

## Dotazníková metoda v diagnostice únavy sportovních gymnastů ve věku 14 a 16 let

### Questionnaire method in the diagnosis of fatigue of 14 and 16 years old sports gymnasts

Martina Bernaciková, Iveta Čechovská, Jan Novotný

Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, Brno

#### **Abstrakt**

*Mnoho vrcholových sportovců je ohroženo celkovou únavou nebo se s ní potýká. Proto se sportovní věda snaží vyvinout objektivní citlivou a spolehlivou metodu časné diagnostiky této únavy. Cílem naší studie bylo analyzovat a srovnat výsledky standardního psychologického dotazníku a dvou vlastních dotazníků, a tím přispět k rozvoji metod časné diagnostiky celkové únavy dospívajících vrcholových sportovců.*

*U skupiny sedmi gymnastů ve věku 14 a 16 let jsme aplikovali standardní dotazník (SUPSO), náš dotazník pro krátkodobou únavu a dotazník pro dlouhodobou únavu.*

*Dotazník SUPSO i náš dotazník pro krátkodobou únavu přinesly jedno potvrzené a jedno nepotvrzené podezření na přetřénování. Jasnější známky přetížení dvou gymnastů poskytl náš dotazník dlouhodobé únavy. Toto podezření na přetřénování se zvýraznilo při kombinaci obou našich dotazníků. U dvou gymnastů se suspektním přetížením jsme tuto diagnózu prověřovali neurofyzilogickou metodou spektrální analýzy variability srdeční frekvence (VSF). Diagnóza přetřénování byla potvrzena pouze u jednoho.*

*Domníváme se, že kombinace našich dvou upravených dotazníků by mohla být přínosem. Rozvoj této subjektivní diagnostické metody u vrcholově sportujících dětí stejně jako použití objektivní diagnostické metody analýzy VSF vyžadují další výzkum.*

#### **Abstract**

*Many top athletes are still at risk or working with total fatigue. Therefore, sports science seeks to develop an objective, sensitive and reliable method of early diagnosis of this fatigue. The aim of our study was to analyse and compare the results of the standard psychological questionnaire and two own questionnaires, thus contributing to the development of methods of early diagnosis of the overall fatigue of adolescent top athletes.*

*For a group of seven gymnasts aged 14 and 16 we applied a standard questionnaire (SUPSO) and our short-term fatigue questionnaire and a long-term fatigue survey.*

*The SUPSO questionnaire, and our short-term fatigue survey, also produced one confirmed and one unresolved suspicion of overtraining. Closer signs of overload by two gymnasts have provided our questionnaire with long-term fatigue. This suspicion of overtraining was highlighted by a combination of both our questionnaires. In two gymnasts with suspected overload, we examined this diagnosis by the neurophysiological method of spectral analysis of heart rate variability (VSF). The diagnosis of overtraining was confirmed only in one.*

*We believe that the combination of our two modified questionnaires could be beneficial. The development of this subjective diagnostic method in top-sportive children as well as the use of an objective diagnostic method of VSF analysis requires further research.*

**Klíčová slova:** sportovní gymnastika, děti, únava, syndrom přetřénování, přetížení, dotazníky, variabilita srdeční frekvence.

**Key words:** *gymnastics, fatigue, children, overtraining syndrome, overreaching, questionnaires, heart rate variability.*

## ÚVOD

Trénink sportovních gymnastů je velmi náročný. Se změnami pravidel sportovní gymnastiky došlo v průběhu posledních patnácti let ke zvýšení obtížnosti prvků v gymnastických sestavách (Šibanc, & Čuk, 2017). Dokonalé osvojení těchto náročných prvků vyžaduje intenzivní trénink, který činí okolo 22 hodin týdně (Kalichová, & Dolana, 2018). Nezřídka pak pozorujeme známky celkové únavy i u dospívajících gymnastů.

