

## ANALÝZA VLIVU SCHULTZOVA AUTOGENNÍHO TRÉNINKU A JACOBSONOVY PROGRESIVNÍ RELAXACE NA ZMĚNU SRDEČNÍ FREKVENCE BĚHEM OSMITÝDENNÍ INTERVENCE

### THE ANALYSIS OF THE SCHULTZ'S AUTOGENIC TRAINING AND JACOBSON'S PROGRESSIVE RELAXATION IMPACT ON A CHANGE OF HEART RATE DURING THE EIGHT WEEKS INTERVENTION

R. Malátová, P. Bahenský & M. Maršálek

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

---

#### ABSTRACT

This research focuses on the influence of selected psychological regeneration means on heart rate (HR). Two mixed-martial arts (MMA) athletes aged 21 and 24 joined the research. The first participant was the intervention of Schultz's autogenic training. The second participant was exposed to the Jacobson's muscle progressive relaxation effects. MMA participants passed trainings three times a week. The intervention program was included into the training process once a week for eight weeks in total. The research has been made through the case study. The participants' characteristic were created by using a semi-structured interview. The Bioimpedance scale Tanita BC 418 was used to find out the body composition. The HR was measured by the Polar Sporttester. The HR during the eight weeks intervention by Jacobson's muscle progressive relaxation method has been decreased during the entire procedure by an average of  $10.5 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . By Schultz's autogenic training method intervention, we achieved an average HR's reduction of  $13.13 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

**Keywords:** heartrate; participant; regeneration; autonomic nervous systém

#### SOUHRN

Práce se věnuje vlivu vybraných psychologických regeneračních prostředků na srdeční frekvenci (SF). Do výzkumu se zapojili dva sportovci ve smíšeném bojovém umění (MMA) ve věku 21 a 24 let. První proband absolvoval intervenci Schultzova autogenního tréninku. Druhý proband byl vystaven účinkům Jacobsonovy svalové progresivní relaxace. Tréninky MMA probandi absolvovali třikrát týdně. Intervenční program byl do tréninkového procesu zařazen jednou týdně po dobu osmi týdnů. Výzkum byl proveden formou případové studie. Charakteristika probandů byla vytvořena použitím polostrukturovaného interview. Pro zjištění tělesného složení byla použita bioimpedanční váha Tanita BC 418. Sporttesterem Polar byla měřena SF. Během osmitýdenní intervence metodou Jacobsonovy svalové progresivní relaxace došlo ke snížení SF v průběhu procedury v průměru o  $10,5 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Intervenci metodou Schultzova autogenního tréninku jsme dosáhli průměrného snížení SF o  $13,13 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

**Klíčová slova:** srdeční frekvence, proband, regenerace, autonomní nervový systém

---

#### Úvod

Relaxace znamená uvolnění. Je to činitel, působící proti napětí a přepínání, který vyrovnává jejich škodlivé účinky. Relaxace je potřebná v oblasti psychické i tělesné (Vojáček, 1988).

Srdeční frekvenci (SF) rozumíme počet stahů srdce obvykle v časovém intervalu jedné minuty (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005). Klidová srdeční frekvence je u běžné populace  $60\text{--}75 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  (Bernaciková et al., 2017). Tepová frekvence (TF) je pulzová vlna měřená na periférii, která se u zdravého člověka od SF neliší (Pastucha et al., 2014).

SF je v klidovém stavu nejsledovanějším ukazatelem vegetativního ladění a nepřímým indikátorem vytrvalostní trénovanosti (vagotonie). V zátěžových podmínkách je ukazatelem intenzity zatížení. SF

je ovlivňována celou řadou faktorů, se kterými je třeba počítat (dědičnost vegetativního ladění, trénovanost zejména vytrvalostního charakteru, druh fyzického zatížení, emoce, teplota tělesná i teplota prostředí, okolní atmosférický či hydrostatický tlak, únava, trávení, reflexní vlivy, hormony, léky atd.), (Pastucha et al., 2014).

Monitoring SF je výhodný z důvodu okamžité zpětné vazby a snadné přístupnosti. Srdce reaguje na zatěžování podobně jako ostatní svaly (síla a roste). Pracuje stále, i když tréninková jednotka neprobíhá, zajišťuje tak dodávku krve do svalů vyžadujících obnovu a zotavení. SF tímto způsobem nepřímo informuje o zotavení organismu po zatížení. Jestliže je látkový metabolismus zvýšený, je mírně zvýšená i srdeční frekvence. Při měření frekvence nás zajímají hodnoty maximální a klidové. Maximální srdeční frekvence udává maximální možnou práci srdce za minutu. Klidová srdeční frekvence je měřena při odpočinku. Minimální srdeční frekvence je měřena po probuzení vleže (Benson & Connolly, 2012).

Z těchto hodnot můžeme zjistit, zda se naše tělo zotavilo v celé míře či nikoli. Maximální srdeční frekvence se vlivem tréninku nemění. Naopak klidová srdeční frekvence se vlivem tréninku mění, se zvyšující výkonností by měla klesat. Proto přechodné zvýšení hodnot klidové tepové frekvence může odhalit přetrénování, únavu, či nemoc (Benson & Connolly, 2012).

