

# 1 ÚVOD

## **Motto:**

*Mít pocit jako byste byli dlouhou lodí, natáčet své tělo, abyste se „prořezávali“ vodou jako jachta, někdy uhánět rychle, někdy se šinout pomalu, nezastavit se, spolupracovat s vodou, se svým dechem, jít cestou nejmenšího odporu jako ryba, která se pohybuje tak rychle kvůli přirozené schopnosti minimalizovat odpor vody, cítit se ve vodě jako ryba ve vodě...*

V dnešní době přibývá osob s různými druhy oslabení respiračního systému. Všude ve světě a i u nás vzrůstá počet alergických onemocnění mající spojitost s poruchy dýchání, s astma bronchiale. Souvisí to se stále se zhoršujícím životním prostředím, snižováním kvality ovzduší, s faktory genetickými a psychosomatickými. Nelze opomenout ani souvislost s omezováním pohybové aktivity a tělesné zdatnosti, což se dost negativně odráží na tělesném a duševním vývoji jedince, zhoršuje se jeho odolnost, výkonnost, oběhový a pohybový systém. Dítě se naučí minimu pohybových dovedností a tím si zkomplikuje svůj zdravotní stav a naruší imunitní systém.

Tuto práci jsem si vybrala proto, jelikož plavání je pro mě krásný sport. V plaveckém bazénu jsem prožila spoustu nádherných chvil nejen v dětství, kdy mě rodiče seznamovali s vodou a učili plavat, ale i v letech studií na školách, kde plavání patřilo a nejspíš bude i patřit ke sportům vhodným pro výuku a pro zdravý životní styl.

Nyní pracuji na 2. stupni základní školy jako učitelka tělesné výchovy a seznamuji děti, které učím, s vodním prostředím, pohybovými aktivitami ve vodě, jednotlivými plaveckými styly a hlavně s pozitivní myšlenkou vůči pohybu ve vodě a kladným přístupem a chutí k plavání. Díky této bakalářské práci jsem si dala za cíl, zabavit plaváním hlavně ty děti, které trpí neduhy dnešní doby, a to zejména problémy s dýcháním při různých alergických onemocnění a astma bronchiale.

Hlavním úkolem této práce je zmírnit obtíže při dýchání aktivitou jako je plavání.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 OSLABENÍ RESPIRAČNÍHO SYSTÉMU

#### 2.1.1 ALERGIE

Alergie je imunologická obranná reakce probíhající jako odpověď na normální a zcela neškodné podráždění. Mezi ně patří rostlinné pyly, plísně, domácí prach, zvířecí chlupy, určité druhy potravy, hmyzí jedy, některé chemikálie a léky. Na jeden nebo více z těchto podnětů odpovídá alergik ucpaným nosem, kopřivkou, svěděním kůže, slzením, poruchou sluchu, **dušností** nebo průjmem. Intenzita této reakce může být vysoká, takže se objevuje tzv. „anafylaktický šok“ provázený prudkým poklesem krevního tlaku a porušením srdeční činnosti. Když nenásleduje odpovídající léčba, může být ohrožen i život nemocného (Rosenfeld 1998).

#### 2.1.2 ATOPICKÝ EKZÉM

Atopický ekzém, pro svůj vznik v prvních měsících života také nazývaný dětským ekzémem, je silně svědivé, obvykle léta trvající zánětlivé kožní onemocnění, spojené s častým rodinným výskytem **průduškové záduchy (astmatu)** nebo senné rýmy. Sklon k těmto chorobám, pro které se používá jednotícího názvu atopie, bývá dědičný. Pacient s atopickým ekzémem reaguje na běžné podněty a na rozličné látky z našeho prostředí zvláštním, mimořádným, nezvyklým způsobem (vyrážkou, záchvatem svědění kůže, astmatickým záchvatem apod.) Odhaduje se, že výskyt atopického ekzému v naší populaci dosahuje v posledních letech 10 %. Možné příčiny této situace jsou někdy vysvětlovány častějším stěhováním lidí do měst nebo větším znečištěním životního prostředí. Přesná a jednoznačná příčina atopického ekzému však dosud nebyla zjištěna (Čapková a kol. 2005).

### 2.1.3 ASTMA BRONCHIALE

Nejen u dětí se stále více setkáváme s diagnózou „astma bronchiale“. Počet astmatiků v celé naší populaci se odhaduje na 5 – 10 %, u dětí 10 – 15 %. To znamená, že v jedné školní třídě by měli být mezi dětmi dva až tři astmatici. Víme, že astmatických dětí stále přibývá. Výzkumy v zahraničí prokázaly, že během patnácti let se počet astmatických dětí zdvojnásobil! Astma je nadále podceňováno, není správně rozpoznáno a léčeno, přitom pokud je poznáme včas a začneme je ihned správně léčit, tak je velmi dobře léčitelné (Janičková 2003).

Co je astma? Jedná se o průduškové astma nebo-li chronické onemocnění průdušek. Hlavní podstatou je zánětlivá reakce ve sliznici průdušek, která je způsobena alergickou obrannou reakcí na některé látky z okolí - tzv. alergeny.

V našem domácím prostředí nás ohrožují roztoči domácího prachu, plísně a domácí zvířata. V přírodě jsou to pyly a plísně. S dalšími rizikovými látkami se mohou astmatici setkat v pracovním prostředí (Janičková 2003). Tyto alergeny nepatří mezi jediné spouštěče astmatu, ale patří sem i virové infekce, kdy se astma v období chřipky a virózy zhoršuje.

