

FREEDIVING Z POHLĎADU FYZIOTERAPEUTA

FREEDIVING FROM PHYSIOTHERAPIST'S PERSPECTIVE

*Deana Simeonová**Inštitút fyzioterapie, balneológie a liečebnej rehabilitácie Piešťany, UCM Trnava***Abstrakt:**

Freediving je forma potápania realizovaná bez prístrojov, založená na apnoe, čiže zadržaní dychu. Predložený článok sa venuje základnej anatómii, fyziológii a spolupráci dýchacích svalov, charakteristike dýchacích objemov a kapacít, definícií freedivingu, jeho disciplín, vybavenia a zdravotných rizík, ale aj fyzickým predpokladom, ktoré by mal mať freediver. Ponúka možnosti a postupy, ktoré freediveri využívajú pred i po ponorení a taktiež niekoľko typov tréningu, vrátane toho fyzioterapeutického. Má prevažne teoretický charakter a jeho cieľom bolo ponúknuť stručný komplexný pohľad na freediving zo športového, fyziologického i fyzioterapeutického hľadiska.

Kľúčové slová: Freediving. Potápanie. Dýchanie. Apnoe. Potápačský reflex. Hypoxia. Hyperkapnia.

Summary

Freediving is a form of diving without equipment, based on apnoe, which is breath retention. The submitted paragraph deals with basic anatomy, physiology and cooperation of respiratory muscles, characteristics of breathing volumes and capacities, definition of freediving, its disciplines, equipment and health risks, but also with physical assumptions, that a freediver should have. It offers options and procedures, which freedivers use before and after the immersion and also several types of training, including the physiotherapeutic type. It's mostly theoretical and the aim of the paper was to offer a brief and complex view of freediving from a sport, physiological and physiotherapeutic point of view.

Key words: Freediving. Diving. Breathing. Apnoe. Diving reflex. Hypoxia. Hypercapnia.

ÚVOD

Freediving je športovo - výkonnostná forma všeobecne známeho šnorchlovania, založená na apnoe, čiže zadržaní dychu v bazénových, či hĺbkových disciplínach. Používajú sa pri ňom rôzne pomôcky ako neoprénový oblek, maska, plutvy, či šnorchel. Medzi najdôležitejšie zásady v tomto športe patria výborný fyzický a zdravotný stav, harmonizácia a spolupráca tela a mysle a zodpovedný prístup k suchému tréningu i tréningu pod hladinou. Ako každý šport, aj pri freedivingu hrozí niekoľko zdravotných rizík. Medzi najbežnejšie patria hypoxia, hyperventilácia alebo hyperkapnia. Práve preto je mimoriadne dôležitý tréning. Či už ten freedivingový, fyzický alebo fyzioterapeutický.

Je to krásny šport, ktorý ponúka prekonávanie zaužívaných limitov ľudského organizmu, objavenie úplnej relaxácie, ale aj lepšie spoznanie samého seba.

Stručná anatómia a fyziológia dýchania a dýchacích svalov

Pojmom dýchanie nazývame príjem a výdaj dýchacích plynov, teda kyslíka a oxidu uhličitého. Rozdeľujeme ho na vonkajšie dýchanie (ventiláciu), čo je výmena dýchacích plynov medzi atmosférou a alveolami pľúc a vnútorné dýchanie (respiráciu), pri ktorej dochádza jednak k výmene dýchacích plynov medzi pľúcnyimi alveolami a krvou a jednak medzi krvou a tkanivami. Ventiláciu sprevádzajú vonkajšie zreteľné pohyby hrudníka, ktoré sa skladajú z nádychu a výdychu. Inspírium je dej aktívny a expírium je dej pasívny (Mourek, 2005). Nádych sa začína kontrakciou nádychových svalov, čím sa zväčšuje hrudníková dutina. Na to reagujú pľúca svojím rozpínaním. Pri relaxácii nádychových svalov začína výdych. Bránica a rebrá sa vracajú do svojej pôvodnej polohy a pľúca sa stláčajú v dôsledku klesajúceho objemu hrudníkovej dutiny vo všetkých smeroch (Merkunová, Orel, 2008). Konštrukčné predpoklady pre realizáciu dýchacích pohybov zabezpečuje kostra hrudníka jej tvarom, stavbou a spojením jej jednotlivých častí. Aktívne pohyby sú uskutočňované najmä pomocou dýchacích svalov. Ako zjednodušenie celej anatómie a triedenia týchto svalov môžeme povedať, že pre fyziologické dýchanie je najdôležitejší komplex a spolupráca svalov hrudnej steny, bránice a brušnej steny (Dylevský, 2009).

