

FAKULTNÍ ZÁKLADNÍ ŠKOLA OLMOUC,  
HÁLKOVA 4



## ZÁVĚREČNÁ PRÁCE

*Tepová frekvence*

*Olomouc, 18. červen 2010*

*Zuzana JEŘÁBKOVÁ*

## Obsah

Úvod .....	4
1. Práce srdce.....	5
2.1. Puls (tep).....	6
2. Tepová frekvence .....	6
3.1 Vytrvalostní trénink.....	7
3.2 Měřič tepové frekvence .....	8
3. Spolužáci a jejich výkonnost.....	8
Závěr.....	10
Literatura .....	11

## Abstrakt

*Ve své seminární práci jsem se zabývala činností srdce jako orgánu, ale především jeho funkcí při sportu, známé jako tepová frekvence. Mojí snahou bylo rozšířit mé i vaše znalosti o tento pojem. Nejdříve jsem v 1. kapitole ve zkratce popsala srdce jako orgán a v další části jsem se již zabývala zadaným tématem. Díky spoustě dostupných informací jsem zpracovala tepovou frekvenci obecně, její zlepšení díky vytrvalostnímu tréninku, přístroje k jejímu měření a na závěr jsem vyzkoušela její funkci v praktické části, při které se 8 dobrovolníků z 6. a 9 tříd účastnilo výkonnostních závodů. Závěrem mé seminární práce bylo porovnávání získaných hodnot.*

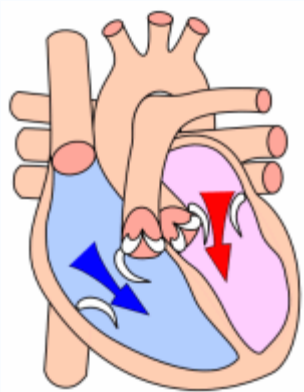
## Abstract

*In my work, I wrote about the heart as an organ, but the most important was his function in sport, known as pulse rate. My intention was to extend my and your understanding of this concept. In the first chapter I described the heart as an organ. In the next part I examined the given topic then. Thanks to lots of information about this topic, I elaborated the pulse rate in general, performance training, pulse rate meter and I also had a practical component. 8 volunteers from the 6 and 9 classes had races in our school. Finally, I compared the values of the tested children.*

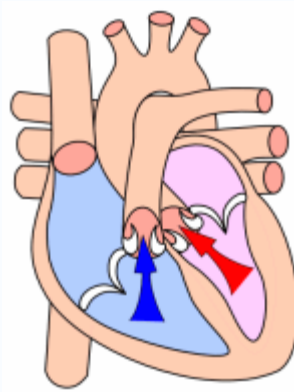
## Úvod

Téma své seminární práce jsem si vybrala hlavně z toho důvodu, aby se mí spolužáci dozvěděli, že srdce je pro život, ale v tomto případě především pro sport velmi důležité a s těmito znalostmi mohli například zvýšit svoji výkonnost nebo se pouze dovědět nové informace, které se sportem nebo vyšší činností úzce souvisí. Vybrala jsem si toto téma také proto, že i já sama bych ráda dospěla k závěrům, které pro mě budou odpověďmi na otázky týkající se této problematiky. Hlavně při sportu, který dělám, tj. orientační běh, se tímto tématem velmi zabýváme a já pořád nemám jasno v některých informacích a ráda bych se díky této práci dozvěděla více. Budu ve zkratce popisovat funkci srdce a jeho práci v klidném stavu i zatížení, budu se zabývat tepovou frekvencí, porovnáváním jejích hodnot a výkonností u sportujících a nesportujících spolužáků. Chtěla bych zjistit, jak se budou jejich hodnoty lišit a proč. Ráda bych také poukázala na zařízení, které je našim velkým rádcem a pomocníkem při tepové frekvenci. Moji seminární práci by mohli využít všichni, kteří dělají jakýkoliv sport nebo jinou zátěžovou činnost, ale také ti, kteří se zajímají o srdce, jeho funkci a práci.

## 1 PRÁCE SRDCE



Obr.1 Diastola



Obr. 2 Systola

Srdeční cyklus se dělí do dvou hlavních fází:

- **Systola** je koordinovaný stah srdeční svaloviny síní nebo komor
- **Diastola** je uvolnění srdečního svalu

Při diastole síní (za současné systoly komor) přitéká do pravé síně oběma dutými žilami krev z velkého tělního oběhu, zatímco do levé síně přitéká krev z plicních žil. Následuje systola obou síní (současně s diastolou obou komor), při které je krev ze síní vypuzena do komor. Aby nedocházelo ke zpětnému toku krve z komor do síní, je mezi pravou síní a komorou trojcípá chlopeň a mezi levou síní a komorou chlopeň dvojcípá. Tyto chlopně se při následné systole komor uzavřou a krev z komor je tak vypuzena do plicního kmene a do aorty. Zpětnému toku krve do komor brání poloměsíčitá chlopně uzavírající jak plicní kmen, tak aortu.