Pro rozdílnou dobu stahů srdce na EKG křivce se užívá název R-R interval. Pokud je dlouhý, hovoříme o převaze vagu, je-li krátký, o převaze sympatiku. Změny tohoto intervalu nazýváme variabilita srdeční frekvence (HRV – heart rate variability). Srdeční frekvenci však neovlivňuje pouze vegetativní nervový systém, ale také různé receptory registrující změny teplot, tlaku apod. U trénujících jedinců je variabilita srdeční frekvence vyšší než u nesportujících (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005).

Variabilita SF je periodické kolísání srdeční frekvence v průběhu času. Její výpočet je založen na měření času, který uplyne mezi dvěma R kmity na EKG záznamu (R-R interval), mezi dvěma normálními tepy srdce. Zkrácení intervalu je při vyšší SF, prodloužení při nižší (Bernaciková et al., 2017).

Ke zjištění funkcí autonomního nervového systému se využívá kromě HRV i HRR (heart rate recovery). Jedná se o reakci autonomního nervového systému na změnu zátěže. HRR je rozdíl mezi maximální srdeční frekvencí a srdeční frekvencí v určitém čase probíhajícího zotavení. Obvykle 1 až 2 minutu zotavení. Využívá se ve spojení s aktivací parasympatiku. Rychlejší HRR ukazuje na lepší parasympatickou odezvu (Carnethon & Craft, 2008).

Jak jsme již uvedli, jedinec pravidelně trénující má HRV vyšší, než jedinec nesportující. Výzkum, týkající se měření variability srdeční frekvence, prováděný Berbalkem (1999), vyvozuje následující závěry. Uvádí, že můžeme zjistit informace o rovnováze mezi autonomním nervovým systémem, neboť zvýšený parasympatikus zapříčiňuje pokles srdeční frekvence a přírůstek HRV. Lze hodnotit i dýchání. Během inspirace se SF zvyšuje a při expiraci dochází k opaku. Hodnota HRV je ovlivněna věkem. U dětí je vyšší HRV oproti dospělým. S přírůstkem věku HRV klesá. Dále uvádí, že hodnota HRV je ovlivněna i denní dobou. Ráno je nejvyšší HRV a nejnižší srdeční frekvence. Psychofyzickým stavem je též ovlivněna HRV. Během mentálního zatížení vlivem parciálního či celkového stresu HRV klesá. U vrcholového sportu tato detekce má veliký význam. Hodnotu HRV zvyšuje tréninkový proces, jímž je podmíněn pokles SF. Pro řízení tréninku je důležitá i regenerace. Pokud je nedostatečná, snižuje se HRV. S rostoucím zatížením roste i SF. Tím se zvyšuje i převaha sympatiku a HRV klesá.

Jak jsme již zmiňovali, SF klidová je velmi citlivým indikátorem stavu vegetativního nervového systému a trénovanosti. To platí jak u dětí, tak dospělých. U dětí je o  $10 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  nižší než u dospělých a sportovní trénink ji snižuje u obou věkových skupin. U žen je SF mírně vyšší, neboť mají menší srdce a to musí více pracovat. S rostoucím věkem SF maximální klesá, protože starší jedinci ztrácejí rychlost a nedokážou rychle motoricky reagovat (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005).

Trénovanosti individuálně odpovídá úroveň srdeční frekvence. Pro její porovnávání se vychází z ranní klidové frekvence. Pokud měříme denní klidovou frekvenci, získáváme tak informace o reakci organismu na jednotlivá tréninková zatížení s běžnými výkyvy 4–6 až  $10 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Nově se také potvrzuje, že pokles srdeční frekvence po zatížení nemá natolik velkou výpovědní hodnotu, jak se dříve předpokládalo. Relevantnější jsou pro posouzení aktuální výkonnosti hodnoty naměřené během zatížení, kdy se posuzuje pokles SF při srovnatelném tréninkovém zatížení (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005).

Se zdravotním stavem se též pojí hodnoty SF. Měřením můžeme zjistit zdravotní problémy právě jejím zvýšením. Pokud vzroste přibližně o  $8 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  a sportovec projevuje k tréninku nechutenství

a pociťuje vyčerpání, můžeme indikovat začínající onemocnění. Při onemocnění se SF zvyšuje až o  $10 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005).

Změny srdeční frekvence ovlivňují i interoreceptivní a exteroceptivní reflexy. Máme na mysli sinokarotický reflex, polohový ortostatický a klinostatický reflex a ponořovací reflex (Bartůňková et al., 2013).

Další ovlivnění srdeční frekvence je způsobeno biorytmy. Uvedeme nejdůležitější, a to cirkadiánní rytmus. Odpovídá střídání dne a noci v průběhu 24 hodin. Tyto cirkadiánní rytmy mají vliv na řadu funkcí organismu. Mění se např. i tepový objem, minutový srdeční výdej, průtok krve, krevní tlak a zmíněná srdeční frekvence (nevyšší klidová SF je v 15 hodin). Toto kolísání ovlivňuje i dieta, spánek, psychická i fyzická aktivita. I výkonnost organismu kolísá periodicky. Biorytmy ovlivňují i gastrointestinální, vylučovací a sekreční pochody (Bartůňková et al., 2013; Havlíčková et al., 2004).