Dýchacie svaly primárne delíme na inspiračné exspiračné. Každú z týchto skupín ďalej delíme na primárne a akcesórne. Medzi primárne inspiračné svaly patrí diaphragma, mm. intercostales externi a mm. levatores costarum. K akcesórnym inspiračným svalom patrí šíjové svalstvo (mm. scaleni, m. SCM, mm. suprahyoidei a mm. infrahyoidei) a pletencové

svaly (mm. pectorales, m. serratus anterior, m. serratus posterior superior, m. latissimus dorsi a m. iliocostalis). Šijové svalstvo elevuje hrudník počas inšpiria svojim ťahom. Pre ich správne fungovanie musia byť hlava a krk správne fixované, inak tieto svaly pri ich kontrakcii reklinujú krčnú chrbticu. Pri nesprávnom držaní hlavy, šijové svaly podporujú nádych v asymetrii a tým podporujú i nesprávne držanie tela. M. pectoralis maior pri fixovanom ramennom pletenci lopatkou rozširuje hrudník pri inšpiriu. Pri HK v addukcii sval prispieva k rozšíreniu hrudníka v jeho hornej časti a počas flexie, či abdukcie HK podporuje rozšírenie jeho stredných častí. M. pectoralis minor rozpína hrudník pri inšpiriu priamo pod klavikulou, avšak opäť len pri fixovanom ramennom pletenci. Ak lopatka neplní funkciu punctum fixum pre obidva prsné svaly, ich respiračná funkcia je narušená. V takej situácii kontrahované pektorálne svaly ťahajú processus coracoideus lopatky kranio-ventrálne, čím sa HK dostáva do intrarotácie. M. serratus anterior, pri punctum fixum na ramene a lopatke, rozširuje hrudník laterálne. Ak nie sú ramenný pletenec a lopatka fixované, kontrahovaný sval odťahuje lopatku od hrudníka a rotuje ju. M. latissimus dorsi sa zapája do inšpiria len pri abdukcii HK. Pri jej addukcii napomáha forsírovanému expíriu (Shtin Baňárová, Černický, Malay, 2016).

K primárnym expiračným svalom patria mm. intercostales interni a m. sternocostalis. Skupinu akcesórnych expiračných svalov tvoria brušné svaly a chrbtové svalstvo (dolná časť m. iliocostalis, m. erector spinae, m. serratus posterior inferior a m. quadratus lumborum). M. quadratus lumborum spolu s brušnou muskulatúrou tvorí spojenie medzi hrudníkom a panvou. Počas inšpiria spolu s brušnými svalmi fixuje lumbálnu chrbticu, aby sa hrudník mohol dostatočne rozvinúť. Ak je tento sval skrátенý, neplní svoju funkciu správne, lumbálna časť počas inšpiria nie je dostatočne fixovaná, prehlbuje sa jej lordóza, čo taktiež znižuje fixačnú funkciu brušných svalov. Tým sa zhoršuje i respiračná funkcia bránice. M. quadratus lumborum výrazne ovplyvňuje i kontrolovanú fixáciu bránice prostredníctvom spevnenia lumbálnej chrbtice. Spevnenie nastáva pri jeho obojstrannej kontrakcii, pri ktorej sa lumbálna chrbtica extenduje a dvanáste rebro je fixované. Túto situáciu nasleduje nastavenie potrebného stupňa relaxácie bránice pre pomalé dávkovanie vydychovaného vzduchu pri reči, či speve (Shtin Baňárová, Černický, Malay, 2016).