Každou systolou je tak ze srdce vypuzeno průměrně asi 70 ml krve. Množství krve, které jedna komora přečerpá za minutu, se nazývá minutový srdeční výdej.

Minutový výdej = tepový objem × srdeční frekvence

U člověka v klidu je srdeční frekvence 70-80 stahů za minutu. Klidový minutový srdeční výdej je tedy 5-6 l/min, což zhruba odpovídá celkovému množství krve v těle. V případě potřeby se ale dokáže zvýšit více než pětkrát, a to hlavně zrychlením srdeční frekvence. Za celý život člověka udělá srdce zhruba 2,5 miliardy stahů.

## 1.1 Puls (tep)

Srdeční tep je způsoben činností srdce během vypuzení krve z levé srdeční komory.

Puls (tep) je tlaková vlna, která je vyvolaná vypuzením krve z levé srdeční komory do srdečnice (aorty), odkud se šíří dalšími tepnami do celého těla. V lékařství série těchto vln odpovídá srdečnímu rytmu a frekvenci.

## 2 TEPOVÁ FREKVENCE

Tep srdce je naším nejdůležitějším tréninkovým partnerem. S jeho pomocí kontrolujeme a řídíme intenzitu tréninkového zatížení. Je jedno, zda jste úplní začátečníci nebo se ke sportování po delší době opět vracíte, sportujete jen tak pro radost, nebo sledujete konkrétní cíle – tepová frekvence by vždy měla být měřítkem pro stanovení optimální intenzity tréninku.

Tepová frekvence (TF) nám udává počet tepů, které srdce vykoná za 1 min a může být velmi dobrým pomocníkem při tréninku. Je to práce srdečního svalu a cévního systému a závisí na celé řadě faktorů, z nichž nejdůležitější je trénovanost a věk. U trénovaného sportovce roste tepová frekvence při zátěži většinou mnohem plynuleji, bez výrazných výkyvů a velmi rychle se zase uklidní. U lidí netrénovaných zase velmi rychle stoupne a pomalu klesá. Hodnota tepové frekvence nám udává, zda trénink s ohledem na naše stáří odpovídá stupni naší výkonnosti, tréninkovým cílům nebo druhu sportovní aktivity a zda je aktuální zatížení nízké, příliš vysoké nebo se nachází na správné úrovni.

Jako základní údaj pro další výpočty tréninkové tepové frekvence je nutné stanovit naši maximální tepovou frekvenci (TF max.) a klidovou tepovou frekvenci (TFk).

TF max. je nejvyšší tepová frekvence, které můžeme dosáhnout při zatížení. Udává nejvyšší počet srdečních kontrakcí za minutu. Nejlépe zjistíme TF max. při stupňovaném zátěžovém testu na bicyklovém ergometru nebo na běhátku u sportovního lékaře. Nám však postačí jednoduchý vzorec a to: **pro ženy 226 - věk = TFmax.** a **pro muže 220 - věk = TFmax.** Tato frekvence se také liší u starších lidí, kteří mají TF max. nižší a u lidí mladších, kteří mají TF max. vyšší.

TFk se měří ráno po probuzení, několik dnů za sebou a ze zjištěných hodnot se udělá průměr. Pohybuje se v rozmezí 65–75 tepů/min, sportovci však mohou mít i o dost nižší. Pokud si ji budete měřit i po zjištění těchto údajů každé ráno, můžete tak odhadnout, jestli váš trénink probíhá správně a můžete tím sledovat vylepšení. Klidová tepová frekvence začínajícího běžce klesá až o 1 tep týdně, po dobu sledování přibližně 12 týdnů. Pokud máte nějaké dny TFk příliš

vysokou, je to známka nedostatečné regenerace z předešlého tréninku nebo z nějakých stresových životních situací.

Na základě těchto dvou nejdůležitějších údajů můžeme stanovit tréninkové zóny, které mají především za cíl udávat orientační hodnotu TF v průběhu vytrvalostního tréninku.