Únava se projevuje jak neuropsychickými a neurovegetativními symptomy, tak snížením celkové výkonnosti (Dovalil, & Bunc, 2012). Ve sportovní vědě (Kreher, 2016; Matos, Winsley, & Williams, 2011; Meeusen, & Rietjens, 2013) jsou s celkovou únavou spojeny pojmy „funkcional overreaching“ (FOR) = krátkodobé přepětí, „nonfunctional overreaching“ (NFOR) = dlouhodobé přepětí a „overtraining syndrome“ (OTS) = syndrom přetrénování. Někteří autoři (Bell, & Ingle, 2013; Máček, & Zeman, 2011) jako synonymum k syndromu přetrénování používají termín „unexplained underperformance syndrom“ (UUS) = syndrom nevysvětlitelného poklesu výkonu. Zatímco vyskytující se symptomy krátkodobé únavy (krátkodobé přepětí) jsou fyziologické a po odpočinku dochází k jejich vymizení, u dlouhodobé únavy (dlouhodobé přepětí) symptomy přetrvávají – v organismu nastává výrazný rozvrat v rovnováze a dochází i k patologickým změnám.

Diagnostika únavy je velice problematická. Před patnácti lety neexistoval žádný laboratorní přístrojový test, který by jednoznačně signalizoval přetrénování (Armstrong, & VanHeest, 2002; Máček, & Radvanský, 2003). Proto se obracela pozornost k dostupným psychologickým dotazníkovým metodám, které zjišťují neuropsychické příznaky únavy (Halson, 2014). Je však třeba si uvědomit, že nejde o metodu objektivní, neboť dotazníky pracují pouze se subjektivními pocity sportovce. Mezi nejvíce využívané patří dotazníky POMS – Profile of Mood States, REST-QSport – The Recovery-Stress Questionnaire for athletes, DALDA – Daily Analysis of Life Demands for Athletes a TQR – Total Recovery Scale (Halson, 2014; Saw, & Gatin, 2016). Mezi českými dotazníky je možné pro diagnostiku využít přeloženou verzi dotazníku POMS (ve volném překladu Profil nálady) či standardizovaný dotazník SUPSO – postihování a hodnocení struktury a dynamiky subjektivních prožitků a stavů (Stackeová, 2011).

**Cílem** naší studie bylo analyzovat a srovnat výsledky standardního psychologického dotazníku SUPSO a dvou vlastních dotazníků u dospívajících vrcholových gymnastů, a tím přispět k rozvoji metod časné diagnostiky celkové únavy mladých sportovců.

## METODIKA

Skupinu gymnastů tvořilo 7 chlapců ve věku  $14,3 \pm 0,7$  roků při prvním dotazníkovém šetření (2014) a  $16,0 \pm 0,7$  let při druhém šetření (2016). Jejich tréninky probíhaly devětkrát týdně, přičemž tři tréninky v týdnu byly dvoufázové. Tito gymnasté patřili mezi špičku v České republice.

Základní metodou vyšetření gymnastů byl standardní psychologický dotazník SUPSO (Mikšik, 2004) a dva vlastní dotazníky – dotazník pro krátkodobou únavu a dotazník pro dlouhodobou únavu.

## Dotazník SUPSO

Dotazník postihuje jednotlivé konkrétní *symptomy psychických prožitků, pocitů a stavů subjektu*: psychickou pohodu; aktivnost – činorodost; impulsivnost – odreagování se; psychický nepokoj; psychické deprese; úzkostné očekávání – obavy; sklíčenost.

Pětistupňová škála pro hodnocení každého jednotlivého symptomu: 0 (vůbec ne), 1 (občas/mírně), 2 (zpravidla/středně), 3 (často/silně), 4 (soustavně/velice). Skór je vypočten zvlášť pro „komfort“ (součet hodnot dvou příznaků) a pro „dyskomfort“ (součet hodnot pěti příznaků).