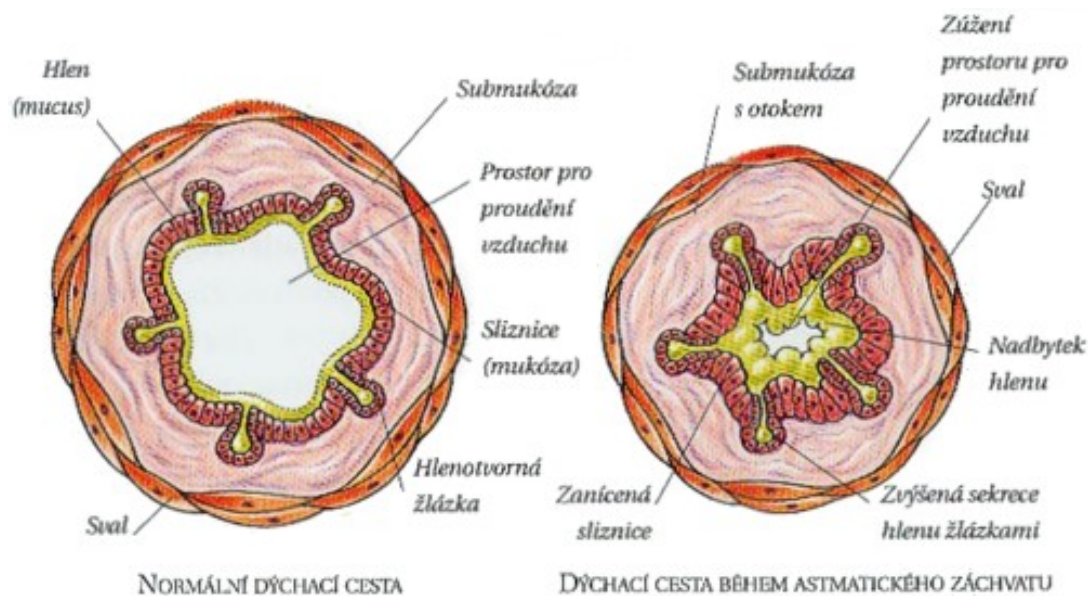
Jedinci onemocnění astmatem mají hodně dráždivé průdušky, proto při styku s alergenem dojde ke stažení svaloviny stěny průdušek a průdušinek nebo k vytvoření otoku či k zahlenění. Abnormální přecitlivělost astmatických průdušek vzniká při dlouhodobém zánětu ve sliznici průdušek. Je to zvláštní typ zánětu, který není infekční a neléčí se antibiotiky (Janičková 2003). Při záchvatu se průdušky zúží, křečovitě se sevrou, což překáží nemocnému při dýchání, začne se dusit a pokud je zúžení průdušek větší, může vzniknout i těžká dušnost s následkem ohrožení života. V tomto případě se mluví o astmatickém záchvatu (Pohunek 2006).

Mezi prvotní příznaky patří dlouhodobý kašel, zahleňování nebo infekce dýchacích cest. K typickým příznakům patří dušnost, pocit tíže nebo sevření na hrudi, pocit nedostatku vzduchu, hvízdavý, pískavý nebo sípavý dech, ke kterému dochází při vydechování vzduchu zúženými dýchacími cestami. Při těžším stavu může být toto pískání slyšet i z dálky. Astmatik cítí typickou dušnost při výdechu, nedaří se mu vydechnout všechnen vzduch, který vdechl a část zůstává v plicích, přitom už je zase

nucen se nadechnout. Tak se postupně zvětšuje množství vzduchu v hrudníku. Dotyčný může dýchat jen povrchně a má pocit, že se nemůže nadechnout. Při slabší reakci nemusí cítit dušnost, ale příznakem může být suchý, dráždivý kašel, někdy s odkašláním malého množství vazkého hlenu. Tento kašel mizí nebo se výrazně zlepší po podání léků, které rozšiřují průdušky (Janíčková 2003).

Tyto příznaky přicházejí v různé míře a různě se kombinují. U jedinců se může objevit tzv. pozátěžová reakce, která je spojena po intenzivnější tělesné zátěži. U dětí často nastává přechod z astmatické bronchitidy, kdy se objevuje během záchvatu kašle mírná dušnost, do astmatu, kde už jsou typické záchvaty dušnosti (Škvára, Štefanová 1963).

Je poměrně důležité včas diagnostikovat onemocnění astma bronchiale, aby byla co nejdříve zahájena léčba a tím byly sníženy projevy nemoci na minimum.



obr. 1 Postižení dýchacích cest při astmatu

(Dostupné z: [http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/47\\_1616.html](http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/47_1616.html) )

## 2.2 VYŠETŘENÍ HRUDNÍKU A PLIC

### 2.2.1 FYZIKÁLNÍ VYŠETŘENÍ HRUDNÍKU

Při fyzikálním vyšetření probíhá vyšetření hrudníku, kdy jsou sledovány změny tvaru hrudníku, který bývá fixován v inspiračním postavení se zvednutým sternem a téměř horizontální polohou horních partií hrudníku. U dětských astmatiků je popisováno typické zátěžové držení a poruchy pohybového systému podle dr. Bruggera, jež mají další vliv na vegetativní funkce (Wenclová 2004).

Při fyzikálním vyšetření hrudníku se naslouchá různým typům pískotů a vrzotů, které souvisí se zvýšenou sekrecí hlenu a stahem hladkého svalstva.

### 2.2.2 FUNKČNÍ VYŠETŘENÍ PLIC

Aby se mohlo objektivně diagnostikovat onemocnění respiračního systému, zvláště pak astma bronchiale, provádí se měření funkce plic. Z tohoto vyšetření může být patrná snížená průchodnost dýchacích cest.

Mezi nejjednodušší formy funkčního vyšetření plic patří měření *vrcholové výdechové rychlosti* (PEFR – z angl. *peak expiratory flow rate*) pomocí tzv. **výdechoměru**, přístroje, do kterého se jedinec snaží co nejvíce vydechnout. Výdechoměr se podobá silnější píšťale, na které je číselná stupnice s jezdcem, který se po prudkém vyfouknutí vzduchu posune na stupnici (Janíčková 2003). Rychlostí s jakou vydechuje lze měřit funkci plic. Maximální vrcholová výdechová rychlost (PEFR) závisí na věku, pohlaví a výšce člověka. Např. zdravý mladý muž průměrné výšky bude mít maximální hodnotu PEFR cca 600 litrů za minutu a naopak starší žena nižší výšky cca 300 litrů za minutu. Měření pomocí výdechoměru je možné provádět v domácím prostředí, kdy si sám pacient měří hodnoty ráno a večer, nejméně 14 dní (Wenclová 2004). V tabulkách si potom najdeme, jak naměřené rychlosti odpovídají normě pro konkrétního pacienta – hodnoty závisí na věku a výšce (Janíčková 2003). Pokud je kolísání naměřených hodnot větší než patnáctiprocentní rozdíl mezi ranní

a večerní vrcholovou výdechovou rychlostí jedná se o diagnózu astmatu (Wenclová 2004).