Kondiční zóna: 70 – 80 = TF max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Další rozvoj výkonnosti, optimální tréninková zóna pro zdatné sportovce a pro zvýšenou účinnost na spalování tuků, subjektivní zatížení: namáhavé</li> </ul>
Zóna spalování tuků: 60 – 70 % TF max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimální spalování tuků pro mírně pokročilé sportovce, další posílení srdce a oběhové soustavy, tempo, při které můžete ještě konverzovat s okolím, subjektivní zatížení: střední</li> </ul>
Zdravotní zóna: 50 – 60 % TF max.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trénink pro začátečníky, stabilizace a funkce srdce a oběhové soustavy, přivykání delší souvislé zátěži, rozevření a zklidnění před a po tréninku, subjektivní zatížení: mírné</li> </ul>

## 2.1 Vytrvalostní trénink

Každý vytrvalostní trénink mírné intenzity je prvním krokem v boji proti civilizačním chorobám, nadměrným tukovým zásobám v těle a problémovým zónám např. proti chorobám srdce a oběhové soustavy. Rozhodující měrou přispívá k rozvoji naší fyzické kondice a zdraví. Vlivem většího prokrvení je celé tělo a jeho orgány, především mozek a srdce intenzivněji zásobeny kyslíkem. Srdce a oběhová soustava zesilují, stáváme se čilejšími a můžeme se lépe koncentrovat. Máme celkově lepší náladu - dokonce se stáváme chytřejšími, protože mozek má k dispozici více kyslíku. Během prvních týdnů a měsíců by se měl každý držet hesla „kvalita namísto kvantity“ nebo také „menší zatížení je lepší než přetížení“. Sportovní asociace definují vytrvalostní trénink jako tréninkovou formu, které zlepšuje schopnost dlouhodobě působit proti odporu.

## 2.2 Měřič tepové frekvence

Měřiče tepové frekvence (sporttestry) jsou oproti dřívějším dobám, kdy jsme si tep měřili na ruce nebo na krku, velmi přesné a pohodlné. S jejich pomocí lze kontrolovat bezpečné hranice tělesné výkonnosti a není třeba se spoléhat přímo na subjektivní pocit během cvičení. Měřiče tepové frekvence se většinou skládají ze dvou komponentů, hrudního pásu, který pracuje jako vysílač, a hodinek na zápěstí, které informace přijímají (přijímač). Dále by měl měřič tepové frekvence umět rozlišovat hranice nejméně jedné, nejlépe ale dvou až tří zón a hlásit jejich překročení optickým a zvukovým signálem. Další velmi praktickou vlastností je měření času tréninkové jednotky a jeho rozdělení podle toho, zda jste jej strávili v kýžené zóně, nad anebo pod ní. Všechny ostatní vlastnosti, jako je výpočet kalorické náročnosti, nastoupaná nadmořská výška, záznam přenositelný do počítače a jiné, se už odvíjí od vašich individuálních potřeb a záměrů.

## 3 SPOLUŽÁCI A JEJICH VÝKONNOST

Jak jsem se již zmínila, v této seminární práci se především zabývám tepovou frekvencí a její funkcí při sportu. V předešlých kapitolách byla již popsána jak práce srdce, tak i tepová frekvence. Teď chci své téma zaměřit na praktickou část, a proto jsem ve škole, kterou navštěvuji, uspořádala menší výkonnostní závody, abych zjistila, jak pracuje srdce při fyzické zátěži u děvčat, hochů, u spolužáků kteří sportují nebo nesportují a u starších a mladších ročníků. Na základě data narození, váhy, výšky, pohlaví a sportu, který vykonávají, jsme vybrala 8 dobrovolníků z 6. a 9. tříd, kteří se zúčastnili výběhu čtyř pater (96 schodů) naší školy.

9. Třída	Datum narození	Váha	Výška	Sport
Iva	27. 7. 1995	51 kg	173 cm	_____
Kateřina	28. 1. 1995	55 kg	168 cm	Atletika
Milan	17. 12. 1994	50 kg	168 cm	_____
Zdenek	19. 12. 1994	65 kg	171 cm	Fotbal
6. Třída	Datum narození	Váha	Výška	Sport
Kateřina	17. 9. 1998	48 kg	160 cm	_____
Natálie	3. 12. 1997	45 kg	165 cm	Basketbal
Filip	7. 7. 1998	78 kg	169 cm	_____
Vladimír	21. 9. 1997	60 kg	163 cm	Basketbal



Pomocí těchto údajů, jsem vypočítala TF max. (TFk si každý měřil doma sám) a mohla jsem nastavit měřič tepové frekvence každému již zmíněnému pro jeho specifické vlastnosti zvlášť. Mým cílem bylo především zjistit, za jak dlouho se u každého z testovaných zklidní tepová frekvence po vysoké fyzické zátěži při ohledu na již zmíněné údaje.