Dotazník krátkodobé únavy se zaměřuje především na pocity a možné příznaky krátkodobé únavy, jež na sobě testovaní pociťují v průběhu tréninku nebo bezprostředně po něm. Konkrétně se jednalo o tyto příznaky: pocit slabosti, bolesti hlavy nebo závratě, výpadky zorného pole, pocit nevolnosti, nutkání ke zvracení, zrychlené dýchání, zpomalené reakce na podněty, poruchy řeči (opakování slov, nesrozumitelnost), křeč obličejových svalů, třes prstů, zhoršené ovládání prstů, bledost pokožky, nadměrná tvorba slin, poruchy myšlení (vtíravé myšlenky, melodie, slova, ...), zkratové reakce, zblednutí obličeje, namodralé zbarvení kůže u končetin, ztížené, namáhavé dýchání.

Dotazník dlouhodobé únavy je zaměřen na pocity, stavy a symptomy vztahující se k těmto kategoriím: příznaky výkonnostní, příznaky neuropsychické a příznaky somatické. Testovaní označovali jednotlivé symptomy, pokud měli pocit, že se u nich tyto stavy vyskytly během posledních tří týdnů před vyplněním tohoto dotazníku. Konkrétně se jednalo o přítomnost:

- *příznaků výkonnostních*: projevující se nedostatky v obratnosti, rychlosti, síle a ve vytrvalostních činnostech, projevující se nejistota při nácviu nových prvků; porucha rytmicity pohybů; pocity nejistoty při provádění série pohybů; strach z tréninků i ze závodů; obecná nechuť ke cvičení; snížení výkonnosti; hledání náhradní aktivity (např. jiný sport, záliba);
- *příznaků neuropsychických*: zvýšené podráždění – vše mě rozčílí, naštve; nechuť cokoli dělat, nezámem; výbuchy vzteku; prudké změny nálad; lítostivost; rozjařenost; nerozhodnost; dlouhodobá špatná/smutná nálada; zvýšená citlivost na hluk, teplo, světlo;
- *příznaků somatických*: nechuť k jídlu; zvýšená chuť k jídlu; nechuť k nějakému druhu potravy (sladké, kyselé); zvýšená chuť na některý druh potravy; spavost; nespavost; poruchy zažívání; pocit žízně; pocení v klidu zejména v noci; stálý pocit únavy; zvýšená nemocnost; poruchy menstruace; zvýšené uvědomování si tlukotu vlastního srdce; zvracení; zhroucení organismu – kolaps; změny svalového napětí (křeče, ochablost,...); poruchy termoregulace (je mi větší teplo nebo větší zima než obvykle); krvácení z nosu.

Gymnasté vyplňovali dotazníky ihned po odpoledním tréninku.

V roce 2016 při druhém dotazníkovém šetření jsme navíc provedli měření a analýzu HRV u dvou gymnastů s podezřením na přetrénování. Použili jsme systém určený pro neinvazivní vyšetření autonomního nervového systému typ DiANS PF8 při standardizovaném polohovém testu (5minutové intervaly leh – stoj – leh) se softwarem Sport DiaNS PC, verze 1.1.0.x. Interpretace výsledků analýzy HRV se opírá o hlavní sdružené parametry HRV podle metodiky Stejskala (2008). Pro případnou nefyziologickou celkovou únavu hovoří podstatně vyšší tzv. funkční věk (ve srovnání s kalendářním věkem), nižší celková HRV, nízká aktivita vagu a sympato-vagální (S-V) dysbalance. Měření probíhalo vždy mezi sedmou a osmou hodinou ranní v prostorách masérny TJ Sokol Brno I. Pro měření byly vybrány dva cykly, z nichž každý obsahoval měření HRV (2–3 úspěšná měření). První cyklus byl zvolen na konec přechodného období, kdy by gymnasté měli mít méně náročný trénink a měli by být více odpočatí. Druhý cyklus měření byl naplánován po takřka tříměsíčním přípravném období, kdy gymnasté začínají s prvními závody, tedy na období, kdy gymnasté podstoupili intenzivní tréninkový cyklus, a mohly by se zde začít projevovat symptomy přetížení či přetrénování.

