesenciální mohou být pomocí aminokyselin esenciálních v těle syntetizovány. (Ortemberg, 2003, 66)

Oproti tomu Clarková (2000) udává, že pro vytrvalostní sporty je optimální příjem bílkovin mezi 1,2 – 1,4 g na 1 kg tělesné hmotnosti. Jestliže se ale jedná o sportovce omezujícího celkový příjem energie (udržení či snížení tělesné hmotnosti), měla by denní dávka stoupat až na 1,6 – 1,8 g/kg hmotnosti.

2.4.2 *Sacharidy*

Sacharidy (neboli cukry) jsou zdrojem energie potřebné pro normální činnost svalů a mozku. Skládají se z jednoduchých (cukrů) a složených sacharidů (škrobů). Sacharidy jsou primárním zdrojem energie při intenzivním tréninku. 60 % veškeré zkonsumované energie by mělo pocházet ze sacharidů, nacházejících se zejména v obilninách, pečivu, bramborách, ovoci a zelenině. (Clark, 2000, 13)

Sacharidy (neboli glycidy) obsahují atomy uhlíku, vodíku a kyslíku. Tyto atomy jsou poskládány do jednotlivých molekul zvaných monosacharidy a disacharidy neboli základní stavební kameny sacharidů neboli cukerné jednotky. Cukerné jednotky jsou jednoduché cukry. (Chernus, 2011, 30)

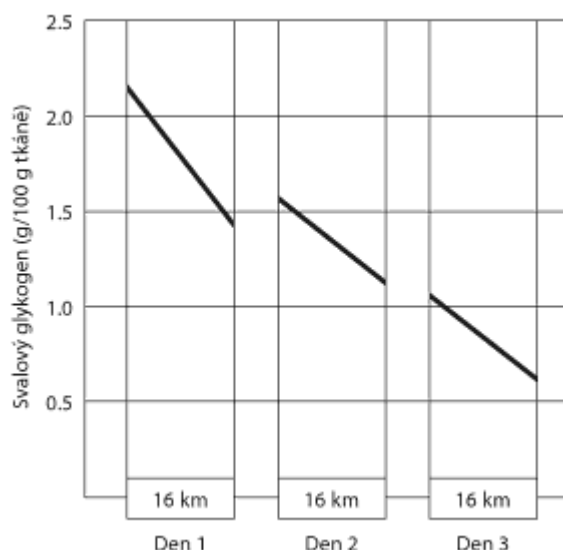
Monosacharidy jsou základními staveními kameny sacharidů, z nichž nejdůležitější je glukóza, fruktóza a galaktóza. Glukóza (dextróza, hroznový či škrobový cukr) a fruktóza (levulóza, ovocný cukr) jsou v relativně velkém množství zastoupeny v ovoci a zelenině, v medu a ve vínu. Galaktóza je běžně v potravě obsažena hlavně jako mléčného disacharidu laktózy.

Mezi nejvýznamnější **disacharidy** v lidské výživě patří sacharóza (cukr třtinový nebo řepný), laktóza (mléčný cukr) a maltóza (sladový cukr).

Dále rozlišujeme sacharidy například na oligosacharidy a polysacharidy. **Oligosacharidy** jsou přirozenou složkou řady běžných potravin jako ovoce a zeleniny, mléka a medu. Také luštěniny obsahují relativně velké množství oligosacharidů. Oligosacharidy mají velkou schopnost zadržovat vodu, čímž zamezují vysychání potravin. Mezi hlavní potravinový zdroj **polysacharidů** patří škrob, glykogen a celulóza. Škrob se nachází zejména v obilovinách a jejich produktech, bramborách, luštěninách a zelenině. Záleží také na stupni zralosti, čím je potravina zralejší, tím obsahuje méně škrobu. (Konopka, 2004)

Jak již bylo zmíněno v předešlém textu, každodenní příjem sacharidů je důležitý pro všechny, kteří pravidelně tvrdě trénují a potřebují odpovídající množství energie. Pokud totiž tělo přijímá nízkosacharidovou stravu, dochází k únavě svalů a není podáván optimální výkon. (Clark, 2009, 115)

Obrázek č. 4: Vyčerpání glykogenu vlivem nedostatečného příjmu sacharidů



Zdroj: Clark, 2009, 115

Obrázek č. 4 ukazuje vyčerpání glykogenu, které se může objevit, pokud jí sportovec příliš málo sacharidů a přitom absolvuje náročné tréninky (Costill a kol. 1971). V této významné studii uběhly testované osoby během tří po sobě následujících dní 16 km (tempem 3:45 – 5:15 minut na 1 km). Stravovaly se jako obvykle, to znamená, že jejich strava obsahovala 45 – 50 % energie ze sacharidů, a nikoli potřebných 55 – 65 %. Zásoby glykogenu ve svalech se postupně snižovaly. Kdyby tito běžci přijímali větší množství sacharidů (a méně bílkovin a tuků), zásoby glykogenu by se lépe doplňovaly a jejich trénink by byl kvalitnější. (Clark, 2009, 116)

2.4.3 Tuky

„Tuky (neboli lipidy) jsou zdrojem energie, která se spaluje při aktivitách nízké intenzity (např. spánek, četba) a dlouhotrvajících vytrvalostních aktivitách (jako jsou dlouhé tréninkové běhy nebo pomalá jízda na kole.“ (Clark, 2000, 13)

„Tuk je v lidském těle uložen v buňkách tukových tkání a ve svalových vláknech (především u vytrvalostně trénovaných jedinců). Tuky jsou praktickým zásobárnami, neboť je možné z nich uvolnit až dvojnásobek energie (9,3 kcal/g) oproti sacharidům i bílkovinám (obojí 4,1 kcal/g).“ (Konopka, 2004, 48)

Tuky jsou živočišného a rostlinného původu. **Živočišné** (např. máslo, smetana, sýr, sádlo, tuk v mase) jsou zpravidla nasycené a přispívají k onemocnění srdce a cév. **Rostlinné tuky** jsou většinou nenasycené a zdraví méně škodlivé. Dělíme je na mononenasycené a polonenasycené. Ty **mononenasycené** se nacházejí v potravinách jako je olivový olej, arašídy, většina ořechů a avokádo. Někdy bývají označovány jako omega-9 mastné kyseliny. **Polonenasycené** se dělí podle své chemické struktury na omega-3 a omega-6 mastné kyseliny. Omega-3 se nacházejí v mnoha druzích ryb a v některých potravinách rostlinného původu. Omega-6 se nacházejí především v olejích jako je slunečnicový, kukuřičný či sójový. Příjem tuků by měl být asi 25 % z celkového příjmu energie. (Chernus, 2011, 56 - 57)

Tuk v potravě je nutno hodnotit také po stránce kvalitativní. Podobně jako aminokyseliny, jsou i některé mastné kyseliny pro organismus nezbytné, esenciální. Význam tuků v potravě spočívá také v tom, že se v nich rozpouštějí vitamíny (A, D, E a K). (Novotný, 2008, 87)

Proto je ve stravě nutné upřednostňovat kvalitativně vysokohodnotné tuky a oleje, které mají vysoký podíl nenasycených mastných kyselin, jež obsahují esenciální mastné kyseliny a jež na sebe vážou v tucích rozpustné vitamíny (zejména vitamín E). V lidském těle jsou z nich vyráběny důležité protizánětlivé látky. Také pomocí mastných kyselin jsou ovlivňovány stresové reakce organismu v důsledku sportovního zatížení. (Konopka, 2004, 47)

2.4.4 Vitamíny a minerální látky

Vitamíny jsou nezbytnou součástí našeho těla, mají nespočet životně důležitých funkcí a dodávají našemu organismu energii. Existuje 13 základních typů vitaminů (A, D, E, K, B₁, B₂, B₆, B₁₂, B₃, kyselina listová, kyselina pantotenová, H, C) získáváme je z potravy a každý z nich hraje důležitou úlohu v určitém odvětví, je proto třeba

doplňovat všechny druhy vitamínů, aby náš organismus mohl dobře fungovat a byl chráněn vůči různým onemocněním. (Ortemberg, 2003, 19 – 31)

„Zdrojem vitamínů pro náš organismus je převážně rostlinná strava. Vitamíny jsou esenciálními látkami, tedy těmi látkami, které si tělo neumí samo vytvořit a musí je přijímat ve formě stravy. Výjimku zde tvoří pouze vitamín D (působení UV záření) a vitamín K (tělo si ho dokáže vyrobit samo z provitaminů působením střevních bakterií).“ (Jordán, 2001, 56)

Vitamíny můžeme dělit například dle rozpustnosti. Vitamíny skupin B-komplex a C jsou vitamíny rozpustné ve vodě, zatímco skupiny A, D, E a K jsou vitamíny rozpustné v tucích. Toto rozdělení je důležité z hlediska možnosti předávkování vitamíny. Přebytek vitamínů rozpustných ve vodě je tělo schopno vyloučit močí, ale vitamíny rozpustné v tucích nemají pro své přebytky odvodové kanály, tudíž se hromadí a může tak dojít až k předávkování. (Konopka, 2004, 63 – 64)

Mezi vitamíny a minerálními látkami existuje nerasozlučitelná provázanost – je totiž základem úspěšného uplatnění a vstřebávání právě vitamínů. Náš organismus není schopen si sám vytvořit žádnou z minerálních látek a je tedy nutné dodávat je potravou. (Jordán, 2001, 95)

Dle množství, v jaké jsou minerální látky pro správnou funkci organismu třeba, je rozdělujeme na makroprvky, jejichž denní potřeba se pohybuje nad hranicí 100 mg, a mikroprvky (stopové prvky), u kterých je potřeba na den nižší jak 100 mg. (Konopka, 2004, 82)

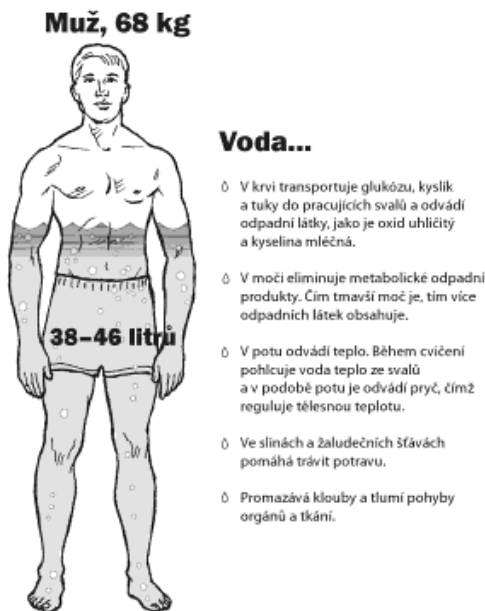
„Hlavními zástupci makroprvků jsou vápník, hořčík, sodík, draslík, fosfor, chlor a síra. Mezi nejpodstatnější stopové prvky patří železo, zinek a selen.“ (Pánek, 2002, 97)

2.5 Tekutiny

Pitný režim je velmi důležitý pro naše tělo, které je převážnou částí složeno z vody. Správný příjem vody do našeho organismu je nedílnou součástí, abychom mohli podávat optimální sportovní výkony. U mužů tvoří voda 60 % celkové hmotnosti, u žen

50 %. Voda odvádí případné tělesné teplo, které vzniká při cvičení v podobě potu. (Dovalil, 2009)

Obrázek č. 5: Množství tekutin v organismu člověka



Zdroj: Clark, 2009, 140

Potřeby tekutin jsou značně individuální, proto nelze vytvořit jednotné doporučení, které by vyhovovalo všem. Ztráty tekutin bývají obvykle od 0,5 do 2 l za hodinu v závislosti na pohybové aktivitě, tělesné stavbě, intenzitě cvičení, oblečení, teplotě okolního prostředí (chlad, zima), úrovni aklimatizace na teplo a stavu trénovanosti. Pomalu běžící vytrvalec vážící 50 kg může ztratit 0,5 l potu, zatímco 90 kg vážící běžec, který běží rychle, může za hodinu vypotit až 2 l. (Clark, 2009, 139)

Podle doporučení, zveřejněné National Athletic Trainers Association v roce 2000 je optimální, pro udržení hydratace a výkonu (toto doporučení je pouze obecné a je doporučováno pro začínající běžce).

- Vypít alespoň 8 – 12 šálků tekutin každý den (džusů, mléka, kafe, čaje, vody – s ohledem na celkový denní režim).
- Vypít 2 – 3 šálky tekutiny 2- 3 hodiny před výkonem. Toto množství tekutiny umožní být dobře hydratovaný na začátku běhu či chůze, aniž by to nutilo k chození na záchod před nebo během tréninku.

- Vypít jeden šálek vody 10 – 20 minut před cvičením.
- Vypít alespoň 1 šálek tekutiny každých 10 – 20 minut během cvičení. Tato směrnice je jednou z nejtěžších pro běžce a chodce k uvedení do praxe. Mnoho lidí pije malé množství během cvičení (méně než 2 šálky za hodinu) nebo vůbec nic. Pokud nejsou zvyklí pít při běhu a chůzi, je vhodné začít konzumovat malé množství a pak postupně zvyšovat dle pocitu potřeby. (Hedrick, 2005, 153)

Doplňování tekutin je nedílnou součástí výživy a tedy i regenerace. Dostatek tekutin je také nutný pro dobrou termoregulaci. V době výkonu vzniká teplo, které je krví odváděno do periferního krevního oběhu a zde se povrch ochlazuje pocením. Tím dochází ke ztrátám tekutin. Čím vyšší je okolní teplota, tím jsou ztráty vyšší. Proto je v průběhu výkonu a po něm nutné tyto ztráty nahradit. (Kučera a Truksa, 200, 93)

Nejjednodušším způsobem, jak odhadnout, zda je příjem tekutin dostatečný, je zkontrolovat barvu a množství moči. Když je moč tmavá a je jí málo, znamená to, že je v ní vysoká koncentrace odpadních produktů metabolismu (metabolitů). V takovém případě je dobré zvýšit příjem potravin s vysokým obsahem vody, například vařených ovesných vloček, jogurtů a ovoce (většina lidí získává z potravin 20 – 30 % tekutin, někteří však ve skutečnosti takřka veškerou potřebu tekutin „snědí“). Je – li moč světle žlutá, vrátilo se množství tekutin v organismu na odpovídající hodnoty. Moč tmavne po používání vitamínových doplňků, v takovém případě se nelze spoléhat na barvu a lepším ukazatelem je objem. (Clark, 2009, 140)

Při nedostatku tekutin dochází k takzvané dehydrataci, která je pro organismus stresem. Tělesná teplota se zvyšuje, srdce bije rychleji, ubývají zásoby glykogenu, mozek se obtížně soustředí. Sportovci snášejí dehydrataci různě, ale pro každého platí, že čím méně je v těle tekutin, tím horší je výkon. (Clark, 2009, 141)

2.6 Doplnková výživa

Ještě nedávno např. mezinárodní konference Sport a výživa (1991) ve svých závěrech konstatovala, že neexistuje žádný důkaz, který by prokázal, že příjem různých

látek nad denní doporučené dávky je prospěšný a že rozmanitá strava s množstvím ovoce a zeleniny by měla zajistit vše potřebné (toto stanovisko zastává řada odborníků a institucí – např. Lékařská komise MOV, Světová antidopingová agentura, Antidopingový výbor ČR). Objevují se ale i názory, ověřené praktickou zkušeností a dovolávající se některých studií, že běžnou stravou není možné vyšší potřebu složek výživy ve sportu zajistit. Nikdo přitom nepochybuje o tom, že dostatečný přísun živin, vitamínů, minerálních látek, stopových prvků aj. považuje za nezbytný předpoklad úspěchu ve sportu. (Dovalil, 2002, 66)

Výživové doplňky neboli suplementy jsou látky perorálně užívané navíc ke stravě. Tyto látky spadají do několika kategorií:

- Stimulanty, které slibují zvýšit energii.
- Hormony či hormonální mimikry, jež mají dodat hormony nebo působit na tkáň podobně jako hormony, které „kopírují“, což v sobě skrývá příslib kaskádové reakce.
- Prostředky (agens), které si činí nárok na modifikaci či změnu cest energie, jako například ty, které slibují zvýšit spalování tuků, napomáhat rychlejší regeneraci atd.
- Sacharidové či proteinové prášky nebo koktejly, které obsahují čisté zdroje jedné či více aminokyselin, proteinů anebo sacharidů.
- Imunitní zesilovače (boostery), o nichž jejich výrobci tvrdí, že zvyšují produkci imunitních buněk anebo samy o sobě poskytují imunitní ochranu. (Chernus, 2011, 94)

Je nutno se pozastavit nad vysvětlením pojmů – potravní doplněk a doplněk stravy. V případě ČR jsou produkty, které se neřadí mezi léčiva, ale už nejsou klasickými, označovány jako potraviny pro zvláštní účely a jsou dále rozděleny do dvou kategorií – v první jsou jednotlivé substance, které dostaly označení potravní doplňky. Kombinací více jednotlivých potravních doplňků vznikají specifické produkty, nazývané doplňky stravy. (Fořt, 2005, 25)

2.6.1 Potravní doplněk

Ve smyslu Zákona o potravinách č. 456/2004 jsou potravním doplňkem například jednotlivé vitaminy, minerální látky, enzymy, různé druhy vlákniny, dále takzvané „kvazivitaminy“⁴, bylinné extrakty a některé další látky. Jejich hlavní úlohou je zlepšení kvality, přeneseně biologické hodnoty stravy. Hlavním argumentem pro jejich produkci je prokázáný fakt, že kvalita současných potravin je natolik nedostatečná, že ani občasná konzumace výjimečně na trhu přítomných speciálních potravin, obohacených některým z řady potravních doplňků (ovšem jen v minimálních množstvích) nemá ani nemůže mít významný pozitivní vliv na zdravotní stav populace.

Existuje celá řada potravních doplňků, které urychlují svalovou regeneraci, podporují růst svalové hmoty, výkonnost a popřípadě i spalování tuků. (Fořt, 2005, 25)

2.6.2 Doplněk stravy

Je to produkt, obsahující směs jednotlivých potravních doplňků, které u zdravého člověka mají zajistit jediné – dostatečný příjem toho kterého potravního doplňku, který chybí v běžné stravě a nebo, což je podstatnější, nějaké přírodní, nebo dokonce uměle vytvořené, ale pro lidský organismus vlastní, nebo stravou přijímané látky, která svým efektem má jistým způsobem (většinou nepřiliš konkretizovaným) ovlivnit některý z fyziologických procesů, probíhajících u zdravého člověka. Pro zdůraznění se uvádí – zdravého člověka, a to proto, že podle stávajících zákonů žádný doplněk stravy není určen k prevenci ani léčbě jakýchkoliv onemocnění. (Fořt, 2005, 26)

2.7 Nutriční timing

Abychom maximalizovali tréninkový efekt, snížili riziko zranění, podpořili zdraví a dobrou funkci imunitního systému je potřeba dbát na nutriční timing.

⁴ Látky, které svou přítomností umožňují fyziologické reakce, aniž by se podílely na stavbě těla a jsou nutné především v některých životních situacích, tedy ne vždy. (Fořt, 2005, 2)

Je to tedy jakýsi strategický postup, který určuje, jaké mají být výživové preference před tréninkem či soutěží, při nichž i po jejich skončení, aby se maximalizoval tréninkový efekt, snížilo se riziko zranění, podpořila fyzická kondice a regenerace organismu. (Chernus, 2011, 10)

Nutriční timing je systém stravování ve vztahu k plánovanému cvičení. Jde o způsob, jak sestavit jídelníček, vybrat správné potraviny i porce jídel a načasovat jejich příjem tak, aby strava co možná nejlépe podpořila výkon. Nutriční timing těží z výhod toho, jaký vliv má jídlo na různé chemické reakce v těle. (Chernus, 2011, 10)

3. Cíle práce a hypotézy

3.1 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zjištění a ověření vlivu doplňkové výživy na výkonnost vytrvalců – běžců. Dílčím úkolem je sestavit seznam potravinových doplňků pro přípravu sportovce a jejich časové zařazení v tréninkovém procesu a během závodu.

Teoretická část práce se zaměřuje na vysvětlení základních pojmů běžecké problematiky včetně problematiky stravy sportovců a doplňkové výživy. V této části bylo čerpáno především z odborné literatury, jiných tištěných zdrojů či odborných internetových stran zabývajících se danou problematikou.

Praktická část se zaměřuje na zkoumání vlivu potravinových doplňků na běžce – vytrvalce prováděného na dvou vzorcích. V této části jsou sestaveny návrhy tréninkových plánů, jídelníčky a seznam doplňkové výživy tak, aby běžci po aplikaci dosahovali těch nejlepších výsledků. Následuje kapitola o vyhodnocení výsledků a návrhů ke zlepšení.

3.2 Hypotézy práce

Pro dosažení cíle práce byly stanoveny pracovní hypotézy. Hypotézou rozumíme určité představy, předpoklady, domněnky či navrženou teorii. Hypotézy musí zaujmout nějaké stanovisko – během zpracování bakalářské práce je nutné je buď potvrdit, anebo vyvrátit. V rámci formulace hypotéz se předpokládají následující skutečnosti:

H1: Doplňková výživa slouží jako náhrada živin pro běžce.

H2: Lze říci, že doplňková výživa má vliv na výkonnost vytrvalců – běžců.

3.3 Úkoly práce

Mezi hlavní úkoly této bakalářské práce patří teoretické zpracování problematiky, analýza potravin u běžců, vytvoření jídelníčku a aplikace u běžců, provedení testování formou tréninkových plánů, porovnání a vyhodnocení výsledků.

4. Metodologie

Tato část bakalářské práce blíže směřuje k hlavnímu cíli práce a to zjištění a ověření vlivu speciální doplňkové výživy na růst výkonnosti u běžců vytrvalců.

Autor se soustředí na podstatné skutečnosti vedoucí ke splnění tohoto cíle, tzn. výběr vhodných běžců, kteří budou testovat vliv doplňkové výživy na výkonnost, zjištění zdravotního stavu, výběr přístroje, na kterém bude zdravotní stav měřen, sestavení jídelníčku, výběr vhodné doplňkové výživy a sestavení tréninkového plánu.

4.1 Metoda zjištění předešlého zdravotního stavu - kazuistika

Pro účely této práce byli vybráni dva vhodní a zdravotně zdatní sportovci (dále jen vzorky), kteří výše zmíněný vliv testovali. Je nutno podotknout, že ani jeden z těchto vzorků není profesionálním běžcem. Běh je však pro ně důležitou součástí při zvyšování fyzické kondice.

Pro stanovení zdravotního stavu v předešlých letech byla provedena metoda popisu tzv. kazuistika, a to u obou vzorků.

Byl zjišťován zdravotní stav již od narození včetně nemocí prodělaných v nejbližším rodinném kruhu. Tyto choroby či nemoci by totiž mohly mít vliv na současný zdravotní stav či na výkonnost sportovce.

Vzorek č. 1: Miloš K., 27 let, 82 kg, 189 cm

Věnuje se sportu již od raného věku, a to jak rekreačně, tak závodně. Ve školním věku vynikal především v basketbalu, postupně však našel zálibu v běhu na dlouhé tratě (orientační běh, silniční běh). Při jeho současném zaměstnání – profesionální voják – e dobrá fyzická kondice jednoznačnou výhodou, ne-li nutností. Běhání se věnuje minimálně 3x týdně a svůj vojenský útvar pravidelně reprezentuje v běžeckých soutěžích, zejména v bězích na dlouhé tratě.

Co se týče osobní anamnézy, vzorek trpí na vyšší tlak, jinak nebyly zjištěny žádné závažné nemoci. V dětství prodělal běžné dětské nemoci. Nyní pracuje

v náročném pracovním prostředí, je dennodenně vystaven stresovým situacím. Jeho otec i praotec mají kardiologické komplikace, u bratra byl zjištěn šelest na srdci

Vzorek č. 2: Petr. F, 28 let, 83 kg, 185 cm

Věnuje se sportu již od 6 let, kdy nejdříve závodně plaval, ale od 10 let věku se začal plně věnovat orientačnímu běhu. Jeho současným zaměstnáním je geodézie, což sice nemá přímou spojitost se sportem, ale stále se sportu aktivně věnuje. Vede oddíl mládeže v orientačním běhu a jeho tréninky nejčastěji probíhají na atletickém oválu, kde běhá úseky.

Vzorek trpí na alergie, před výkonem v přírodě si musí dát lék zvaný asthalin k léčbě astma, které bylo zjištěno i v rodinné anamnéze.

4.2 Metoda zjištění současného zdravotního stavu

Lidský organismus je velmi složitý systém, složený z mnoha podsystémů, které musí být vzájemně velmi dokonale řízeny. Pro zjednodušení platí: mezi všemi částmi organismu musí trvale probíhat dokonale vyvážená komunikace. Pokud není organismus dobře řízen, dochází k chybám, poruchám na regulačních a adaptačních mechanismech. Nejnovější studie o civilizačních chorobách ukazují, že z našeho pohledu zdravá populace je vystavena stále rostoucím rizikovým faktorům, které zatěžují nervový – hormonální i imunitní systém, což vede k problémům. Je důležité tato rizika nejen znát, ale umět je i měřit.

Pro stanovení současného zdravotního stavu u obou vzorků byl použit přístroj zvaný KARDiVAR. Slouží pro diagnostiku nervového – hormonálního a imunitního systému. Měříme tedy úroveň komunikace mezi těmito třemi systémy.

4.2.1 Obecně o zařízení KARDiVAR

KARDiVAR je přístroj určený k diagnostice dle **variability srdečního rytmu**. Nyní je vhodné přiblížit si tuto velmi důležitou problematiku:

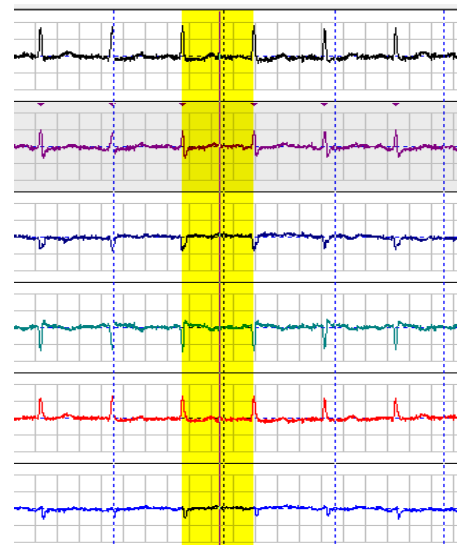
Problematika variability srdečního rytmu je velmi složitá. Srdce zdravých lidí totiž nebije přesně pravidelně, nýbrž mírně nepravidelně, a to ve vztahu k intervalu mezi jednotlivými úderů srdce (tzv. sinusové střídání). Vykazuje tedy variabilitu mezi jednotlivými úderů. Organismus resp. i srdce jsou totiž pod neustálým vlivem vnějších a vnitřních podnětů. Stresová situace způsobená fyzickou či psychickou zátěží například vede ke snížení rozsahu variability srdečního rytmu mezi jednotlivými úderů srdce (srdce bije rychleji), zatímco za klidového stavu se rozsah variability zvyšuje (srdce bije pomaleji). Rozsah variability srdečního rytmu mezi jednotlivými úderů srdce je nazýván jako variabilita srdečního rytmu (dále jen VSR).