Srdeční frekvenci měříme přímo na srdci za pomoci kardiachometrů, monitorů srdeční frekvence nebo EEG. Nesmíme zaměňovat s termínem tepová frekvence, kdy se jedná o měření frekvence pulsové vlny (Bartůňková et al., 2013). Puls je projevem levé komory v oběhu. Krví vypuzenou z levé komory se roztahují stěny srdečnice. Toto rozšíření se šíří jako pulsová vlna na srdeční větve směrem k periférii (Merkunová & Orel, 2008).

Srdeční frekvenci ovlivňují i hormony a ionty. Z hormonů se jedná zejména o adrenalin, noradrenalin a hormony štítné žlázy. Z iontů o  $\text{Ca}^{2+}$ , který srdeční frekvenci zvyšuje, zatímco  $\text{Na}^+$  a  $\text{K}^+$  ji snižují (Merkunová & Orel, 2008).

Srdeční frekvenci může ovlivnit i tlak krve. Tento vliv zprostředkovávají baroreceptorové reflexy. Pokud se tlak zvýší, tuto změnu zaznamenají baroreceptory v oblouku aorty a v karotických sinech tlumí vliv sympatiku, což vede ke snížení tepové frekvence (Trojan et al., 2003).

Na základě výše uvedeného jsme chtěli zjistit, jak aplikace vybraných regeneračních prostředků ovlivní srdeční frekvenci. Cílem práce byla analýza vlivu psychologických regeneračních prostředků na změny tepové frekvence.

Výzkumná intervence byla realizována metodou Progresivní relaxace, která je založena na systematickém uvolňování kosterního svalstva prostřednictvím rozvoje schopností uvědomovat si a rozlišovat jemné rozdíly v napětí svalů (Drotárová & Drotárová, 2003). Podstatou této relaxace je fakt odvozený z Jacobsonových výzkumů, že aby mohl člověk relaxovat mysl a tělo, musí uvolnit celé kosterní svalstvo. Opakovaný, správně prováděný nácvik této metody vede k získání schopnosti úmyslně uvolňovat svalové a tím i psychické napětí (Machač & Macháčová, 1991). Efekt pro regeneraci spočívá v tom, že cvičenec dokáže uvolnit vědomým příkazem potřebnou svalovou skupinu a obráceně při stavech psychického napětí dokáže metodou uvolnění svalstva normalizovat psychickou nebo emocionální zvýšenou tenzi (Jirka, 1990).

Dále byl aplikován Schultzův autogenní trénink. Vychází z poznatků o hypnóze a sugesci, především o autohypnóze a autosugesci a z indického jogínského systému cvičení. Principem autogenního tréninku je podle předepsaného sledu představ a slovních formulí, vyvolat stav relaxace. Tento stav je podobný sugesci vyvolaným stavům, např. hypnózou, a může stejně jako jiné autoregulační metody sloužit k posílení zdraví, zvýšení tělesné i duševní výkonnosti, tvořivých schopností, výbavnosti paměti, odstraňování duševní nepohody a k ovlivnění funkcí obvykle autonomních. Je i cennou pomůckou k řešení některých aktuálních otázek výkonnosti a její regenerace (Machač, Macháčová & Hoskovec, 1985).

Položili jsme si otázku, zda je možné monitoringem srdeční frekvence sledovat účinek daného regeneračního prostředku?

## Metodika

Jedná se kvalitativní výzkum formou případové studie osobní (Hendl, 2016). Studii se podrobili dva probandi. Vybrání byli záměrným výběrem na základě dotazu ve skupině MMA zápasníků klubu Gladiators Gym České Budějovice. Kritériem výběru byli aktivní zápasníci ve věku 20–30 let. Oslovená skupina obsahovala 65 zápasníků. Všichni byli seznámeni s podmínkami výzkumu. Pouze dva zápasníci souhlasili se zařazením do výzkumu.

Před zahájením výzkumu bylo provedeno polostrukturované interview (Gavora, 2008) pro sestavení vstupní anamnézy. Pro zjištění tělesného složení byla použita bioimpedanční váha Tanita BC 418

s přesností na dvě desetinná místa. Měření srdeční frekvence byla měřena sporttesterem Polar s přesností 2 míst.

Intervence probíhala osm týdnů, během níž bylo prováděno terénní měření. Prvnímu probandovi byla aplikována Jacobsonova progresivní relaxace, a to pravidelně každé pondělí v 17 hodin, vždy ve stejné, tiché místnosti v leže na masážním lehátku, relaxace byla čtena dle Drotárové a Drotárové (2003). Srdeční tep byl měřen sporttestrem Polar během procedury každých 5 minut a zaznamenáván.

Druhému probandovi byl aplikován Schultzův autogenní trénink (Hošková & Matoušová, 2010, 131–132), rovněž každé pondělí ale v 18 hodin ve stejné místnosti vleže na masážním lehátku, relaxace opět byla čtena. Během autogenního tréninku byl měřen sporttestrem Polar srdeční tep každých 5 minut a zaznamenáván.