## VÝSLEDKY

### Výsledky dotazníku SUPSO

Psychický stav a prožívání gymnastů, zjištěný dotazníkem SUPSO, je uveden v tabulce 1.

**Tab. 1:** Hrubý skór subjektivních pocitů gymnastů podle dotazníku SUPSO (skór 0–17) při prvním (I – v r. 2014) a druhém vyšetření (II – v r. 2016)

gymnasta	KOMFORT				DYSKOMFORT									
	Pohoda		Činorodost		Impulzivita		Rozlada		Deprese		Úzkost		Skličenosť	
č.	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	9	9	8	7	8	6	8	5	8	4	8	3	6	1
2	2	5	0	6	0	<i>II</i>	0	<i>10</i>	3	<i>12</i>	0	<i>3</i>	0	7
3	7	9	0	6	4	<i>II</i>	1	<i>II</i>	2	7	1	<i>4</i>	2	4
4	8	8	8	7	4	4	5	2	3	3	2	2	1	0
5	6	6	4	3	3	2	6	3	10	5	5	3	6	3
6	14	12	14	11	9	5	9	4	15	4	4	5	1	1
7	13	12	10	9	2	4	2	5	5	8	4	5	0	2

Výrazné zhoršení stavu při druhém vyšetření je vyznačeno tučnou kurzívou (nárůst příznaků dyskomfortu o více než dvojnásobek).

U dotazníku SUPSO je velice důležité, že jsou zde pozitivně laděné škály a škály negativně laděné. Ideálním případem je, aby u pozitivně laděných škál byla četnost co nejvyšší, a naopak u negativních zase co nejnižší. Za pozitivně laděné škály jsou považovány škály psychické pohody, aktivity a činnosti (komfort) a do určité míry i škála impulzivnosti a odreagování se. Za negativně laděné škály považujeme psychický nepokoj a rozladu, psychické deprese a pocity vyčerpání, úzkostné očekávání, obavy a skličenosť (dyskomfort). Do vyhodnocení dotazníku je třeba brát v úvahu i další data z dotazníku, položky popisné: hlavní činnosti, objektivní potíže při jejich realizaci, příjemné a nepříjemné zážitky a data doplňková.

Z uvedených výsledků je patrné, že gymnasté č. 2 a 3 v roce 2016 dosahují ve všech škálách dyskomfortu výrazně vyšších hrubých skóru než v roce 2014. Nejvyšší nárůst vzhledem k roku 2014 zaznamenala kategorie psychického nepokoje a rozlady, kterou vzhledem ke zkoumané problematice považujeme za velmi důležitou. Výrazný nárůst zaznamenala také kategorie psychické deprese a pocitů vyčerpání, impulzivnost, odreagování se a aktivnost, činnorodost. Z doplňkových informací je také patrný vzestupný trend některých položek. Oba gymnasté v roce 2014 nejdou bolest hlavy i žaludeční potíže, avšak v roce 2016 uvádějí, že se tyto potíže vyskytují občas/mírně. Tělesnou a psychickou únavu značí v roce 2016 do škály 3, tedy často/silně. Gymnasta č. 2 navíc uvádí i poruchy spánku.

### Výsledky dotazníku krátkodobé únavy a dotazníku dlouhodobé únavy

Výskyt příznaků krátkodobé a dlouhodobé únavy, zjištěné prostřednictvím vlastních dotazníků, je uveden v tabulce 2.

Výrazné zhoršení stavu při druhém vyšetření je vyznačeno tučně – kurzívou (nárůst počtu příznaků únavy o více než dvojnásobek).