Funkční vyšetření plic se nejčastěji provádí **spirometrickým vyšetřením**. Spirometrie slouží ke zjištění funkčního postižení plic. Technika tohoto vyšetření je poměrně jednoduchá, kdy je pacientovi dán do úst tzv. náustek s trubičkou, která je připojena k měřicímu přístroji.



obr. 2 Náustek s trubičkou a vlastním měřícím přístrojem

(Dostupné z: <http://www.lf3.cuni.cz/physio/Physiology/education/materialy/praktika/spirometrie.htm>)

Vyšetřovaný do náustku nejprve normálně dýchá, poté se zhluboka nadechne a co nejrychleji vydechne všechen vzduch z plic až do maximálního výdechu. Počítačem jsou vyhodnoceny různé ukazatele dýchání a lékař z naměřených hodnot určí stupeň a druh neprůchodnosti dýchacích cest.

(Dostupné z: <http://nemoccf.blog.cz/0703/spirometrie>). Kromě číselných hodnot je pro lékaře důležitý i tvar výdechové křivky. U volně prostupných průdušek má křivka typický trojúhelníkový tvar, s omezením výdechu se mění (Janíčková 2003).

Jedním z charakteristických znaků astmatu je hyperreaktivita průdušek, což znamená, že se abnormálně citlivé průdušky velmi snadno stahují nebo rozšiřují v rozsahu, jakého zdravé průdušky nejsou schopny. Tohoto jevu se využívá k **bronchomotorickým testům**. Jsou to testy, kdy záměrně provokujeme průdušky ke stažení – testy

bronchoprovokační, a testy bronchodilatační, kdy sledujeme roztažení zúžených průdušek po podání léků.

Při bronchoprovokačních testech využíváme buď chemické látky ke stažení průdušek, nebo námahu, nejčastěji šestiminutový běh. Během vyšetření měříme na spirometru změny funkce plic a hodnotíme stav pacienta. Pokud dojde k výraznějšímu podráždění průdušek, které se projeví dušností, kašlem, poslechem nebo snížením funkce plic na spirometru, prokázali jsme bronchiální hyperaktivitu a pravděpodobnou diagnózu astmatu.

U bronchodilatačních testech sledujeme, jak se průdušky uvolňují a rozšiřují po podání plevového – dilatačního léku. Po změření základní spirometrie podáme pacientovi úlevový lék a po chvíli spirometrii opakujeme. Jestliže se funkce plic významně zlepší, potvrdili jsme takto bronchiální hyperaktivitu a tím pravděpodobně i astma (Janičková 2003).

#### **K základním ukazatelům spirometrického vyšetření patří tyto veličiny:**

- Vitální kapacita (**VC, FVC**) – je největší objem vzduchu, kdy po maximálním nádechu následuje maximální výdech, měří se objem vydechnutého vzduchu.
- Sekundová vitální kapacita (**FEV 1**) – je jednovteřinový usilovný výdech, množství vzduchu, který lze vydechnout z plic za jednu vteřinu.
- Inspirační rezervní objem (**IRV**) – je množství vzduchu, kdy po normálním vdechu následuje ještě nadechnutí (2,5 l).
- Expirační rezervní objem (**ERV**): - je množství vzduchu, kdy po normálním výdechu následuje ještě vydechnutí (1 l).
- Dechový objem (**VT**) – je objem vzduchu vdechnutý nebo vydechnutý jedním normálním dechem (při klidném dýchání – 500 ml, při námaze – 1 - 2 l).

- Dechová frekvence klidová (**DF**) – je počet dechů za jednu minutu.
- Minutová ventilace klidová (**MV**) – je součet dechových objemů při klidném dýchání za jednu minutu.
- Maximální minutová ventilace (**MMV**) – je největší ventilace plic za jednu minutu.
- Dechová rezerva – je poměr mezi klidovou minutovou ventilací a maximální minutovou ventilací (**MV : MVV**). Výsledek poměru ukáže, kolikrát se může zvýšit klidový výkon plic.
- Maximální vrcholová výdechová rychlost (**PEFR**) – je rychlost vydechovaného vzduchu.
- Průtoková rychlost (**MEF**) – hodnotí obstrukci malých dýchacích cest.
- Plocha pod křivkou (**AEX**) – ukazuje celkovou účinnost výdechu (Wenclová 2004).



## **2.3 VLIV PLAVÁNÍ NA ORGANISMUS ASTMATIKA**

Plavání se pro astmatiky jeví jako jedna z nevhodnějších aktivit. Plavání zahrnuje celý komplex faktorů působících blahodárně na zdravotní stav astmatiků. Mezi tyto faktory patří:

### **1. Prostředí krytého bazénu.**

Prostředí krytého bazénu vzhledem ke stálé teplotě, absenci prachových částic a vlhkosti se výrazně podílí na zdravotním stavu astmatika (Bělková 1998).

### **2. Hydrostatický tlak vodního prostředí.**

Vlivem tlaku vody tělo zvyšuje nároky na činnost dýchacích svalů a celého respiračního aparátu a tím se zdokonaluje jeho funkce (Bělková 1998). Hydrostatický tlak se projeví nejvíce na stlačitelných částech těla. Zmenšuje objem hrudníku, břicha, ovlivňuje odtok žilní krve směrem k srdci. Změny se projevují jak na činnosti srdce, tak i na dýchání. Tlak vody nás nutí usilovněji provádět vdech a výdech do vody. Proto je dobré nacvičovat plavecké dýchání (vždy s výdechem do vody) a vůbec využívat plaveckých dovedností jak nejvíce to je možné (Čechovská a kol. 2003).

### **3. Otuzování.**

Pobyt ve vodě otuzuje astmatika, působí pozitivně na rozvoj termoregulačních mechanismů, zvyšuje se tím jeho odolnost vůči změnám teploty a infekcím (Bělková 1994).

### **4. Rozvoj svalstva.**

Plavání podporuje všestranný rozvoj svalstva, především velké svalové skupiny, ale i ty svaly, jež jsou v běžném životě zanedbávány (např. svaly oblasti kyčelního kloubu). Působí tak příznivě na podpurný a pohybový aparát. Tím přispívá k vyrovnání většiny odchylek od správného držení těla, jež velmi často souvisejí s nesprávným stereotypem dýchání a jsou častým původním jevem astmatického onemocnění (Bělková 1998). Poloha těla a způsob svalové práce při plavání podporuje schopnost vhodně střídat

svalové napětí a uvolnění a vytváří tak podmínky pro zdokonalování svalového tonusu. Plavecká činnost má vliv na posilování posturálních svalů trupu, jejichž oslabení je příčinou vertebrogenních potíží ( Bělková a kol. 1998).