VSR udává takt srdce díky souhře sympatické a parasympatické nervové soustavy. Parasympatická nervová soustava má tlumící roli (snížení srdečního rytmu např. spánek), sympatický nervový systém má aktivační funkci (zvýšení tepové frekvence např. běh). Sympatický a parasympatický nervový systém tvoří autonomní nervový systém, který je ovlivněn jak centrálními mechanismy (mozkem), tak i zpětnou vazbou z periférií (orgánů). Na základě měření VSR tak získáváme, jak údaje o centrálních řídicích mechanismech (mozku), tak i o stavu orgánů.

(Problematika parasympatiky a sympatiky a vliv na výsledky měření blíže viz. *Kapitola č. 4.2.1.1*) Parasympatikus dále v textu označován zkratkou PS, sympatikus zkratkou S.

Cílem je tedy optimální souhra parasympatického a sympatického nervového systému jako výraz optimální přizpůsobivosti organismu. Čím vyšší je VSR, tím rychleji a pružněji se srdce přizpůsobuje vnitřním a vnějším vlivům a tím lepší je reakce organismu na vnější podněty. Čím nižší je VSR, tím má organismus omezenější adaptabilitu a naznačuje větší stres či možnost závažných zdravotních omezení.

Obrázek č. 6: Záznam VSR



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Díky přístroji KARDiVAR lze tedy měřit poruchy v nervovém, hormonálním a imunitním systému organismu a na základě toho lze stanovit výši rizik pro vznik choroby, kde se jednotlivé poruchy nacházejí a jak jsou rizika velká ve vztahu ke zdravému organismu. Jinými slovy lze odkrýt úroveň rizik vzniku civilizačních chorob.

Výsledkem měření pomocí tohoto přístroje je mimo jiné zjištění aktuálního stavu vnitřního prostředí člověka jako např. jak probíhají regenerační procesy v těle, jak je organismus schopen tvořit energii a zda jí má dostatek, jak organismus reaguje na stres či zda nedochází k přetěžování organismu vlivem snížené tvorby energie. Ukáže nám úroveň stresu a jeho vliv na organismus, stav nervového systému (spolupráce sympatiku a parasympatiku), stav oběhového systému a srdce, stav opotřebenosti buněk organismu, stav regeneračních schopností organismu, stav imunity, stav hormonálního systému, stav psychiky, stav fyzické kondice, celkovou výkonnost organismu (ovlivňuje stres a rovnováha sympatiku a parasympatiku), kvantifikuje rizika nebezpečná pro rozvoj různých nemocí, kvantifikuje rizika, která jsou jiným způsobem neměřitelná, zasáhne a sníží již existující rizika, sledování účinnosti určené léčby.

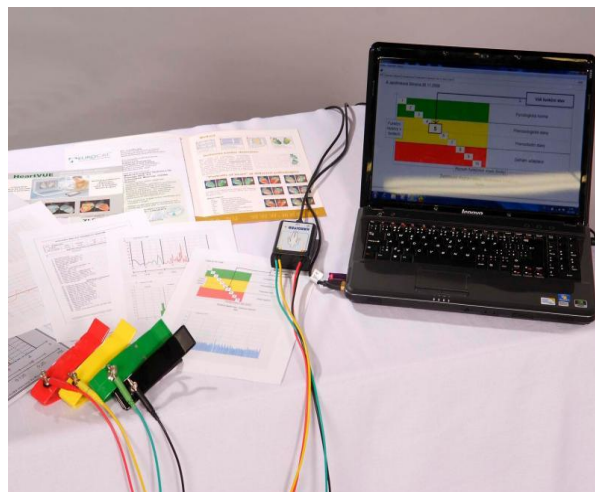
Zařízení KARDiVAR je určeno k preventivním měřením a pro kontrolu léčby, kde lze jasně vidět, jak se organismus zlepšuje a do jaké míry je léčba úspěšná. U sportovců lze ověřit i to, zda tělo sportovce není přetěžováno příliš vysokými dávkami tréninku.

Na začátku vyšetření je nejdříve změřeno klasické EKG (vsedě), elektrody se přikládají na horní i dolní končetiny. Měření trvá cca 5 minut.

Obrázek č. 7: Měření pomocí KARDiVARU **Obrázek č. 8:** KARDiVAR



Zdroj: interní materiály firmy Starlife



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Poté jsou hodnoty EKG změřené na přístroji KARDiVAR převedeny do grafu, ze kterého se vychází při samotné konzultaci. Pomocí grafů, které vychází z měření lze získat různé informace a následně navazovat doporučeními, jak dále postupovat a čeho se vyvarovat a tím významně zlepšit zdravotní stav při různých chronických nemocech či různých diagnózách.

4.2.1.1 Problematika nervového systému - sympatikum a parasympatikum

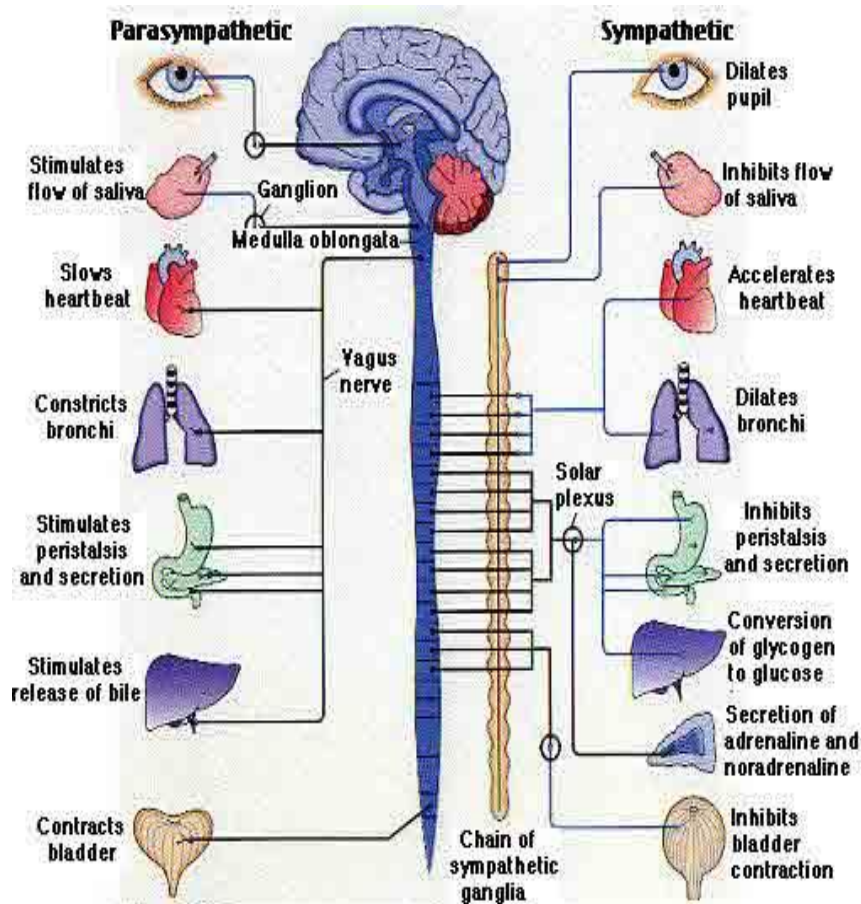
Abychom mohli v Kapitole č. 5 přistoupit k vyhodnocení výsledků, je nutné si objasnit a shrnout některé další podstatné informace a pojmy, které nás budou provázet v této práci. Jedná se o problematiku nervového systému, konkrétně sympatikum a parasympatikum. Co to vlastně je?

Člověk jako živý organismus je evolucí učen k boji či útěku. Každá forma energie má paměť, ať už je to buňka, molekula či atom. Právě díky boji či útěku je lidské tělo stále ve stresu a je naučeno, že v každém okamžiku boje či útěku vypíná, tzn. je naučeno vypnout to, co nepotřebuje (regenerační procesy, imunitní systém a další zbytné procesy). V okamžiku stresu je kyslík hnán do svalů pro útěk či pro boj, ovšem to znamená, že ostatní orgány a periférie jsou podvyživeny kyslíkem, což nesmí být dlouhodobý stav. V opačném případě totiž kolabují adaptační mechanismy a imunitní systém je oslabován. Toto poznání označujeme jako trojnost **parasympatikum – sympatikum – nervový systém**.

Jinak řečeno lidský systém je řízen střídáním aktivity sympatiku a parasympatiku. A navíc zde působí dualita řízení nervového systému společně s endokrinním (hormonálním) a imunitním systémem, což znamená, že lze říci, že tyto systémy spolupracují jako jeden celek. Nervový systém má rychlejší poselství než zbylé dva systémy, jinak řečeno reaguje rychleji resp. okamžitě. Jako příklad u běžce lze uvést tuto situaci: nervový systém nejdříve pociťuje zimu (např. běh v zimním období), po doběhu cítí mírnou únavu či nachlazení (hormonální systém) a postupem času dochází k nemoci (imunitní systém).

Na obrázku č. 9 lze vidět propojenost výše zmíněné spolupráce mezi nervovým – hormonálním – imunitním systémem a jejich vliv na chování S a PS.

Obrázek č. 9: Nervový – hormonální – imunitní systém a vliv na chování S a PS



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

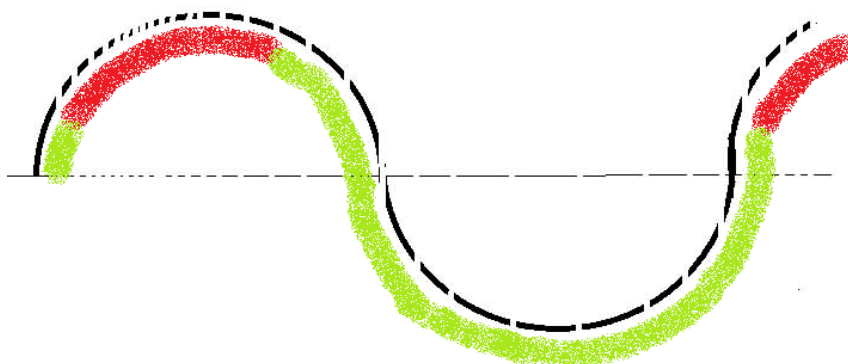
Parasympatikum (parasympathetic) se vyznačuje těmito charakteristikami: stimuluje tok slin, zpomaluje tep, zužuje průdušky, stimuluje střevní peristaltiku a sekreci (udržuje střevní mikroflóru), vylučuje žluč z jater, stahuje močový měchýř. Parasympatikus je anabolický proces, je to proces konstrukce a rekonstrukce, kdy dochází k ukládání energie.

Sympatikum (sympathetic) je oproti tomu typický těmito vlastnostmi: rozšiřuje zornice, zabraňuje toku slin, zvyšuje tep, roztahuje průdušky, zabraňuje střevní peristaltice a sekreci, přeměňuje glykogen na glukózu, vylučuje adrenalin a noradrenalin, zabraňuje vylučování močového měchýře. Sympatikus je tedy katabolický proces, je to proces destrukce, kdy vydáváme a spotřebováváme energii. Řídí tvorbu energie.

Následující Obrázek č. 10 zobrazuje křivku střídání rychlých a pomalých intervalů (resp. střídání činnosti sympatiku a parasympatiku). Kratší interval znázorňuje

činnost sympatiku (tedy stav, kdy lidské tělo převážně spotřebovává energii např. zvýšená aktivita). Pro lepší orientaci znázorněno červeně. Delší interval je činnost parasympatiku (v lidském těle dochází k ukládání energie, typickou činností by mohl být spánek). Pro lepší orientaci znázorněno naopak zeleně.

Obrázek č. 10: Křivka střídání rychlých a pomalých intervalů S a PS



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Tabulky níže ukazují komunikaci nervového a hormonálního systému (vzájemné ovlivnění jednotlivých ukazatelů sympatikem a parasympatikem). Díky tomu lze lehce rozpoznat, v jaké fázi se organismus nachází.

Tabulka č. 1: Komunikace nervového a hormonálního systému

1. fáze	Sympatikus (S)	=	Parasympatikus (PS)
2. fáze	↑ S	≠	↓ PS
3. fáze	↑↑ S	≠	lim 0 PS
4. fáze	lim 0 S	≠	lim 0 PS

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Za naprosto ideální výsledek lze považovat 1. fázi, jelikož sympatikum se rovná parasympatiku. V ostatních fázích lze konstatovat, že lidské tělo se potýká s určitými problémy např. únavou, nemocemi atd. Lidský systém tedy není vyrovnaný.

1. FÁZE znázorňuje rovnováhu S a PS

V tomto případě se jedná o naprosto zdravého jedince, bez jakýchkoliv vážnějších problémů či nemocí. Naměřené výsledky dosahují v tomto případě těchto hodnot:

Tabulka č. 2: Rovnováha S a PS

UKAZATEL	1. fáze norma
Puls	60-75
SDNN	30-70
Stres index	70-150
Celková výkonnost	1000-2000

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

2. FÁZE znázorňuje převyšující S nad PS, tedy nerovnováhu

Stres index (SI) pod 70 může mít dobře trénovaný člověk nebo to může znamenat vyčerpanost sympatiku. Další mezi stav je mít SI mezi 150 až 500, jak lze vidět ve 3. fázi, kdy dochází k naprosté převaze sympatiku. Pokud SI padá pod 30, znamená to dlouhodobě velký problém. Hodnoty naměřené v této fázi můžeme opět vidět v následující tabulce:

Tabulka č. 3: Nerovnováha S a PS

UKAZATEL	2. fáze
Puls	75-90 roste
SDNN	15-30 klesá
Stres index	30-70 klesá
Celková výkonnost	2000 – 3000 a více nejdříve roste a pak 1000 - 800 klesá v druhé fázi

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

3. FÁZE znázorňuje převahu sympatiku

Tabulka č. 4: Převaha sympatiku

UKAZATEL	3. fáze
↑↑ S	≠ lim 0 PS

UKAZATEL	3. fáze
Puls	90 – 100 roste
SDNN	70-90 roste
Stres index	150 – 500 roste
Celková výkonnost	800 – 200 klesá

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Poslední 4. FÁZE znázorňuje naprostou nerovnováhu

Jedná se o tzv. kritický stav, co se týče naměřených hodnot.

Tabulka č. 5: Nerovnováha S a PS – kritický stav

	lim O S	≠	lim O PS
UKAZATEL	4. fáze		
Puls	100 a více roste		
SDNN	90 a více (pozor na arytmie) a pak 30 – 10 klesá prudce v druhé fázi		
Stres index	500 – 1000 a více		
Celková výkonnost	200 – 0 klesá		

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

V této fázi je vysoké riziko náhlé srdeční smrti, která je dána těmito parametry:

- Puls nad 100
- SDNN pod 10
- Stres index nad 1000
- TP pod 100

Důležitým faktem je, že srdce musí pracovat nepravidelně resp. v sinusovém střídání. Pokud dochází k větší a větší stabilitě cyklů (jako datel, jako stroj, jako pochodující vojáci na mostě, jako načítání otáček v motoru), pak toto je ničivá kumulovaná frekvence. Proto vysoká stability resp. SDNN blížící se pod 10 znamená s dalšími parametry náhlou srdeční smrt zapříčiněnou řídicím systémem a ne srdcem.

Jinak řečeno, to znamená, že sympatikus je natolik stabilní, že dojde k zástavě srdeční činnosti. Řídicí systém nám srdce sám vypne a srdce v těchto případech nejde nahodit zpět, protože nejde o problém srdce, ale řídicího systému.

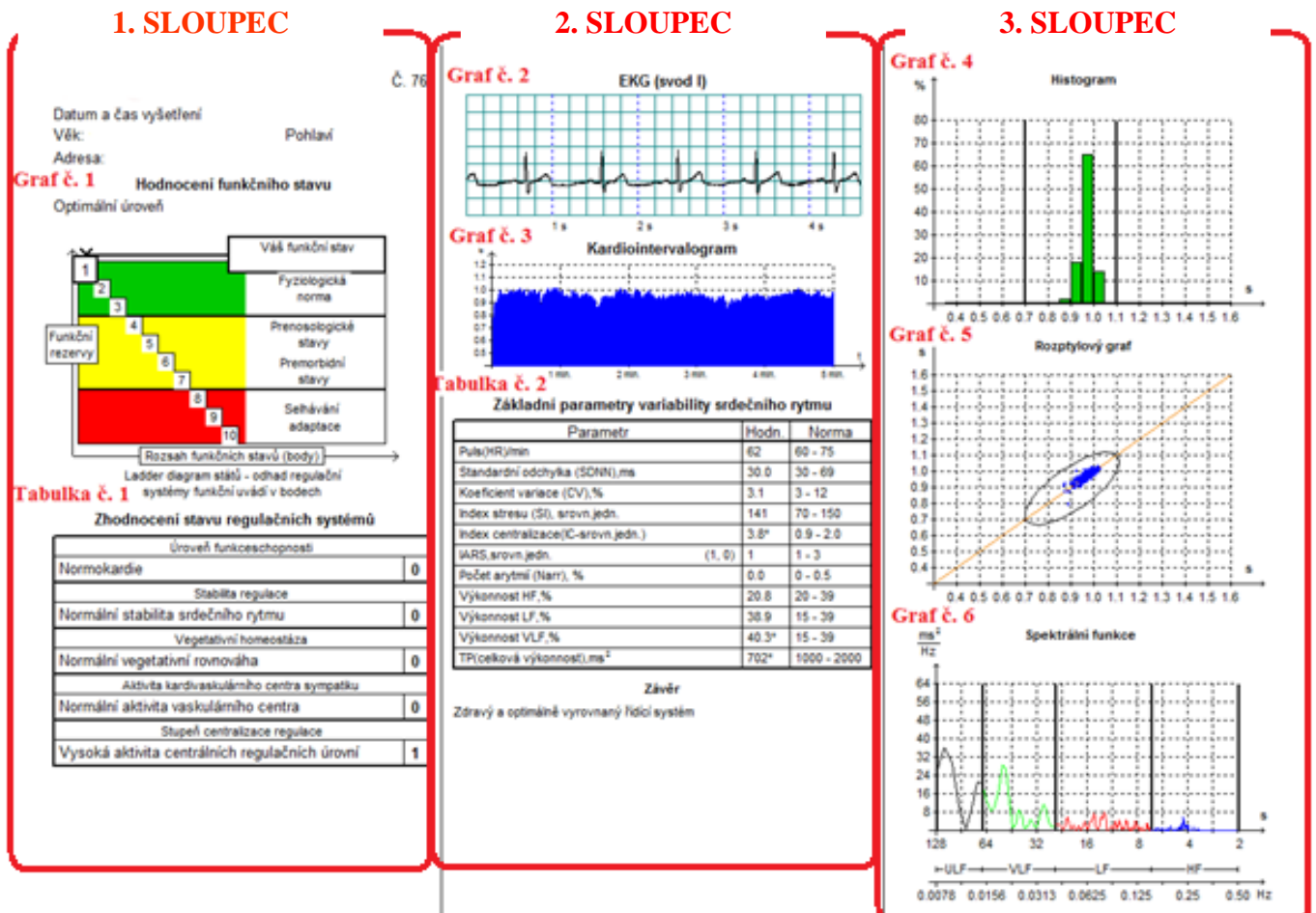
4.2.2 Podklady pro vyhodnocení výsledků

Jak již bylo řečeno, měření pomocí již dříve zmíněného přístroje vypovídá o zdravotním stavu a všech dalších rizicích, které nás ohrožují nejen z hlediska současného, ale i z hlediska dlouhodobého – tzv. genetických predispozic – co nám hrozí v budoucnosti. Znalost těchto adaptačních mechanismů organismu je velmi důležitá pro každého. Především v oblastech, ve kterých jsou lidé vystaveni nadměrnému stresu a velké fyzické zátěži. Řídicí pracovníci, lékaři, letci, manažeři, sportovci atd.

Výsledkem vyšetření pomocí přístroje KARDiVAR je souhrn grafů a tabulek, které vypovídají o celkovém zdravotním stavu vyšetřovaného vzorku.

Na názorném grafu lze vidět, že komplexní výsledky sestávají celkem z 6 grafů a 2 tabulek. Pro lepší orientaci se v levém horním rohu vždy uvádí jméno vzorku, datum vyšetření, věk, adresa a pohlaví.

Obrázek č. 11: Výsledek vyšetření pomocí přístroje KARDiVAR



Obrázek č. 11 znázorňuje příklad výsledků připravený k tisku, získaný pomocí námi použitého zařízení. Jak je patrné, dokument obsahuje tři sloupce. V prvním sloupci je znázorněna škála „dopravního semaforu“ s individuální hodnotou IARS a podrobným hodnocením každé z pěti komponent. Ve druhém sloupci je znázorněn příklad EKG záznamu, celý kardiointervalogram a tabulka s číselnými hodnotami a označením hranic normy. Na zvláštním místě ve spodní části druhého sloupce je uveden „ZÁVĚR“. Třetí sloupec obsahuje histogram, scattergram a spektrum získané analýzou kardiointervalogramu daného pacienta.

4.2.2.1 Vysvětlení grafů z prvního sloupce

První sloupec je zaměřen na hodnocení funkčního stavu organismu. Zde se nám objevuje hodnota IARS, což je index aktivity regulačních systémů, díky kterému lze komplexně hodnotit variabilitu srdečního rytmu (VSR). IARS se vyjadřuje ve stupních, vypočítává se pomocí speciálního algoritmu a umožňuje rozlišovat různé stupně napětí regulačních systémů.

Pod regulačním systémem organismu si lze představit neustále pracující aparát pro sledování stavu všech systémů a orgánů, jejich interakcí s cílem dosáhnout rovnováhy mezi organismem a vnějším prostředím. Aktivita regulačních systémů závisí na podmínkách, v nichž se daný organismus nachází a na jeho funkčním stavu. Stupeň napětí regulačních systémů představuje integrovanou reakci organismu na celý komplex ovlivňujících faktorů, bez ohledu na to, s čím souvisí. Při působení celého komplexu faktorů extrémního charakteru vzniká obecný adaptační syndrom, který představuje univerzální odpověď organismu na stresovou zátěž jakékoli povahy a projevuje se mobilizací funkčních rezerv organismu. Zdravý organismus (s dostatečnou zásobou funkčních možností), reaguje na stresové vlivy obvyklým, normálním napětím regulačních systémů. Například při běhu do kopce, roste výdej energie a je nezbytná mobilizace dodatečných zdrojů. U někoho však taková mobilizace není provázena význačným napětím regulačních systémů a srdeční puls se zvýší (běh do prudkého kopce) až o 3 až 5 tepů, u jiných například až o 15 až 20 tepů. Napětí regulačních systémů může být vysoké dokonce i v podmínkách klidu, pokud daná osoba nemá dostatečné funkční rezervy. To je vyjádřeno zejména vysokou stabilitou srdečního rytmu, která je charakteristická pro zvýšený tonus sympatiku.

IARS byl poprvé navržen na počátku osmdesátých let a byl sledován účinný pro hodnocení adaptability organismu, algoritmus jeho výpočtu se postupně zlepšoval a v současnosti byl vyvinut algoritmus nový, který zohledňuje hodnoty všech hlavních parametrů VSR:

- **Úroveň funkceschopnosti** – celkový účinek regulace na základě hodnot tepové frekvence (TF);
- **Stabilita regulace** – celková aktivita regulačních mechanismů na základě hodnot směrodatné odchylky SD (nebo celkové energie spektra – TP);
- **Vegetativní homeostáza** – vegetativní rovnováha na základě komplexu: stres indexu (SI), parametru aktivity parasympatiku, výkonu ve vysokých frekvencích (HF) a centralizačním indexem (IC);
- **Aktivita kardiovaskulárního centra sympatiku** – aktivita vazomotorického centra na základě energie spektra pomalých vln prvního řádu (LF);
- **Stupeň centralizace** – aktivita kardiovaskulárního nervového centra nebo úroveň regulace na základě energie spektra pomalých vln druhého řádu (VLF).

Ke každému z vyjmenovaných kritérií se přiřazuje číselná hodnota z pětistupňové škály (+2; +1; 0; -1; -2). Čísla 1 a 2 tak odrážejí mírnou, nebo výraznou odchylku v kladném, nebo záporném smyslu.

Tabulka č. 6: Výsledky parametrů VSR – první sloupec

Kritérium hodnocení	Závěr	Poznámka
Úroveň funkceschopnosti	Tachykardie, normokardie, bradykardie	Tachykardie – zrychlení srdeční frekvence nad 90 úderů/min; bradykardie – zpomalení srdeční frekvence na 60 úderů/min.
Stabilita regulace	Normální stabilita, zvýšená stabilita, přítomnost arytmií	Otázka stability srdečního rytmu – zdravý člověk = normální stabilita srdečního rytmu.
Vegetativní homeostáza	Převaha sympatického, nebo parasympatického tonu	Vyrovnanost sympatiku a parasympatiku. U zdravého člověka je tento poměr vyrovnaný tedy jde o normální vegetativní rovnováhu, u nemocného člověka se jedná o převahu jednoho z těchto faktorů.
Aktivita kardiovaskulárního centra sympatiku	Zvýšení, nebo snížení aktivity vaskulárního centra	U zdravého člověka se jedná o normální aktivitu vaskulárního centra.

Hodnoty IARS se vyjadřují ve stupnici od 1 do 10. Hodnocení IARS je tvořeno součtem bodových hodnocení pěti výše uvedených dílčích kritérií. Tak je stanoven modul součtu stupňů, bez ohledu na znaménka. Počet kladných a záporných čísel, dávajících celkový součet, je však uveden v závorkách (například: IARS = 6 (+4; -2)). Na základě analýzy IARS lze stanovit následující funkční stavy:

- Stav optimálního napětí regulačních systémů, nezbytný pro udržení aktivní rovnováhy organismu s vnějším prostředím (**normální stav: IARS = 1 – 2**).
- Stav mírného napětí regulačních systémů, kdy pro adaptaci organismu na vlivy vnějšího prostředí je potřeba použít dodatečné funkční rezervy. Takový stav vzniká během adaptace na pracovní zatížení, při emočním stresu, nebo vlivem nežádoucích ekologických faktorů (**IARS = 3 – 4**).
- Stav výrazného napětí regulačních systémů, který souvisí s aktivní mobilizací ochranných mechanismů (**IARS = 5 – 6**).
- Stav přetížení regulačních systémů, charakterizovaný nedostatečnými obrannými a adaptačními mechanismy, jejich neschopností dosáhnout adekvátní reakce organismu na vlivy faktorů vnějšího prostředí. Nadbytečná aktivace regulačních systémů již není podporována odpovídajícími funkčními rezervami (**IARS = 7 – 8**).
- Stav vyčerpání regulačních systémů, při kterém je aktivita řídicích mechanismů významně snížena (nedostatečnost regulačních mechanismů) a jsou přítomny charakteristické patologické příznaky. Specifické změny převládají nad nespecifickými (**IARS = 9 – 10**).