Aktivita dýchacích svalov je vo svojej činnosti dokonalo koordinovaná, aby mohla v každom okamihu zaistiť potrebné množstvo kyslíka a odstrániť oxid uhličitý. Inspiračné svaly sú funkčne vzájomne prepojené s expiračnými, pretože patria do jedného komplexu. Mierne odlišnou skupinou svalov sú svaly horných dýchacích ciest ako svaly jazyka, ústneho dna

a hrtanu, ktorých funkciou je v priebehu nádychu fixovať otvorené dýchacie cesty pre nerušený priechod vzduchu (Smolíková, Máček, 2010).

Apnoe

Apnoe je charakterizované ako zastavenie dýchania v expiračnom postavení (Paleček, 2000). z hľadiska freedivingu môžeme apnoe rozdeliť do dvoch fáz, ktoré oddeľuje fyziologický bod zlomu. Zvýšený arteriálny CO₂ pri ňom vyvoláva vôľou neovládané dýchacie pohyby. V prvej fáze freediver nepociťuje potrebu nadýchnuť sa. Táto fáza sa nazýva aj tolerovaná fáza (easy-going phase) a prebieha pred fyziologickým bodom zlomu. Po ňom nasleduje premáhacia/bojová fáza (struggle phase), v ktorej potápač pociťuje narastajúcu potrebu nadýchnuť sa, spolu so zvyrazňujúcimi sa vôľou neovládanými dýchacími pohybmi- „kontrakciami“. Po 2. fáze nasleduje tradičný bod zlomu tvorený nádychom, po ktorom už apnoe nepokračuje. Prvú fázu, podľa výskumov, predlžujú fyziologické procesy zvyšujúce hladinu CO₂. Druhú fázu zase psychologické faktory odolnosti voči nutkaniu nadýchnuť sa (Rozložník, 2006).

Charakteristika freedivingu, základné princípy a vybavenie

Keď hovoríme o freedivingu, hovoríme o športovo-výkonnostnej forme nám známeho šnorchlovania. Ide o šport, ktorého základným princípom je na jeden nádych prekonať čo najväčšiu vzdialenosť pod vodou alebo zadržať dych na čo najdlhší čas. Závodný freediving vykonávame formou súťaže alebo ako individuálne pokusy o prekonanie rekordov. Tento šport je často vnímaný ako adrenalínový šport, hoci to tak nie je. Pre jeho negatívny vplyv na našu psychiku je tu adrenalín skôr na príťaž. Preto sa ho snažíme pred aj počas výkonu čo najviac odstrániť a zamerať sa na relaxáciu tela i mysle. V súčasnosti sa freediving dostáva čoraz viac do povedomia ľudí, i keď najmä v prímorských krajinách. Vďaka narastajúcemu záujmu a pozornosti verejnosti, lepšiemu technickému vybaveniu a dostupnejším školiacim kurzom pre správne vykonávanie činností spojených s týmto športom, sa freediving stáva stále vyhľadávanejším športom (Co je freediving, 2014).

Freediving zaradujeme medzi športy, v ktorých je na športovca kladený vysoký kondičný i psychický nárok (Melichna, 1995). Psychická záťaž, stres a ich zvládanie sú pre freediverov veľmi dôležité. Ak ich stres ovládne v tom nesprávnom momente, môže im znemožniť prekonanie rekordu či dokonca bezpečný návrat na hladinu. Psychika a myseľ úzko súvisí s dýchaním. Preto nám bežne pri zvládaní stresujúcich situácií pomáha pár hlbokých nádychoch, ktoré spomalia dýchanie i myseľ. Psychiku a myseľ dokážeme taktiež

ovplyvniť tréningom, aby sme ovládali my ich a nie ony nás. Na to môžu nádychoví potápači využívať metódy ako meditácie či jogu (Campbell, 2013).

Medzi základné vybavenie potápania na nádych patria plutvy, maska, šnorchel, neoprénový oblek a opasok so závažím, pričom na túto výbavu sú kladené vysoké nároky najmä pre poskytnutie maximálneho pohodlia potápača, pre jeho dostatočné uvoľnenie a sústredenie sa na športový výkon (Dvořáková & Svozil, 2005).