#### **5. Pohybové cykly.**

Na pohybové cykly při plavání je vázáno dýchání, které se provádí pravidelně a proto plavání nedovolí zvýšit dechovou frekvenci během zátěže na hodnoty vyšší než je frekvence pohybových cyklů (Bělková 1994).

#### **6. Rozvoj dýchacího aparátu.**

Vlivem činnosti jakou je plavání jsou plíce lépe prokrvovány a aktivovány – pracují i horní části plic. V obou dechových fázích dochází vlivem nutnosti překonávat tlak vody ke zvýšenému zatěžování respiračního aparátu a tím ke zdokonalování jeho funkcí (Bělková a kol. 1998).

#### **8. Vodorovná poloha.**

Vodorovná poloha těla plavce je příznivá též pro činnost srdečně cévního systému. Snižuje námahu, jež musí srdce vynaložit při sání krve z dolních částí těla ve vertikální poloze a usnadňuje její cirkulaci a tím společně s rytmickou činností svalů a pravidelným dýcháním přispívá k dobrému prokrvování tkání (Bělková a kol. 1998).

#### **9. Rozvoj kondice, vytrvalosti.**

Dochází k rozvoji kondičních schopností, vytrvalostní výkonnosti při pravidelném plaveckém výcviku.

#### **10. Zklidňující pocity.**

Plavání má vliv na duševní funkce člověka. Přiměřeným drážděním centrální nervové soustavy navozuje vyváženost procesů podráždění a útlumu a vyvolává tak zklidňující pocity (Bělková a kol. 1998).

## 2.4 VLIV DÝCHÁNÍ NA ORGANISMUS

Plavecké dýchání využíváme

- a) pro rozvoj dechových funkcí a funkční kapacity oběhových systémů,
- b) ve spojitosti s podporou fyziologického držení těla,
- c) pro zklidnění a relaxaci ve vodě,
- d) jako specifický způsob zatěžování u osob oslabených či se zdravotním postižením nebo v rámci rekondice (Čechovská a kol. 2003).

Dýchání udržuje základní biochemické životní pochody, zasahuje do řídicích procesů. Dechové pohyby souvisí s posturálním systémem, oba systémy se pak navzájem ovlivňují. Velký význam má i vztah psychiky a dýchání, jsou názory, že dýchání se přizpůsobuje stavu těla a mysli. Správné dýchání vychází z individuálního rytmu, využívat nejen žeberní dýchání, ale i brániční, které je prohloubenější a zvětšuje plicní objem (Žbirková 1983).

Pomocí správného dýchání by mělo dojít ke zlepšení fyzického, emocionálního a mentálního stavu. Ovlivnění dechových funkcí je možné přes zvýšení celkové pohybové aktivity, tedy zvýšením kardiorespiračního systému nebo pomocí dechových cvičení. Je obecně známo, že tělesná zátěž má vliv na zvyšování dechových parametrů (Budínská 2004).

Zvláště výrazně je funkčně zatěžován dýchací a oběhový systém. Frekvence dýchání je závislá na pohybu horních končetin, dýchání je prohloubené a vyznačuje se krátkým intenzivním vdechem a plynulým výdechem, které se provádí proti hydrostatickému tlaku vody. Při systematickém plaveckém výcviku je dechová činnost velmi příznivě ovlivněna (Puš 1996). Proto se u respiračně oslabených zdůrazňuje význam dechových cvičení, kdy se nacvičuje brániční dýchání, posilují se výdechové svaly a nacvičuje se schopnost relaxace břišního svalstva. Další metodou rozvoje dechové kapacity je zvyšování tělesného zatížení na úroveň střední a vyšší intenzity provázené zrychlením frekvence srdeční činnosti. Vedle hlavních dýchacích svalů se do dýchací činnosti zapojují i pomocné dýchací svaly, které se upínají na hrudník (Bělková 1994).

## **3 PROBLÉM**

### **3.1 ZÁKLAD STUDIE**

Předložená práce se zabývá studií plavání a pohybových aktivit ve vodě u dětí s oslabením respiračního systému. Dále se zaměřuje na možnosti ovlivnění tohoto oslabení při pravidelném plavání a zkoumá závislost vitální kapacity plic a elasticity hrudníku na plavání.

Plavání má velmi pozitivní účinky na dechové funkce, je bezpečným způsobem cvičení a záky je přijímáno vesměs kladně. Vzhledem k vzrůstajícímu počtu dětí s oslabením respiračního systému, zvláště s astma bronchiale chci tuto práci zaměřit na, alespoň částečné, prokázání vlivu plavání a pohybových aktivit ve vodě na dechové funkce. Výsledkem by měla být doporučení žákům i instruktorům plavání s žáky s respiračním onemocněním k nácvičku správného dýchání a podtržení jeho důležitosti nejen při plavání, ale i ke snížení problémů s dechovými funkcemi.

### **3.2 CÍLE PRÁCE**

Hlavním cílem této práce je prokázat, zda pravidelné plavání a pohybové aktivity ve vodě zlepšují dechové funkce u dětí s respiračním onemocněním, kdy by se měly změnit hodnoty vitální kapacity plic a elasticity hrudníku.

Cílem je zjistit, zda vliv vodního prostředí při plavání a pohybových aktivitách v něm probíhajících, bude mít vliv na elasticitu hrudníku.

### **3.3 ÚKOLY PRÁCE**

1. Vytvořit na základě nasbíraných informací, které se týkají dechových změn u dětí s respiračním oslabením cvičební plaveckou jednotku, zaměřenou na ovlivnění respektive zlepšení dechových funkcí.

2. Sledovat hodnoty časového měření výdechu pod vodou a měření obvodů hrudníku a jeho dynamických změn v průběhu čtyř měsíčního kurzu plavání dětí s respiračním oslabením.

3. Provést vyhodnocení účinků plavání a pohybových aktivit ve vodě porovnáním vstupních hodnot s hodnotami posledního měření.

### **3.4 HYPOTÉZY**

Na základě rozboru literatury a vlastních praktických zkušeností byly stanoveny následující hypotézy:

1. Předpoklad, že pravidelné plavání a pohybové aktivity ve vodě udržují nebo zvyšují vitální kapacitu plic.

2. Předpoklad, že fyzikální vlastnosti vodního prostředí ve spojení s plaváním a pohybovými aktivitami v něm probíhajícími, budou pozitivně působit na elasticitu hrudníku ve smyslu jejího zlepšení.