**Tab. 2:** Počty vyskytujících se příznaků únavy při prvním (I – v r. 2014) a druhém vyšetření (II – v r. 2016)

gymnasta č.	KRÁTKODOBÁ ÚNAVA (počet 0–22)		DLOUHODOBÁ ÚNAVA					
	I	II	Výkonnostní příznaky (0–8)		Neuropsychické příznaky (0–9)		Somatické příznaky (0–12)	
	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2	2	1	0	0	0	1	0
2	1	17	1	1	0	1	1	2
3	4	15	3	6	2	4	4	5
4	3	2	3	3	1	0	1	2
5	4	9	1	3	1	5	2	6
6	1	2	1	1	0	0	1	2
7	2	2	1	0	1	2	3	3

Z výsledků je patrné, že v prvním roce měření (2014) nebyla u žádného z gymnastů překročena hranice fyziologické únavy (udáváno do 4 symptomů), nejčastěji zrychlené dýchání, pocity slabosti, bolesti hlavy). Při druhém měření (2016) uvedli 3 cvičenci více symptomů. U gymnasty č. 2 se jednalo o 17 symptomů (nárůst o 16 symptomů), u gymnasty č. 3 o 15 symptomů (nárůst o 11 symptomů) a u gymnasty č. 5 o 9 symptomů (nárůst o 5 symptomů). Gymnasta č. 2 v roce 2016 uvedl mezi symptomy: zpomalené reakce, pocity slabosti, nevolnost, křeče obličejových svalů, zblednutí obličeje, bolesti hlavy, změny svalového napětí a mnohé další. Takový výčet symptomů považujeme za alarmující. Lze zde uvažovat o velmi vysokém riziku akutní patologické únavy. Podobně je na tom i gymnasta č. 3, který zaznamenal pocity slabosti, bledost pokožky, bolesti hlavy či závratě, změny svalového napětí, poruchy termoregulace. I tento jedinec vykazoval známky zvýšeného rizika akutní patologické únavy.

## DISKUSE

Dotazník SUPSO přinesl informace o výrazném zhoršení psychického stavu a prožívání dyskomfortu v roce 2016 (ve srovnání s rokem 2014) u dvou gymnastů – č. 2 a č. 3. Tomu příliš neodpovídá určité zlepšení jejich „komfortu“ (pohoda a činorodost). Jde o určitý vnitřní výsledkový rozpor v tomto zjištění. Nabízí se myšlenka, zda zjišťování tohoto „komfortu“ je z pohledu diagnostiky přetřénování cenné. Tím spíše pak nabývá na významu použití dalších dvou dotazníků, námi vytvořených.

Výsledky našich dotazníků na krátkodobou únavu a dotazníků na dlouhodobou únavu ukazují nejvíce symptomů únavy v roce 2016, a také jejich nárůst oproti roku 2014, u gymnastů č. 2, 3 a 5. Určitou shodu výsledků našich dotazníků s dotazníkem SUPSO vidíme v oblasti nalezené krátkodobé únavy. Překvapující je, že zhoršení neuropsychických příznaků dlouhodobé únavy, podle našich dotazníků, není úplně v souladu s jasným psychickým dyskomfortem, zjištěným dotazníkem SUPSO. Možná i zjištěná nižší míra zhoršení neuropsychických symptomů (o 100 %: z 0 na 1 u č. 2, z 2 na 4 u č. 3) podle našeho dotazníku, by měla mít větší váhu.

U gymnasty č. 2, šlo spíše jen o projevy krátkodobé únavy, která mohla odeznít.

U gymnasty č. 3 šlo z našeho pohledu o únavu krátkodobou i dlouhodobou, jejíž odstranění je obtížnější. Tedy situace asi více problematická.

U gymnasty č. 5 byly v roce 2016 příznaky zvětšení krátkodobé i dlouhodobé únavy, avšak jejich absolutní počet je o něco nižší než u gymnastů č. 2 a 3. Gymnasta č. 5 má devět příznaků, ale gymnasta č. 2 sedmnáct a gymnasta č. 3 patnáct příznaků).

Burešová, Demlová, & Bartošová (2016) ve své studii použily dotazník POMS a zjistily statisticky významný rozdíl mezi pocitovými příznaky a jejich překonáním bezprostředně po tréninku a v následujících 24 hodinách. Studie doporučuje pro další bádání využití právě těchto dotazníků.