Získané výsledky se promítnou na obrazovku a vzniknou tzv. „dopravní semaforey“ neboli tři zóny funkčních stavů. Jedná se o jakýsi audit výkonnosti. Funkční stav nám ukazuje, jak se lidský organismus dokáže vypořádat s mimořádnými podmínkami tj. nemoci, choroby, únava a podobně. Pomocí zelené, žluté a červené zóny lze charakterizovat funkční stav dané osoby z hlediska rizika rozvoje onemocnění. Čím více se ukazatel objevuje v **zelených číslech**, tím lépe pro náš organismus, jde o tzv. skvělé vyvážené řízení. Jinými slovy znamená, že všechno je v pořádku a je

možné pokračovat bez obav. Nejsou potřeba jakákoli speciální opatření týkající se prevence a léčby. **Žlutá barva** naznačuje potřebu zvýšené pozornosti vůči zdraví, jakýsi vznik problému či začínající krizové řízení. Funkční stav vyžaduje občas zastavit, rozhlédnout a pokračovat dále. Jinými slovy, je nutné přijmout ozdravná a preventivní opatření a lépe si všimnout vlastního zdravotního stavu. **Červená barva** hrozí aktuálním kolapsem a nevyhnutelnost či nutnost změn a přechod k novému řízení. Je nezbytné provést závažná zdravotní opatření, naprosto nezbytné je diagnostické vyšetření a poté vhodná léčba možných nemocí.

To, v jakém stavu se nachází náš vzorek, poznáme podle toho, že dané číslo (od 1 do 10) je ve výraznějším rámečku. Čísla od 1 do 3 náleží zelenému poli, čísla od 4 do 7 žlutému poli a čísla od 8 do 10 krizovému červenému poli.

4.2.2.2 Vysvětlení grafů z druhého sloupce

Ve druhém sloupci dochází k vyhodnocení EKG, celého kardiointervalogramu a tabulky s číselnými hodnotami a označením hranic normy.

U **EKG** neboli elektrokardiografu (viz. Obrázek č. 11 Graf č. 2) jde o snímání elektrické srdeční aktivity a lze tedy lehce odhalit, do jaké míry srdce funguje správně – zdravé srdce má velmi pravidelné úderů bez jakýchkoliv výchylek a prudkých úderů. EKG je měřeno v sekundách za minutu.

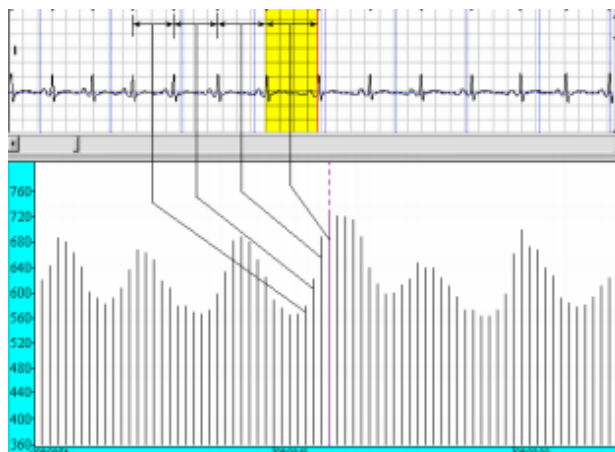
Kardiointervalogram (viz. Obrázek č. 11 Graf č. 3) je graf změn délky intervalů a zobrazuje hodnoty, které nám dávají hlavní informace o stavu systémů regulujících srdeční rytmus. Kardiointervalogram je v podstatě EKG měřené za delší dobu ukazující nám RR – intervaly⁵, které znázorňují trvání časového intervalu mezi dvěma vlnami R (spodní a horní hranici), což je pak znázorněno graficky ve formě tachogramu intervalu RR neboli již zmíněném kardiointervalogramu.

Na Obrázku č. 12 lze vidět schématickou propojenost toho, jak se EKG promítne v kardiointervalogramu. Na základě tvaru tohoto grafu lze snadno rozpoznat, zda měřený člověk má dostatek rezerv či nikoliv. Při členitém tvaru a vyšších hodnotách vln

⁵ Režim záznamu tep po tepu, kdy je doba mezi dvěma po sobě následujícími úderů srdce znázorněna v milisekundách. (interní materiály firmy Starlife)

jde s velmi vysokou pravděpodobností o naprosto zdravého člověka, který má dostatek rezerv a regulační mechanismy v organismu pracují samostatně. Tyto vlny odrážejí normální fungování organismu. Čím rovnější tvar a nižší hodnoty vln, tím výraznější snížení rezervních kapacit.

Obrázek č. 12: Schématická propojenost EKG a kardiointervalogramu



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Obrázek č. 11, konkrétněji Tabulka č. 2 (pro lepší orientaci v textu viz níže Tabulka č. 7) nám ukazuje hodnoty základních parametrů variability srdečního rytmu neboli parametry výkonu. Tato problematika byla naznačena již v *Kapitole č. 4.2.1.1 Problematika nervového systému – sympatikum a parasympatikum* s uvedením jednotlivých fází a hodnotami.

Tabulka č. 7: Základní parametry variability srdečního rytmu

Parametr	Hodn.	Norma
Puls(HR)/min	62	60 - 75
Standardní odchylka (SDNN),ms	30.0	30 - 69
Koeficient variace (CV),%	3.1	3 - 12
Index stresu (SI), srovn.jedn.	141	70 - 150
Index centralizace(IC-srovn.jedn.)	3.8*	0.9 - 2.0
IARS,srovn.jedn.	(1, 0) 1	1 - 3
Počet arytmií (Narr), %	0.0	0 - 0.5
Výkonnost HF,%	20.8	20 - 39
Výkonnost LF,%	38.9	15 - 39
Výkonnost VLF,%	40.3*	15 - 39
TP(ceľková výkonnost),ms ²	702*	1000 - 2000

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Pro úplnost je zde vhodné uvést ještě jednu tabulku, která nám říká, u které naměřené hodnoty dochází k převaze parasympatiku, a u které k převaze sympatiku. Tato tabulka se využívá především při opakovaném měření (tj. v našem případě), kdy

měřený vzorek absolvuje několik vyšetření, abychom lépe zjistili a odhalili změny a postupné zlepšení/zhoršení. Na základě této tabulky, pak tedy vidíme změny hodnot a dokážeme zcela jasně určit, zda dochází k převaze jednoho z těchto systémů.

Při převaze sympatiku dochází k vyčerpanosti organismu tím, že organismus nedokáže přepnout na klidový režim a je v jakémisi neustálém pohybu. Tělo neregeneruje efektivně. Při převaze parasympatiku je tělo naopak v jakémisi neustálém klidu a tedy permanentně unavené.

Tabulka č. 8 znázorňuje některé ukazatele z tabulky a u každého ukazatele je vždy uvedené stanovisko, podle kterého rozklíčujeme převahu jednoho ze systémů nervové soustavy. Interpretace této tabulky je velmi jednoduchá – stoupá – li hodnota naměřená u pulsu v jednotlivých fázích, dochází k převaze sympatiku a naopak.

Tabulka č. 8: Chování nervového systému a vliv na VSR

SYMPATIKUS (S)	UKAZATEL	PARASYMPATIKUS (PS)
stoupá-li hodnota	Puls	klesá-li hodnota
klesá-li hodnota	SDNN	stoupá-li hodnota
klesá-li hodnota	Stres index měří jen aktivitu S	
stoupá-li hodnota	Celková výkonnost	klesá-li hodnota, hlásí problém

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Nyní si těchto 11 ukazatelů přiblížíme, a krátce popíšeme, co nám ukazují a co se s tělem v té dané chvíli děje.

- **Puls (HR)/min – Průměrná úroveň kardiovaskulární funkce**

Puls (neboli tepová frekvence) je ovlivňován mnoha vlivy. Platí zde pravidlo, že čím nižší puls sportovec dosahuje, tím vyšší je trénovanost. U zdravého jedince je dobré dosahovat hodnot nižších než 70, u profesionálních sportovců hodnoty nižší než 40 (někdy se uvádí 60 a níže).

Pokud je však puls nízký, ale víme, že daný jedinec není v dobré kondici, co se týče trénovanosti, může to být z důvodu chemických betablokátorů, jako léčba vysokého tlaku.

Platí zde: čím vyšší kondice jedince, tím delší interval mezi tepy a čím vyšší intenzita zatížení, tím se více zkracuje interval mezi tepy.

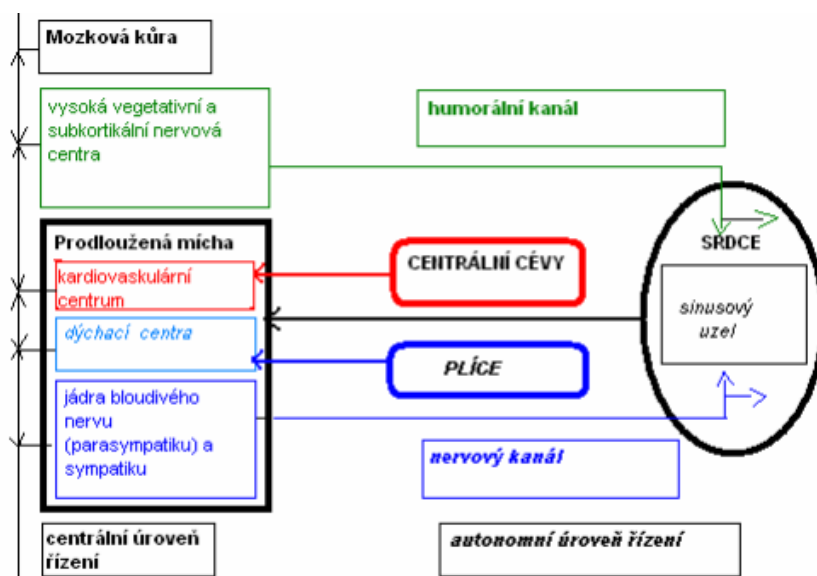
Delší puls znamená převahu PS a kratší puls pak převahu S.

Jak je uvedeno v Tabulce č. **norma je mezi 60 – 75**.

- **Standardní odchylka (SDNN), ms – Celková aktivita regulačních systémů**

Standardní odchylka je nejjednodušší a nejoblíbenější výsledek analýzy VSR. Vypočítá se jako průměr odchylek délky kardiontervalů. Je dobře známa jako standardní statistický parametr. Hodnoty tohoto ukazatele se vyjadřují v milisekundách (ms). **Normální hodnoty se pohybují v rozmezí 40 – 80 (ideálně však 30 – 69) ms.** Lze však často pozorovat odchylky, které souvisejí s věkem, nebo pohlavím a které je třeba brát v potaz při hodnocení výsledků měření. Standardní odchylka představuje mimořádně citlivý parametr stavu regulačních mechanismů. Na Obrázku č. 13 vidíme dvojrozměrný model řízení srdečního rytmu s rozlišením centrální úrovně řízení a autonomní úrovně řízení. Pokles a růst standardní odchylky může být totiž spojen jak s autonomní úrovní regulace, tak s centrální úrovní regulace. Je pravidlem, že růst odchylky představuje zesílení autonomní regulace, tj. vliv dýchání na srdeční rytmus, které je často pozorováno během spánku. Při růstu tedy dochází k převaze parasympatiku. Pokles odchylky je zpravidla spojen se zvýšením sympatické regulace, která potlačuje aktivity autonomní úrovně regulace, tedy parasympatiku. Při poklesu tedy dochází k převaze sympatiku.

Obrázek č. 13: Dvojrozměrný model řízení srdečního rytmu



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

- **Index stresu (SI), srovn.jedn. – Aktivita sympatického systému**

Stresový index (jinak také index napětí regulačního systému) charakterizuje aktivitu sympatických regulačních mechanismů, neboli stav centrální úrovně řízení. Je to kvantitativní parametr a to pouze pro sympatikus. **Ideální hodnoty se pohybují mezi 70 – 150.** Tento parametr je velmi citlivý na zvýšení tonu sympatiku. Malá zátěž (fyzická, nebo emoční) zvyšuje index o 1,5 – 2x. Velká či velmi výrazná až signifikantní zátěž zvyšuje index pěti- až desetinásobně. Výsledek nad 300 je vysoké napětí na sympatiku, resp. spotřebovávají se rychlé rezervy, organismus je vyčerpaný.

Čím vyšší je tento index, tím je horší prognóza léčby.

- **Index centralizace (IC – srovn.jedn.) – Převažující aktivity centrálních úrovní regulačních systémů**

Tento index popisuje poměr rovnováhy mezi PS a S. Převaha S znamená nižší prokrvení slizničních orgánů a může při dlouhodobém stavu dojít ke kolapsu.

Lze ho jednoduše vypočítat vzorcem $(VLF + LF)/HF$ – jde o index vztahu součtu velmi nízkých a nízkých frekvencí k vysokým frekvencím.

Ideální hodnoty se pohybují mezi 0,9 – 2,0.

- **IARS, srovn. jedn. – Souhrn aktivit všech regulačních systému**

Viz. Kapitola č. 4.2.2.1 Vysvětlení grafů z prvního sloupce.

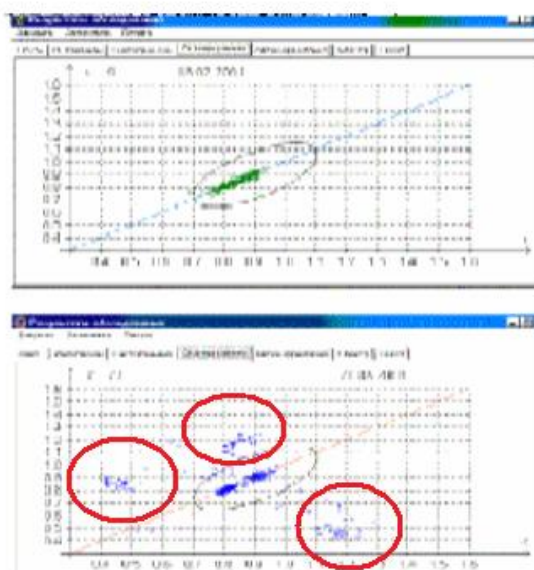
Ideální hodnoty se pohybují v rozmezí od 1 do 3.

- **Počet arytmií (Narr), %**

Poruchy srdečního rytmu, nazývané odborně arytmie, patří mezi nejčastější srdeční onemocnění. Počet arytmií je parametr vyjadřující přítomnost a projevy arytmiických srdečních úderů, např. opoždění srdečních úderů. Nezávisle na druhu poruchu rytmu, lze vyjádřit jejich počet procentem z celkového počtu srdečních úderů. Za normálních okolností by arytmie neměly tvořit více než 1 – 2 % celkového počtu úderů, tj. na každých 100 úderů srdce by měly připadat maximálně jedna až dvě arytmie. V případě zvýšeného počtu arytmií, který je příznakem patologického vývoje, je nezbytné věnovat tomuto parametru značnou pozornost. Překročení těchto hodnot vyžaduje okamžitou návštěvu lékaře. Přístroj KARDiVAR je vybaven účinnými prostředky pro rozpoznání arytmií. Parametr počtu arytmií se udává samostatně (Narr).

Na Obrázku č. 14 lze vidět srovnání grafu u člověka bez zjištěných arytmií a u člověka se zjištěnými arytmiemi. Pro přehlednost jsou arytmie zvýrazněny v červeném kroužku. Měřeno pomocí scattergram, jež je vysvětlen dále v textu.

Obrázek č. 14: Zjištění arytmií



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

- **Výkonnost HF, % - Aktivita parasympatického systému**

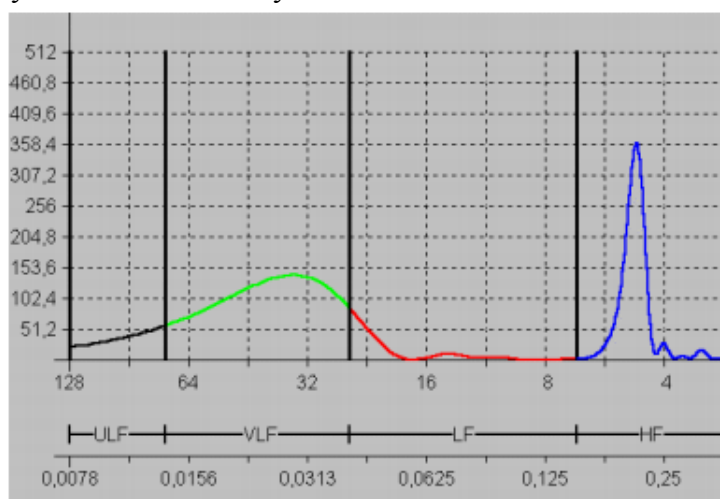
Aktivita sympatické složky autonomního nervového systému, může být hodnocena podle stupně potlačení aktivity autonomní úrovně regulace, za kterou je zodpovědný parasympatický systém.

HF vysokofrekvenční vlny zpravidla tvoří 15 – 25 % celkové energie. Snížení tohoto podílu až na 8 – 10 % poukazuje na porušení vegetativní rovnováhy na stranu sympatiku. Jestliže hodnota HF klesne pod 2 – 3 %, je možné hovořit o pronikavé převaze sympatické aktivity. V takovém případě se logicky snižuje parametr aktivity parasympatiku RMSSD. Naproti tomu zvýšení podílu vysokofrekvenčních vln svědčí o zvýšení parasympatického tonu. Tento případ je znázorněn v Obrázku č. níže. **Norma se uvádí jako hodnoty mezi 20 – 39.**

Mohou nám nastat tyto situace:

- Převaha parasympatiku
HF roste, jde o sportovce nebo je sympatikus vyčerpán, což znamená, že „nedobíjí baterky“.
- Norma
Klesá tlak, roste regenerace, roste ukládání vápníku, dobré trávení, funkční detoxikace.
- Převaha sympatiku
Bylo by dobré snížit S do normy a celkovou výkonnost na 2000, tím nastartovat PS. Jinými slovy je dobré „ubrat na plynu“.

Obrázek č. 15: Vysokofrekvenční vlny HF



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

- **Výkonnost LF, % - Aktivita vazomotorického centra**⁶

LF nízké frekvence neboli pomalé vlny prvního řádu jsou vlny, které běží po delší dráze než HF, konkrétněji lýtko – hlava – lýtko. Za normálních okolností lze tento proces popsat takto: baroreceptory⁷ v cévách detekují změny hodnot krevního tlaku a nervové impulsy postupují až do prodloužené míchy. Zde dochází ke zpracování a analýze přicházející informace a k řízení cévního systému. Tento proces kontroly cévního tonu resp. cévní dynamiky a cévního napětí je vazomotorickým centrem prováděn neustále. Jednodušeji lze říci, že pokud je v organismu zvýšená poptávka po kyslíku, dochází ke zvýšení cévního tonu v místě potřeby kyslíku, tudíž se změní průměr cév a tím se zvyšuje tlak. Proto je velmi důležité trénovat a umět trénovat i stres.

Čas nezbytný k tomu, aby příslušné vazomotorické centrum získalo, zpracovalo a převedlo informaci, kolísá od 7 do 20 sekund; průměrně činí 10 sekund. U srdečního rytmu je proto možné nalézt vlny s frekvencí blízkou 0,1 Hz, které byly nazvány vazomotorické vlny. Energie pomalých vln prvního řádu určuje aktivitu vazomotorického centra. Přechod z pozice vleže (na zádech) do vertikální polohy zpravidla vede k podstatnému zvýšení energie v tomto rozsahu fluktuací srdečního rytmu. Aktivita vazomotorického centra se snižuje s věkem a u starších osob není tento účinek prakticky přítomen. Namísto pomalých vln prvního řádu se zvyšuje energie pomalých vln druhého řádu. To znamená, že proces regulace kontroly krevního tlaku probíhá s podílem nespecifických mechanismů aktivací sympatické složky autonomního nervového systému. Za normálních okolností činí procentuální podíl vazomotorických vln v pozici vleže na zádech přibližně od 15 do 35 – 40 %. Při podstatném nárůstu energie vazomotorických vln (viz. Obrázek č. 16) je zjištěno zvýšení aktivity vazomotorického centra, což může být způsobeno jak probíhajícími cévními reakcemi (např. emočního charakteru), tak i sklonem k hypertenzi, nebo zvýšenou citlivostí na různé stresové faktory.

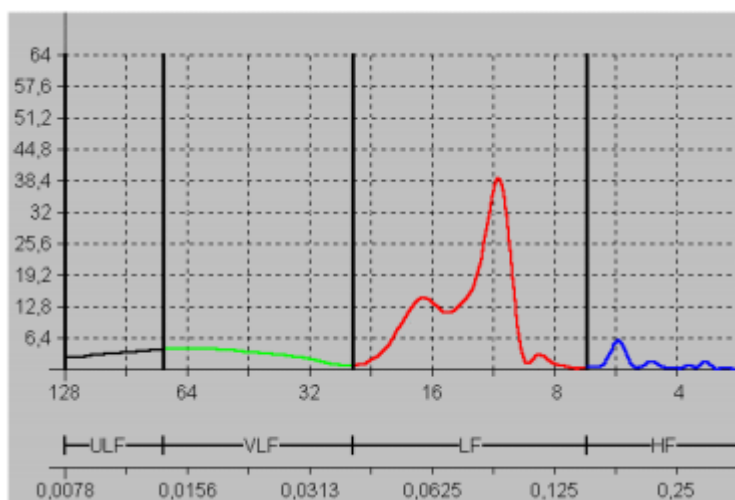
Jsou – li baroreceptory ve vlivu nějakého elektromagnetického pole – je to fyzikální důvod stresu. Jsou – li pod vlivem farmak, pak jsme pod vlivem chemie.

⁶ Vazomotorické centrum je centrum v prodloužené míše řídící činnost cév jako poškození nebo utlumení, např. při otravě nebo těžkém otoku mozku, může vést ke zhroucení oběhu. (<http://lekarske.slovníky.cz/pojem/vazomotoricke-centrum>)

⁷ Skupina nervových zakončení schopných registrovat změny tlaku krve. Nacházejí se v tepnách blízko srdce. Informace z baroreceptorů se přenášejí do centrálního nervového systému, odkud prostřednictvím autonomních nervů může být řízena činnost srdce a cév, které jsou schopny tlak krve upravit. (<http://lekarske.slovníky.cz/lexikon-pojem/baroreceptor-2>)

Jsme – li ve společenském stresu, můžeme být v pozici boje či útěku.

Obrázek č. 16: Pomalé vlny prvního řádu LF



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

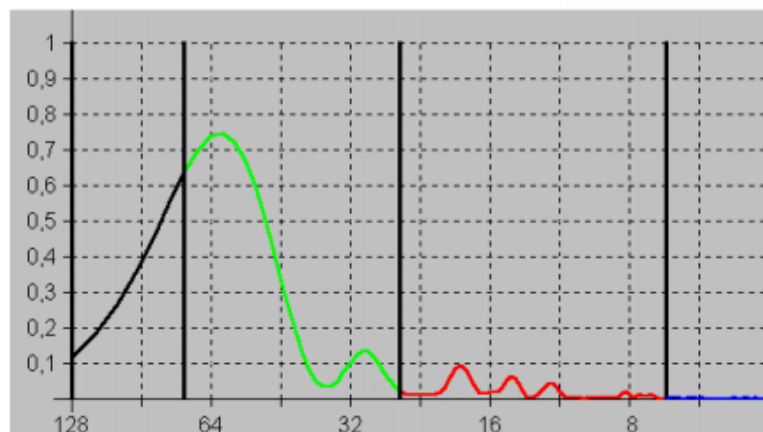
- **Výkonnost VLF, % - Aktivita energetických a metabolických úrovní regulačních systémů, centrální regulace**

U VLF velmi dlouhé frekvence (neboli pomalé vlny druhého řádu) bereme informace z celého organismu. Zde je dráha ještě delší než u předešlých dvou frekvencí.

Srdeční rytmy v rozsahu 0,04 – 0,015 Hz jsou často charakterizovány sympatickou aktivitou. Za normálních okolností činí energie VLF 15 – 30 % celkové energie spektra. Při zvýšení sympatické aktivity způsobené vlivy vyšších vegetativních center může hodnota tohoto parametru dosáhnout až 60 – 70 % (viz. Obrázek č. 17).

U sportovců nízké VLF (a zároveň vysoké TP), u nemocných znamená zásadně sníženou adaptabilitu. Hlavním cílem je potřeba vrátit správný poměr: HF, LF a VLF. Potřebujeme tvorbu energie, spustit imunitní systém a obnovit adaptační mechanismy. Nutná podpora PS (přesunout energii na LF a pak do HF).

Obrázek č. 17: Pomalé vlny druhého řádu VLF



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

- **ULF**

ULF jsou ultra dlouhé frekvence, které kontrolují celý systém s cyklem v 64 až 250 sekundových intervalech. Průměr by měl být mezi 100 až 150 sekundami.

Zde dochází k převaze thalamu a limbického systému. Je to ta část mozku, která má vztah k instinktům sloužícím zachování jedince i rodu (vyhledávání potravy, rozmnožování, péče o potomstvo), citové a náladové složce osobnosti (vztek, strach, radost) a paměti.

Tabulka č. 9: Hodnoty v Hz a sekundách a jednotlivých frekvencí

Spektrální komponenty	Rozsah frekvencí v Hz	Perioda v sekundách
HF	0,4 – 0,15	2,5 – 7
LF	0,15 – 0,04	7 – 25
VLF	0,04 – 0,015	25 – 66
ULF	Méně než 0,015	Více než 66

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

- **TP (celková výkonnost), ms²**

TP označuje veličinu celkové plochy ve všech frekvenčních pásmech. To je považováno za měřítko vlivu vegetativního nervového systému na kardiovaskulární systém.