## 4 METODIKA VÝZKUMU

### 4.1 CHARAKTERISTIKA SOUBORU

K získání informací o vitální kapacitě plic a zlepšení dechových funkcí je použita metoda měření výdechů do vody v čase, měření zadržného dechu pod vodou v čase a uplavaná vzdálenost způsobem prsa. Další měření je zaměřeno na rozvoj elasticity hrudníku.

Bude proveden výzkum na 27 žákyních 2. stupně základní školy v Bernarticích u Trutnova, které mají problém s astmatem či jiné oslabení respiračního systému. Žákyně se plaveckého výcviku budou účastnit v rámci hodin tělesné výchovy jednou týdně po dobu čtyř měsíců (únor – květen 2007). Plavecký výcvik bude mít v průměru 15 lekcí. Proběhne měření dechových funkcí při výdechu do vody, při výdrži dechu pod vodou, při plavání vzdálenosti 100 metrů způsobem prsa. Měření proběhne pomocí změřením času na digitálních stopkách značky JVD, které mají 8 pamětí. Měření výdechů do vody v čase a zadržného dechu pod vodou v čase bude probíhat každou lekcí plaveckého výcviku, v průběhu hodiny plaveckého výcviku. Měření uplavané vzdálenosti způsobem prsa bude provedeno při vstupním měření (při zahájení plaveckého výcviku) a při výstupním měření (při ukončení plaveckého výcviku).

Jednou v měsíci proběhne měření elasticity hrudníku pomocí páskové míry v klidových podmínkách.

Budou porovnány vstupní hodnoty měření s posledními hodnotami. Porovnáním výsledků lze zjistit, zda - li hypotéza je správná a zda - li plavání a pohybové aktivity ve vodě pozitivně ovlivňují dechové funkce.

## **4.2 METODA VÝZKUMU**

V rámci časového měření jsem každou vyučovací hodinu plaveckého výcviku hodnotila:

- dechové funkce při maximálním výdechu do vody po maximálním nádechu v čase
- výdrž pod vodou se zadržením dechu v čase

V rámci časového měření jsem na začátku a konci sledovaného období hodnotila:

- uplavanou vzdálenost 100 metrů

V rámci měření obvodu hrudníku jsem hodnotila:

- elasticitu hrudníku

### **4.2.1 ZJIŠTĚNÍ PLAVECKÉ ÚROVNĚ**

Testovaným žákyním byla v první výukové hodině zjištěna plavecká úroveň za využití základních plaveckých dovedností dle přehledu činností v tabulce 1 (Čechovská, Miler 2001). Hodnocení se provedlo sečtením bodů.

### **4.2.2 TESTOVÁNÍ DECHOVÝCH FUNKCÍ**

Žákyně procvičovaly každou vyučovací hodinu dýchání do vody, a to samostatně, při plavání způsobem prsa, později i způsobem kraul a i při hrách a dalších aktivitách

ve vodě. Vybraná cvičení se v průběhu vyučovacího bloku opakovala. Byly použity testy na zdokonalení dýchání – výdechy do vody v měřeném čase, výdrž pod vodou v měřeném čase a test plavání na vzdálenost 100 m způsobem prsa. Při hodnocení se vycházelo z časů naměřených při vydechování vzduchu do vody s potopeným obličejem, z časů naměřených při výdrži pod vodou se zadržným dechem a z uplavané vzdálenosti.

Měření výdechů do vody v čase probíhalo v průběhu každé vyučovací hodiny. U každé testované žákyně se za měsíc vybral ten nejlepší čas měřený při výdechu do vody a při zadržení dechu pod vodou a zpracoval se dle tabulky 2. Výdrž pod vodou se zadržným dechem a vzdálenost 100 m byla uplavána způsobem prsa při zahájení a ukončení plaveckého výcviku. Měření času probíhalo pomocí digitálních stopek značky JVD.

Výsledky testovaných žákyní jsou zpracovány procentuelně v přepočtu na počet žákyní a jsou uvedeny v následujících tabulkách a rozebrány v textu.

#### **4.2.3 ZJIŠTĚNÍ ELASTICITY HRUDNÍKU**

Testovaným byl měřen obvod hrudníku 3krát v centimetrech – v klidu, při maximálním nádechu a po maximálním výdechu. Poté jim byla vypočtena amplituda (elasticita hrudníku), a to rozdílem mezi obvodem při maximálním nádechu a po maximálním výdechu.

- Amplituda (elasticita hrudníku)  $A - B$
- $A$  – maximální obvod hrudníku (při maximálním nádechu)
- $B$  – minimální obvod hrudníku (po maximálním výdechu)

Měření probíhalo ve stoji v klidu před zahájením samotného plaveckého tréninku. Měřilo se přes xiphosternale. Měřilo se pomocí páskové míry (krejčovského metru), hodnoty jsou udávány v procentech v přepočtu na počet žákyní.

Každá testovaná žákyně měla vlastní kartičku se jménem, kam se zapisovaly každý měsíc naměřené hodnoty.



### 4.3 UKÁZKA PLAVECKÉ HODINY

Délka cvičební plavecké jednotky byla 60 minut. Teplota vody byla 27 stupňů Celsia. Plavecký výcvik byl přizpůsoben žákyním s oslabením respiračního systému s cíleně vybranými cviky pro rozvoj dechových funkcí s využitím plaveckých technik a různých her ve vodě:

#### 1. Rozplavání se skokem do vody (5 – 10 minut)

Žákyně v této části skočily do vody ze startovního bloku a plavaly volným způsobem dle svých plaveckých dovedností. Pokud si zvolily styl prsa nebo kraul, snažily se o souhru plaveckého dýchání a plavání. Po rozplavání byly zařazeny výdechy do vody u kraje bazénu, které byly pravidelně využívány v průběhu celého plaveckého výcviku. Výdechy do vody byly v rozsahu 5 – 15, kde byla sledována délka a hloubka výdechu.



obr. 5 – Rozplavání (Autor 2007)

#### 2. Zahřátí (10 – 15 minut)

Zde byly zařazovány cviky v kolektivu, různé hry ve vodě, kdy dívky např. utvořily kruh držíce se těsně u sebe za ramena a s odrazem se nadechly a intenzivně vydechly do vody. Toto cvičení se opakovalo za sebou až 10krát.



obr. 6 – Zahřátí (Autor 2007)

Nebo dívky byly rozděleny do skupinek a v každé skupince probíhala průpravná cvičení pro vybraný plavecký styl a pro zlepšení dechových funkcí. Jako příklad uvádím splývání (s dopomocí i bez), které se kombinovalo s kraulovými nohama. U splývání byl kladen důraz na dlouhý výdech do vody, na co nejdelší setrvání v této poloze a její správné provedení.



obr. 7 – Splývání s výdechem do vody (dopomoc)  
(Autor 2007)



obr. 8 – Splývání s výdechem do vody  
(Autor 2007)

Dále sem byly zařazovány výběrové cviky z aquaaerobiku, a to walking (chůze s různou mírou rychlosti, vpřed, vzad, stranou, s vykopáváním), jumping (poskoky snožmo, roznožmo), kicking (výkopy stranou, vpřed), jogging (běh) (Budínská 2004).