Výsledky dotazníkového šetření jsou subjektivními údaji. V případě nejistých výsledků a při podezření na přetížení nebo přetrénování se i u dětí zvažují další objektivní diagnostické metody, především neinvazivní neurofyzilogická analýza variability srdeční frekvence – VSF (Bisschoff, & Esco, 2016). Ojedinelou studií mladých gymnastů je práce autorů Sartor, & La Torre (2013), která se zabývá přímo problematikou diagnostiky, respektive určováním tréninkového zatížení u elitních mladých gymnastů. Studie se účastnilo šest jedinců a probíhala po dobu deseti týdnů. Ve studii popisují, že vhodná volba tréninkové zátěže na základě měření variability srdeční frekvence je efektivním nástrojem pro plánování tréninku, předcházení možnému vzniku přetrénování a slouží také jako prevence úrazů, jejichž výskyt se zvyšuje se stupňující se únavou sportovce.

Proto jsme u dvou gymnastů (č. 2 a 3) s podezřením na přetížení (podle dotazníkových výsledků) navíc provedli vyšetření autonomní nervové aktivity cestou standardního polohového testu se spektrální analýzou variability srdeční frekvence (Stejskal, 2008). Způsob vyšetření je podrobněji popsán v metodice. Vybrané výsledky jsou v tabulkách 3 a 4.

**Tab. 3:** Kalendářní věk, tzv. funkční věk VSF a skóry sdružených ukazatelů VSF u gymnasty č. 2 v roce 2016 (1. cyklus = konec přechodného období, 2. cyklus = po tříměsíčním přípravném období)

Gymnasta č. 2	1. cyklus		2. cyklus		
	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
kalend. věk (r)	15,58	15,58	15,83	15,83	15,83
funkční věk (r)	15,57	15,45	18,41	18,4	12,72
rozdíl věků (r)	-0,01	-0,14	2,57	2,56	-3,11
celkové skóre	0	0,04	-0,71	-0,71	0,86
vagotonie	2,19	2,23	0,88	0,69	1,21
S-V balance	-4,15	-4,12	-3,74	-3,37	0,19

**Tab. 4:** Kalendářní věk, tzv. funkční věk VSF a skóry sdružených ukazatelů VSF u gymnasty č. 3 v roce 2016 (1. cyklus = konec přechodného období, 2. cyklus = po tříměsíčním přípravném období)

Gymnasta č. 3	1. cyklus		2. cyklus		
	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
kalend. věk (r)	16,5	-	16,75	16,75	16,75
funkční věk (r)	33,64	-	21,85	25,53	21,45
rozdíl věků (r)	17,14	-	5,1	8,78	4,7
celkové skóre	-3,84	-	-1,39	-2,3	-1,29
vagotonie	-3,41	-	-1,36	-1,99	-0,71
S-V balance	-4,67	-	-1,45	-2,89	-2,39

*U gymnasty č. 2* uspokojivý stav autonomní nervové regulace nepotvrzuje podezření na přetrénování a neodpovídá zcela výsledkům dotazníkových šetření. Jasný nesoulad je mezi výsledky analýzy VSF a dotazníku SUPSO. Částečný soulad je však v tom, že našim dotazníkem u něj nebyla prokázána dlouhodobá únava, ale pouze krátkodobá únava.

*U gymnasty č. 3* jasně projevy autonomní nervové dysregulace potvrdily podezření na přetrénování a odpovídají duševnímu dyskomfortu podle SUPSO. To je v souladu s výraznou krátkodobou únavou i určitou dlouhodobou únavou, které jsme zjistili svými dotazníky.

Je nutno si uvědomit limitující skutečnosti naší studie: Pro spolehlivější interpretaci výsledků analýzy VSF by bylo vhodné celou skupinu gymnastů monitorovat soustavně (Bricout, & Favre-Juvin, 2009). Pravidelné měření u dvoufázově intenzivně trénujících dětí je potřeba dobře zvážit, aby je neobtěžovalo a nepřispívalo ke vzniku jejich stresu.