<b>Jméno</b>	<b>TFk</b>	<b>TF max.</b>	<b>Čas výběhu</b>	<b>TF 2 min. před výběhem, (2 vteřiny – adrenalinová vlna)</b>	<b>TF po výběhu</b>	<b>Doba zklidnění na ustálenou TF po dobu měření 3 min.</b>
Iva	75	211	19s.	113, (134)	190	Po 3 minutách – na 125
Kateřina	65	211	20s.	93, (103)	167	Po 2,5 minutách – na 114
Milan	90	205	20s.	99, (122)	180	Po 2,5 minutách – na 123
Zdenek	60	205	17s.	92, (102)	174	Po 2 minutách – na 106
Kateřina	73	215	23s.	112, (121)	190	Po 3 minutách – na 138
Natálie	68	214	19s.	85, (103)	167	Po 1 minutě a 1/3 – na 93
Filip	69	209	25s.	80, (102)	178	Po 2 minutách – na 104
Vladimír	68	208	21s.	96, (105)	179	Po 1 minutě a 1/3 – na 111

Pomocí údajů ze závodů, jsem ověřila závěry své práce. V první řadě jsem dospěla k nejdůležitějšímu bodu a to, že jsou mezi 6. a 9. třídou rozdíly v získaných hodnotách. Dále jsem ze vzorečku vyvodila, že TF max. závisí především na věku a pohlaví. U starších i mladších dívek je TF max. vždy o trochu vyšší než u stejně starých hochů. TFk pro změnu závisí na trénovanosti každého z nás. Katka E., Zdenek, Natálie i Vladimír mají ranní klidovou frekvenci poměrně nižší než Iva, Milan, Katka F. a Filip. Je to dáno tím, že trénink naší hranici TFk postupně snižuje. Při porovnávání času výběhu jsem zaznamenala, že trénovanost v tomto ohledu u některých nehraje velkou roli. I přes to, že se Iva nevěnuje žádnému sportu závodně, tak porazila Katku. Ale na druhou stranu, Zdenek Milana předběhl a i Natálie a Vladimír byli lepší než Katka a Filip. Největší pozornost jsem věnovala TF před startem, TF po doběhu a době zklidnění na stálou TF. Výsledky mě utvrdily v tom, že žáci, kteří jsou zvyklí na závodění, neměli před startem tak velký vzrůst TF. Dále se jejich TF hned po doběhu oproti Ivě, Milanovi a Katce K. liší a doba zklidnění zvlášť u dívek a zvlášť u chlapců trvá kratší dobu, stabilizuje se rychle a na poměrně nízkou tepovou intenzitu. Nejvíce mě překvapilo, že i přes to, že Filip nedělá žádný sport závodně, pouze například rekreačně jezdí na kole nebo hraje pohybové hry v rámci tělesné výchovy, není jeho tep oproti Vladimírovi po doběhu tak vysoký jak jsem očekávala a především se jeho TF dokázala poměrně rychle stabilizovat na nízkou hodnotu. Některé výsledky z tohoto závodu mě překvapily, ale jiné zase utvrdily v tom, že trénovanost je důležitou součástí ke zlepšení TF.

## **Závěr**

Ve své práci jsem se zabývala především tepovou frekvencí a její funkcí při sportu. Mým hlavním cílem bylo vytvořit si představu o tomto ne příliš známém tématu, které úzce souvisí se sportovním prostředím. Mým dalším cílem bylo porovnávat hodnoty tepové frekvence při školním závodě, během kterého jsem svým spolužákům měřila TF. Tyto naměřené hodnoty závisely na jejich fyzické zdatnosti. Díky mnoha dostupným informacím a údajům získaným ze školního závodu, internetu a odborné literatury, jsem dospěla k závěru, že tepová frekvence se vždy odvíjí od trénovanosti každého z nás a z velké části také souvisí s věkem a pohlavím. Dále jsem se dozvěděla, co přesně znamená vytrvalostní trénink, TF<sub>k</sub>, TF<sub>max</sub>. a také jak funguje sporttestr. Práce na tomto textu mi přinesla mnoho nových poznatků a zkušeností. Naučila jsem se jak pracovat s informacemi z různých zdrojů, třídit je a vyhodnocovat. Závěrem je možno říci, že jsem vyzkoušela jiný typ práce, a věřím, že mi do budoucna přinese řadu zkušeností a rad.

## **Literatura**

### **knihy:**

MIESSNER, W.: *Perfektní domácí trénink*. Praha: Grada Publishing, 2009

### **webové stránky:**

<http://apache.mvso.cz/html/studijni/zivotnistyl/>

<http://behame.cz/107/tepova-frekvence-uvod/>