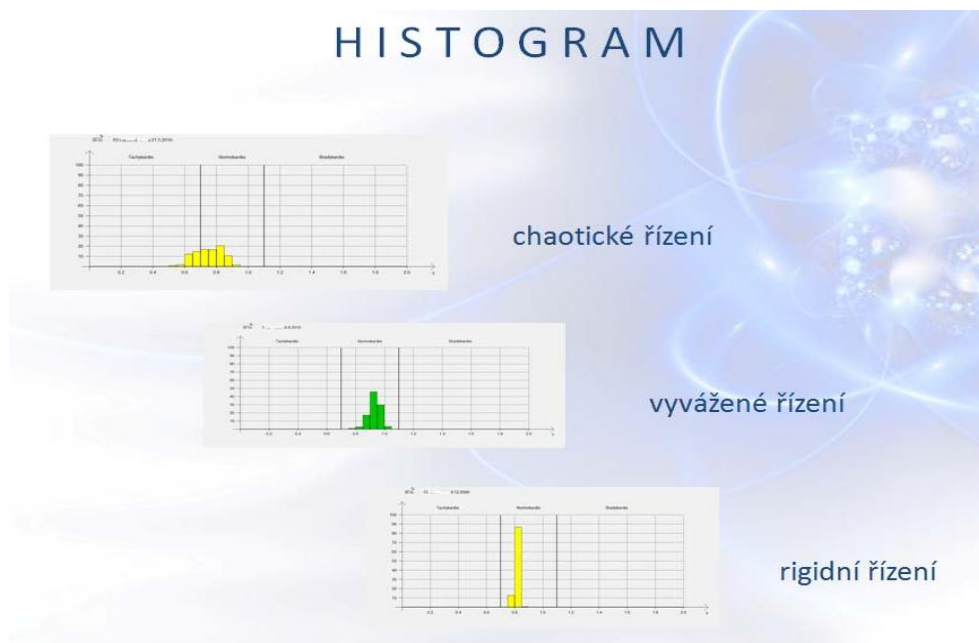
4.2.2.3 Vysvětlení grafů ze třetího sloupce

Třetí sloupec obsahuje histogram, scattergram (rozptylový graf) a spektrum získané analýzou kardiointervalogramu daného pacienta resp. spektrální funkci.

- **Histogram**

V případě histogramu můžeme dojít například k těmto výstupním grafům:

Obrázek č. 18: Histogram



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

U chaotického řízení dochází k selhání parasympatiku, převaha sympatiku.

Vyvážené řízení označujeme jako ideální stav.

U rigidního řízení dochází k selhání sympatiku, převaha parasympatiku. Dochází zde ke ztuhlosti, nepřizpůsobivosti či neschopnosti adaptace.

- **Rozptylový graf**

U rozptylového grafu jsou hodnoty uvedeny v sekundách a poté sečteny a převedeny na průměr, který nám poté udává konkrétní hodnotu tzv. hodnotu standardní odchylky (SDNN). Hodnota standardní odchylky je znázorněna v Tabulce č. 2 a v tomto případě je 30,0. Tato hodnota je parametr a je projevem parasympatiku a sympatiku.

Pokud je parametr SDNN snížen pod 30, pak to znamená, že systém je převážně řízen sympatikem, což je špatné pro léčbu, protože neregenerujeme.

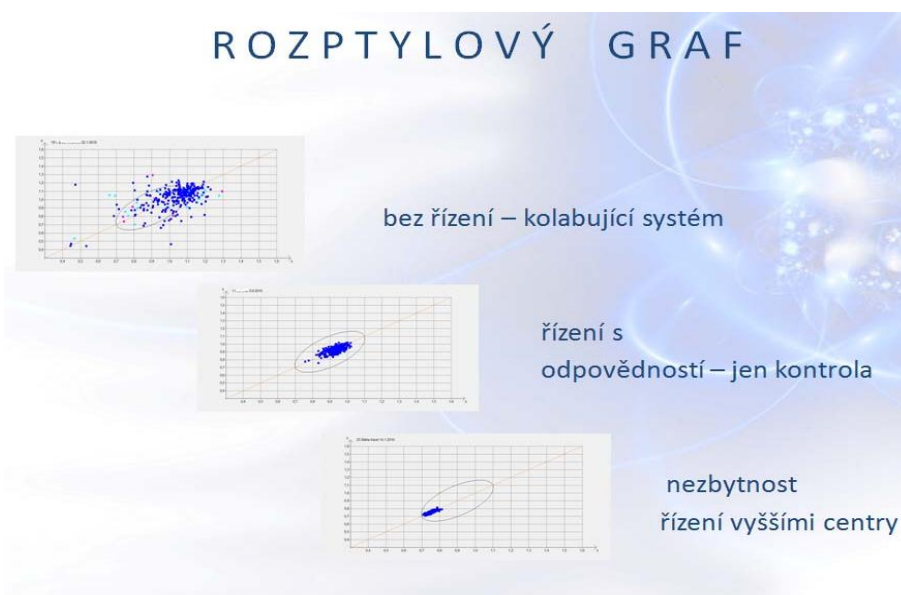
Je-li SDNN nad 70, jak to bývá u sportovců (profesionální sportovci dosahují hodnoty vyšší než 100), jejich organismus rychle regeneruje nebo jde o selhání PS (resp. systém není schopen vytvářet energii a tudíž není co ukládat a systém pouze hlásí, že nemá zdroje a rezervy).

Příkladem může být sportovec, u něhož převaha sympatiku vyvolá takový stav, že při plánované regeneraci jeho tělo stále vykazuje stav aktivity. Pro zjednodušení lze říci, že jeho tělo není schopno správné a tělu prospěšné regenerace. Při dlouhodobém trvání tohoto jevu dochází k tzv. přetrénovanosti sportovce.

Ideální stav je převaha zvýšeného parasympatiku.

Při vyhodnocování SDNN může dojít k těmto třem základním situacím resp. grafům:

Obrázek č. 19: Rozptylový graf



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Na prvním rozptylovém grafu dochází k selhání parasympatiku nebo převaze sympatiku, jde o tzv. kolabující systém bez řízení. Jde o nejhorší možný výsledek z těchto tří možností, jelikož organismu buď správně neregeneruje, nebo je zatížen slabostí či nemocí. Organismus je vyčerpaný a nemá žádné rezervy.

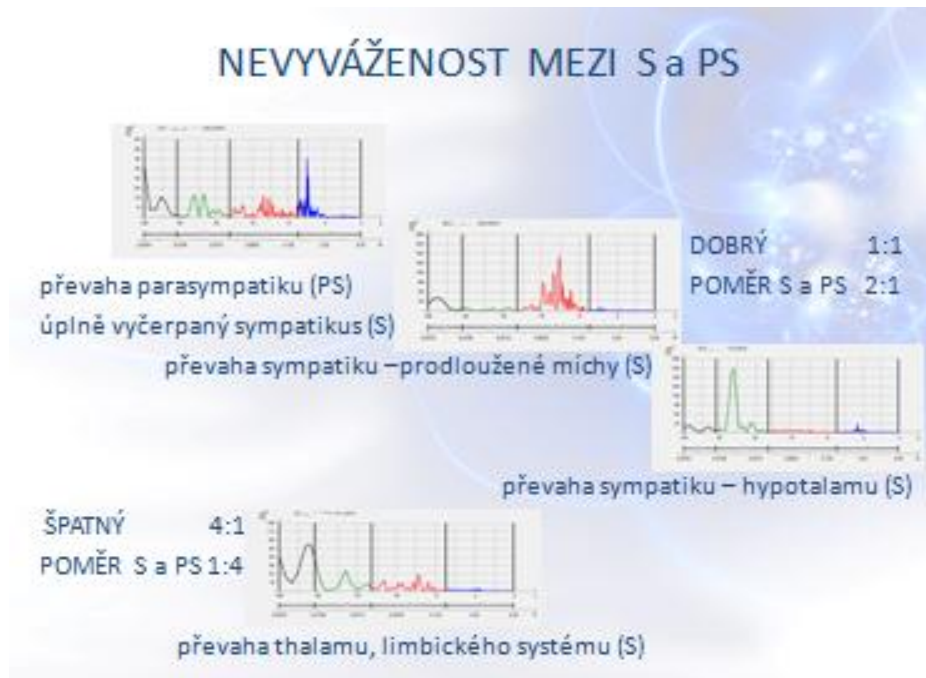
U druhého grafu lze říci, že se jedná o nejlepší variantu z těchto tří uvedených. Organismus je vyrovnaný a řízený s odpovědností. Plánovaná práce s rezervami.

Třetí graf udává nezbytnost řízení vyššími centry. Dochází k selhání sympatiku neboli převaze parasympatiku. Rezervy ubývají nebo jsou pod tlakem.

- **Spektrální funkce**

Znázorňuje nevyváženost mezi S a PS. Vysvětleno již v *Kapitole č. 4.2.2.2 Vysvětlení pojmů z druhého sloupce.*

Obrázek č. 20: Spektrální funkce – nevyváženost mezi S a PS



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

4.3 Výběr doplňkové výživy dle zjištění aktuálního zdravotního stavu

Velmi důležitou roli v této bakalářské práci hraje výběr doplňkové výživy, protože se přímo týká cíle práce. Autorovi práce byl nabídnut sponzoring této výživy ze strany firmy STARLIFE, vzhledem k výši finančních prostředků nutných pro realizaci této bakalářské práce.

Společnost STARLIFE je soukromou společností, která je producentem a výhradním prodejcem produktů špičkové kvality. Sídlo společnosti je v Hostivici. Na světový trh MLM společnost vstoupila v roce 1992. Většina produktů vychází z poznatků staré čínské a tibetské medicíny a nejnovějších poznatků lékařské vědy. Toto spojení zaručuje vysokou kvalitu produktů. Společnost STARLIFE stojí u zrodu každého z produktů a reaguje na potřeby trhu.

Po vyšetření pomocí přístroje KARDiVAR lékař stanovil, které produkty jsou pro běžce vytrvalce těmi neoptimálnějšími a se kterými budou dosahovat těch nejlepších výsledků. Vybrané vzorky pak tuto doplňkovou výživu testovali sami na sobě a pomocí předem stanoveného jídelníčku a tréninkového plánu dospěli ke konečnému výsledku.

Zásadními doplňky pro oba vzorky byly produkty od výše jmenované firmy a to konkrétně: Carnosine, Cordyceps, Coenzystar Q10, Multistar, Chlorofyl.

Stručné informace o výše zmíněných produktech:

1. CARNOSINE STAR

Karnosin je 100% přírodní látka a jeho nejvyšší koncentrace je v kosterních svalech, srdci a mozku. Karnosin, označovaný jako „látka dlouhověkosti“, má mnoho biologických funkcí. Bylo zjištěno, že karnosin má přímé vztahy s funkcemi dráždivých tkání jako jsou svaly a mozek. V posledních letech významně vzrostl vědecký zájem o tuto výjimečnou, zcela netoxickou látku – zvláště po dramatických australských a britských objevech o účincích karnosinu na procesy stárnutí. Karnosin má totiž výjimečnou schopnost omlazovat staré a stárnoucí buňky a přeměňovat je na buňky plně funkční, zdravé. Dodání karnosinu způsobuje téměř okamžitou obnovu plné svalové energie a zvyšuje sílu a vytrvalost unavených svalů.

Přípravek dále obsahuje koncentrát rybího oleje s obsahem kyseliny dokosahexanové (DHA) a eikosapentaenové (EPA), které mají význam pro zachování správné funkce kardiovaskulárního systému s podporou metabolismu tuků. Kromě toho podporují funkci mozku a duševní energii. Kyseliny DHA a EPA jsou také nezbytné pro dobrou pohyblivost kloubů. Přítomný vitamin E působí jako antioxidant, podporuje imunitní systém a má vliv na zpomalování stárnutí. Koenzym Q10 je důležitý pro tvorbu energie v buňce, je nezbytný pro energetický metabolismus a přeměnu potravin do fyziologické energie, podporuje normální krevní tlak a udržuje zdravé srdce. Přirozeně se vyskytuje v rozpustných tucích a působí proti oxidaci lipidů, DNA a bílkovin a tak je pomáhá chránit před volnými radikály, které jsou hlavně zodpovědné za stárnutí buněk. Podporuje tvorbu bílých krvinek a odolnost vůči stresu. Má blahodárny vliv na zdravé dásně a dovede pomoci proti únavě.

2. CORDYCEPS STAR

CORDYCEPS STAR je originální produkt z císařské dynastie Ming, který obsahuje vysoce účinné extrakty léčivých hub a bylin. Obsažená housenice čínská neboli Corcyceps Sinensis osvěžuje tělo a podporuje celkové posílení organismu s podporou imunitního systému. Působí jako antioxidant a je schopna „podržet“ výkon a výdrž při fyzické zátěži nebo cvičení.

Podobné účinky má i druhá houba a to Ganoderma (houba Reishi), která působí jako antioxidant a podporuje celkovou obranyschopnost organismu. Podporuje zdraví dýchacích cest, také srdce, kloubů, jater a žaludku. Příznivě ovlivňuje hladinu cholesterolu a hladinu krevního tlaku. Je podporou při únavě.

Další složkou je zázvor, který působí jako digestivum, podporuje trávení, potlačuje nadýmání a přispívá k normální funkci střev a žaludku. Je blahodárny pro činnost srdce a cévní systém. Dovede odolávat nevolnosti při cestování. Je pomocníkem organismu při zvyšování jeho obranyschopnosti.

3. COENZYSTAR Q10

COENZYSTAR Q10 je formule, jejíž hlavní složkou je koenzym Q10, který je důležitý pro tvorbu energie v buňce, je nezbytný pro energetický metabolismus a přeměnu potravin do fyziologické energie. Jeho nejvyšší koncentrace je v srdci, plicích a ledvinách. Koenzym Q10 podporuje normální krevní tlak a udržuje zdravé srdce. Přirozeně se vyskytuje v rozpustných tucích (tedy ve všech živých tvorech)

a působí proti oxidaci lipidů, DNA a bílkovin a tak je pomáhá chránit před volnými radikály, které jsou hlavně zodpovědné za stárnutí buněk. Podporuje tvorbu bílých krvinek, má blahodárný vliv na zdravé dásně a dovede pomoci proti únavě a zvyšuje odolnost proti stresu. Další složkou je vitamin E, antioxidant, který chrání buňky těla proti působení volných radikálů a zpomaluje stárnutí, podporuje funkci imunitního systému zvláště u starších osob.

Doplňky stravy s koenzymem Q10 potřebují všichni starší 25 let, zejména lidé trpící chorobami koronárních cév a srdce, vysokým krevním tlakem, vysokou hladinou cholesterolu, poruchami imunitního systému, parodontózou. Mnoho lidí užívá koenzym Q10 jako efektivní a jednoduchou náhradu energie.

4. MULTISTAR

MULTI STAR slouží pro doplnění všech minerálů, stopových prvků, vitaminů, esenciálních aminokyselin a enzymů. Jedná se mikrokoloidní roztok, kdy každý minerál je uzavřen v lipidovém obalu společně s optimálním nosičem, čímž je dosažena 92% biovyužitelnost (vstřebatelnost). Všechny složky jsou ve vyváženém poměru, který zabezpečuje optimální působení na organismus. Obsažené bylinné složky podporují celkovou využitelnost a působení. MULTI STAR je nezbytným doplňkem k udržení funkcí biosystémů. Roztok je zcela zbaven těžkých kovů. MULTI STAR obsahuje 67 minerálů a stopových prvků, 11 vitaminů, 16 aminokyselin a 3 hlavní skupiny enzymů.

Je nezbytným doplňkem stravy u jedinců se zvýšenou fyzickou či psychickou námahou, jako např. manažeři, sportovci (i amatérští), fyzicky pracující, dále u rizikových skupin jako jsou dospívající děti, těhotné a kojící ženy a také rekonvalescenti.

5. CHLOROPHYLL

Chlorofyl je obecný název pro skupinu zelených barviv vyšších rostlin, které se účastní metabolismu kyslíku. Chlorofyl je spojen se železem a podílí se na tvorbě krevního barviva- hemoglobinu, který umožňuje v procesu dýchání přenos kyslíku do tkání. Proto hraje zásadní roli ve fungování srdce a nervů.

Chlorofyl se běžně používá jako přípravek s desinfekčním a deodorantním účinkem v kosmetických prostředcích. Chlorofyliny jsou důležité pro denní detoxikační

podporu, ulevují při těžkém zažívání a mohou modulovat aktivaci enzymů. Také poskytují antioxidační ochranu proti volným radikálům.

Chlorophyll především upravuje zažívání, detoxikuje organismus, udržuje zdravé srdce, podporuje tvorbu hemoglobinu, příznivě ovlivňuje transport kyslíku.

Tabulka č. 10: Systém užívání doplňkové výživy – Miloš K.

Miloš K.

	29. 11. 2013	29. 12. 2013	29. 1. 2013	29. 2. 2013	29. 3. 2013
Carnosine	1-0-1*	1-0-1*	1-0-1*	1-0-1*	1-0-1*
Cordyceps	2-0-2**	2-0-2**	2-0-2**	2-0-2**	2-0-2**
Coenzystar Q10	2 na noc	2 na noc	2 na noc	2 na noc	2 na noc
Multistar	½ víčka	½ víčka	½ víčka	½ víčka	½ víčka
Chlorophyll	1-0-1	1-0-1	1-0-1	-	-

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Vysvětlivky:

*před zátěží plus další 2, po zátěží plus další 2

**při zátěží plus další 4

Tabulka č. 11: Systém užívání doplňkové výživy – Petr F.

Petr F.

	29. 11. 2013	29. 12. 2013	29. 1. 2013	29. 2. 2013	29. 3. 2013
Carnosine	1-0-1*	1-0-1*	1-0-1*	1-0-1*	1-0-1*
Cordyceps	2-0-2**	2-0-2**	2-0-2**	2-0-2**	2-0-2**
Coenzystar Q10	3 na noc	3 na noc	3 na noc	3 na noc	3 na noc
Multistar	½ víčka	½ víčka	½ víčka	½ víčka	½ víčka
Chlorophyll	-	-	-	-	-

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Vysvětlivky:

* před zátěží plus další 2, po zátěží plus další 2

**při zátěží plus další 4

4.4 Vytvoření jídelníčku a aplikace u běžců

Co se jídelníčku týče, existují určité rozdíly mezi tím, co by měli jíst běžci maratonci a běžci na krátké tratě.

Zatímco běžci na krátké tratě by měli jíst především bílkoviny pro růst svalů, běžci na středně dlouhé tratě konzumují v přípravném období především více tuků a méně sacharidů, během intenzivního intervalového tréninku pak dostatečný přísun sacharidů.

Součástí jídelníčku běžců vytrvalců by měl být dostatek cukrů pro svaly a mozek. Trénink vytrvalců je totiž nejen nejnáročnější na celkovou spotřebu energie, ale navíc při něm dochází k vysoké ztrátě minerálů a tekutin. V tomto případě je potřeba živiny doplňovat nejen před zátěží a po ní, ale u delších vzdáleností i v průběhu tréninku či závodu. Základem jídelníčku běžců na dlouhé tratě by měly být především sacharidy doplněné o potraviny s obsahem bílkovin, zeleniny, zdravé tuky a samozřejmě dostatek tekutin.

Důležité je energii přijímat pravidelně, v menších porcích. Ve zvýšeném množství je sacharidy, zejména ty rychle stravitelné (**s vysokým glykemickým indexem GI⁸**), třeba konzumovat bezprostředně po zátěži, aby došlo k rychlému doplnění spotřebovaných glykogenových zásob. Postarat se o to, aby svaly byly dobře zásobeny glykogenem, je jedním z nejdůležitějších principů nutričního timingu. Klíčová je první půlhodina po doběhu, kdy je tělo ve zvýšené míře připraveno vstřebávat a ukládat cukry z potravy, v menší intenzitě pak tento stav přetrvává i následující hodinu a půl.

Tabulka č. 12: Hodnoty GI běžných potravin

Potraviny s vysokým GI	Potraviny se středním GI	Potraviny s nízkým GI
Bílý nebo pšeničný chléb	Bílé či pšeničné těstoviny	Jablka
Bagely	Ovesná kaše	Švestky
Kukuřičné lupínky	Sladké brambory (batáty)	Třešně
Sušenky všech druhů	Hrášek	Hrušky

⁸ Glykemický index (GI) je hodnocení sacharidových potravin v tom smyslu, jak rychle nebo pomalu zvyšují hladinu krevní glukózy neboli krevního cukru ve srovnání se standardní potravinou, jíž je čistá glukóza. (Chernus, 2011, 37)

Rýžové (burisonové) koláčky	Kukuřice	Luštěniny (čočka, fazole,..)
Bílá nebo hnědá rýže	Pomeranče	Arašíd
Brambory	Hrozny	Mléko (kravské)
Řepa	Divoká rýže	Bílý jogurt
Lívance, palačinky	Grapefruit	Ječmen
Rozinky	Ostružiny	Celozrnné cereálie
Vodní meloun	Kukuřičná tortilla	Sójové mléko
Banány	Kiwi	Jahody

Zdroj: Chernus, 2011, 38

A ani běžci vytrvalci by neměli zapomínat na dostatečný příjem proteinů, a to zejména po zátěži (cca do dvou hodin po tréninku či závodě). Důvodem zde přitom není růst svalové hmoty, ale fakt, že jsou nutné pro rychlou a účinnou regeneraci – proteiny urychlují obnovu glykogenových zásob a jsou nutné pro hojení mikroskopických trhlin ve svalech a šlachách. Bílkoviny by měly být přijímány ve snadno vstřebatelné formě – pro rychlost regenerace není rozhodující okamžik pozření, ale ten, kdy se vstřebávají z trávicího traktu. Skvělou formou jsou regenerační nápoje, mléčné výrobky, ryby (mají snadno stravitelná svalová vlákna) a libové maso. Poměr proteinů a cukrů po zátěži by měl být zhruba 1:4.

Důležitou složkou stravy vytrvalců jsou tuky, nejlépe kvalitní rostlinné oleje a tuky z ryb – jsou bohatým zdrojem energie a esenciálních mastných kyselin, v neposlední řadě zlepšují schopnost těla získávat energii z tukových zásob.

Abychom mohli sestavit ten nejvhodnější jídelníček, je potřeba vypočítat potřebu kalorií. Výpočet potřeby kalorií je však pouze jedna z mnoha možností výpočtu – v literatuře (např. Chernus, 2011) se setkáváme také s výpočtem potřeby proteinů, sacharidů a tuků na hmotnost běžce. Pro potřeby této bakalářské práce stačí pouze jedno hledisko, jelikož se nebudeme zabývat sestavením jídelníčku na celé časové období měření (tj. 5 měsíců), ale uvedeme pouze typy na stravování.

4.4.1 Výpočet spotřeby kalorií (dle Chernus, 2011)

Potřeba kalorií se mění v závislosti na změně intenzity a délky cvičení. Výpočet denní potřeby kalorií je nesmírně důležité při sestavování nutričního projektu, jelikož nám dává ucelený obraz o tom, kolik energie tělo denně potřebuje. Kalorie jsou životně důležité pro funkci některých orgánů, dále slouží k vykonávání běžných denních činností (chůze, domácí práce atd.) a v neposlední řadě je také nutné počítat s kaloriemi potřebnými pro trénink.

1. KROK – výpočet bazálního metabolismu (BMR)

Bazální metabolismus znamená množství kalorií vyžadované k zajištění veškerých životně důležitých funkcí těla v bdělé fázi bez jakékoliv fyzické aktivity. Přesněji řečeno je to energii, které tělo potřebuje k dýchání, funkci orgánů atd.

U mužů se tento ukazatel vypočítá jako **hmotnost v kg x 24**. Při aplikaci na naše dva vzorky by výpočty mohly vypadat takto:

- Miloš K. $BMR = 82 \text{ kg} \times 24 = \mathbf{1\ 968 \text{ kcal}}$ pro bazální metabolismus
- Petr F. $BMR = 83 \text{ kg} \times 24 = \mathbf{1\ 992 \text{ kcal}}$ pro bazální metabolismus

2. KROK – výpočet spotřeby energií pro každodenní činnosti

Tuto spotřebu vypočítáme pomocí výsledku z prvního kroku a vynásobíme ho faktorem aktivity, čímž dostaneme potřebu kalorií pro běžné denní činnosti resp. aktivitu bez cvičení. Faktor aktivity znázorňuje hodnota MET, tedy hodnotu spálených kalorií. Zvyšuje se či snižuje v závislosti na tom, o jaký sport se jedná. Fyzicky náročné sporty tedy mají logicky vyšší MET a naopak.

Ale nejdříve než stanovíme faktor denní aktivity, musíme nejdříve určit, kolik kalorií daný vzorek spálí bez přidaného cvičení. Používají se tyto indexy: **MET 1,2** pro celodenní sezení, **MET 1,3** pro převahu chůze před sezením, **MET 1,5** pro náročnou denní aktivitu (např. náročné zaměstnání)

Autor zvolil index 1,3 pro oba vzorky, jelikož index 1,2 nepřichází v úvahu z toho důvodu, že oba vzorky nemají sedavé zaměstnání, index 1,5 byl vyloučen z toho

důvodu, že ani jeden ze vzorků nemá tak fyzicky náročné zaměstnání jako zaměstnání, u kterých se tento index běžně používá (např. dělník na stavbě).

Výpočet u obou vzorků by mohl vypadat takto:

- Miloš K. $1968 \text{ kcal} \times 1,3 = \mathbf{2\ 558,4 \text{ kcal}}$
- Petr F. $1992 \text{ kcal} \times 1,3 = \mathbf{2\ 589,6 \text{ kcal}}$

3. KROK výpočet spotřeby energie při tréninku

V tomto kroku je důležité konečně vypočítat faktor denní aktivity. Tento faktor se odvíjí od fyzické činnosti (resp. tréninkové), kterou daný jedinec nejvíce vykonává. Hodnoty MET pro běžné sporty a jiné fyzické aktivity jsou uvedeny v tabulce v *Příloze č. 1*. V závislosti na splnění cíle této práce, která je zaměřena měření výkonnosti u běžců vytrvalců, byl podle toho také zvolen index. Pro běhy jsou ve výše zmíněné tabulce tyto možnosti: běh 8 km/h index MET 8, běh 9,7 km/h index MET 10, běh 10,8 km/h index MET 11, běh 12,1 km/h index MET 12,5, běh 13,8 km/h index MET 14 a 16 km/h index MET 16. V tomto případě autor zvolil **index 11**, tedy běh při rychlosti **10,8 km/h**.

Výpočet v tomto případě tedy vypadá následovně: (**hmotnost v kg x index MET dle fyzické aktivity**) x počet hodin strávených tréninkem. Jednotlivé výpočty vypadají tedy takto:

- Miloš K. $(82 \text{ kg} \times 11 = 902 \text{ kcal}) \times 1 \text{ h} = \mathbf{902 \text{ kcal}}$ vynaložených během tréninku
- Petr F. $(83 \text{ kg} \times 11 = 913 \text{ kcal}) \times 1 \text{ h} = \mathbf{913 \text{ kcal}}$ vynaložených během tréninku

Zde je však od vypočtených kalorií nutno odečíst tzv. klidové kilokalorie, které vypočteme jako hmotnost v kg x počet hodin strávených tréninkem. Celkový výpočet v 2. kroku tedy vypadá takto:

- Miloš K. $902 \text{ kcal} - (82 \text{ kg} \times 1) = \mathbf{820 \text{ kcal}}$ (tréninkových)
- Petr F. $913 \text{ kcal} - (83 \text{ kg} \times 1) = \mathbf{830 \text{ kcal}}$ (tréninkových)

4. KROK výpočet celkového počtu kalorií pro sportovcovy potřeby

V tomto posledním kroku sečteme hodnotu kalorií pro běžné denní činnosti s hodnotou čistých tréninkových kalorií, čímž získáme celkový počet kalorií, který uhradí sportovcovy potřeby za den. Naprosto finální výsledek určující celkový počet kalorií za den vypadá názorně:

- Miloš K. 1968 kcal + 820 kcal = **2 788 kcal**
- Petr F. 1992 kcal + 830 kcal = **2 822 kcal**

4.4.2 Tipy na stravování dle počtu kalorií

- Jídelníček pro trénink – RÁNO

Pro ranní trénink je v každém případě vhodný malý snack před fyzickou aktivitou (cca 15 – 30 min.), během tréninku dodržovat pitný režim a po tréninku doplnit živiny regenerační stravou (zde ve formě snídaně). Během dne doplňovat především sacharidy, tuky a proteiny.