## Výsledky a diskuse

### Proband 1

Probandovi bylo 24 let. MMA praktikuje 3 roky a zápasí zejména na zemi. Za tři roky získal 5 výher, 2 porážky a 1 remízu. Antropometrem naměřená tělesná výška byla 182 cm. Tělesnou hmotnost a složení tělesných komponent jsme zjistili pomocí tělesného analyzátoru TANITA BC 418. Přístroj naměřil váhu 82,1 kg a vyhodnotil BMI (Body mass index)  $24,8 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-2}$ . Z celkové tělesné hmotnosti přístroj vypočítal 11,5 kg tučné hmoty, 67,4 kg svalové hmoty a 3,3 kg hmoty ostatní.

### Jacobsonova progresivní relaxace

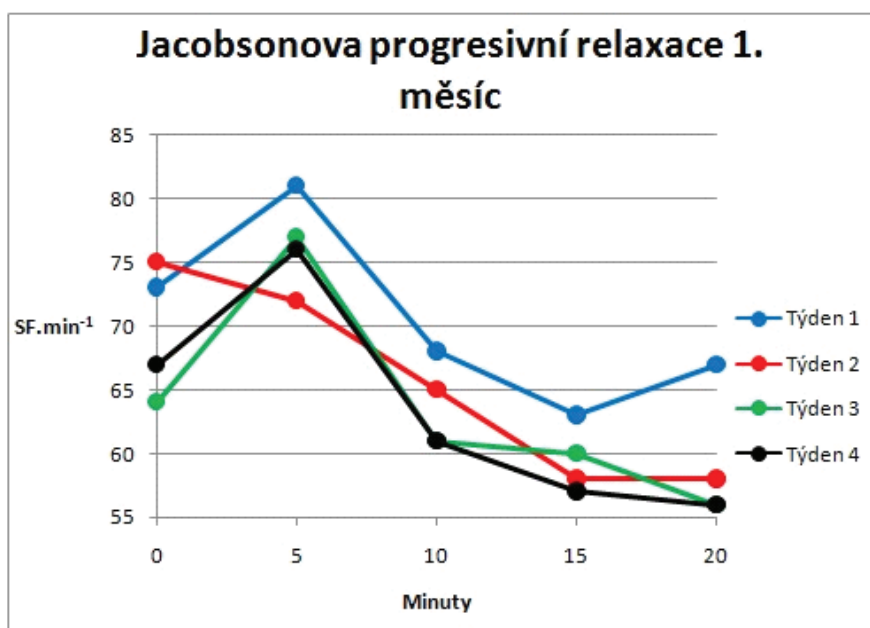
Proband přicházel vždy půl hodiny před začátkem relaxace. Následně se svlékl do půl těla a na hrudník (pod prsy) mu byl připevněn snímací pás sporttesteru. Vyčkali jsme, dokud se nezačal přenášet signál z hrudního pásu do hodinek. Poté proband ulehl na masážní lehátko a odpočíval v klidu a tichu po dobu deseti minut.

Po deseti minutách klidového režimu byla probandovi změřena srdeční frekvence, tato hodnota byla zaznamenána jako klidová výchozí. Poté jsme aplikovali Jacobsonovu progresivní relaxaci.

Každých pět minut jsme zaznamenávali srdeční frekvenci do připraveného archu. Výhodou byla zejména vizuální kontrola, kdy jsme mohli pozorovat, zda proband provádí uvedené cviky a zároveň se věnovat i průběžné kontrole srdeční frekvence.

Graf 1./ Graph 1.

*Jacobsonova progresivní relaxace – 1. měsíc./ Jacobson's progressive relaxation - 1st month.*



V prvním týdnu klidová hodnota SF činila  $73 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V páté minutě u kontrakce zaměřené na přední stranu paže vystoupila na  $81 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . S pokračující relaxací frekvence klesala na hodnoty  $68 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  v desáté minutě a  $63 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  v patnácté minutě relaxace. Koncová hodnota ve dvacáté minutě byla  $67 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Relaxací v prvním týdnu jsme dosáhli snížení SF o  $6 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  během procedury.