Disciplíny freedivingu

Poznáme bazénové a hĺbkové disciplíny. Medzi bazénové zaradujeme: statickú apnoe (STA) a dynamickú apnoe (DYN, DNF). Podstatou statickej apnoe je na jeden nádych vydržať čo najdlhšie ležať na hladine bazéna tvárou nadol bez pohybu. Cieľom dynamickej apnoe je zaplávať čo najväčšiu vzdialenosť na jeden nádych. Dynamickú apnoe ďalej rozdeľujeme na disciplínu s plutvami (DYN) a bez plutiev (DNF). K hĺbkovým disciplinám patria: ponor s konštantnou záťažou s plutvami (CWT)- v tejto disciplíne sa využíva zostupné lano, pričom jeho úchop alebo pohyby horných končatín sú zakázané. K zostupu a výstupu späť na hladinu po nádychu športovec používa len silu dolných končatín s plutvami; ponor s konštantnou záťažou bez plutiev (CNF)- potápač využíva k zostupu a výstupu po nádychu silu horných a dolných končatín bez plutiev. Do hĺbky sa v podstate dostáva plávaním plaveckého štýlu prsia. Úchop zostupného lana je zakázaný (Novomeský, 2013), voľné ponorenie (FIM)- v tejto disciplíne je zakázané používať plutvy. Potápač pri FIM používa iba vlastné sily tak, že rúčkuje do hĺbky a späť na hladinu po lane, ponor s variabilnou záťažou (VWT)- pri tomto druhu disciplíny sa k zostupu používa tzv. „zaťažný výťah“, teda sled. Po dosiahnutí cieľovej hĺbky sa potápač vracia na hladinu ľubovoľným spôsobom, rúčkovaním alebo použitím plutiev, ponor No limit (NLT)- odvodené z názvu, v tejto disciplíne nie sú obmedzenia. K zostupu je používaný sled, k výstupu ťažný balón. No limit apnea je disciplína, pri ktorej potápači dosahujú najväčšie hĺbky (Dvořáková & Svozil, 2005).

Pred a po ponorení

Pred ponorením dýchame voľne do brucha, telo máme stále dobre zásobované kyslíkom. Ľudský organizmus dokáže pracovať s dychom tak, aby tým ovplyvnil svoje psychické rozpoloženie. Uvoľnené pomalé dýchanie do brucha nám pomáha psychicky sa uvoľniť, k čomu sa následne pridá i uvoľnenie fyzické. Postupne plníme niekoľkokrát pľúca vzduchom plným nádychom, čím obmieňame starý vzduch v pľúcach za nový. Tým pľúca

ešte pred ponorom prevetráme. Keďže plné dýchanie zrýchľuje tep, opakujeme ho maximálne 3x za sebou. Ponorenie zahajujeme s plnými pľúcami (Linder & Simha, 2015).

Vo vode sa snažíme vyvolať potápačský reflex a pripraviť organizmus na zadržiavanie dychu. Používame na to cvičenia, medzi ktorými robíme vždy 2 minútovú pauzu, počas ktorej voľne dýchame do bruška. Napríklad FRC ponor.

FRC ponor

Je charakterizovaný ako druh studeného štartu. Je to ťažký ponor, pri ktorom sa nutkanie na nádych objavuje veľmi skoro a prudko. Jeho výhodou však je, že pri jeho tréningu sa urýchľuje nástup potápačského reflexu (pozri 3.1.2). nutkanie na nádych pri tomto druhu ponoru je viac nepríjemné, ako pri ponore s plnými pľúcami. Toto nám pomáha ako tréning pre maximálny ponor, presnejšie pre fázu, v ktorej ide do tuhého, v ktorej sa vďaka nepríjemnému pocitu pri tomto ponore cítime istejšie a lepšie (Linder & Simha, 2015).