Tabulka č. 13: Jídelníček speciálně určený pro ranní trénink

Potraviny	Počet kcal
Předtréninkový snack	Velký banán + cereální tyčinka + voda 240 kcal
Během tréninku	Sportovní drink + voda dle potřeby (celkem cca 300 ml) 100 kcal
Snídaně	Miska ovesné kaše + šálek nízkotučného mléka + hrst vlašských ořechů + ¼ šálku rozinek a meruněk 460 kcal
Svačina	Pomeranč + 2 cookies 210 kcal
Oběd	Těstoviny s kuřecím masem + rajčatová omáčka + zeleninový salát + ½ misky jablečné pyré + malý zákusek 680 kcal
Svačina	Nízkotučný bílý jogurt + miska müsli + hrst bobulového ovoce 320 kcal
Večeře	Filet z lososa + 1 ½ misky pečených červených brambor + ½ misky karotky + střední bagety + máslo 805 kcal
Celkový počet kalorií	2 815 kcal

Zdroj: vlastní zpracování dle Chernus, 2011

- Jídelníček pro trénink – VEČER

Tabulka č. 14: Jídelníček speciálně určený pro podvečerní či večerní trénink

Potraviny	Počet kcal
Snídaně	Miska Cheerios + miska nízkotučného mléka + toast + arašídové máslo + sklenka pomerančového džusu 500 kcal
Svačina	240 ml latté + hrst sušených meruněk 172 kcal
Oběd	1 ks tortillové placky + 90 g kuřecího masa + 60 g avokáda + zelenina dle chuti (rajčata, paprika, salát) + miska baby karotky + 2 lžice farmářského dresinku + miska ovocného salátu 700 kcal
Předtréninkový snack	Müsli tyčinka + kiwi 150 kcal
Během tréninku	Sportovní drink + voda dle potřeby (celkem cca 300 ml) 100 kcal
Regenerace	480 ml nízkotučného čokoládového mléka + banán 425 kcal
Večeře	2 dílky pizzy s masem a zeleninou + 2 misky míchaného salátu + 2 lžice salátového dresinku + voda dle chuti 780 kcal
Celkový počet kalorií	2 827 kcal

Zdroj: vlastní zpracování dle Chernus, 2011

- Jídelníček pro dny volna

Tabulka č. 15: Jídelníček určený pro dny volna

Potraviny	Počet kcal
Snídaně	½ misky cereálií s rozinkami a ořechy + ½ misky čerstvých borůvek + netučný vanilkový jogurt 395 kcal
Svačina	30 g mozarely + 7 celozrnných krekrů 210 kcal
Oběd	½ misky hnědé rýže + lžice řepkového oleje + miska papriky a mrkve + 60 g krůtích prsou + ½ misky čerstvého ananasu 440 kcal
Svačina	150 g řecký jogurt + ½ misky hroznů 200 kcal
Večeře	250 g grilovaných vepřových žebírek + ½ misky jablečného pyré + miska míchané zeleniny + miska pečených brambor + malá bageta + polévková lžice hummusu + limonáda 900 kcal
Celkový počet kalorií	2 145 kcal

Zdroj: vlastní zpracování dle Chernus, 2011

4.5 Testování formou tréninkových plánů

Tento tréninkový plán je určen pro pokročilé běžce, kteří chtějí zlepšovat výkonnost na vytrvalostních bězích. Při sestavování tréninkových plánů se autor snažil čerpat z dostupné literatury a dodržovat základní principy regeneračního procesu u sportovců. První měsíční tréninkový plán je navržen tak, aby se zlepšovala zdatnost a dále rozvíjela.

Před každým cvičením je nutné absolvovat běžeckou abecedu a na konci svaly protáhnout. Dále nutno podotknout, že tréninkové plány byly navrženy taky, aby vyhovovaly potřebám pracovního vytížení a dostupného volného času vzorků - věnovaného běhu. Ve dnech volna se vzorky plně věnovali regeneraci, především kondičnímu plavání a návštěvou kryokomory.

Vzorky, na kterých byl tento tréninkový program aplikován, byli vybaveni hodinkami s měřením TF. Dále museli znát svoji maximální srdeční frekvenci (dále jen SF_{max}), která byla zjištěna v laboratoři při vyšetření u sportovního lékaře. Tabulka výpočtu srdeční frekvence je uvedena v *Příloze č. 3*.

Lehké tréninky rozvíjejí a udržují základní vytrvalost a napomáhají zotavení po závodech a náročných trénincích. **Středně náročné tréninky** zvyšují aerobní kapacitu a rozvíjejí tempovou vytrvalost. **Velmi lehké odpočinkové tréninky** – písmeno F – slouží k maximálnímu zotavení a vyladění formy před závodem nebo velmi náročným tréninku. **Rychlé a velmi rychlé tréninky** rozvíjejí speciální vytrvalost a rychlost. Při dlouhých výběžích v tabulce označených písmenem B je nutno vyběhnout pomalu, nechat srdeční frekvenci stoupat a po zahřátí trochu zrychlit. Nechat tep vystoupat až na 75 % SF_{max} a udržovat tempo, v druhé části běhu dochází k únavě. **Při výběžích označených písmenem E** běhat do kopce tak dlouho, dokud nedosáhneme plánované srdeční frekvence, zotavit se klusem z kopce, popřípadě po rovině a zklidnit srdeční frekvenci až na 60 % SF_{max} .

Pro lepší orientaci v tabulkách níže si představíme použité zkratky, které znázorňují daný typ běžecké aktivity.

- **A:** dlouhý klus při 65 – 70 % SF_{max}
- **B:** Dlouhý běh při 60 – 75 % SF_{max}

- **C:** Průměrné úsilí, rovnoměrné tempo při 75 – 80 % SF_{max}
- **D:** 8 x 400 metrů na atletickém oválu při 80 – 85 % SF_{max} s meziběhem pro zklidnění pod 65 % SF_{max}
- **E:** Rychlé kopce při 85 – 95 % SF_{max} s meziklusem, zklidnit pod 60 % SF_{max}
- **F:** Velmi lehké úsilí při 60 – 65 % SF_{max}

Tabulka č. 16: Tréninkový plán pro týden 1 – 4

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
Tréninkový týden 1	25:00 A	volno	30:00 A	25:00 A	volno	20:00 A	50:00 B
Tréninkový týden 2	volno	35:00 A	25:00 A	35:00 A	volno	35:00 A	65:00 A
Tréninkový týden 3	volno	30:00 A	25:00 C	35:00 C	volno	35:00 A	70:00 B
Tréninkový týden 4	volno	30:00 A	10:00 D	30:00 A	volno	45:00 F	30:00 C

Zdroj: vlastní zpracování dle Chernus, 2011

Tabulka č. 17: Tréninkový plán pro týden 5 - 8

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
Tréninkový týden 5	volno	50:00 A	35:00 A	30:00 E	volno	45:00 A	60:00 B
Tréninkový týden 6	45:00 A	volno	45:00 A	6:00 E	volno	40:00 B	25:00 C
Tréninkový týden 7	volno	25:00 C	40:00 A	10:00 D	volno	6:00 E	70:00 B
Tréninkový týden 8	35:00 A	volno	10:00 D	30:00 C	volno	60:00 B	30:00 F

Zdroj: vlastní zpracování dle Chernus, 2011

Tabulka č. 18: Tréninkový plán pro týden 9 - 12

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
Tréninkový týden 9	30:00 A	volno	40:00 A	30:00 B	volno	40:00 C	10:00 E
Tréninkový týden 10	volno	30:00 B	30:00 C	volno	10:00 D	40:00 A	volno
Tréninkový týden 11	40:00 B	30:00 C	volno	40:00 A	30:00 B	10:00 E	volno
Tréninkový týden 12	10:00 D + 40:00 B	40:00 A	volno	10:00 E + 40:00 B	50:00 F	volno	40:00 C

Zdroj: vlastní zpracování dle Chernus, 2011

Tabulka č. 19: Tréninkový plán pro týden 13 - 16

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
Tréninkový týden 13	40:00 A	volno	40:00 A	45:00 B	volno	10:00 E	50:00 B
Tréninkový týden 14	volno	15:00 D	30:00 C	volno	50:00 F	80:00 B	volno
Tréninkový týden 15	60:00 B	35:00 C	40:00 F	volno	40:00 B	10:00 E	volno
Tréninkový týden 16	50:00 A	70:00 F	volno	10:00 E + 50:00 B	50:00 F	volno	40:00 C

Zdroj: vlastní zpracování dle Chernus, 2011

5. Výsledky (analytická část)

Po poměrně složitém popsání teorie a skutečností důležitých pro orientaci v grafech, získaných pomocí přístroje KARDiVAR, přichází konečně řada na vyhodnocení výsledků.

Vzorky, které testovali, zda má doplňková výživa opravdu vliv na výkonnost běžců vytrvalců, absolvovali stanovený tréninkový plán, dodržovali předem sestavený jídelníček a systém užívání doplňkové výživy a podstoupili měření pomocí KARDiVARu. Celá tato procedura trvala přibližně 5 měsíců (listopad 2012 – březen 2013). Celkem se uskutečnila tři měření a to konkrétně v datech:

- 1. měření **20. listopadu 2012**
- 2. měření **29. ledna 2013**
- 3. měření **27. března 2013**

První měření bylo takzvané předběžné a mělo za úkol zjistit, jak je na tom vzorek po zdravotní a výkonnosti stránce ještě před tím, že testování začalo. Po tomto měření lékař určil doplňkovou výživu, která by měla ve výsledcích více podpořit druhé měření.

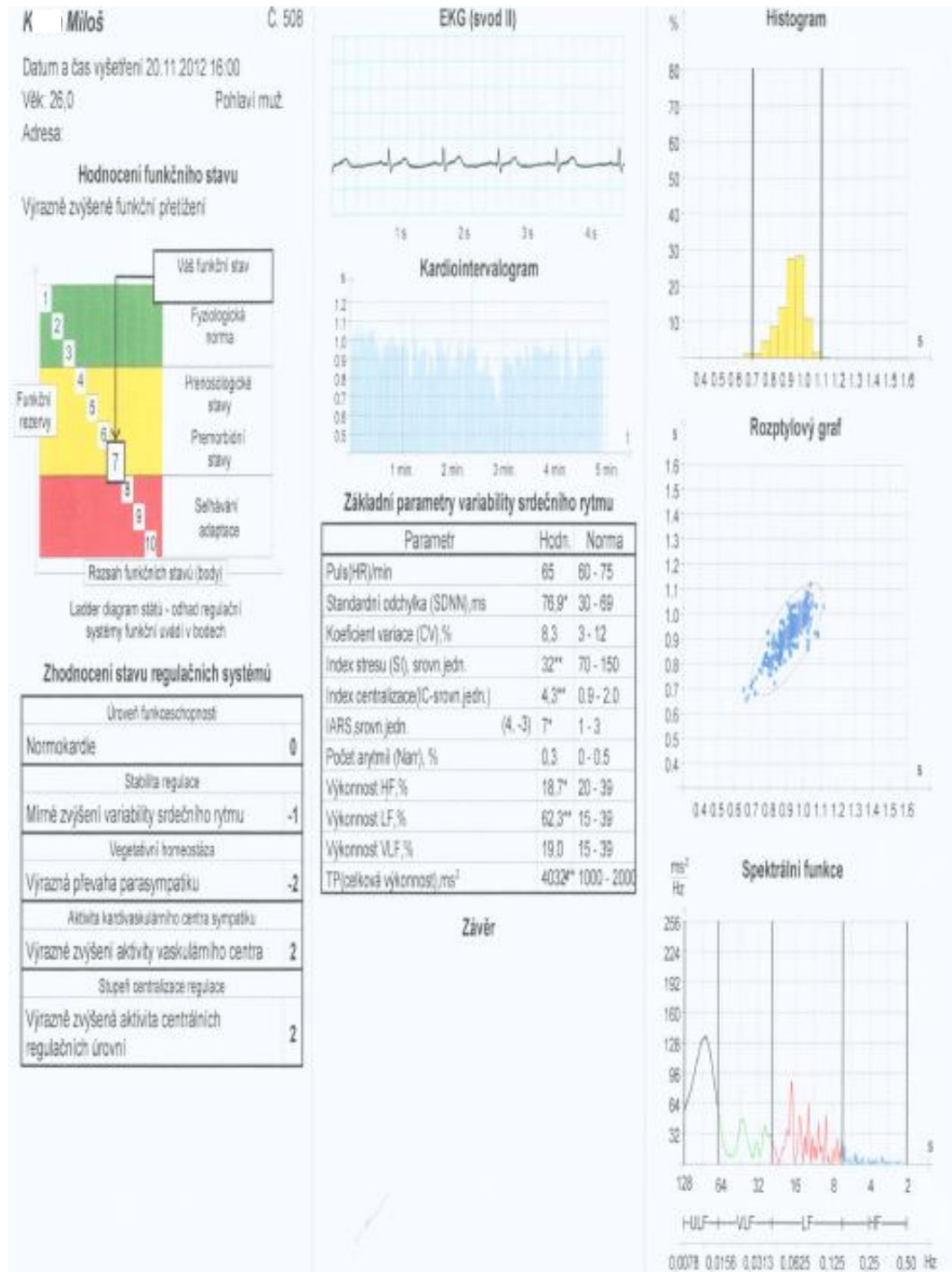
Druhé měření konané v lednu (tedy po 2 měsících testování) mělo ukázat, zda se změnilы naměřené hodnoty k lepšímu či horšímu, jak se vzorek cítí po zdravotní a výkonnosti stránce. V tomto měření by měly být již patrný určité pokroky a změny, spíše k lepšímu. Lékař důkladně a velmi detailně prodiskutoval zdravotní stav s každým vzorkem a pokud to bylo potřeba, také poupravil systém užívání doplňkové výživy (v závislosti na prodělané nemoci v průběhu testování).

Od třetího měření bylo očekáváno, že plně ukáže vliv doplňkové výživy na výkonnost u běžců.

5.1 Výsledky měření u prvního vzorku – Miloš K.

1. měření – 20. 11. 2012 16:00

Obrázek č. 21: 1. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Miloš K.



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Komentář:

Jak lze vyčíst z prvního grafu, vzorek bojuje s nějakým onemocněním či problémem. To také potvrzuje číslo 7 u funkčního stavu (žluté pole), což znamená začínající krizové řízení a snížení rezerv, což je doprovázeno například převahou parasymptiku. Vzorek trpí nedostatečnými obrannými a adaptačními mechanismy, což snižuje reakci organismu na vlivy faktorů vnějšího prostředí. Hodnota 2 a výrazné zvýšení aktivity vaskulárního centra resp. výrazně zvýšená aktivita centrálních regulačních úrovní také značí, že vzorek není v optimální zdravotní kondici.

U EKG lze vidět pravidelné bušení srdce, ale poměrně slabé údery, což ukazuje na převahu parasymptiku a s největší pravděpodobností se jedná o unavenost vzorku. Puls vykazuje normální hodnoty, standardní odchylka je mírně nad normou. Pokud tomu je tak, růst odchylky představuje zesílení autonomní regulace (vliv dýchání na srdeční rytmus) a tedy převahu opět zmíněného parasymptiku. Index stresu měří aktivitu sympatiku, jelikož zde je pod hranicí normy, je tedy opět jasné, že se jedná zcela evidentně o převahu parasymptiku. Počet arytmií je v normě. Snížená hodnota výkonnosti HF říká, že nedobíjíme baterky a naopak zvýšená hodnota výkonnosti VLF charakterizuje sníženou adaptabilitu.

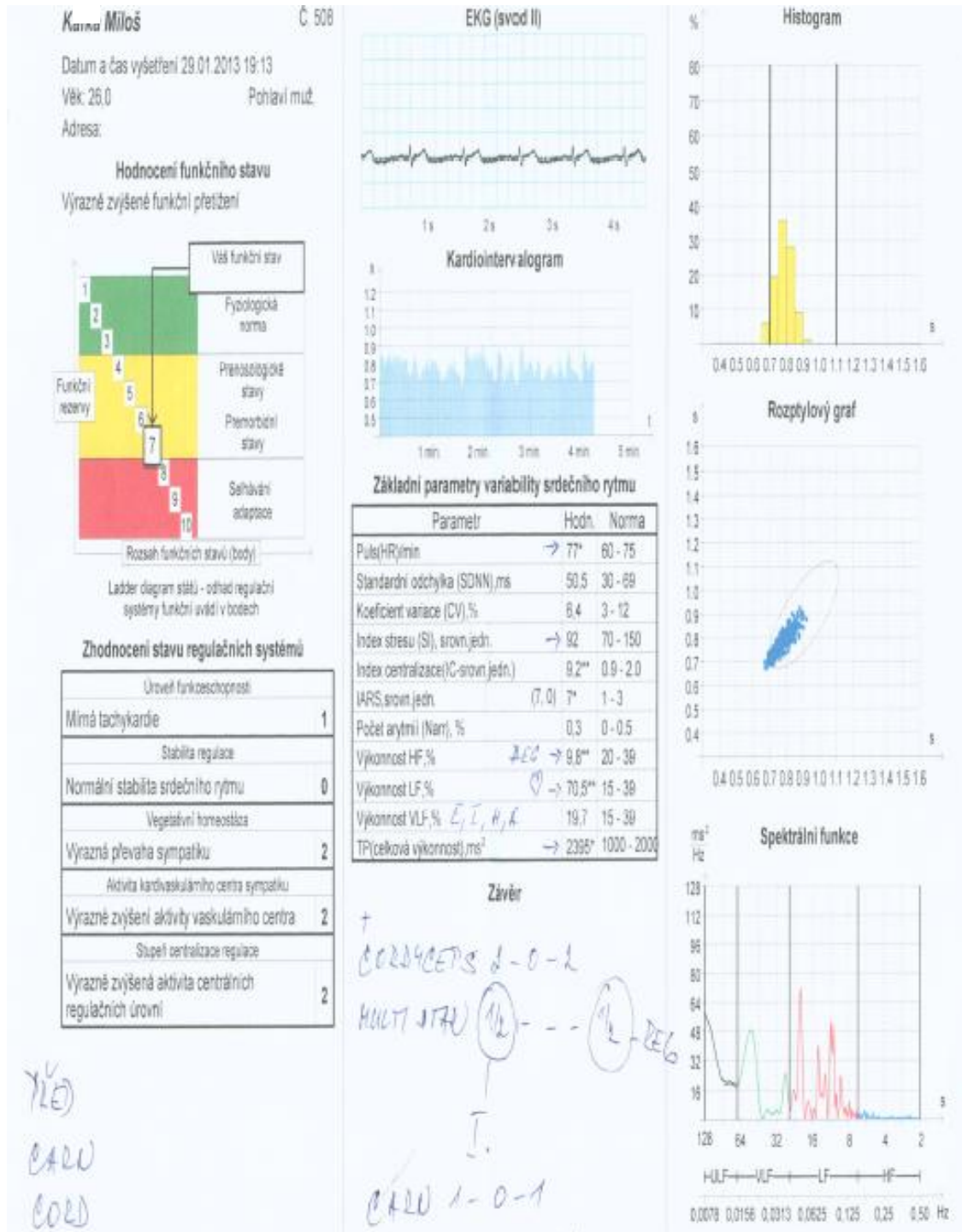
O histogramu lze říci, že vykazuje spíše vyvážené řízení se sklonem k rigidnímu řízení. Rigidní řízení se vyznačuje jakousi ztuhlostí, nepřizpůsobivostí a neschopností adaptace. Dochází k převaze parasymptiku. Rozptylový graf má mírný sklon ke kolabujícímu systému. Systém buď správně neregeneruje, nebo je zatížen slabostí či nemocí. Organismus je unavený, či vyčerpaný a dochází mu rezervy, což bylo zmíněno již výše. Tento stav tedy lze označit za jakýsi přechod od zdravého organismu k vyčerpanému organismu. Spektrální funkce vykazuje mírnou převahu výkonnosti LF, což je způsobeno probíhajícími cévními reakcemi jako například silné emoce a zvýšenou citlivostí na různé stresové faktory.

Jak tedy závěrem shrnout toto první měření? Jen pouhým pohledem na výsledky, se evidentně jedná o jedince, který není v té nejlepší zdravotní kondici. Potýká se buď s nějakým onemocněním (jako je např. nachlazení) či nějakou momentální unaveností. Je ale důležité zmínit, že nejde o žádné vážné zdravotní onemocnění, jelikož by hodnoty vykazovaly mnohem horší výsledky.

Nicméně je důležité se zaměřit na zdravotní stav tohoto vzorku. Lékař stanovil užívání doplňkové výživy, navíc předepsal užívání Chlorophyllu, který by měl urychlit jeho uzdravení.

2. měření – 29. 1. 2013 19:13

Obrázek č. 22: 2. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Miloš K.



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Komentář:

Jak lze vidět v druhém grafu, měření je velmi citlivé na prodělané nachlazení v poslední době. Vzorek v prosinci prodělal chřipku, což způsobilo to, že se výsledky na první pohled změnily. Při detailnějším prozkoumání zjistíme, že funkční stav stále vykazuje hodnotu číslo 7, což znamená, že organismus se stále potýká s nějakým problémem. Nastala však změna u vegetativní homeostázy, a to taková, že nyní není převaha parasympatiku, ale výrazná převaha sympatiku. Ostatní parametry, zůstaly téměř nezměněné.

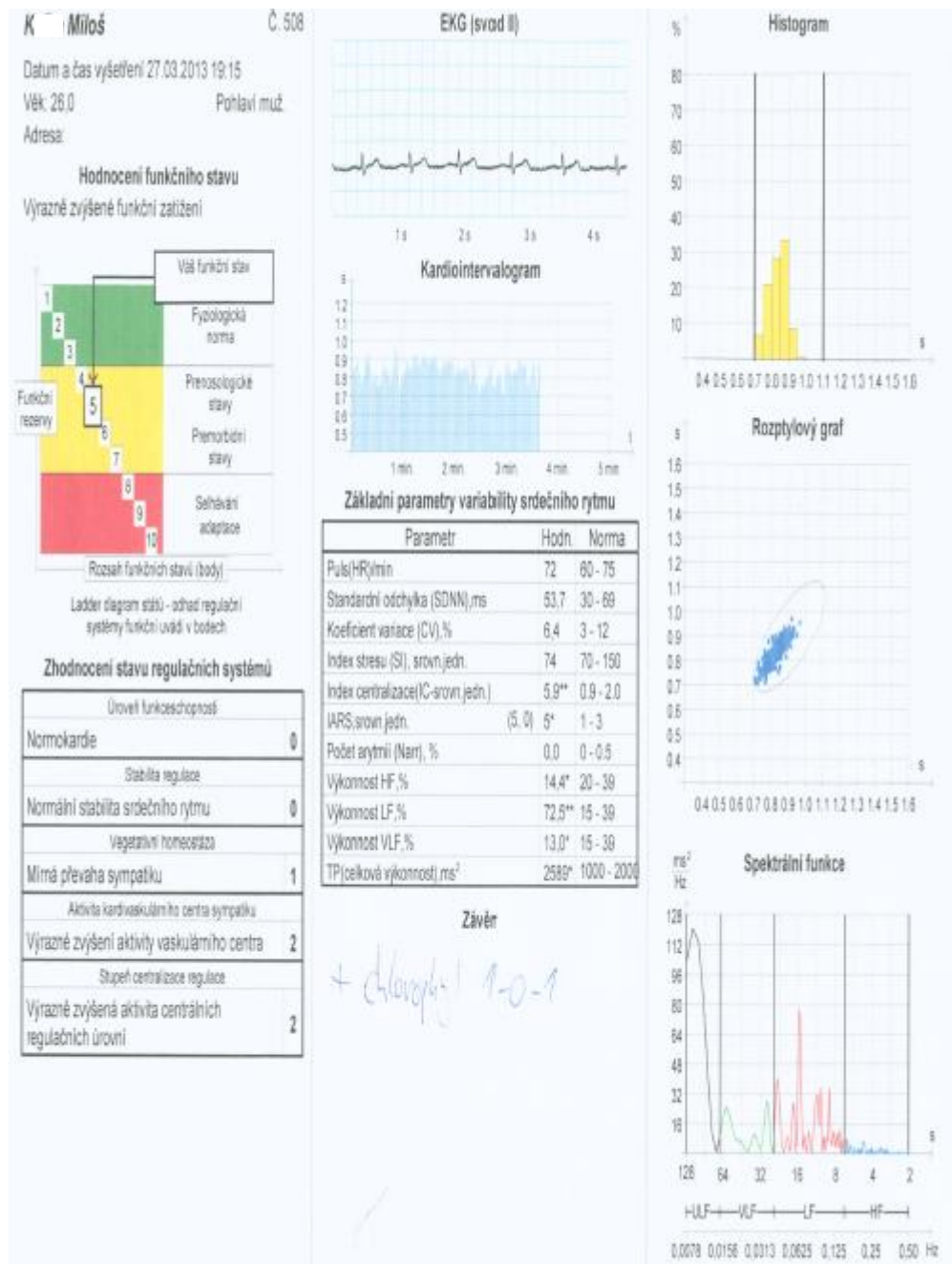
V EKG je patrná zvýšená aktivity sympatiku, jelikož křivka je více živější (resp. rychlejší střídání srdečního rytmu). Kardiointervalogram nám dokazuje, že nejde o žádné vážné onemocnění, jelikož je členitý. Naznačuje však, že organismus pracuje poměrně správně a vlastní určité rezervní kapacity. Puls je mírně nad hranicí normy, což naznačuje, že trénovanost sice mírně klesla, ale došlo ke zvýšení sympatiku, tedy organismus je na dobré cestě vrátit se do normálu a postupně opět zvyšovat trénovanost. Hodnoty v tabulce jsou v normě. Výkonnost HF je stále více pod normou, což jasně vede k větší aktivitě sympatiku. Jak tuto situaci popsat? Od předešlého grafu, kdy organismus byl vyčerpán, jsme nyní v opačné situaci, kdy organismus je mnohem aktivnější a naopak by bylo dobré ubrat na plynu. Co to znamená? Znamená to to, že vzorek začal trénovat, čímž se mu zvýšila aktivita na sympatiku, nyní se však musí zaměřit na to, aby opět nevyčerpal organismu (zejména nyní po nemoci).