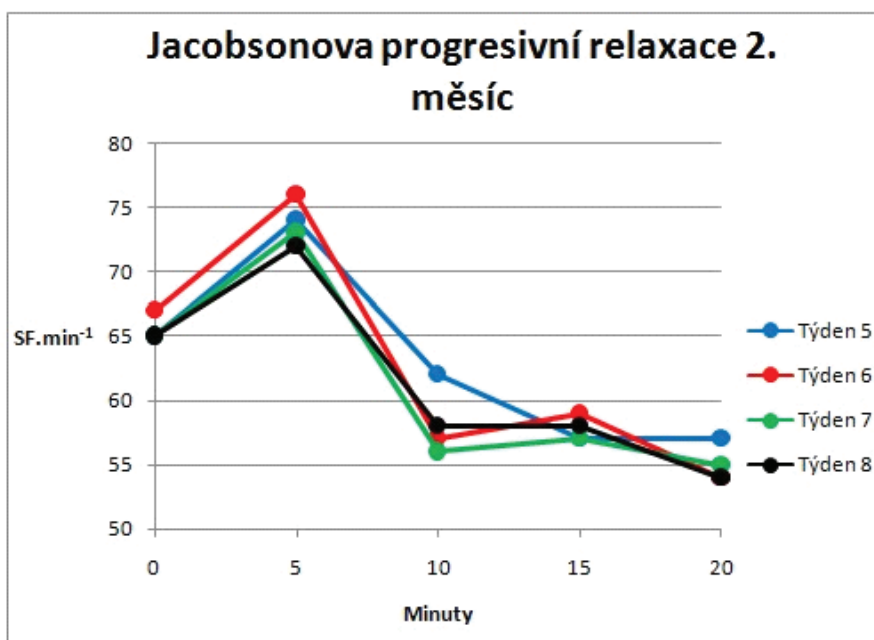
Druhý týden intervence klidová hodnota SF byla  $75 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Vzestup u páté minuty nebyl tak výrazný, jako v předešlém týdnu, činil  $72 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Následný pokles byl přes hodnoty  $65$  a  $58 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Koncová hodnota činila  $58 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Rozdíl mezi klidovou a koncovou hodnotou byl  $17 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Ve třetím týdnu byla naměřena nejnižší klidová hodnota, a to  $64 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . S kontrakcí v 5 minutě došlo ke zvýšení SF na  $77 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Tepová frekvence se pak snížila na  $61 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  a téměř stagnovala do patnácté minuty, kdy se SF snížila na  $60 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Konečná hodnota ve dvacáté minutě činila  $56 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Ve třetím týdnu jsme dosáhli snížení SF o  $8 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  během procedury.

Čtvrtý týden intervence započal z hodnoty  $67 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Následná gradace tepu spojená s kontrakcí dosáhla  $76 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Poté už SF klesala. Pokles byl zaznamenán přes hodnoty  $61$  a  $57 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ , zastavil se na hodnotě  $56 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V tomto týdnu se během procedury SF snížila o  $11 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Graf 2./ Graph 2.

*Jacobsonova progresivní relaxace – 2. měsíc./ Jacobson's progressive relaxation - 2nd month.*



Pátý týden intervence klidová hodnota SF činila  $65 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V páté minutě SF stoupla na  $74 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Následně SF klesla přes hodnotu  $62 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  na  $57 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Hodnota  $57 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  byla i konečnou. Pokles mezi výchozí a konečnou hodnotou činil  $8 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V šestém týdnu byla výchozí klidová hodnota  $67 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V páté minutě byla naměřena hodnota SF  $76 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Její pokles je možné pozorovat na hodnotách  $57$  a  $59 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Konečná hodnota byla  $54 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Mezi výchozí klidovou hodnotou a konečnou byl rozdíl  $13 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ .

V předposledním, sedmém týdnu intervence byla klidová výchozí hodnota  $65 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . SF dosáhla v páté minutě  $73 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Následně poklesla na  $56 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ , načež došlo k jejímu mírnému růstu na  $57 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  v patnácté minutě. Procedura končila hodnotou  $55 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Od výchozí klidové hodnoty se snížila SF o  $10 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Aplikace Jacobsonovy progresivní relaxace v osmém týdnu začínala z klidové hodnoty SF  $65 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Stupňování v páté minutě dosáhlo  $72 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Následný viditelný pokles je na hodnotu  $58 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  v desáté minutě. Tato hodnota byla naměřena i u minuty patnácté. Závěrečná hodnota činila  $54 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Rozdíl mezi výchozí hodnotou a závěrečnou v tomto týdnu byl  $11 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .



Za dobu osmi týdnů intervence došlo ke snížení SF v průměru o  $10,5 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  během aplikace Jacobsonovy progresivní relaxace.

Z grafu je možné vypočítat kolísání srdeční frekvence. V páté minutě je vidět vyšší gradace srdečního tepu oproti klidové hodnotě. Dělo se to z důvodu probíhající kontrakce mm. biceps brachii. V desáté, patnácté a dvacáté minutě byla měření prováděna mimo kontrakce svalů. Tento jev souvisí s odezvou transportního mechanismu během zatížení vyšší intenzity izometrického charakteru, neboť statická zátěž souvisí převážně s tlakovými změnami. Vycházíme z poznání, že celková periferní cévní rezistence se při zátěži nemění oproti klidu. Se stoupajícím minutovým srdečním výdejem stoupá i krevní tlak. Minutový srdeční výdej je po tlakové stránce u dynamické zátěže kompenzován poklesem periferní cévní rezistence. Proto lze usoudit, že u statické zátěže, musí být pro překonání cévní obstrukce, vyvolané intramuskulárním tlakem, regulován krevní tlak. Impuls pro výše uvedené hledáme v činném svalu. Může se jednat o otázku stimulace nemyelizovaných aferentních vláken IV. typu, ostatní mechanismy jako přímý centrální vliv iradiace motorických impulsů (Bouchard et al., 1994). Proto při statické zátěži vyšší intenzity stoupá většina transportních parametrů a vzestup je trvalý, až do přerušení zatížení. Výjimku tvoří tepová odezva, která stoupá již v prvních okamžicích probíhající kontrakce (Máček et al., 2011).

Na grafu 1 je vidět rozdílný průběh srdeční frekvence v prvním týdnu intervence. Nejspíše to bylo způsobeno, zejména v prvních týdnech, nácvikem relaxace.