Potápačský reflex

Potápačský reflex (diving reflex) je jedným z obranných reflexov, ktorý sa objavuje po ponore pod vodu. Objavujú sa pri ňom tieto sprievodné javy: klesá pulzová frekvencia, nastáva periférna vazokonstrikcia, kontrakcia sleziny a zvyšuje sa arteriálny krvný tlak. Vyvoláva ho podráždenie senzitívnych častí n. trigeminus chladom a reflexným, či vôľovým apnoe. Keďže sa jedná o reflex, zapája sa i CNS, konkrétne mozgový kmeň. Senzorické podnety z receptorov chladu a bolesti na tvári sa doň presúvajú dostredivými dráhami n. trigeminus. Do mozgového kmeňa prichádzajú informácie z vyšších oddielov CNS, ale aj z periférie, ktoré vysielajú napríklad receptory napätia v pľúcach, či periférne chemoreceptory. Na základe týchto spojení a centier regulujúcich kardiovaskulárny a respiračný systém, ktoré sú tu lokalizované, je mozgový kmeň kľúčovou štruktúrou v regulácii potápačského reflexu. Pokles pulzovej frekvencie (potápačskú bradykardiu), spôsobuje aktivita autonómnej nervovej sústavy, resp. jej parasympatikovej časti, teda n. vagus. Periférna vazokonstrikcia a kontrakcia sleziny je regulovaná aktivitou sympatikovej časti, presnejšie alfa- adrenergických vlákien. Potápačská bradykardia môže u freediverov dosahovať tak nízke hodnoty, že u elitných potápačov namerali len 8 úderov za minútu. Takto extrémne nízke hodnoty pulzu však môžu viesť až k vzniku arytmií. Po nástupe potápačského reflexu má periféria, teda najmä svaly a koža, znížené zásobenie krvou vplyvom periférnej vazokonstrikcie. Krv je presmerovaná k životne dôležitým orgánom vyžadujúcim veľa kyslíka ako srdce, či mozog. Málo prekrvené periférne tkanivá a orgány využívajú buď svoje

zásoby kyslíka (ako svaly myoglobín) alebo prechádzajú na anaeróbny metabolizmus, čoho vedľajším produktom je laktát. Srdce počas ponoru pracuje proti zvýšenému odporu periférie, čiže periférna vazokonstrikcia priamo ovplyvňuje i zvýšenie arteriálneho tlaku. To je v kombinácii so vznikom arytmií veľmi nebezpečné, preto by mal mať každý nádychový potápač výborný funkčný a zdravotný stav. Ďalším sprievodným javom potápačského reflexu je kontrakcia sleziny. Tá je veľmi dôležitá pre zotavenie medzi jednotlivými ponormi i po nich, ale dokáže taktiež predĺžiť dobu apnoe tým, že sa pri nej uvoľňuje veľké množstvo červených krviniek nasýtených kyslíkom. Na kontrakciu je však potrebný viac ako 1 apnoe ponor, pri čom krvné ukazovatele sa vrátia do normálu približne po 1 hodine po ponoroch. Všetky sprievodné javy potápačského reflexu vedú k vzniku tzv. efektu šetriaceho kyslík. Ten šetrí kyslík v arteriálnej krvi a pľúcach na úkor kyslíka v periférnej venóznej krvi. To spomaľuje srdcovú a mozgovú hypoxiu, oneskorí vylučovanie CO₂ do krvi, a tým spomalí respiračné stimuly a predĺži apnoe (Rozložník, 2006).

Tréningové tabuľky

Ich primárnym účelom je zvýšiť toleranciu organizmu na CO₂. To znamená, že slúžia freediverovi na lepšie fyzické i duševné zvládanie nutkania na nadýchnutie pod vodou. Pôvodne boli CO₂ tabuľky vytvárané tak, že pauzy medzi jednotlivými pokusmi boli krátené pri zachovanej dĺžke ponoru. To v praxi znamená, že pri ponore s dĺžkou 1:30 min. sa začínalo s pauzou medzi ponormi taktiež s dĺžkou 1:30 min. Každá ďalšia pauza bola skrátená o 15-30s. Problémom týchto tabuliek bola ich časová neefektivita, keďže v pauzách dlhších ako 30s potápači zväčša všetok nahromadený CO₂ znova vydýchali. Preto sme požadované kontrakcie mohli pozorovať až na konci tabuliek. Efektívna tabuľka by mala obsahovať krátke pauzy na dýchanie, aby sa hladina CO₂ zvyšovala, potápací čas, počas ktorého potápač vydrží vykonať aspoň 8 ponorov a kontrakciu, ktorá by mala nastať zhruba v polovici tabuľky, teda približne po štvrtom ponore (Linder & Simha, 2015).