U histogramu je nyní větší sklon od vyváženého řízení k chaotickému řízení, ale tento sklon je opravdu velmi slabý. Naznačuje to pouze, že došlo k převaze sympatiku. Na rozptylovém grafu je vidět zlepšení a spíše více k ideálnímu stavu. Vzorek je od minulého měření mnohem více vyrovnanější a ztracené rezervy se mu nyní pomalu navracejí. Dle spektrální funkce dochází k výraznější převaze výkonnosti LF, což opět svědčí o větší aktivitě sympatiku.

Co se týče shrnutí druhého měření, lze konstatovat, že došlo ke zlepšení. Vzorek je více aktivnější, což se projevilo i zvýšenou aktivitou na sympatiku. Rezervy se pomalu navracejí, což je také pozitivní zjištění. Nyní si musí dát jen pozor na situaci, kdy by se dostal do stavu, že jeho tělo neregeneruje efektivně, což mu bylo také doporučeno lékařem. Účinek Chlorophyllu se dostavil, což znamená, že ho vzorek již dále nemusí užívat. Došlo také k upravení dávkování ostatních doplňků.

3. měření – 27. 3. 2013 19:15

Obrázek č. 23: 3. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Miloš K.



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Komentář:

U posledního třetího měření nastalo výrazné zlepšení.

Hodnota funkčního stavu sice stále zůstává ve žlutém poli, ale došlo k výraznému posunu z čísla 7 na číslo 5. Organismus má tedy mnohem více rezerv a ochranné mechanismy jsou více aktivní než v předešlém měření. U zhodnocení stavu

regulačních systémů došlo také k výraznému zlepšení. Sympatikus je na úrovni 1, což znamená jen mírné zvýšení a tedy návrat k rovnováze mezi sympatikem a parasympatikem. Srdeční rytmus je zde také v normálu, zvýšené hodnoty zůstaly pouze u aktivity vaskulárního centra a u aktivity centrálních regulačních úrovní. Očekává se však, že tyto hodnoty budou postupovat k normálu.

EKG je více vyrovnané, což opět ukazuje větší vyrovnanost sympatiku a parasympatiku. Kardiointervalogram je členitý a vykazuje vyšší hodnoty vln, což je opět dobré zjištění. Základní parametry variability srdečního rytmu jsou také v normě, vyjma indexu centralizace, což je způsobeno tím, že je výkonnost HF je opět pod normou a výkonnost LF opět nad normou. Jinak celková výkonnost spěje velmi dobře k normálním hodnotám.

Histogram se stále více blíží k vyváženému řízení, tedy k ideálnímu stavu. To samé lze říci u rozptylového grafu – organismus je řízen s odpovědností (tzn. začíná být plně kontrolován). Vzorek má více rezerv a dokáže s nimi plánovitě pracovat a rozvrhnout si je. U spektrální funkce opět platí převaha výkonnosti LF, což naznačuje, že je vzorek stále pod vlivem silných emocí či stresu, což může být ale spojeno s jeho náročným zaměstnáním, kde je velmi stresové prostředí.

Jak tedy zhodnotit poslední měření u vzorku č. 1 Miloše K.? Od prvního měření prováděného v listopadu, došlo k velmi výraznému zlepšení. Při prvním měření byl organismus vzorku vyčerpanější. Postupem času organismus přešel z naprosté převahy na parasympatiku, k převaze na sympatiku a poté k postupu k rovnováze. Naměřené hodnoty základních parametrů variability srdečního rytmu také více spěly k normálu.

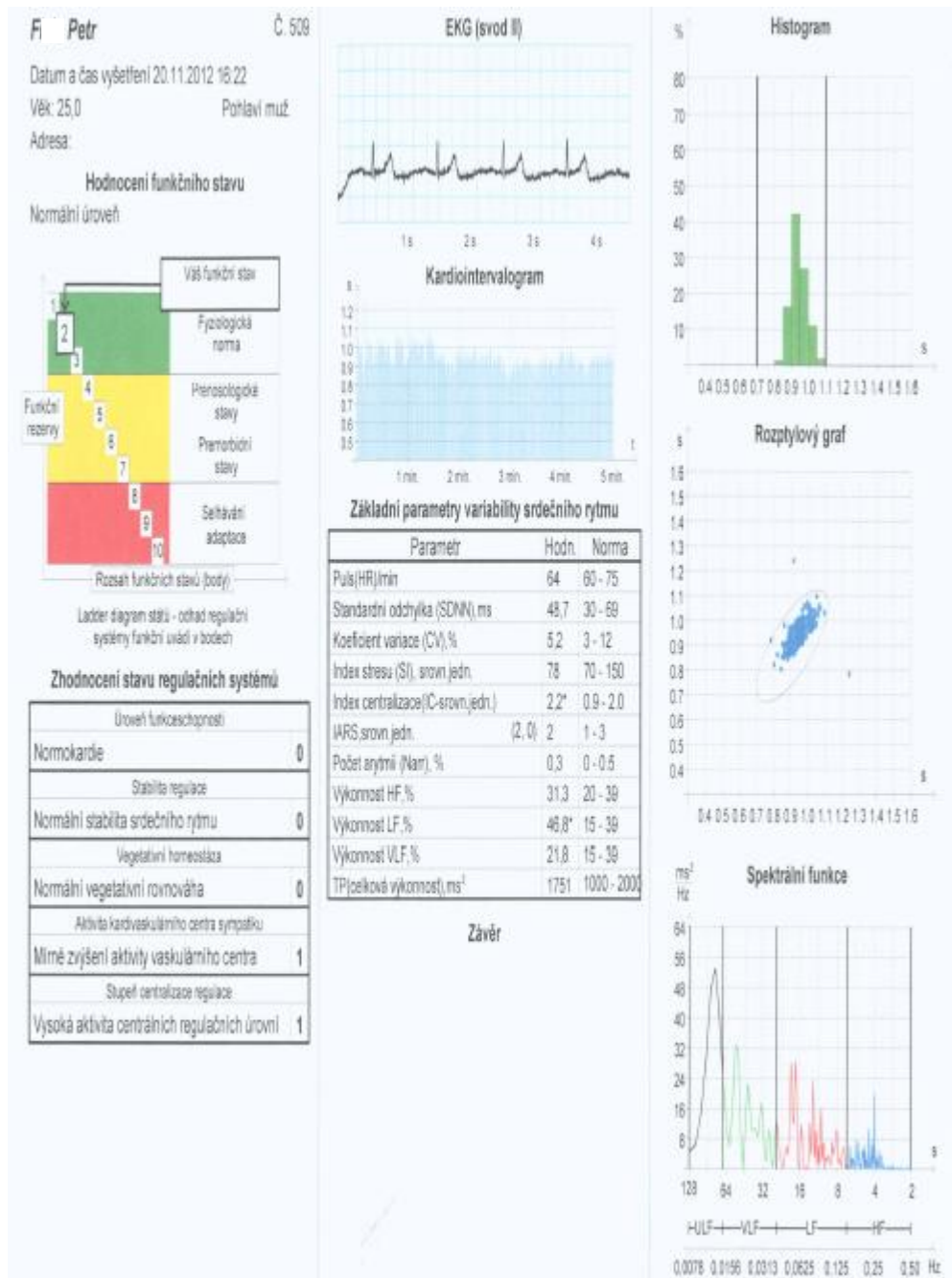
I přesto, že vzorek prodělal v průběhu měření nemoc a byl mu předepsán speciální doplněk Chlorophyll (jelikož měl stálou převahu výkonnosti LF a tedy zvýšenou poptávku po kyslíku, který Chlorophyll pomáhá navracet), jeho zdravotní a výkonnostní stav se neustále zlepšoval a v situaci, kdy měl převahu sympatiku, se vyhnul přetrénování.

U tohoto vzorku lze tedy jednoznačně říci, že vliv doplňkové výživy hrál určitou roli pro zvýšení vytrvalosti a stabilizace organismu i přes onemocnění.

5.2 Výsledky měření u druhého vzorku – Petr F.

1. měření – 20. 11. 2013 16:22

Obrázek č. 24: 1. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Petr F.



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Komentář:

Měření u druhého vzorku se zcela viditelně liší od prvního vzorku. Jen při pouhém pohledu lze vidět, že jde o člověka, který je buď naprosto zdravý, v poslední době neprodělal žádné onemocnění a s největší pravděpodobností je velmi dobře

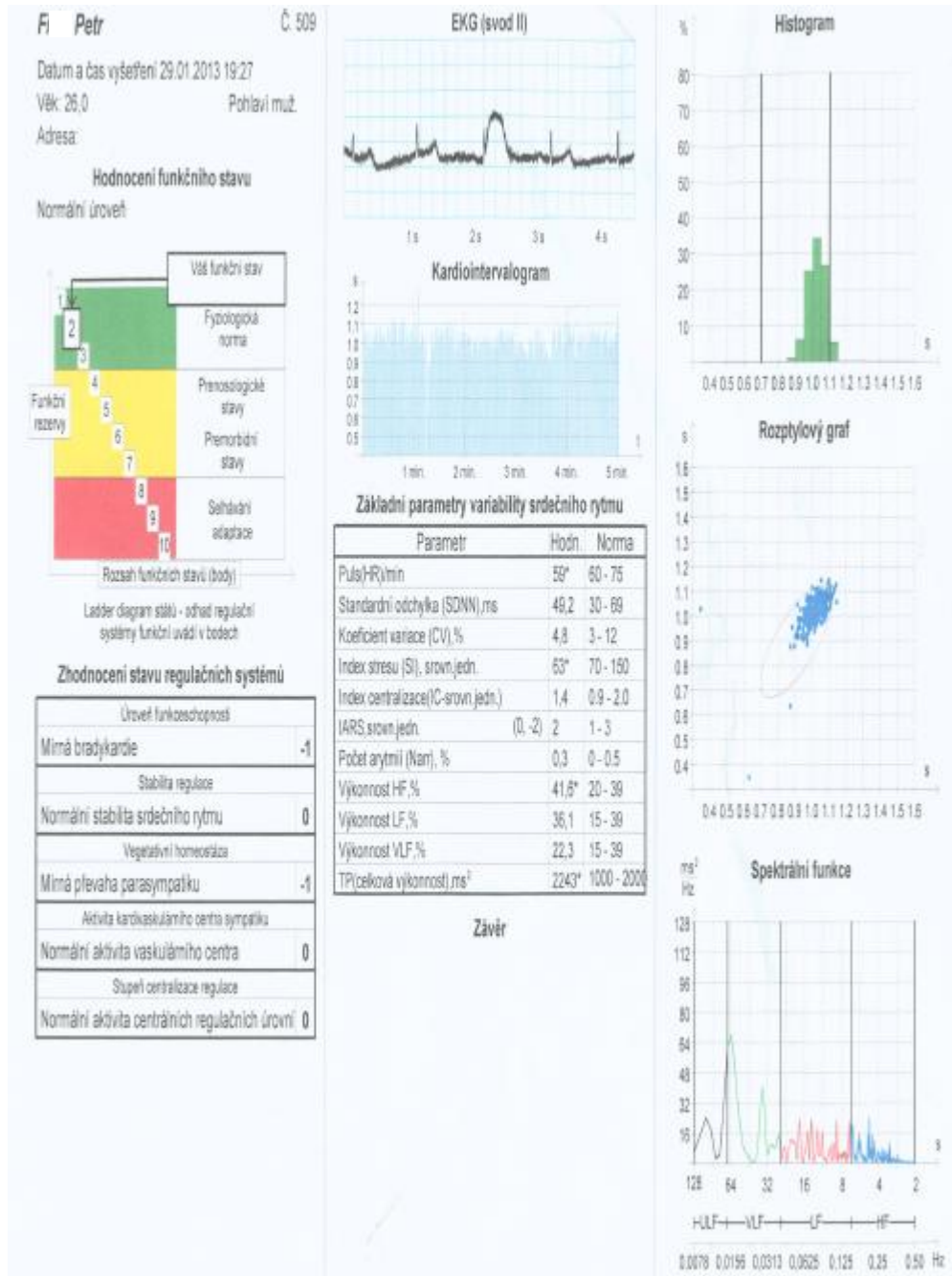
trénovaný. Při detailnějším pohledu vidíme, že funkční stav je ohodnocen číslem 2, což je opravdu velmi dobré ze zdravotního hlediska a pohledu na organismus jako celek. Organismus je jinými slovy v rovnováze a bez problémů komunikuje s vnějším prostředím. Vzorek má dostatek rezerv, které si sám řídí. To, že se ukazatel objevuje v zeleném poli, tedy značí, že je vše v pořádku a není potřeba jakékoliv speciální opatření týkající se prevence a léčby. V tabulce, která zhodnocuje stav regulačních systémů, jsou všechny hodnoty v normě, až na malé vychýlení u posledních dvou.

EKG vykazuje, že se jedná o zdravé srdce. V grafu nejsou vidět žádné výchylky ani zvláštní prudké údery. To samé lze říci i pohledu na kardiointervalogram, kde členité vlny znázorňují zdravého jedince. Základní parametry, které zhodnocují variabilitu srdečního rytmu, jsou vesměs v normě. Za zmínku stojí například hodnota u pulsu (= 64), což znamená, že jde o velmi zdravého a trénovaného jedince. Index centralizace je mírně nad normou a to z toho důvodu, že výkonnost LF je také nad normou. Jak víme z předešlého textu, platí zde vzorec $(VLF + LF)/HF$, takže pokud jakýkoliv faktor (VLF, LF či HF) bude zvýšen či snižen, automaticky bude mimo normu i zmíněný index centralizace. To, že je výkonnost LF nad normou znamená jednoduše to, že se vzorek nachází ve stresovém či emočním období.

Histogram vykazuje téměř ukázkový tvar s mírným sklonem k rigidnímu řízení, tedy s náznakem mírné převahy parasymptiku, což ale nelze označit za negativní zjištění. Rozptylový graf značí, že jde o dobře řízený organismus, kde probíhá bezproblémová kontrola. Za povšimnutí však stojí viditelné arytmie, které jsou však v normě. Není ale na škodu, se na toto hledisko zaměřit a pohlídat si ho i v dalších měřeních. Na místě je také doporučit vzorku, aby si více hlídal tempo, ve kterém trénuje, aby předešel stavu přetrénovanosti či únavy. Spektrální funkce kolísá mezi převahou LF, ULF a VLF, což nám značí, že organismus je sice plně řízen, ale jsou tam malé výchylky (jako jsou například stresové situace či malé komplikace).

Závěrem lze říci, že tento vzorek se těší velmi dobrému zdravotnímu stavu a bude velmi zajímavé pozorovat výsledky po nasazení doplňkové výživy, kterou na základě výsledků lékař stanovil. Je nutné si uvědomit, že jakékoliv nachlazení by znamenalo mírné zhoršení výsledků, jelikož měření je velmi citlivé. Základní parametry o zdravotním stavu se však nezhorší tak moc výrazně, jelikož vzorek netrpí žádnou závažnou chorobou či jinými komplikacemi.

Obrázek č. 25: 2. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Petr F.



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Komentář:

Druhé měření se od prvního nijak zvlášť neliší, ale při důkladnějším prozkoumání lze zjistit, že přeci jen určité změny nastaly. Jestli jsou tyto změny k lepšímu nebo k horšímu si nyní popíšeme a vysvětlíme.

Funkční stav je stále na čísle 2. Ještě jednou pro zopakování platí, že čím více se ukazatel objevuje v zelených číslech, tím lépe pro organismus, jde o tzv. vyvážené řízení, organismus pracuje správně a nejsou nutné žádná speciální opatření týkající se prevence či léčby. Rezervy jsou také na velmi dobré úrovni. U zhodnocení stavu regulačních systémů sice došlo k určitým změnám, ale opět ne markantním. To, co již bylo naznačováno u prvního měření tohoto vzorku, dochází k mírné, ale opravdu jen mírné převaze parasympatiku, což se může projevit únavou. Ale opět je třeba zdůraznit, že tento ukazatel nemá žádný větší význam, protože se jedná opravdu o malé vychýlení k parasympatiku.

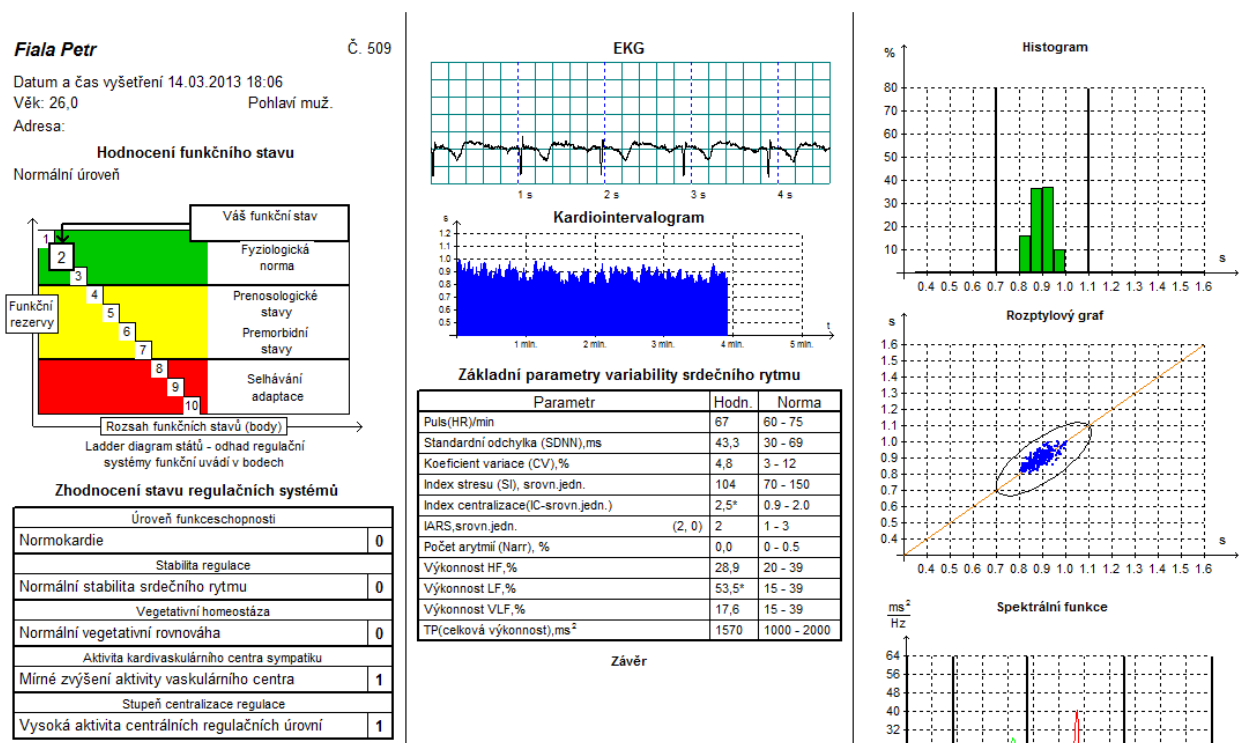
EKG i kardiointervalogram ukazují vcelku ukázkové výsledky, vzorek netrpí na žádná výrazná srdeční onemocnění či jiné komplikace. Rezervy jsou pod kontrolou a organismus s nimi umí hospodařit. Stále však můžeme pozorovat mírné arytmie a to lze vidět jak na EKG, tak i na rozptylovém grafu. Stále je to ovšem v normě. Při pohledu na tabulku základních parametrů variability srdečního rytmu si však můžeme všimnout mírného posunu vpřed resp. k lepšímu, a to hned u prvního řádku (puls). Puls nám sice klesl pod normu, ale jak už víme z metodologie, čím nižší je puls, tím více jde o zdravého a dobře trénovaného sportovce. Znamená to tedy, že náš vzorek je na tom vytrvalostně lépe než v prvním měření. Index stresu je pod hranicí normy, což neznačí nic špatného, spíše a lépe řečeno je to lepší, jelikož zde platí, že čím vyšší je tento index, tím horší je prognóza léčby. Od předešlého měření tedy lze konstatovat, že náš vzorek se naučil lépe vyrovnávat se stresem. Další vychýlení vidíme u výkonnosti HF, tedy aktivitu parasympatického systému. To, že roste HF, značí mimo jiné také to, že se jedná o sportovce, který regeneruje správně.

Histogram opět ukazuje velmi vyrovnané hodnoty a rozptylový graf až na pár arytmii také vypadá přímo ukázkově a značí, že organismus je plně kontrolován a nemá vyčerpané rezervy.

Při shrnutí tohoto měření je třeba si uvědomit, že vzorek již při prvním měření dosahoval velmi dobrých hodnot. Je tedy zřejmé, že posuny k lepšímu nebudou tak výrazné jako u prvního vzorku, který dosahoval naprosto odlišných hodnot. Posunem k lepšímu je fakt, že se zlepšil puls, resp. vzorek je na tom nepatrně výkonnostně lépe, dále došlo ke kontrole zvládnutí stresu a spektrální funkce se nám urovnala k lepším výsledkům, jelikož v minulém měření byla nevyvážená. Lze tedy říci, že vzorek dosáhl mírného posunu k lepšímu.

3. měření – 14. 3. 2013 18:06

Obrázek č. 26: 3. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Petr F.



Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Komentář:

Poslední třetí měření u druhého vzorku na první pohled vykazuje mírné zlepšení. Hodnota IARS zůstala sice stále na čísle 2 (zelené pole), což je stále naprosto vynikající výsledek a značí rovnováhu organismu s vnějším prostředím resp. vše je v pořádku a není nutné žádné speciální opatření týkající se prevence či léčby. Zhodnocení stavu regulačních systémů lze označit za velmi vyrovnané, mírné odchylky od normálu jsou jen u aktivity kardiovaskulárního centra sympatiku a u stupně centralizace regulace. Značí to tedy nejspíše mírnou převahu sympatického tonu.

U EKG ani u kariointervalogramu nejsou zjevné žádné výraznější potíže či slabosti. Podle tabulky základní parametry variability srdečního rytmu jde opět o velmi vyrovnané hodnoty bez jakýchkoliv výchylek, což lze považovat za zlepšení ve srovnání s minulými měřeními. Index centralizace je mimo normu, jelikož dle už námi známého vzorce $(VLF + LF)/HF$ je ovlivněn výsledkem u LF, který vykazuje hodnoty nad normu.

Histogram ukazuje naprosto ideální výsledek – jedná se opět o vyvážené řízení. Další zlepšení oproti ostatním měřením lze zpozorovat v rozptylovém grafu a to takové, že zmizely veškeré arytmie, což lze považovat za velmi důležitý krok k stále lepším výsledkům. U spektrální funkce si lze všimnout zvýšené potřeby po kyslíku, což může být způsobeno probíhajícími cévními reakcemi např. emočního charakteru nebo nějaké stresové faktory.

U tohoto vzorku lze říci, že došlo opět k mírnému zlepšení – lze to vidět především u zmizení mírné srdeční arytmie, mírné zlepšení histogramu blíže ke středu a také zlepšení v tabulce základních parametrů variability srdečního rytmu. Od minulého měření sice došlo k mírné převaze sympatiku nad parasympatikem, vzorek si tedy musí dát v budoucnu pozor na předtrénovanost, ale jak již bylo zmíněno, převaha je opravdu velmi slabá, takže nejde o nic vážného, resp. v žádném případě nejde ke kroku k horšímu.

U tohoto vzorku tedy lze opět říci, že i zde má doplňková výživa určitý podíl vedoucím ke zlepšení stavu. Rozdíl zde sice není tak moc viditelný (v porovnání s prvním vzorkem), ale to je způsobeno hlavně tím, že tento vzorek již na začátku dosahoval velmi vyvážených výsledků měření. Každopádně doplňková výživa pomohla udržet výsledky na velmi dobré úrovni a zlepšila několik ukazatelů, které byli vychýlené, byť jen mírně.

6. Diskuze (syntetická část)

V této kapitole přistoupíme k vyhodnocení hypotéz, které byly na začátku práce stanoveny. Zaměříme se také na výsledky, kterých jsme při měření dosáhli a objasníme, proč tomu tak je.

Pro dosažení cíle práce byly stanoveny celkem dvě pracovní hypotézy. Předpokládaly se tyto skutečnosti:

H1: Doplnková výživa slouží jako náhrada živin pro běžce.

H2: Lze říci, že doplnková výživa má vliv na výkonnost vytrvalců – běžců.

Komentář k H1:

Tuto hypotézu lze jednoznačně **vyvrátit**, jelikož doplnková výživa, podle všech získaných informací, neslouží jako kompletní náhrada živin pro běžce ani pro nikoho jiného.

Živiny pro organismus jsou do těla dostávány pomocí pravidelné a pestré stravy. Je tedy nesmírně důležité se zaměřit na stravu, která v maximální míře podpoří regeneraci a zároveň nezatíží trávicí systém. Měla by obsahovat dostatek sacharidů a proteinů, vlákniny a minimum tuků. Nezbytný je zejména příjem snadno stravitelných bílkovin bezprostředně po zátěži. Důležité je také do stravy zakomponovat různé vitamíny a minerální látky, stejně tak jako dostatečný příjem tekutin, aby nedošlo k dehydrataci.

Doplnková výživa zcela jistě zvyšuje výkonnost sportovců, díky jí dosahují lepší regenerace, celkově zefektivní svoji přípravu a rychleji doplní energii.

Shrňme to tedy takto: doplňky jsou v principu také živiny ve stravitelné formě zbavené přebytečné hmoty - tablety, kapsle, roztok či prášek, popřípadě náplasti. Pokrývají však pouze to, co klasická strava pokrýt nemůže. V žádném případě ji nemohou zcela nahradit, pouze doplnit.

Komentář k H2:

Hypotéza č. 2 může být na základě zjištěných výsledků **potvrzena**. Jak u vzorku číslo 1, tak u vzorku číslo 2 bylo viditelné zlepšení nejen zdravotního stavu, ale také výkonnosti.

Jak bylo také zjištěno, měření pomocí přístroje KARDiVAR je velmi citlivé na různá onemocnění a únavu. Stačí jedna malá zdravotní komplikace (jako je například nachlazení) a naměřené hodnoty vykazují odchylku od normálu. Doplnková výživa je v tomto ohledu obrovským pomocníkem, jelikož trénovanému jedinci, který náhle ztratil svoji výkonnost, se pomůže dostat do původního stavu v mnohem rychlejším časovém úseku.

Doplnková výživa, která byla předepsána našim vzorkům (Carnosin, Cordyceps, Coenzystar, Multistar a Chlorophyll), urychlila proces regenerace, pomohla obnovit energii unavených svalů, podpořila správnou funkci kardiovaskulárního systému s podporou metabolismu tuků, podpořila funkci mozku a duševní energii, zpomalila proces stárnutí, podpořila imunitní systém. Vzorky lépe odolávali stresu, byli méně unavení, zjednodušil se proces dýchání a přenosu kyslíku do tkání a upravilo se zažívání.

Souhrnně řečeno - díky tomuto všemu se pak jedinci necítili tolik unavení, byli celkově aktivnější, výkonnější, vitálnější se spoustou energie, zlepšila se paměť a celková činnost organismu. Pro lidi, kteří jsou vystaveni ať už zvýšené fyzické či psychické námaze (čím naše vzorky jistě jsou) je speciální výživa naprosto nezbytným doplňkem stravy.