### 3. Hlavní část ( 20 - 25 minut)

Tato část byla především zaměřena na procvičení plaveckých stylů v souhře s plaveckým dýcháním. K nácviku dýchání bylo použito dýchání průběžné, jak jsem již zmiňovala, a to opakované výdechy u stěny (žlábků, okraje), dále foukání do vody, „bobbing“ (výdechy se zvednutím hlavy u okraje bazénu) a nádech, výdech s vytáčením hlavy na pravou a levou stranu u okraje bazénu.



obr. 9 – Výdechy do vody (Autor 2007)

Plavecké dýchání bylo hlavně také využíváno při plavání. V hlavní části byly využívány různé plavecké pomůcky jako vodní činky, destičky, puky a obruče, se kterými se plavalo, což přispívalo nejen k posílení určitých partií těla, ale i ke zpestření hodiny a hlavně k rozvoji dechových funkcí.



obr. 10 – Plavání s destičkou, výdech do vody ( Autor 2007)

#### **4. Relaxace (5 minut)**

Při relaxační části jsem nechala žákyně se zcela uvolnit ve vodním prostředí za využití nabídnutých plaveckých pomůcek, nechat se unášet vodou, zavřít oči, odpočinout si.



obr. 11 – Uvolnění těla (Autor 2007)

#### **5. Závěrečná část (5 minut)**

V závěrečné části šlo o to, aby se dívky na konec tréninku vyplavaly a z bazénu odcházely s pocitem tepla. Mohly si vybrat plavecký styl jakým zakončí hodinu a trénink završit výdechy do vody.

### **4.3.1 PROBLEMATIKA DÝCHÁNÍ PŘI PLAVÁNÍ**

Velkou úlohu při zvládnutí pohybové části při plavání mají nejen plavecké dovednosti, ale i správné plavecké dýchání, při němž je podstatný kratší nádech a dlouhý intenzivní výdech do vody. Tento výdech do vody je pro většinu žáků obtížně zvladatelný, naučí se dlouze nadechovat a krátce vydechovat vzduch do vody a poté mají problém vystačit s dechem při plavání a nejsou schopni uplavat delší vzdálenost.

Správné plavecké dýchání s dostatečným výdechem do vody je zvláště důležité u žáků s oslabením respiračního systému, proto jsem se u nich zaměřila na problematiku dýchání v plaveckém výcviku. V krytém bazénu v Trutnově jsem provedla výzkum, jehož cílem bylo tyto skutečnosti ověřit. Do výuky plavání byla zařazena cílená cvičení, která ovlivňují rozvoj plaveckého dýchání, zvětšují elasticitu hrudníku a zvyšují vitální kapacitu plic. Úkolem bylo zjistit, jak budou tato cvičení pomáhat žákům s oslabením respiračního systému a jak jim budou rozvíjet nejen plavecké dýchání, ale i dýchání na suchu. Dále bylo tímto úkolem zjistit, jak se zvládnutí plaveckého výcviku následně projeví ve srovnání hodnot při vstupním a výstupním testu.

Podstatou plaveckého výcviku bylo zdokonalovat plavecký způsob prsa, naučit se nový plavecký způsob kraul a naučit se správnému plaveckému dýchání za využití různých her a aktivit ve vodě.

## **4.4 HRY VE VODĚ**

Do plaveckého výcviku jsem často vkládala hry ve vodě, zvláště hry pro dýchání. Cílem této skupiny je vytvořit základy návyku na plavecké řízené dýchání. Zejména při opakovaném dýchání klást důraz na rytmické dýchání, krátký intenzivní nádech nad hladinou, výdech do vody ústy i nosem, který má být dlouhý a úplný.

Řadíme sem různé dovednosti a změny poloh spojené s intenzivním výdechem do vody:

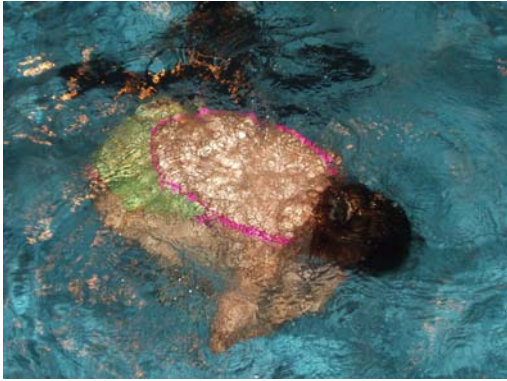
1. Vyfouknout vodu z dlaní.
2. Horká polévka – foukání do hladiny.
3. Unikající dušičky – vodník s výdechem pod hladinou, na hladině se objevují bublinky (dušičky).
4. Zaháněná plovoucích předmětů (pingpongový míček) – foukáním je posunovat na dané místo (ke stěně bazénu).
5. Výdechy do vody – do ležící obruče, proti stěně bazénu.
6. Lokomotiva v tunelu – stoj rozkročný, těsné držení za ramena, jedinec se promění v „lokomotivu“ a musí plavat „tunelem“ s výdechem do vody („pára“).



obr. 12 – Lokomotiva v tunelu (Autor 2007)

7. Žebříček s výdechem do vody – ručkovat po žebříku až dolů a na každé příčce vydechnout vzduch do vody.
8. Gejzír – sevřený kruh, držení za lokty, ponořit se současně pod vodu a mohutně vydechovat.
9. Bába s nůši – dvojice zády k sobě, zaklesnout za lokty, jeden se předkloní, ponoří obličej do vody a vydechne a zároveň druhého zvedne nad vodu.
10. Opakované výdechy – „bobbing“ u stěny v podřepu, v předklonu atd.
11. Vrtule – položit se na vodu ve vzpažení a točit se dokola s výdechem do vody.
12. Dřepy – dřepy s výdechem do vody
13. Slovní hrátky – pod vodou odříkat měsíce v roce, dny v týdnu, jména všech pod vodou atd.