Makivič a Willis (2013) v závěrech svého přehledného článku považují sledování subjektivních pocitů prostřednictvím dotazníků za důležitou součást individuálního přístupu k interpretaci výsledků analýzy VSF. Prezентují dobré zkušenosti s používáním klasických parametrů VSF (absolutní i relativní ukazatele spektrálního výkonu). Pokud bychom šli stejnou cestou, mohli bychom lépe srovnávat svoje výsledky se zahraničními.

Patologická variabilita srdeční frekvence nemusí být pouze ukazatelem sportovní únavy. Může být i ukazatelem funkční poruchy, jež je součástí závažné nemoci, např. srdce, metabolismu, autonomního nervového systému (Pumprla, 2001; Javorka, & Žúbor, 2008).

Předpokládáme, že je zde na poli výzkumu velký prostor pro toto téma a je třeba si uvědomit, že výsledky, které mohou být relevantní pro dospělé populaci, co se diagnostiky týká a u níž většina studií probíhá, nemusí být relevantní pro populaci dětskou.

## ZÁVĚRY

*Dotazník na dyskomfort SUPSO* přinesl jedno oprávněné a jedno falešné podezření na přetrénování ve skupině sedmi gymnastů.

Naš *dotazník na krátkodobou únavu* přinesl podobné výsledky jako SUPSO. Zjištěné příznaky krátkodobé únavy nepřinesly správný argument pro podezření na přetrénování, což je úrava dlouhodobá.

Zřetelně se vyskytující příznaky v našem *dotazníku dlouhodobé únavy* byly v kombinaci s jasnými příznaky krátkodobé únavy dobrým argumentem pro vyjádření podezření na přetrénování. Z toho důvodu by bylo na místě vyslovit a ověřit podezření na přetrénování u dalšího gymnasty.

*Analýza HRV* objektivně potvrdila podezření na přetrénování u jednoho gymnasty a nepotvrdila toto podezření u druhého gymnasty.

Pro rozvoj diagnostiky přetížení a přetrénování gymnastů, případně dalších sportovců, se kombinace našich dotazníků jeví jako nadějná. Zřejmě by měla být více propracována kritéria pro hodnocení jejich výsledků.

Mohli bychom také zvážit ověřování dotazníkové metody POMS.

Kromě toho potvrzujeme význam analýzy HRV pro tuto diagnostiku. V úvahu připadá použití klasických parametrů (spektrální výkony) místo sdružených indikátorů.

Pro širší zobecnění, případně korekci našich závěrů by bylo potřeba provést podobný výzkum s větší skupinou sportovců.

## Literatura

- Armstrong, L. E., & VanHeest, J. L. (2002). The Unknown Mechanism of the Overtraining Syndrome. *Sports Medicine*, 32(3), 185–209. [cit. 2016-12-05]. DOI: 10.2165/00007256-200232030-00003
- Bell, L. M., & Ingle, L. (2013). Psycho-physiological markers of overreaching and overtraining in endurance sports: a review of the evidence. *Medicina Sportiva*, 2013(2), 81–97. [cit. 2016-11-13]. DOI: 10.5604/17342260.1055272
- Bricout, V., DeChenaud, S., & Favre-Juvin, A. Analyses of heart rate variability in young soccer player: The effects of sport activity. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical* 154, 112–116. DOI: 10.1016/j.autneu.2009.12.001
- Bisschoff, Ch. A., Coetzee, B., & Esco, M.R. (2016). Relationship between Autonomic Markers of Heart Rate and Subjective Indicators of Recovery Status in Male, Elite Badminton Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(4), 658–669. [cit. 2018-01-30].