Závěrem tedy ke zhodnocení hypotézy č. 2 - doplnková výživa má naprosto nesporný vliv na urychlení procesů v organismu, což pozitivně působí na celkovou výkonnost sportovce.

Navrhnutí alternativ vedoucích ke zlepšení zjištěných výsledků

Otázkou v této diskusi je, jak by bylo možné zkvalitnit výsledky měření, které by vedly k objektivnějšímu hodnocení. Zde si navrhujeme a rozvedeme těchto pět možných alternativ:

- Delší časový úsek měření,

- větší množství vzorků,
- přesné dodržování stanovených plánů (jídelních, tréninkových),
- dozor nad dodržováním stanovených plánů,
- výběr jiného časového období pro měření.

Pro tuto bakalářskou práci bylo zvoleno časové období pěti měsíců. Zde se lze domnívat či uvažovat nad tím, zda toto období nebylo příliš krátké. Je možné, že dlouhodobější měření by ukázalo mnohem větší vliv doplňku stravy na zkoumané vzorky.

Jelikož financování této práce bylo pro firmu Starlife poměrně náročné, autor práce se rozhodl využít pouze dvou vzorků. Toto číslo lze označit za poměrně nízké a nemá tak dobrou výpovědní hodnotu. Za velmi dobrou výpovědní hodnotu by bylo možné označit číslo pohybující se kolem 20 vzorků. Nicméně tato práce může sloužit jako velmi užitečný podklad pro jiné práce podobného charakteru.

Přesné dodržování stanovených plánů a také dozor nad jejich dodržováním hraje určitou roli v ovlivnění výsledků. Vzorky, na kterých se vliv testoval, mají náročné a časově nestabilní zaměstnání. Nelze tedy se stoprocentní určitostí říci, že vždy plán dodrželi. Pro lepší kontrolu a dozor by bylo potřeba využít možností výzkumného centra.

Alternativa volby jiného časového období je velmi diskutabilní. Pravidelné vytrvalostní běhy v zimním období jsou velmi náročné, jelikož právě v tomto období je větší sklon k nachlazení, což bylo zjevné u jednoho z vybraných vzorků. Doplňková výživa sice podporuje zlepšení imunitního systému, ale v žádném případě ne natolik, aby se jedinec vyhnul jakémukoliv onemocnění virového charakteru.

7. Závěr

Téma bakalářské práce „Zjištění a ověření speciální doplňkové výživy na růst výkonnosti u běžců vytrvalců“ mě zaujalo ze dvou důvodů. Jednak proto, že se jedná o problematiku aktuální a značně diskutovanou. O problematiku, která úzce souvisí s prací trenéra a výživového konzultanta.

Druhým důvodem je ta skutečnost, že jsem řadu let aktivně sportoval, mám k této činnosti velmi kladný vztah a určité osobní zkušenosti. A právě toto osobní poznání, vztah výživy na růst výkonnosti, vzájemná vazba těchto dvou faktorů mě velmi zajímá.

Mým cílem a snahou bylo v rámci tématu zadané práce nejen číselně vyjádřit a matematicky prokázat fakta, ale především posoudit, co se za strohými čísly skrývá. Seznámil jsem se podrobněji s produkty firmy Starlife a měřením variability srdečního rytmu na přístroji KARDiVAR.

Ohledně tématu stravy se vedou nepřeborné diskuze. Jedna strana doplňky prosazuje jako něco, bez čeho se dnes nikdo neobejde, jelikož ne všechny potřebné látky lze najít v běžné stravě. Druhá strana naopak nahlíží na doplňky stravy jako něco, co je naprosto zbytečné a pro běžného občana naprosto postradatelné. Boje mezi těmito dvěma stranami byly, jsou a budou. Vždy se najde odpůrce, stejně tak jako vždy se najde příznivce.

Cílem této bakalářské práce nebylo jednostranně hájit a podporovat vliv těchto prostředků, ale ukázat, zda ovlivňují výkonnost sportovců.

Z výsledků mé práce vyplynula tato fakta:

- Doplňky výživy nemohou nahradit živiny z klasické stravy, mohou jí pouze doplnit.
- Doplňková výživa zcela jistě zvyšuje výkonnost sportovců. Díky ní dosahují lepší regenerace, celkově zkvalitňují přípravu a rychleji doplňují energii.

Jsem si vědom toho, že závěry, které vyplynuly ze zkoumané problematiky, nelze zcela zevšeobecnit, neboť četnost prověřovaného vzorku je relativně malá. Pro objektivnost by bylo nutné porovnat zjištěné ukazatele se závěry vyplývajícími

z obdobných průzkumů. Přesto se domnívám, že doplňková výživa má význam na růst výkonnosti sportovců, což potvrzují kladné ohlasy klientů firmy Starlife.

Zpracování tématu bakalářské práce rozšířilo mé poznání v oblasti sportovní výživy a plánování sportovní přípravy běžců.

Referenční seznam

Odborná literatura

- BENSON, R., CONNOLLY, D. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 184 s. ISBN 978-802-4740-362.
- CLARK, N. *Sportovní výživa*. Praha: Grada Publishing, 2009. 352 str. ISBN 978-80-247-2783-7.
- CLARK, N. *Sportovní výživa*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 266 str. ISBN 80-247-9047-5.
- CLARK, N. *Sportovní výživa pro pěknou postavu, dobrou kondici, výkonnostní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000, 266 str. ISBN 80-247-9047-5.
- DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2009. 331 str. ISBN 978-80-7376-130-1.
- DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. 331 str. ISBN 80-7033-760-5.
- FOŘT, P. *Zdraví a potravní doplňky*. 1. vyd. Praha: Ikar, 2005. 398 str. ISBN: 80-249-0612-0.
- HEDRICK, H. *Absolute beginner's guide to half – marathon training*. Indianapolis: Que Pub., 2005. 223 str. ISBN: 07-897-3314-5.
- CHERNUS, A. *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. 240 str. ISBN 978-802-4738-475.
- JORDÁN, V. *Antioxidanty zázračné zbraně*. 1. vyd. Brno: JOTA, 2001. 160 str. ISBN 80-7217-156-9.
- KONOPKA, P. *Sportovní výživa*. 1. vyd. České Budějovice: KOPP, 2004. 128 str. ISBN 80-7232-228-1.
- KUČERA, V., TRUKSA, Z. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2000. 290 str. ISBN 80-7033-324-3.
- KUHN/NÜSSER/PLATEN/VAFA. *Vytrvalostní trénink*. České Budějovice: KOPP, 2005. 128 str. ISBN 80-7232-252-4.

- MAUGHEN, R. J., BURKE, L. M. *Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu*. 1. vyd. Praha: Galén, 2006. 311 str. ISBN 80-7262-318-4.
- NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka*. 4. rozšířené a upravené vydání. Praha: Fortuna, 2007. 239 str. ISBN 978-80-7373-007-9.
- ORTEMBERG, A. *Mládneme s antioxidanty*. 1. vyd. Praha: Ivo Železný, 2003. 126 str. ISBN 80-237-3742-2.
- PÁNEK, J. a kol. *Základy výživy*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis, 2002. 207 str. ISBN 80-86320-23-5)
- PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010. 160 str. ISBN 978-80-247-2118-7.

Internetové zdroje

- KUČERA, M. *Kosmická medicína v praxi: Mitochondriální a bioregulační medicína*. [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné z: <http://www.drkucera.eu/>.
- KUČERA, M. Použití hardware – software komplexu „TESLAGRAPH“ ke stanovení hladiny stresu a orientačnímu hodnocení adaptability organismu: Standardy měření a fyziologická interpretace. In: *Kosmická medicína v praxi* [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné z: http://www.drkucera.eu/pdfs/technologie_cz_2.pdf.
- KUČERA, M. Teorie. In: *Kosmická medicína v praxi* [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné z: <http://www.drkucera.eu/index.php?lang=cz&str=3>.
- *Informační centrum bezpečnosti potravin*. Ministerstvo zemědělství. [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/>.
- A - Z slovník pro spotřebitele: Aminokyselina. In: *Informační centrum bezpečnosti potravin* [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76466.aspx>.
- *Vitaljob: Be on the top*. [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné z: <http://www.vitaljob.cz/>.
- Slovníček pojmů - základní složky potravy. In: *Vitaljob: Be on the top* [online]. [cit. 2014-01-02]. Dostupné z: <http://www.vitaljob.cz/slovnicek-pojmu>.
- Předpis 456/2004 Sb. *Úplné znění zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, jak*

vyplývá z pozdějších změn. 5. 8. 2004. Dostupné z:
<http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=456&r=2004>.

- *Starlife: "V jednoduchosti je krása, síla a efektivita"*. [online]. [cit. 2014-01-05]. Dostupné z: <http://www.starlife.cz/int/index.asp?lng=cz>.
- *Velký lékařský slovník: Vazomotorické centrum*. [online]. [cit. 2014-01-05]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/pojem/vazomotoricke-centrum>.
- *Velký lékařský slovník: Baroreceptor*. [online]. [cit. 2014-01-05]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/baroreceptor-2>.

Ostatní zdroje

- TVRZNÍK, A. *Vytrvalost. Abeceda tréninku. Čas. Atletika* roč. 58. č. 9/2006, str. 17 – 18.
- *RUN: the world magazine: první a jediný časopis o běhání!* Roč. 2013, č. 1, 3, 6, 9, 10. ISSN 1802-0615. Dostupné z: <http://www.run-magazine.cz/>
- **INTERNÍ MATERIÁLY FIRMY STARLIFE**

Seznam obrázků, tabulek a příloh

Seznam obrázků

- Obrázek č. 1: Průběh srdeční frekvence v tréninku str. 3
- Obrázek č. 2: Schéma řízení sportovního tréninku str. 5
- Obrázek č. 3: Důležitost sacharidů ve stravě pro vytrvalostní sportovce str. 9
- Obrázek č. 4: Vyčerpání glykogenu vlivem nedostatečného příjmu sacharidů str. 12
- Obrázek č. 5: Množství tekutin v organismu člověka str. 15
- Obrázek č. 6: Záznam VSR str. 24
- Obrázek č. 7: Měření pomocí KARDiVARU str. 25
- Obrázek č. 8: KARDiVAR str. 25
- Obrázek č. 9: Nervový – hormonální – imunitní systém a vliv na chování S a PS str. 27
- Obrázek č. 10: Křivka střídání rychlých a pomalých intervalů S a PS str. 28
- Obrázek č. 11: Výsledek vyšetření pomocí přístroje KARDiVAR str. 31
- Obrázek č. 12: Schématická propojenost EKG a kardiointervalogramu str. 36
- Obrázek č. 13: Dvojměrný model řízení srdečního rytmu str. 38
- Obrázek č. 14: Zjištění arytmií str. 40
- Obrázek č. 15: Vysokofrekvenční vlny HF str. 41
- Obrázek č. 16: Pomalé vlny prvního řádu LF str. 43
- Obrázek č. 17: Pomalé vlny druhého řádu VLF str. 44
- Obrázek č. 18: Histogram str. 45
- Obrázek č. 19: Rozptylový graf str. 46
- Obrázek č. 20: Spektrální funkce – nevyváženost mezi S a PS str. 47
- Obrázek č. 21: 1. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Miloš K. str. 62
- Obrázek č. 22: 2. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Miloš K. str. 64
- Obrázek č. 23: 3. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Miloš K. str. 66
- Obrázek č. 24: 1. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Petr F. str. 68
- Obrázek č. 25: 2. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Petr F. str. 70
- Obrázek č. 26: 3. měření pomocí přístroje KARDiVAR – Petr F. str. 72

Seznam tabulek

- Tabulka č. 1: Komunikace nervového a hormonálního systému str. 28
- Tabulka č. 2: Rovnováha S a PS str. 29
- Tabulka č. 3: Nerovnováha S a PS str. 29
- Tabulka č. 4: Převaha sympatiku str. 29
- Tabulka č. 5: Nerovnováha S a PS – kritický stav str. 30
- Tabulka č. 6: Výsledky parametrů VSR – první sloupec str. 33
- Tabulka č. 7: Základní parametry variability srdečního rytmu str. 36
- Tabulka č. 8: Chování nervového systému a vliv na VSR str. 37
- Tabulka č. 9: Hodnoty v Hz a sekundách u jednotlivých frekvencí str. 44
- Tabulka č. 10: Systém užívání doplňkové výživy – Miloš K. str. 51
- Tabulka č. 11: Systém užívání doplňkové výživy – Petr F. str. 51
- Tabulka č. 12: Hodnoty GI běžných potravin str. 52
- Tabulka č. 13: Jídelníček speciálně určený pro ranní trénink str. 56
- Tabulka č. 14: Jídelníček speciálně určený pro podvečerní
či večerní trénink str. 57
- Tabulka č. 15: Jídelníček určený pro dny volna str. 57
- Tabulka č. 16: Tréninkový plán pro týden 1 – 4 str. 59
- Tabulka č. 17: Tréninkový plán pro týden 5 – 8 str. 59
- Tabulka č. 18: Tréninkový plán pro týden 9 – 12 str. 60
- Tabulka č. 19: Tréninkový plán pro týden 13 – 16 str. 60

Seznam příloh

- Příloha č. 1: Hodnoty MET pro běžné sporty a jiné fyzické aktivity
- Příloha č. 2: Tipy na hlavní jídla, svačiny a snídaně
- Příloha č. 3: Tabulka výpočtu srdeční frekvence pro tréninková pásma
- Příloha č. 4: Ceník produktů Starlife
- Příloha č. 5: Certifikát - KARDiVAR

Přílohy

Příloha č. 1: Hodnoty MET pro běžné sporty a jiné fyzické aktivity

TABULKA A1 HODNOTY MET PRO BĚŽNÉ SPORTY A JINÉ FYZICKÉ AKTIVITY	
Aktivita	Hodnota MET
Baseball	5
Polafi	6
Nadhazovači a chytači	
Basketbal	4,5
Střelba na koš	8
Vlastní hra	
Box	6
Boxování do boxovacího pytle	12
V ringu	
Kondiční trénink	8
Shyby, klíky, energický výkon	4,5
Všeobecný trénink, mírná až střední námaha	8
Kruhový trénink	3
Volné závaží (činky) nebo univerzální zátěž, mírná až střední námaha	6
Volné závaží (činky) nebo univerzální zátěž, energický výkon	
Aktivita	Hodnota MET
Cyklistika	
16–19,2 km/h	6
19,3–22,4 km/h	8
22,5–25,6 km/h	10
25,7–31 km/h	12
32+ km/h	16
Tanec, balet nebo moderna	6
Potápění	3
Americký fotbal, soutěžní úroveň	9
Golf	
Využití vozíku	3,5
Nošení holí	5,5
Gymnastika	4
Hokej, pozemní nebo lední	8
Judo, jiu jitsu, karate, kickbox nebo taekwondo	10
Závodní chůze	6,5
Lakros	6
Skákání přes švihadlo	10
Veslování	
3,2–6,3 km/h	3
6,4–9,5 km/h	7
9,6+ km/h	12
Soutěž nebo týmové či veslování párovými vesly	12
Rugby	10
Běh	
8 km/h	8
9,7 km/h	10
10,8 km/h	11
12,1 km/h	12,5
13,8 km/h	14
16 km/h	16
Bruslení	
14,5 km/h	5,5
14,6+ km/h	9
Běh na lyžích	
4 km/h, mírné tempo	7
6,4–7,9 km/h, střední tempo	8
8–12,7 km/h, vyšší tempo	9
12,8+ km/h, vysoké tempo	14
Sjezdové lyžování	
Mírná rychlost	5

Aktivita	Hodnota MET
Softbal	5
Obecně	6
Nadhazovači	4
Strečink, hathajóga	
Plavání	8
Kraul, pomalý (50 m/min)	11
Kraul, rychlý (75 m/min)	11
Motýlek, obecně	10
Prsa, obecně	
Tenis	6
Dvouhra	8
Čtyřhra	
Volejbal	3
Nesoutěžní	4
Soutěžní	8
Plážový	6
Wrestling	

Zdroj: B. E. Ainsworth, W. L. Haskell, A. S. Leon et al., 1993: „Kompendium fyzických aktivit; Klasifikace energetických výdejů fyzických aktivit u člověka“, *Medicine & Science in Sports & Exercise* 25(1): 71–80

Zdroj: Chernus, 2011, 201

Příloha č. 2: Typy na hlavní jídla, svačiny a snídaně

Typy na hlavní jídla a svačiny

TYPY NA JÍDLA O 800–900 KCAL

150 g grilovaného kuřecího masa, tmavé, bez kůže	Tomatový a okurkový salát, 1 miska
2 polévkové lžíce barbecue omáčky	Pečivo (60 g) s tenkou vrstvou másla
15cm kukuřičný klas	½ misky nízkotučného mraženého jogurtu
Přibližně 820 kcal (83 g sacharidů, 50 g bílkovin, 32 g tuků)	
1 miska hnědý rýže	125 g pečených krůtích prsou
1 miska fazolí	½ misky listového špenátu
1 polévková lžíce kanolového oleje na vaření	Malý jahodový zákusek (rez)
Přibližně 800 kcal (103 g sacharidů, 57 g bílkovin, 22 g tuků)	
1 miska špaget	1 miska brokolice se 2 polévkovými lžicemi strouhaného parmazánu
¼ šálku pesta	½ misky sorbetu
175 g krevet	
Přibližně 815 kcal (85 g sacharidů, 58 g bílkovin, 27 g tuků)	
150 g libového hovězího na kebab	3 polévkové lžíce grilovací omáčky
2 misky zeleniny: houby, papriky, cuketa, cherry rajčata	2 malé brownies
1 ½ misky kuskusu	
Přibližně 875 kcal (109 g sacharidů, 49 g bílkovin, 27 g tuků)	
150 g vepřových ledvinek	3 polévkové lžíce čedarové omáčky
175 g pečených sladkých brambor (batátů)	½ misky jablečného pyré
1 miska květáku	kukuřičný muffin (60 g)
Přibližně 840 kcal (92 g sacharidů, 45 g bílkovin, 32 g tuků)	
200 g tofu	1 ½ misky rýže
2 misky zeleniny: papriky, vodní kaštany (pachyry), žampiony, cibule, celer, mrkev, hrášek	½ misky čerstvého ananasu
1 polévková lžíce arašídového oleje	
Přibližně 825 kcal (104 g sacharidů, 39 g bílkovin, 28 g tuků)	
150 g grilovaného lososa	Kousek másla
1 miska divoké rýže (zizanie vodní)	Pečené jablko s 1 čajovou lžičkou hnědého cukru
1 miska cukrového hrášku	½ misky nízkotučného mraženého jogurtu
Přibližně 850 kcal (106 g sacharidů, 47 g bílkovin, 26 g tuků)	

Zdroj: Chernus, 2011, 208

TIPY NA JÍDLA O 600-700 KCAL

Talíř polévky z černých fazolí (360 ml)	¼ misky hummusu
Pita chléb (ø 15 cm)	1 miska syrové zeleniny: mrkev, okurka, rajčata, papriky
Přibližně 630 kcal (104 g sacharidů, 29 g bílkovin, 11 g tuků)	
350 g vegetariánského chilli	250 g pečených brambor
2 polévkové lžíce strouhaného čedaru	Střední pomeranč
Přibližně 625 kcal (116 g sacharidů, 24 g bílkovin, 7 g tuků)	
Wrap (ø 25 cm)	1 miska baby karotky
125 g tuňáka	½ misky slazeného jablečného pyré
1 polévková lžíce majonézy	120 ml grapefruitového džusu
Hlávkový salát, rajčata, pokrájená paprika (1 ½ misky)	
Přibližně 635 kcal (86 g sacharidů, 35 g bílkovin, 16 g tuků)	
Talíř nudlové kuřecí polévky (360 ml) + 4 stané krečky	2 krajice žitného chleba
125 g šunky	1 miska okurkového a tomatového salátu
30 g ementálu	1 miska hroznového vína bez jader
Přibližně 635 kcal (75 g sacharidů, 50 g bílkovin, 15 g tuků)	
1 ½ misky zeleniny: brokolice, mrkev, papriky, hrášek, cibule, žampiony	1 polévková lžíce arašidového oleje
125 g kuřecích prsou	1 miska hnědé rýže
2 polévkové lžíce thajské arašidové omáčky	
Přibližně 620 kcal (62 g sacharidů, 44 g bílkovin, 25 g tuků)	
1 ½ misky těstovin	2 misky zahradního salátu
¾ misky masové omáčky	1 polévková lžíce italského salátového dresinku
2 polévkové lžíce strouhaného parmazánu	
Přibližně 620 kcal (79 g sacharidů, 35 g bílkovin, 18 g tuků)	
Celá pšeničná bageta	Osmažená cibulka
125 g libového krůtího karbanátku	30 g pečených bramborových chipsů
1 polévková lžíce kečupu	8 kousků sušených meruněk
Přibližně 650 kcal (107 g sacharidů, 34 g bílkovin, 13 g tuků)	

TIPY NA SNÍDANI O 500 KCAL

1 miska uvařené ovesné kaše	7 polék vlašských ořechů
1 šálek netučného mléka	240 ml pomerančového džusu
2 polévkové lžíce rozinek	
Přibližně 520 kcal (85 g sacharidů, 16 g bílkovin, 13 g tuků)	
½ misky cereálií s ořechy a rozinkami	7 polék pekanových ořechů, nasekaných
175 g netučného vanilkového jogurtu	120 ml jablečného džusu
½ šálku borůvek	
Přibližně 520 kcal (96 g sacharidů, 16 g bílkovin, 8 g tuků)	
1 anglický muffin	Velký banán (20 cm)
1 polévková lžíce arašidového másla	1 šálek 1% čokoládového mléka
Přibližně 510 kcal (85 g sacharidů, 16 g bílkovin, 12 g tuků)	
1 miska snídaňových cereálií	1 vejce
1 šálek netučného mléka	1 celozrný toast
Střední broskve	1 čajová lžička másla
Přibližně 515 kcal (72 g sacharidů, 30 g bílkovin, 12 g tuků)	
¾ misky másla	2 polévkové lžíce rozinek
1 kelímkem netučného fečského jogurtu	
Přibližně 500 kcal (78 g sacharidů, 27 g bílkovin, 9 g tuků)	
1 míchané vajíčko	Tortilla (ø 25 cm)
½ misky fazolí	240 ml grapefruitového džusu
2 polévkové lžíce salsy	
Přibližně 500 kcal (83 g sacharidů, 20 g bílkovin, 10 g tuků)	
2 opečené vafle	¾ misky nízkotučného cottage sýra
1 polévková lžíce sirupu	½ šálku borůvek
1 čajová lžička másla	
Přibližně 525 kcal (75 g sacharidů, 25 g bílkovin, 14 g tuků)	

TIPY NA SNÍDANI O 300–400 KCAL

2 michaná vejce	30 g čedaru
2–3 polévkové lžice salsy	120 ml jablečného džusu
Pleničná tortilla (ø 15 cm)	
Přibližně 400 kcal (29 g sacharidů, 24 g bílkovin, 21 g tuků)	
1 miska vařené ovesné kaše	2 polévkové lžice rozinek
1 šálek netučného mléka	2 polévkové lžice sekaných vlašských ořechů
Přibližně 400 kcal (61 g sacharidů, 15 g bílkovin, 13 g tuků)	
1 anglický muffin	Malý banán
1 polévková lžice arašidového másla	1 šálek netučného mléka
Přibližně 400 kcal (64 g sacharidů, 16 g bílkovin, 9 g tuků)	

½ misky cereálií s rozinkami a ořechy	½ misky čerstvých borůvek
175 g netučného vanilkového jogurtu	
Přibližně 395 kcal (83 g sacharidů, 13 g bílkovin, 1 g tuků)	
1 šálek 1% cottage sýra	2 opečené vafle
1 šálek krájených jahod	
Přibližně 390 kcal (48 g sacharidů, 32 g bílkovin, 8 g tuků)	
175 g ochuceného netučného fečkého jogurtu	2 müsli tyčinky
Přibližně 320 kcal (49 g sacharidů, 18 g bílkovin, 6 g tuků)	
2 lívance (ø 10 cm)	3 plátky krůtí slaniny
1 polévková lžice javorového sirupu	120 ml pomerančového džusu
Přibližně 350 kcal (58 g sacharidů, 12 g bílkovin, 8 g tuků)	

TIPY NA SVAČINY O 200–500 KCAL

2 plátky křehkého grahamového chleba	240 ml netučného mléka
2 polévkové lžice arašidového másla	
Přibližně 405 kcal (40 g sacharidů, 18 g bílkovin, 19 g tuků)	
Minibagel nebo půlka bagety (60 g)	¼ misky rozdrobené mozzarely
¼ misky omáčky marinara	
Přibližně 290 kcal (37 g sacharidů, 13 g bílkovin, 10 g tuků)	
Mražené burrito	240 ml brusinkového džusu
Přibližně 405 kcal (74 g sacharidů, 9 g bílkovin, 8 g tuků)	
½ misky hummusu	1 miska syrové zeleniny: mrkev, paprika, celer
Pita (ø 15 cm) nakrájená na dílky	
Přibližně 325 kcal (50 g sacharidů, 16 g bílkovin, 7 g tuků)	
¼ misky müsli	175 g nízkotučného bílého jogurtu
Přibližně 195 kcal (30 g sacharidů, 12 g bílkovin, 3 g tuků)	
¼ šálku guacamole	60 g nachos chipsů
¼ šálku salsy	
Přibližně 390 kcal (57 g sacharidů, 7 g bílkovin, 15 g tuků)	
½ misky čokoládového pudinku	8 piškotů
Přibližně 280 kcal (45 g sacharidů, 2 g bílkovin, 10 g tuků)	
Sušenka s ovesnými vločkami (ø 10 cm)	240 ml netučného mléka
Přibližně 200 kcal (29 g sacharidů, 9 g bílkovin, 5 g tuků)	
1 miska cereálií s medem a ovesnými vločkami	1 šálek 1% mléka
Přibližně 225 kcal (37 g sacharidů, 10 g bílkovin, 4 g tuků)	

90 g tuňáka v konzervě	6 slaných krekrů
2 čajové lžičky majonézy	
Přibližně 230 kcal (12 g sacharidů, 23 g bílkovin, 7 g tuků)	
Velké natvrdo uvařené vejce	15 slaných krekrů
Přibližně 195 kcal (22 g sacharidů, 9 g bílkovin, 8 g tuků)	
Nízkoúčinný jablčný muffin (Dunkin' Donuts)	240 ml netučného mléka
Přibližně 515 kcal (106 g sacharidů, 16 g bílkovin, 3 g tuků)	
Střední jablko	60 g čedaru
Přibližně 320 kcal (25 g sacharidů, 14 g bílkovin, 18 g tuků)	
Velký banán, 20 cm	2 polévkové lžice arašidového másla
Přibližně 320 kcal (36 g sacharidů, 8 g bílkovin, 16 g tuků)	
½ misky fazolí	1 miska těstovin
½ misky nakrájené syrové mrkve a papriky	1 polévková lžice italského dresinku
Přibližně 390 kcal (68 g sacharidů, 16 g bílkovin, 6 g tuků)	