14. Hříbeček – ve vodě se schoulit do klubíčka a vydechnout všechny vzduch (klesání ke dnu) nebo zadržet dech (při hladině).



obr. 14 – Hříbeček (Autor 2007)

15. Akrobatické cviky – kotouly vpřed, vzad s výdechem do vody, stoj na rukou s výdechem do vody.



obr. 13 – Stoj na rukou s výdechem do vody (Autor 2007)



## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 ZJIŠTĚNÍ PLAVECKÉ ÚROVNĚ

Z tabulky 1 (viz příloha č. 1) je zřejmé, že z celkového počtu 27 žákyní má velmi dobré plavecké dovednosti 17 dívek, 7 dívek se řadí mezi pokročilé začátečnice a 3 dívky za úplné začátečnice.

### 5.2 TESTOVÁNÍ DECHOVÝCH FUNKCÍ

Tabulka 2 - Výdechy v čase

<b>Výdechy v čase</b>	<b>vstup - únor</b>	<b>březen</b>	<b>duben</b>	<b>výstup - květen</b>
<b>10 - více s</b>	4 % 1 žákyně	18 % 5 žákyní	44 % 12 žákyní	56 % 15 žákyní
<b>5 - 9,9 s</b>	52 % 14 žákyní	78 % 21 žákyní	52 % 14 žákyní	44 % 12 žákyní
<b>0 - 4,9 s</b>	44 % 12 žákyní	4 % 1 žákyně	4 % 1 žákyně	0 % 0 žákyně

Z tabulky 2 s měřením výdechů v čase je zřejmé, že ve výstupním měření v měsíci květnu v porovnání se vstupním měřením v měsíci únoru došlo v čase 10 a více sekund ke zlepšení o 52% (celkově 56 %), v čase 5 - 9,9 sekund o 8 % (celkově pokles na 44 %) a v čase 0 - 4,9 sekund nezůstala žádná z testovaných žákyní (celkově pokles na 0 %). Z testu jednoznačně vyplývá, že vybraná cvičení přispívají k rozvoji plaveckého dýchání. A to nejen plaveckého, neboť testované žákyně potvrdily, že se jim mnohem lépe dýchá při jiných činnostech. Dále mohu konstatovat, že účastí ve plaveckém výcviku s cíleně vybranými cvičení pro rozvoj plaveckého dýchání došlo i ke zvýšení vitální kapacity plic.



**Tabulka 3 - Výdrž pod vodou**

<b>Výdrž pod vodou se zadržením dechu</b>	<b>vstup - únor</b>		<b>výstup - květen</b>	
<b>20 - více s</b>	30 %	8 žákyní	59 %	16 žákyní
<b>10 -19,9 s</b>	59 %	16 žákyní	37 %	10 žákyní
<b>0 – 9,9 s</b>	11 %	3 žákyně	4 %	1 žákyně

Z tabulky 3 při měření výdrže pod vodou se zadrženým dechem vyplynulo, že ve výstupním měření v měsíci květnu v porovnání se vstupním měřením v měsíci únoru došlo v čase 20 a více sekund ke zlepšení o 29 % (celkově 59 %), v čase 10 -19,9 sekund o 22 % (celkově pokles na 37 %) a v čase 0 - 9,9 o 7 % (celkově pokles na 4 %). Z tohoto testu též lze usoudit zvýšení vitální kapacity plic.

**Tabulka 4 - Uplavaná vzdálenost**

<b>Uplavaná vzdálenost způsobem prsa</b>	<b>vstup - únor</b>		<b>výstup - květen</b>	
<b>100 m</b>	44 %	12 žákyní	63 %	17 žákyní
<b>50 - 90 m</b>	30 %	8 žákyní	30 %	8 žákyní
<b>0 - 40 m</b>	26 %	7 žákyní	7 %	2 žákyně

Další testovanou položkou bylo plavání plaveckým způsobem prsa na vzdálenost 100 metrů. Této požadované vzdálenosti ve vstupním měření v měsíci únor dosáhlo 44 % žákyní. Z toho vyplývá ve srovnání vstupního měření s měřením výstupním, že došlo ke zlepšení o 19 % při uplavané vzdálenosti 100 metrů (celkově 63 %). Při vzdálenosti 50 – 90 metrů jsou stejné výsledky (30 %), žádné zlepšení či zhoršení a pro vzdálenost 0 – 40 metrů platí zlepšení o 19 % (celkově pokles na 7 %).

Z výše uvedených měření vyplývá, že pokud do tréninkové jednotky cíleně zařadíme vybraná cvičení pro rozvoj plaveckého dýchání a pro rozvoj souhry plavání

s dýcháním, tak dojde ke zlepšení dýchání i již zmiňované souhry plavání s dechem. K výraznému zlepšení došlo u samostatných výdechů do vody, ale zlepšila se i souhra plaveckých pohybů s dýcháním, kdy byla daná vzdálenost, která měla být uplavána bez přerušování pohybu. V tomto testu se sledovala i rytmizace nádechu a výdechu do vody s potopeným obličejem. Nejen pro žáky s oslabením respiračního systému je důležité věnovat pozornost plaveckému dýchání, protože značně přispívá ke snížení problémů s dýcháním, ale i k zvládnutí správné techniky jednotlivých plaveckých způsobů.

Cvičení učící a rozvíjející plavecké dýchání jsou velmi efektivní pro výukovou práci. Dosažené výsledky tuto skutečnost potvrzují.

### 5.3 ZJIŠTĚNÍ ELASTICITY HRUDNÍKU

Z tabulky 5 lze vyčíst, že elasticita hrudníku se zlepšila pouze u šesti testovaných z celkového počtu 27 ve srovnání vstupního měření v měsíci únor s výstupním měřením v měsíci květen. Tyto testované potvrdily, že se věnují i jiným aktivitám než je plavání a povinná tělesná výchova. Lze tedy konstatovat u těchto žákyní, že fyzikální vlastnosti vodního prostředí ve spojení s plaváním a pohybovými aktivitami v něm probíhajícími pozitivně působí na elasticitu hrudníku ve smyslu jejího zlepšení.