Základním principem této metody je třibení autopercepce svalového tonu a systematická relaxace svalstva. První co se učí sportovec, je rozpoznání hrubých změn, jako tenze flexorů a extenzorů. Sportovec se snaží přesně si uvědomit místa napětí. Následně zjišťuje, kde dochází k napětí i bez tenze. Učí se relaxovat místa tenze pomocí „povelu“ k uvolnění, bez předchozí kontrakce. Postupně dokáže lokalizovat i velmi malé rozdíly v tenzi, které dokáže uvolnit (Jirka, 1990). Následující grafy mají již podobný průběh.

#### *Proband 2*

Probandovi bylo 21 let. MMA se věnuje 6 let. Zápasí zejména v postoji. Na kontě má 8 vítězných zápasů, 6 porážek a 2 remízy. Antropometrem jsme naměřili tělesnou výšku 187 cm. TANITA BC 418 udala hodnotu tělesné hmotnosti 77,5 kg. Hodnota BMI byla  $22,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ . Z celkových 77,5 kg byly tělesné komponenty zastoupeny následovně: 6,0 kg tučné hmoty, svalová hmota 68,2 kg a 3,3 kg ostatní hmota.

#### *Schultzův autogenní trénink*

Proband přicházel půl hodiny před aplikací autogenního tréninku. Svlékl se do půl těla a stejně jako u probanda 1 mu byl připevněn hrudní pás. Opět jsme vyčkali, dokud hodinky sporttesteru nezačnou vykazovat snímání srdeční frekvence. Následně proband při pokojové teplotě ulehl na připravené masážní lehátko a v tichu klidně ležel po dobu deseti minut. Hodinky sporttesteru byly odloženy vedle probanda na masérském lehátku. Poté byla zaznamenána SF jako výchozí klidová a započali jsme se Schultzovým autogenním tréninkem. Ten byl probandovi předčítán. Každých pět minut byla SF zaznamenána do připraveného archu.

Klidová hodnota v prvním týdnu intervence činila  $72 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V rozmezí pěti minut od začátku autogenního tréninku poklesla na  $65 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Další pokles již nebyl tak znatelný, neboť SF poklesla o  $2 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  na hodnotu  $63 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Na konci procedury se hodnota SF zastavila na  $59 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Pokles během procedury činil  $13 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Ve druhém týdnu jsme naměřili výchozí hodnotu  $71 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ , jež se snížila na  $64 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Na konci desáté minuty jsme naměřili  $62 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V patnácté minutě  $58 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . SF celkem klesla o  $13 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

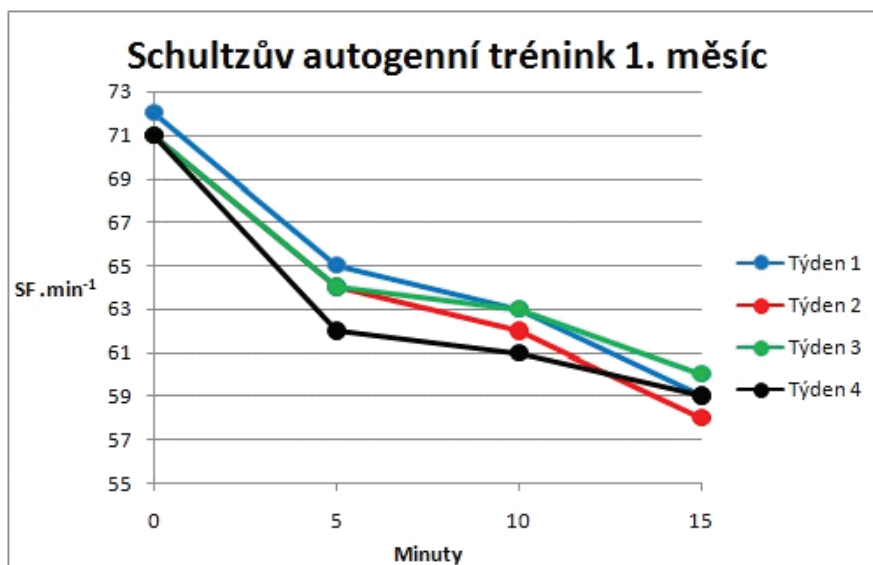
Ve třetím týdnu klidová SF byla shodná s klidovou SF v předchozím týdnu, a to  $71 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Pokles v páté minutě byl zaznamenán na hodnotě  $64 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Hodnota SF se dále snižovala. V desáté minutě jsme naměřili hodnotu  $63 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Hodnota SF v patnácté minutě dosáhla  $60 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Ve třetím týdnu byl rozdíl mezi výchozí klidovou hodnotou a konečnou  $11 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Aplikace ve čtvrtém týdnu začínala s výchozí klidovou hodnotou stejnou jako týdny předešlé, tedy  $71 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Pokles v páté minutě dosáhl  $62 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Další pokles v desáté minutě byl na hodnotu  $61 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Závěrečná naměřená hodnota dosáhla  $59 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Celkový pokles činil  $12 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