- Burešová, I., Demelová, T., & Bartošová, K. (2016). Coping strategies preferred by adolescents when managing stress in sport – pilot study. In *Youth Sport: Abstract book of the 8th Conference for youth sport in Ljubljana*. (241–254)
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., ... & Bunc, V. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. (4. vyd., 331 s.) Praha [i.e. Velké Přílepy]: Olympia.
- Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes: revue littéraire mensuelle. *Sports Medicine*, 44(S2), 139–147. [cit. 2017-01-25]. DOI: 10.1007/s40279-014-0253-z
- Javorka, K., Čalkovská, A., Danko, J., Dórkuš, K., Funiak, S., Gwozdziejwicz, M., Javorková, M., ..., & Žúbor, P. (2008). *Variabilita frekvencie srdca*. Martin: Osveta.
- Kalichová, M., Hedbávný, P., & Dolana, P. (2018). Analysis of longitudinal plantar arch in female artistic gymnasts. *Science of Gymnastics Journal*, 10(1).
- Kreher, J. (2016). Diagnosis and prevention of overtraining syndrome: an opinion on education strategies. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 7, 115–122. [cit. 2017-01-26]. DOI: 10.2147/OAJSM.S91657
- Máček, M., Máčková, J., & Radvanský, J. (2003). Syndrom přetrénování. *Med Sport Boh Slov*, 12(1), pp. 1–13. [cit. 2016-12-05]. Retrieved from: [http://www.dok.rwan.sk/zz\\_nepotriedene/Pretrenovani%20overtrain.pdf](http://www.dok.rwan.sk/zz_nepotriedene/Pretrenovani%20overtrain.pdf)
- Máček, M., Radvanský, J., Brůnová, B., Daďová, K., Fajstavr, J., Kolář, P., ..., & Zeman, V. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. (245 s.) Praha: Galén.
- Makivić, B., Nikić, M. D., & Willis, M. Heart Rate Variability (HRV) as a Tool for Diagnostic and Monitoring Performance in Sport and Physical Activities. *Journal of Exercise Physiology Online*, 16 (3), 103–131. [cit. 2018-01-30].
- Matos, N., Winsley, R., & Williams, C. (2011). Prevalence of Nonfunctional Overreaching/Overtraining in Young English Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol. 43(issue 7), pp. 1287–1294. [cit. 2016-12-26]. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318207f87b.
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., ... & Rietjens, G. (2013). Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science (ECSS) and the American College of Sports Medicine (ACSM). *European Journal Of Sport Science*, 13(1), 1–24. [cit. 2016-11-21]. DOI: 10.1080/17461391.2012.730061
- Mikšík, O. (2004). *Dotazník SUPSO. Manuál*. Brno, ČR: Psychodiagnostika.
- Pumpřla, J. (2001). Variabilita srdeční frekvence: význam měření pro praxi. *Kapitoly z kardiologie 3*, pp. 66–70. [cit. 2018-01-30].
- Sartor, F., Vailati, E., Valsecchi, V., Vailati, F., & La Torre, A. (2013). Heart Rate Variability Reflects Training Load and Psychophysiological Status in Young Elite Gymnasts [Online]. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 27(10), 2782–2790. [cit. 2017-04-20]. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31828783cc
- Saw, A. E., Main, L. C., & Gustin, P. B. (2016). Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures. *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 281–291. [cit. 2017-01-27]. DOI: 10.1136/bjsports-2015-094758.
- Stackeová, D. (2011). *Relaxační techniky ve sportu: autogenní trénink, dechová cvičení, svalová relaxace*. (1. vyd., 133 s.) Praha: Grada.
- Stejskal, P. (2008). Využití hodnocení VFS ve sportovní medicíně. In K. Javorka, *Variabilita frekvencie srdca: Mechanizmy, hodnotenie, klinické využitie* (pp. 168–195). Martin: Osveta.
- Šibanc, K., Kalichová, M., Hedbávný, P., Bučar Pajek, M., & Čuk, I. (2017). Comparison of morphological characteristics of top level male gymnasts between the years of 2000 and 2015. *Science of Gymnastics Journal* 9(2):201–211.