**Tabulka 5 - Elasticita hrudníku**

<b>Amplituda ( cm)</b>	<b>vstup – únor, výstup – květen ( rozdíl)</b>	
<b>nezměněna</b>	78 %	21 žákyní
<b>změněna</b>	22 %	6 žákyní

## **5.4 VÝSLEDKY JEDNOTLIVCŮ**

Ve výsledkové části jsou popsána a v tabulkách znázorněna jednotlivá měření u dvou vybraných testovaných žákyní. Jsou zde uvedeny dvě kasuistiky k prokázání vlivu plavání a pohybových aktivit ve vodě na zlepšení dechových funkcí, zvýšení vitální kapacity plic a zvětšení elasticity hrudníku (viz příloha č. 2).

## 6 DISKUSE

Při zpracovávání této bakalářské práce s tématem problematiky žáků s oslabením respiračního systému a jeho zlepšení vlivem plaveckého výcviku jsem se setkala s mnoha názory odborníků, kteří se shodují v pozitivním účinku plavání na dechové funkce, shodují se na celém komplexu pozitivních faktorů, které během plavání působí na jedince s astmatem a jinými dýchacími obtížemi.

Jsou tu ale i názory odborníků, že časté návštěvy krytých plaveckých hal ve spojení s plaváním v chlorované vodě, negativně působí díky chloraminům na plicní tkáň a mohou být jednou z hlavních příčin vzniku astmatu. Tohoto názoru je i profesor Carlsen (1993) z *Voksentoppen Children's Astma and Alergy Centre* v Oslu, který své výsledky průzkumu zveřejnil. Poukázal na to, že 14 elitních plavců z 29 trpělo příznaky souvisejícími s astmatem (Wenclová 1997). Na základě těchto tezí doporučují odborníci snížit použití chlóru v krytých bazénech nebo jej nahradit jinými čistícími a dezinfekčními prostředky.

Naopak samotní plavci, trenéři, tělovýchovní lékaři a učitelé plavání poukazují na to, že se celkově zlepšuje kondice trénovaných jedinců a prokazatelně se zvyšuje vitální kapacita plic, k čemuž se také přikláním. Bylo prokázáno, že plavání způsobuje a vyvolává méně závažnou bronchokonstrikci než jiné sporty.

Je však třeba se vyvarovat déletrvajícím potápěním, neboť vlivem zvýšeného napětí v průdušinkách může dojít k jejich popraskání, což může vést ke kolapsu části plic. Proto potápění jako sport není pro astmatiky vhodný (Bělková 1994).

Tato bakalářská práce hodnotila plavání v pohybovém režimu žáků s oslabením respiračního systému. Plaveckým výcvikem s cíleně sestavenými cvičebními jednotkami šlo o rozvoj dechových funkcí, naučit se správnému plaveckému dýchání, uvědomit si svůj dech, ovládat ho, zvýšit vitální kapacitu plic a zlepšit elasticitu hrudníku a zlepšit si svou kondici.

Čerpala jsem z dostupné literatury, časopisů, diplomových prací a z internetových odkazů.

## 6.1 ZODPOVĚZENÍ HYPOTÉZ

### **1. Předpoklad, že pravidelné plavání a pohybové aktivity ve vodě udržují nebo zvyšují vitální kapacitu plic.**

Tato hypotéza se potvrdila. Je mnoha studií, ve kterých se setkáme s pozitivním účinkem plavání na dýchací systém. Je známo ze slov odborníků, že u plavců byly opakovaně naměřeny vysoké hodnoty vitální kapacity a že cvičení ve vodě zvyšuje plicní kapacitu, upravuje hloubku a frekvenci dýchání.

Po zpracování výsledků testu zaměřujícího se na výdechy do vody bylo patrné, že se u všech žákyní zlepšilo plavecké dýchání, tím i tedy dechové funkce a můžu usoudit, že i vitální kapacita plic. Test zaměřený na výdrž pod vodou se zadržným dechem a uplavaná vzdálenost to také potvrzují.

### **2. Předpoklad, že fyzikální vlastnosti vodního prostředí ve spojení s plaváním a pohybovými aktivitami v něm probíhajícími, budou pozitivně působit na elasticitu hrudníku ve smyslu jejího zlepšení.**

Tato hypotéza se potvrdila pouze u šesti z testovaných žákyní, které samy potvrdily, že se věnují i jiným sportovním aktivitám než je plavání a povinná tělesná výchova. Zároveň to byly dívky, které velmi dobře plavaly a měly výbornou plaveckou techniku, kde byla viditelná souhra plavání s dechem. Z toho lze usoudit, že na zlepšení elasticity hrudníku nestačí jen pohybové aktivity ve vodě, plavání a dýchání s ním spojené, ale i další vhodné aktivity pro jedince s oslabením respiračního systému nebo zdokonalování se při plavání a plaveckém dýchání.

## 7 ZÁVĚR

Bakalářská práce byla věnována problematice oslabení respiračního systému se zaměřením na dechové funkce a prokázání možnosti ovlivnění tohoto oslabení pravidelným plaváním a pohybovými aktivitami ve vodě.

V první části bakalářské práce jsem se snažila poskytnout teoretické informace týkající se dané problematiky oslabení respiračního systému, astmatu, způsoby měření a vlivu dýchání na organismus.

Vyhodnocením výsledků práce naznačuje pozitivní vliv plavání a pohybových aktivit ve vodě na dechové funkce u jedinců s respiračními problémy. U všech testovaných žákyní se zlepšilo dýchání na základě porovnání výsledků vstupního měření s měřením výstupním u testů s výdechy do vody v čase, výdrž pod vodou se zadržetím dechu v čase a upláváním vzdálenosti. Hodnoty měření u těchto testů se zlepšily u všech testovaných žákyní. Výsledky hodnot amplitudy elasticity hrudníku naznačují, že lepších výsledků lze dosáhnout kombinací plavání s jinou pohybovou aktivitou na suchu nebo zdokonalováním se v plavání. Hodnoty amplitudy elasticity hrudníku se zvýšily pouze u šesti testovaných žákyní z celkového počtu 27.

Aby byly závěry důvěryhodnější, bylo by potřeba k získání přesných informací o vitální kapacitě plic, zapůjčení spirometrického zařízení a práce s ním, který je určen k monitorování okamžitého zdravotního stavu jedince. Dále by bylo potřeba srovnávat hodnoty testovaných s oslabením respiračního systému s hodnotami jedinců bez tohoto oslabení.

Upozorňuji na možnosti chyb v průběhu měření, hodnoty jsou závislé na spolupráci testovaných, jejich momentálním zdravotním stavu a psychickém rozpoložení.

Této problematice se chci věnovat i do budoucnosti.