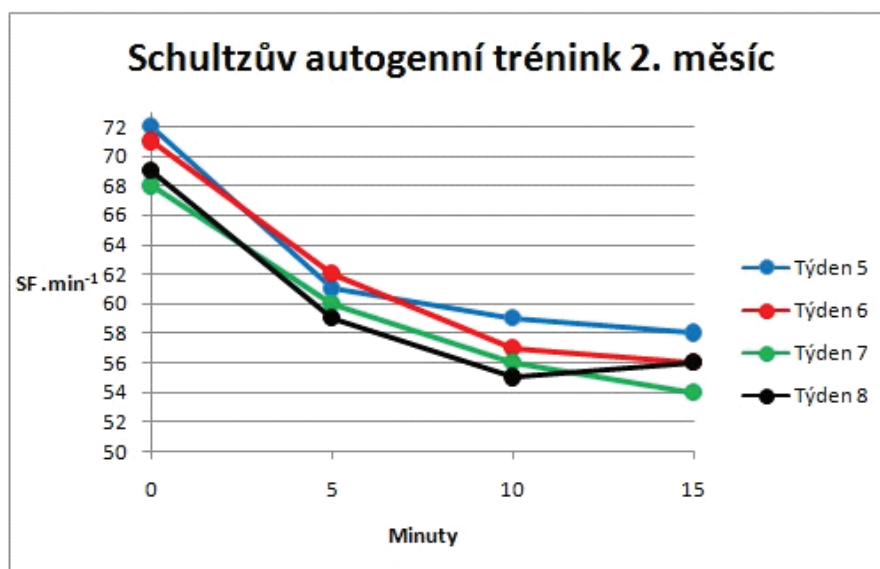
Graf 3./ Graph 3.

*Schultzův autogenní trénink – 1. měsíc./ Schultz's autogenic training - 1st month.*



Graf 4./ Graph 4.

*Schultzův autogenní trénink – 2. měsíc./ Schultz's autogenic training - 2nd month.*



V pátém týdnu SF klidová činila  $72 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V páté minutě došlo k poklesu na  $61 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Pokles pokračoval i nadále. V desáté minutě jsme zaznamenali hodnotu  $59 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  a v patnácté  $58 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Rozdíl mezi výchozí a konečnou hodnotou byl  $14 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Šestý týden jsme naměřili klidovou SF  $71 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V páté minutě hodnota SF byla  $62 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Klesala i nadále, v desáté minutě sporttester vykázal hodnotu SF  $57 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Konečná naměřená hodnotou byla  $56 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Rozdíl mezi výchozí a závěrečnou SF byl  $15 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Výchozí klidová SF v sedmém týdnu byla  $68 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V páté minutě jsme zaznamenali hodnotu  $60 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Další zaznamenaný pokles v desáté minutě byl na hodnotu  $56 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . V patnácté minutě jsme naměřili hodnotu  $54 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Rozdíl mezi klidovou SF a závěrečnou SF činil  $14 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ .

V osmém týdnu klidová SF činila  $69 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$ . Její pokles v páté minutě měření udával hodnotu  $59 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ , v desáté minutě  $55 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  a závěrečná hodnota činila  $56 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ . V tomto týdnu byl zjištěn rozdíl  $13 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ , mezi hodnotou výchozí klidovou a závěrečnou SF.

Během osmitýdenní intervence Schultzova autogenního tréninku, jsme dosáhli průměrného snížení SF o  $13,13 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  během procedury.

Při provádění Schultzova autogenního tréninku můžeme z grafů vypočítat, že největší pokles SF nastal při sugesci zaměřené na pocit tíhy. Tento jev je patrný jak v prvním měsíci, tak i v měsíci následujícím.

Hašto (2006) uvádí, že soustředěním na sugestivní formule dochází k tzv. autogennímu přeladění. Ve spojitosti s tímto přeladěním nastává pokles svalového napětí, rozšíření cév, klidná srdeční činnost s pravidelným dýcháním. Dále s tímto stavem spojuje změny ve vyladění celého nervového systému. Ohledně nervového systému předkládá například pokles aktivity sympatického vegetativního nervového systému, a to přesunem poměru napětí mezi sympatikem a parasympatikem ve prospěch parasympatiku.

Vzhledem k této skutečnosti považujeme pokles SF během intervence za důsledek výše uvedeného.

Z grafů 3 a 4 je znatelné, že s každou další aplikací autogenního tréninku docházelo k postupnému snižování SF.

Miu, Heilman & Miclea (2010) prováděli výzkum ohledně variability srdeční frekvence ve spojení s autogenním tréninkem u pacientů s vysokou úzkostí. Elektrokardiografickým měřením hodnot, zjišťovali mimo jiné, i R-R intervaly. Ve srovnání s mentálním stresem zjistili, že působení autogenního tréninku zvýšilo variabilitu srdeční frekvence a usnadnila se vagální kontrola srdce.

A jak uvádí Merkunová & Orel (2008), nervus vagus je nejdelší z hlavových nervů a má i největší inervační oblast. Název je odvozen od jeho dlouhého průběhu skrz prostory krku přes hrudník až do dutiny břišní. Jeho parasympatická vlákna inervují rozsáhlou oblast. Přejíždí ke gangliím ve stěně útrobních orgánů a odtud jsou inervovány orgány jako je trávicí a dýchací trubice, štítná žláza, srdce a velké cévy, nadledviny, ledviny a podél tepen se dostávají vagová vlákna až k vaječníkům a k varlatům. Parasympatikus obecně zpomaluje srdeční frekvenci a kontrahuje věnčitě tepny.