Zdroj: Chernus, 2011, 212

Příloha č. 3: Tabulka výpočtu srdeční frekvence pro tréninková pásma

SF _{max}	Procento maximální srdeční frekvence (SF _{max})								
	100 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %	60 %
205	205	195	185	174	164	154	144	133	123
204	204	194	184	173	163	153	143	133	122
203	203	193	183	173	162	152	142	132	122
202	202	192	182	172	162	152	141	131	121
201	201	191	181	171	161	151	141	131	121
200	200	190	180	170	160	150	140	130	120
199	199	189	179	169	159	149	139	129	119
198	198	188	178	168	158	149	139	129	119
197	197	187	177	167	158	148	138	128	118
196	196	186	176	167	157	147	137	127	118
195	195	185	176	166	156	146	137	127	117
194	194	184	175	165	155	146	136	126	116
193	193	183	174	164	154	145	135	125	116
192	192	182	173	163	154	144	134	125	115
191	191	181	172	162	153	143	134	124	115
190	190	181	171	162	152	143	133	124	114
189	189	180	170	161	151	142	132	123	113
188	188	179	169	160	150	141	132	122	113
187	187	178	168	159	150	140	131	122	112
186	186	177	167	158	149	140	130	121	112
185	185	176	167	157	148	139	130	120	111
184	184	175	166	156	147	138	129	120	110
183	183	174	165	156	146	137	128	119	110
182	182	173	164	155	146	137	127	118	109
181	181	172	163	154	145	136	127	118	109
180	180	171	162	153	144	135	126	117	108
179	179	170	161	152	143	134	125	116	107
178	178	169	160	151	142	134	125	116	107
177	177	168	159	150	142	133	124	115	106
176	176	167	158	150	141	132	123	114	106
175	175	166	158	149	140	131	123	114	105
174	174	165	157	148	139	131	122	113	104

Zdroj: Benson, 202, 175

SF _{max}	Procento maksimalni sroecni frekvence (SF _{max})								
	100 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %	60 %
173	173	164	156	147	138	130	121	112	104
172	172	163	155	146	138	129	120	112	103
171	171	162	154	145	137	128	120	111	103
170	170	162	153	145	136	128	119	111	102
169	169	161	152	144	135	127	118	110	101
168	168	160	151	143	134	126	118	109	101
167	167	159	150	142	134	125	117	109	100
166	166	158	149	141	133	125	116	108	100
165	165	157	149	140	132	124	116	107	99
164	164	156	148	139	131	123	115	107	98
163	163	155	147	139	130	122	114	106	98
162	162	154	146	138	130	122	113	105	97
161	161	153	145	137	129	121	113	105	97
160	160	152	144	136	128	120	112	104	96
159	159	151	143	135	127	119	111	103	95
158	158	150	142	134	126	119	111	103	95
157	157	149	141	133	126	118	110	102	94
156	156	148	140	133	125	117	109	101	94
155	155	147	140	132	124	116	109	101	93
154	154	146	139	131	123	116	108	100	92
153	153	145	138	130	122	115	107	99	92
152	152	144	137	129	122	114	106	99	91
151	151	143	136	128	121	113	106	98	91
150	150	143	135	128	120	113	105	98	90
149	149	142	134	127	119	112	104	97	89
148	148	141	133	126	118	111	104	96	89
147	147	140	132	125	118	110	103	96	88
146	146	139	131	124	117	110	102	95	88
145	145	138	131	123	116	109	102	94	87

Zdroj: Benson, 2012, 176

Příloha č. 4: Ceník produktů Starlife

CENÍK PRODUKTŮ STARLIFE



Hatnostod: 12. 10. 2013

Kód	BUNĚČNÉ HARMONIZÉRY	Cena
1195	ACAI COMPLEX STAR, 60 cps – porážení a očista organismu	665
1199	ACAI EXTRA STAR, 60 sč – pro podporu fyzické i psychické aktivity	735
1191	ACAI LONGEVITY STAR, 1.000 ml – High ORAC antioxidanty a multivitaminy	1470
1002	ACEROLA PLUS STAR, 60 tbl – přírodní vitamin C zjihoamerických pralesů	420
1000	ACEROLA STAR, 60 tbl – přírodní vitamin C zjihoamerických pralesů	420
6715	ACIDO BERRY STAR, 60 tbl – pro zdravou funkci střevního systému	490
7100	ACIDOPHILUS STAR, 90 cps – pro zdravou funkci střevního systému	490
2701	ALFALFA, 90 tbl – pro zvýšení zdatnosti a výkonnosti	490
1122	ALOE STAR, 1.000 ml – pro podporu zažívacího traktu a regeneraci organismu	1120
1124	ALOE VERA GEL, 60 sč – pro detoxikaci a regeneraci organismu	665
1766	ALPHA LIPOIC STAR, 60 cps – pro podporu metabolismu	1540
4525	AMINO 1000 STAR, 60 tbl – pro podporu kostí, chrupavek a svalů	525
1001	AMATO MAX, 60 cps – proti záněm a bolestí	560
1123	ANGELICA STAR, 60 cps – pro podporu organismu při ženských problémech	525
6146	ANIMAL STAR, 60 tbl – doplněk s vitaminy, minerály a antioxidanty pro děti	770
1100	ANTI-PARASITE, 60 cps – detoxikační a protiparazitární účinky s obsahem 19 bylin	770
1125	APPLE CIDER VINEGAR, 120 tbl – pro snížení hmotnosti a únavy	490
1110	ARTH RIMAX, 60 cps – proti artritidě a bolestí	595
7105	BARLEY STAR, 90 tbl – pro detoxikaci, obnovu rovnováhy a optimální fungování organismu	595
4511	BCAA 500, 60 sč – s obsahem esenciálních aminokyselin s vřazením v řetězce	560
7330	B-COMPLEX STAR, 30 tbl – stimule s obsahem všech vitamínů řady B	350
1222	BETAGLUCAN STAR, 60 cps – pro podporu a stimulaci imunitního systému	1085
7110	BETA-CAROTENE STAR, 90 sč – 25.000 I.U. pro vitamín A v jedné tabletce	560
7077	BIOTIN STAR, 90 tbl – pro podporu nervové soustavy, psychiky, vlasů, sliznic a pokožky	280
2704	BOUNTY STAR, 90 cps – k harmonizaci ženských reprodukčních a hormonálních funkcí	630
1950	BRAIN STAR, 60 cps – pro výživu mozkových buněk	1120
1620	BREWERS YEAST STAR, 120 tbl – látková výměna cukrů, bílkovin a tuků	385
6270	BRO MELAIN + PAPAİN STAR, 120 tbl – napomáhá hubnutí a odstranění celulitidy	525
6730	C-500 STAR, 90 tbl – napomáhá posílat imunitní systém	525
6185	CALCIUM STAR, 40 tbl – pro zdravé a kvalitní kosti	420
1857	CaMgZn3, 90 tbl – pro podporu zdraví kostí a činnosti svalů	420
1777	CARNOSIN E STAR, 60 cps – pro ochranu DNA před oxidací	1750
1120	CARSICO STAR, 60 sč – ochrana buněk před oxidativním stresem	910
2777	CARTILAGE STAR, 500 ml – pro podporu kloubů	1470
1105	CAYENNE STAR, 90 cps – likviduje bakterie v potravě, podporuje krevní oběh, brání a čistí tyčičkové cesty	455
1700	CELL GUARD, 60 cps – pro ochranu buněk se 7 antioxidanty	770
1444	CELL STAR, 60 cps – k eliminaci průjmové celulitidy	700
1660	CINNAMON STAR, 90 cps – účinné antiseptikum, podporuje krevní oběh a zažívání	385

Nově na trhu

Zvláště vhodné v období nebo lézy produktů

Přizpůsobeno

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Kód	BUNĚČNÉ HARMONIZÉRY	Cena
1422	CLA 1000, 60 sb – pro podporu odbourávání tuku	700
1528	CMF 20, 60 tbl – efektivní a bezpečné doplnění vápníku, hořčíku, železa a dalších 20 živin	630
1425	COCONUT OIL STAR, 50 sb – pro okamžitý příjem energie s antibakteriálními účinky	700
1117	COENZYSTAR Q10, 60 sb – koenzym Q10 pro kardiovaskulární systém	770
1119	COENZYSTAR Q10 EXTRA+, 60 sb – kardiovaskulární systém	1575
1720	COLOSTRUM STAR, 60 cps – pro podporu syntézy bílkovin	840
1670	COPPER STAR, 90 tbl – pro správný metabolismus cukrů, krevního oběhu a fungování nervového systému	350
1852	CORAL CALCIUM STAR, 90 cps – pro dokonalé zdraví a zdravé kosti	700
1888	CORDYCEPS STAR, 120 cps – pro podporu probídnutí účinku a snížení rizika recidivy	1400
1111	CRANBERRY STAR, 90 sb – pro zdravé močové ústrojí	630
4530	CREATINE CAPS STAR, 90 cps – rychlý a efektivní zdroj energie	420
4538	CREATINE STAR, 1.500 g – pro svalovou sílu a kvalitní svalovou hmotu	1750
2606	CURCUMA LONGA STAR, 60 cps – podpora imunity a činnosti trávicího systému	455
1677	DEVIL STAR, 30 tbl – diabetický dobýj šek	560
1580	DOLOMITE STAR, 90 tbl – vápník a hořčík pro podporu zdraví kostí, zubů a svalů	350
1240	EMPEROR STAR, 90 tbl – manganová formule plná energie	700
1555	ENERGY STAR, 10x 10 ml – pro podporu organismu proti fyzickému a psychickému stresu	350
1044	ENZYM STAR, 60 cps – unikátní směs trávicích enzymů	875
2755	EVENING PRIMROSE, 60 sb – pro správnou funkci organismu a zdraví	700
1701	EXTRACELL GUARD, 60 cps – extra buněčný ochráníč s 18 antioxidanty	1400
1012	EYE STAR, 60 cps – k ochraně a posílení zraku	735
1400	FIBER STAR, 60 tbl – pro zdravý střevní trakt	630
1410	FLAX SEED STAR, 60 sb – podporuje srdce a nervový systém, dodává energii celému organismu	630
2798	FLEXI-MOBILITY STAR, 1.000 ml – pro podporu flexibility a mobility kloubů	2030
7154	FOLIC ACID, 90 tbl – pro obnovu a růst buněk a pro přenos genetických informací	280
1880	FUCOIDAN STAR, 90 ml – pro kompletní podporu organismu	1330
1190	GARCINIA STAR, 60 cps – pro podporu redukce tělesné hmotnosti	665
7160	GARLIC+ PARSLEY, 90 sb – pro podporu činnosti kardiovaskulárního systému	420
4550	GELATIN STAR, 90 cps – želatina pro výživu kloubů a chrupavek	595
7161	GINGER STAR, 60 cps – pro lepší trávení a proti nevolnosti	490
7162	GINKGO STAR, 60 tbl – pro podporu kardiovaskulárního a oběhového systému	630
2722	GLUCOSAMIN STAR, 60 cps – proti degenerativnímu poškození pohybového aparátu	630
4566	GLUTAMIN STAR, 90 tbl – pro zvýšení svalového výkonu	525
1880	GOLD STAR, 60 cps – pro zvýšení síly, vytrvalosti a vitality	770
7771	GOLDEN TEA STAR, 10 pcs – pro porážení, osvěžení a relaxaci organismu	280
7772	GOLDEN TEA STAR, 20 pcs – pro porážení, osvěžení a relaxaci organismu (exklusivní box)	595
7777	GOLDEN TEA STAR, 40 pcs – pro porážení, osvěžení a relaxaci organismu (exklusivní pack)	1260
2725	GOTU KOLA, 90 cps – pro posílení činnosti centrální nervové soustavy	595
1711	GRAPES EED STAR, 60 cps – antioxidant pro podporu zdraví, zejména srdce a cév	490
1212	GREEN CAFFEINE STAR, 90 cps – pro odstranění únavy a porážení organismu	560
1166	GREEN TEA STAR, 90 cps – ke zlepšení tělesné i duševní pohody	490
1644	GREFOSTAR, 60 cps – pro odstranění mykóz a alergických projevů na pokožce	490

 Novinka 2019

 Zdravě nevhodný v těhotenství nebo kojení

 Připraveno

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Kód	BUNĚČNÉ HARMONIZÉRY	Cena
1666	HARD WOOD, 30 cps – unikátní formule pro mužský organismus	700
1890	HERBAL STAR, 60 cps – pro posílení imunity a stimulaci zraku problátek	770
4968	HMB STAR, 30 cps – pro nárůst svalové hmoty a zvýšení síly	596
1025	CHITOSAM, 90 cps – pro snížení hladiny cholesterolu a redukci hmotnosti	875
1026	CHITOSAM 500, 60 tbl – pro snížení hladiny cholesterolu a redukci hmotnosti	875
1102	CHLAMYMYL STAR, 60 tbl – P-bakomplex pro očistu organismu	910
2799	CHLORELLA STAR, 60 tbl – pro podporu regenerace tkání, dělení a růstu buněk	700
2709	CHLOROPHYLL 90 stů – pro transport kyslíku v krvi	596
6112	CHLOROPHYLL MINT STAR, 90 tbl – napomáhá regeneraci organismu	420
7222	CHOLESS STAR, 60 cps – pro optimální hladinu cholesterolu	630
7177	CHROMIUM STAR, 90 tbl – pro optimální hladinu krevního cukru	350
1180	IMMUNITY STAR, 60 cps – pro zlepšení činnosti imunitního systému	630
4577	INOSINE STAR, 60 cps – pro zvýšení energetického potenciálu těla	525
1822	INOSITOL-HEXA STAR, 60 cps – pro aktivaci přirozené imunity a obranných funkcí	630
4580	INULIN STAR, 60 stů – pro zářavý střevní trakt	490
1577	IRON GT STAR, 60 cps – podpora imunitního systému, snížení únavy a vyčerpaní	490
7187	JOINT ACTIVITY, 60 tbl – pro podporu kloubů	770
1070	JOINT MOBILITY, 60 cps – pro zlepšení pohyblivosti kloubů	1050
2726	KELP, 180 tbl – přírodní zdroj jódu a regulátor metabolických funkcí	420
2622	KUDZU STAR, 60 tbl – při závislosti na alkoholu a nikotínu	560
1068	LACTASE ENZYME STAR, 60 stů – vhodný při laktóze intoleranci	630
6710	LACTO-ACIDO STAR, 60 tbl – napomáhá udržet rovnováhu střevní mikroflóry	456
7190	L-ARGININE 500, 90 cps – pro regeneraci tkání a metabolismus svalové tkáně	735
4588	L-CARNITINE STAR, 60 tbl – pro optimalizaci přeměny tuků na energii	560
2727	LECTHIN, 90 tbl – pro látkovou výměnu s hormonoidy řiných hormonů	385
2720	LECTHIN 500, 90 stů – pro látkovou výměnu s hormonoidy řiných hormonů	385
1200	LIFE STAR, 60 cps – pro celkovou harmonizaci s probítesarjimi účinky	875
7196	L-LYSINE 500, 60 cps – pro správný růst a vývoj kostí	456
7188	L-TYROSINE STAR, 60 cps – pro zvýšení sportovního výkonu, podpora hubnutí, zlepšení nálady	490
1750	MELATONIN STAR, 90 tbl – pro zlepšení a zkrácení spánku (prodej pouze na Slovensku)	385
1570	METABOLITE STAR, 90 stů – pro podporu nervové soustavy, trávicího systému a činnosti stěnné žlázy	630
2728	MIGRELIFE, 60 cps – proti migréně a bolestem hlavy	490
1900	MINERAL STAR, 500 ml – kompletní doplněk mikroživin	1050
1840	MULTI STAR, 500 ml – kompletní doplněk mikroživin	1365
1877	MUMIO STAR, 60 cps – pro celkovou podporu organismu	770
1870	MONI GOLD STAR, 1.000 ml – juice pro celkovou harmonizaci a vitalizaci organismu	1330
1875	MONI STAR, 60 cps – podporuje funkce imunitního systému	665
2730	OMEGA-3 EPA, 60 stů – proti ateroskleróze a infarktu myokardu	420
1414	OREGANO STAR, 60 stů – účinný přírodní extrakt s protiplísňovými účinky	525
1850	OSTEO STAR, 1.000 ml – proti osteoporóze, doplněk vápníku, hořčíku a vitamínu D	1470
6735	PANAYA ENZYME STAR, 90 tbl – doplněk stravy s obsahem enzymů a papáji	490
2731	PAU D'ARCO, 90 cps – pro podporu imunitního systému	630

 Novinka 2013

 Zvláštní možnost v balení nebo levný produkt

 Připravováno

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

164	BUNĚČNÉ HARMONIZÉRY	Cena
1022	PERILLYL STAR, 90 stb – napomáhá při alergických potížích, má probídnutkový efekt	910
1540	POTASSIUM STAR, 90 tbl – draslík pro podporu funkce nervové soustavy a svalů	490
7211	PROPOLIS STAR, 60 cps – řetel produkt s dezinfekčními účinky	595
2735	PROTECT LIVER, 60 tbl – pro ochranu žlučníku a jater s antioxidantními účinky	735
7170	PSYLLIUM STAR, 90 cps – pro zdravé trávení a střerní tranzit	420
2736	RED CLOVER, 90 cps – pro podporu metabolismu	525
1081	REGENERAX, 60 cps – regenerační a posilující formule pro kosti a svaly	700
2740	RELAXSTAR, 60 cps – relaxační a protistresová formule	525
2738	RESPIRAL, 60 cps – pro rychlé hojení zánětů dýchacích cest	630
1733	RESVERATROL STAR, 60 stb – výsuce účinný antioxidant	735
7220	ROYAL JELLY, 60 stb – pro dušení pohodu	490
2739	SAW PALMETTO, 90 cps – proti zbytnění prostaty	525
7232	SELENIUM STAR, 90 tbl – pro obnovu a růst buněk	280
7235	SHARK LIVER OIL, 90 stb – pro podporu hojení, imunity a léčby alergií	595
7237	SHARK STAR, 60 cps – pro zlepšení hojení ran účinkem žraločí chrupavky	700
7240	SILICA STAR, 60 cps – pro zvýšení kolagenových a elastinových vláken	490
2744	SILYMARIN STAR, 60 stb – antioxidant, pro podporu fyzické odolnosti a činnosti jater	630
1193	SLEEP WELL, 1.000 ml – US patent LACTIUM®, pro relaxaci a kvalitní spánek	1750
1690	SLIM FIBER STAR, 90 tbl – rostlinná vláknina	525
4540	SPIRULIN E500 STAR, 90 tbl – pro podporu imunitního systému, činnosti střev a vitality	595
4555	SPIRULIN E STAR, 60 tbl – k pročištění organismu a ke snížení hmotnosti	385
1010	STAR MEN, 60 cps – pro zvýšení mužské potence	595
1450	STAR PLUS, 60 tbl – multivitamin pro dospělé	665
1008	STAR WOMEN, 60 cps – formule pro ženy	560
2766	STINGING NETTLE STAR, 60 cps – pro podporu vitality a energie a zdravé štíty	435
7244	SUPEROXIDE DISMUTASE, 60 tbl – přirozená ochrana před volnými radikály	665
7288	TAUURINE 600, 60 tbl – pro podporu organismu při zvýšené sportovní zátěži	435
7292	TREND RELAX, 90 tbl – ke snížení nervového napětí	525
7210	VEGEMAX STAR, 60 tbl – přírodní vláknina pro zdravé zažívání	665
7275	VILCACCORA STAR, 90 cps – kombinovaná formule k podpoře imunitního systému	630
7277	VIRGIN OLIVE STAR, 30 stb – snížení rizika vzniku rakoviny a snížení cholesterolu v krvi	490
5845	VITA STAR, 60 cps – pro podporu všech buněčných funkcí	1260
4520	VITAMIN B12 STAR, 120 tbl – pro správnou krevtvorbu, nervový systém, podílí se na syntéze DNA	420
7303	VITAMIN C 1000, 60 tbl – pro podporu a regeneraci trávení	315
7304	VITAMIN C3 STAR, 90 stb – zlepšení celkového zdraví	315
7305	VITAMIN E STAR, 90 stb – s antioxidantními účinky pro dobrou zrak a dobrou funkci pokožky	385
7308	VITAMIN K STAR, 120 tbl – proti poruchám krvetvorby a osteoporotickým zlomeninám	315
1688	WATER PILL STAR, 90 tbl – pro odvodnění organismu	490
4590	WHEY STAR, 900 g – koncentrát s vysokým obsahem kvalitních bílkovin	1225
2742	WILD YAM, 90 cps – s vitalizačním a omlazujícím efektem	665
7272	YUCCA STAR, 60 cps – pro dokonalou detoxikaci organismu	525
7225	ZINC STAR, 90 tbl – součástí více než 300 enzymů	350

 Nově na trhu

 Zdravé množství v balení nebo formě produktu

 Připraveno

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Péče o chrup

Kód	PÉČE O CHRUP	Cena
5717	EFFECTIVE STAR BASIC, 500 ml – ústní voda	350
5716	EFFECTIVE STAR MEDIUM, 500 ml – ústní voda	350
5718	EFFECTIVE STAR EXTRA ST RONG, 500 ml – ústní voda	350
514.1	EFFECTIVE STAR UNIVERSAL, 50 ml – prášková lahvička s rozprašovačem	14
5700	ULTRA STAR, 100 ml – zubní pasta s příchuťmi máty peprné	245

Péče o pleť a tělo

Kód	KOSMETICKÁ ŘADA <i>Monoi de Tahiti</i>	Cena
2244	AQUASTAR, 50 ml – exotická eau de toilette	665
450.1	BOBY STAR, 100 ml – emulze pro uvolnění svalového napětí a bolesti	560
3050	BUBBLE, 250 ml – relaxační pěna do koupele	350
3030	CONDITIONER, 250 ml – kondicionér pro silné a krápné vlasy	350
3030	DEODORANT, 50 ml – jemný účinný tělový deodorant	280
2044	GOLD CREAM, 60 ml – extra jemný luxusní krém	840
1999	MOS EINHALER, 12 pcs – pro rychlé uvolnění horních cest dýchacích	280
2222	PERFUME STAR, 15 ml – exotický parfém	525
2030	SHAMPOO, 250 ml – šampón pro všechny druhy vlasů	350
3090	SHAVING GEL, 250 ml – šetrný gel pro dokonalé oholení	350
3070	SHOWER, 250 ml – účinný a šetrný sprchový gel	350
2040	SKIN CREAM, 250 ml – ochranný tělový krém	595
210.1	WRINKLE STAR, 30 ml – přípravek k uchování mládí a pružné pleti	910

Tiskoviny, materiály

Kód	Název, popis	Cena	Kód	Název, popis	Cena
0910	Startovací balíček	150	0717	ANTI-PARASITE – Šedesátidenní oástrý program	10
0991	Přihláška do klubu STARLIFE – CZ/SK/PL/HU/	5	0758	CARNOSINE STAR – barva, A5 – CZ/SK/PL/EN/	5
0996	Ceník zákazníka – CZ/SK/PL/HU/EN/DE/RO	5	0706	COENZYSTAR Q10 – barva, A5 – CZ/SK/PL/EN/	5
0995	Ceník reprezentanta – CZ/SK/PL/HU/EN/DE/RO	5	0740	Leták Detoxikační program, C5 – CZ/PL/SK/HU	5
0998	Ceník vč. klienta – CZ/SK/PL/HU/EN/DE/RO	5	0709	GOLDEN TEA STAR/CLEAN WATER FILTER – Barva,	10
0435	Katalog produktů STARLIFE – CZ	100	0925	Domácí léčárň, A4 – CZ/PL/HU	50
0460	Velký katalog STARLIFE, A4	300	0716	Leták EAV měření	5
0777	Nabídka produktů STARLIFE – 20 str, C5 – CZ/PL/	10	0998	Nabídka masážních zařízení – Barva, A5	5
0982	Manuál společnosti STARLIFE – CZ/DE/HU/PL	50	0938	Plakát Produkty pro zdraví, A3 – CZ/PL/EN/DE	10
0944	Systém STARLIFE 3+1 – 8 str, A4 – CZ/DE/HU/PL	10	0932	Plakát Produkty pro zdraví, A4 – CZ/PL/EN/DE	5
0966	Manuál Privátní síť STARLIFE	20	0921	Vizitky STARLIFE, jednostranné, papír, 100 ks	100
0942	Bonusový systém STARLIFE – CZ/SK/PL/HU/EN/DE	5	0922	Vizitky STARLIFE, oboustranné, papír, 100 ks	150
0984	LiFeSPEKTRUM – časopis společnosti STARLIFE	10	0923	Vizitky STARLIFE, jednostranné, laminace, 100 ks	200
0731	CD/ DVD z VFM (video, prezentace, tiskoviny,...)	99	0924	Vizitky STARLIFE, oboustranné, laminace, 100 ks	250

Příloha č. 5: Certifikát - KARDiVAR

bsi.



Certificate

...making excellence a habit™

BSI Group Deutschland GmbH
Eastgate, Hanauer Landstrasse 115
60314 Frankfurt am Main
Germany

herewith confirms, that the company

Medical Computer Systems LTD.
Passage 4922, 4-2
Zelenograd, Moscow, 124460
Russia

has established a **quality management system**
for the

**design/development, production and
distribution of active diagnostic
medical devices: electrocardiographs,
electroencephalographs, polygraphs
and accessories.**

An audit has provided evidence that the quality
system is in compliance with the requirements of

**DIN EN ISO 13485 : 2012
(EN ISO 13485 : 2012 + AC : 2012).**

Report No.: SMO7714976
Certificate No.: MD574161

First Issue Date:
13 November 2007.

Based on periodical surveillance
this certificate is valid until
12 November 2017.

Current Issue Date: 19 November 2012



Wilfried Bahle

Zdroj: interní materiály firmy Starlife

Appendix of EC-Certificate

(Production quality assurance system)
according to annex V of Medical Devices Directive 93/42/EEC
Certificate No.: CE574163

Medical devices of the manufacturer:

Medical Computer Systems LTD.

Passage 4922, 4-2
Zelenograd, Moscow, 124460
Russia

Name of product	Variant	Item	UMDNS/ GMDN	Class
KARDIVAR system is a computer system for stress level evaluation by heart rate variability analysis			17-723	Ila
HeartVUE system is a system for non-invasive screening of heart			17-898	Ila

ZLS Notified by
Zentralstelle der Länder
für Sicherheitstechnik
ZLS-NB-67/12

Frankfurt am Main, 19 November 2012

BSI Group Deutschland GmbH, Eastgate, Hanauer Landstrasse 115, 60314 Frankfurt am Main, Germany page 1 of 1



Zdroj: interní materiály firmy Starlife