Dle Berbalka (1999) je zvýšená variabilita srdeční frekvence zapříčiněna zvýšenou aktivitou parasympatiku a s tím i snížení SF.

Z výsledků plyne, že intervence Jacobsonovy progresivní relaxace vedla ke snížení SF v průměru o  $10,5 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  během aplikace. Intervence Schultzova autogenního tréninku vedla k průměrnému snížení SF o  $13,13 \text{ t} \cdot \text{min}^{-1}$  během procedury. Můžeme tedy říci, že Schultzův autogenní trénink měl větší vliv na snížení SF i přes skutečnost, že každá procedura byla o 5 minut kratší než procedura Jacobsonovy progresivní relaxace.

Uvedené může souviset se skutečností, že Jacobsonova progresivní relaxace se omezuje pouze na samotné relaxování a autopercepci svalového tonu (Vojáček, 1988; Jirka, 1990). Naproti tomu u Schultzova autogenního tréninku je vedle relaxace (uvolnění) druhou základní složkou koncentrace (soustředění). Základním principem je tedy soustředivé sebeuvolňování. Jde o stav vnitřního soustředění při maximálním tělesném uvolnění. Těchto cílů je dosahováno cestou sugescie či autosugescie (Vojáček, 1988).

## Závěr

Během osmitýdenní aplikace vybraných regeneračních prostředků došlo, v průběhu procedur ke snížení SF.

Na položenou výzkumnou otázku můžeme odpovědět, že je možné monitoringem srdeční frekvence pozorovat vliv regeneračního psychologického prostředku na probanda.

Měření SF během intervence prokázalo, že uvedené relaxační metody jsou účinným prostředkem regenerace sportovce.

## Literatura

- Bartůňková, S., Heller, J., Kohlíková, E., Petr, M., Smitka, K., Štefl, M., ... Vránová, J. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Benson, R., & Connolly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada.



- Berbalk, A. (1999). *Herzfrequenzvariabilität- ein neuer Parameter zur Belastbarkeitsdiagnostik im Leistungssport?* In: Engelhardt, T. Franz. B. Neumann, G. Pfützner, A. Internationales Triathlon-Symposium Erbach. s. 79–98. Czwalina Verlag: Hamburg.
- Bernaciková, M., Cacek, J., Dovrtělová, L., Hrnčíříková, I., Kapounková, K., Kopřivová, J., ... Ulbrich, T. (2013). *Regenerace a výživa ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
- Bernaciková, M., Cacek, J., Dovrtělová, L., Hrnčíříková, I., Kapounková, K., Kopřivová, J., ... Struhár, I. (2017). *Regenerace a výživa ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
- Bourchard, C., Shepard, R., & Stephens, R. J. (1994). *Exercise, fitness and health*. Champaign: Human Kinetics.
- Carnethon, M., & Craft, L. L. (2008). Autonomic regulation of the association between exercise and diabetes. *Exercise and Sport Science Reviews*. 36(1), 12–18.
- Drotárová, E., & Drotárová, L. (2003). *Relaxační metody – malá encyklopedie*. Praha: EPOCH.
- Gavora, P. (2008). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Hašto, J. (2006). *Autogenný trénink-nácvik koncentrativního sebauvolnění*. Trenčín: Vydavateľstvo F.
- Havličková, L., Vránová, J., Bartůňková, S., Melichna, J., Dlouhá, R., & Šrámek, P. (2004). *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum.
- Hendl, J. (2016). *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál.
- Hošková, B., & Matoušová, M. (2010). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum.
- Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport*. Praha: Olympia.
- Máček, M., Radvanský, J., Brůnová, B., Daňová, K., Fajstavr, J., Kolář, P., ... Zeman, V. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- Machač, M., Macháčová, H., & Hoskovec, J. (1985). *Emoce a výkonnost*. Praha: SPN.
- Machač, M., & Macháčová, H. (1991). *Psychické rezervy výkonnosti*. Praha: Karolinum.
- Merkunová, A., & Orel, M. (2008). *Anatomie a fyziologie pro humanitní obory*. Praha: Grada.
- Miu, C. A., Heilman, M. R., & Miclea, M. (2009). Reduced heart rate variability and vagal tone in anxiety: Trait versus state, and effects of autogenic training. *Autonomic neuroscience: basic and clinical*, 145(1-2), 99–103.
- Neumann, A., Pfützner, K., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou*. Praha: Grada.
- Pastucha, D., Bartůňková, S., Filipčíková, R., Gallo, J., Havlíček, P., Hyjánek, J., ... Šafář, M. (2014). *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Grada.
- Trojan, S., Hrachovina, V., Kittnar, O., Koudelová, J., Kuthan, V., Langmeier, M., ... Wunsch, Z. (2003). *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada.
- Vojáček, K. (1988). *Autogenní trénink*. Praha: Avicenum.

**PhDr. Renata Malátová, Ph.D.**  
**KTVS PF JU**  
**Na Sádkách 2/1**  
**370 05 České Budějovice**  
**malatova@pf.jcu.cz**