Fyzické predpoklady freedivera

Základom freedivingu je zvládnutie základných plaveckých schopností ako plavecké dýchanie, splývanie, či orientácia vo vode a ich následné zdokonaľovanie. Ďalej taktiež osvojovanie jednotlivých plaveckých spôsobov a cvičení vhodných pre nádychových potápačov ako technika ponárania, či vyrovňovanie tlaku (pozri 4.1) (Čechovská, 2005). Z energetického hľadiska je pohyb pod vodou veľmi náročný. Čím je pohybová aktivita pod hladinou vyššia, tým sa zvyšuje i energetický výdaj človeka (Melichna, 1995).

Jednou zo základných požiadaviek kladených na nádychových potápačov je dobrý level fyzickej zdatnosti, do ktorého spadajú silové, rýchlostné, či vytrvalostné prvky. Vysoké nároky sú kladené i na dýchací systém. Potápači s vysokou aktivitou transportu kyslíku je schopný vykonávať náročnejšie úkony a lepšie odoláva únave. Jedným z najdôležitejším tréningom pre freediverov je tréning VC, ktorej zvýšenie má veľký význam pre trvanie a maximálnu hĺbku ponoru. Freediver má približne o 30% väčšiu VC v porovnaní s netréňovaným človekom rovnakého veku. Vplyvom tréningu sa tiež zvyšuje Vt a RV, znižuje sa dychová frekvencia a predlžuje sa celkové trvanie apnoe. Kardiovaskulárny systém je taktiež zaťažovaný a to najmä v závislosti od pohybu a polohy tela pod hladinou. Chlad spôsobuje vazokonstrikciu, srdcová frekvencia klesá, a to už pri ponorení tváre do vody. Pri pohybovej aktivite pod vodou sa srdcová frekvencia zase zvyšuje (Melichna, 1995). Odolnosť voči hydrostatickému tlaku v takýchto hĺbkach zabezpečuje tzv. kapilárna erekcia pľúc, pri ktorej prichádza k redistribúcii krvi z periférnej cirkulácie (končatín, orgánov brušnej dutiny) do srdca a kapilárnej siete pľúc (Novomeský, 2013).

Vyrovňovanie tlaku

Pri akejkol'vek zmene tlaku po ponorení hlavy pod hladinu je nutné vyrovňovať tlak v strednom uchu. Najčastejšie to robíme tak, že jemne fúkneme vzduch do zapchatého nosu. Tým zatlačíme vzduch do Eustachovej trubice, tam je komprimovaný zvýšeným tlakom a vytvára podtlak, ktorý my musíme vyrovnať (Linder & Simha, 2015). Táto najčastejšia technika je označovaná ako Valsalvov manéver, ktorý používajú najmä prístrojoví potápači. Okrem neho poznáme niekoľko techník vyrovňovanie tlaku po ponore. Zjednodušene povedané v nich ide o spoluprácu medzi priedušnicou (spolu s epiglottis), Eustachovou trubicou, mäkkým podnebíom a jazykom. Valsalvov manéver používajú i freediveri a to najmä pri ponoroch v hĺbke maximálne 13-15m. Pri použití tohto manévru vo väčších hĺbkach hrozí poškodenie dýchacích ciest. Frenzelova technika vyrovňovania tlaku je ideálna pre ponory 25-30m. Vzduch je v pľúcach, odkiaľ si ho freediver vyťahuje postupne v priebehu ponoru. Epiglottis sa pri tejto technike uzatvára, potápač pretláča vzduch do uší pomocou jazyka a mäkkého podnebia. Moutfill technika musí byť zahájená už pred dosiahnutím reziduálneho objemu. Táto technika slúži ako ochrana pľúc pred poškodením vo veľkých hĺbkach. Freediver si približne v 25m hĺbke naplní ústa vzduchom z pľúc a uzatvorí epiglottis, ktorý už počas celého ponoru neotvára (Fattah, 2001).

Zdravotné riziká freedivingu

Vo freedivingu nevyužívajú potápači žiadne dýchacie prístroje, využívajú len zásobu vzduchu v pľúcach po nádychu nad hladinou a zadržanie dychu. Priemerný človek dokáže využiť 600-700 ml kyslíku zo vzduchu v pľúcach po hlbokom nádychu. Spolu s tým sa však do pľúc vylučuje aj menšie množstvo oxidu uhličitého. To spôsobí, že parciálny tlak kyslíku klesne a parciálny tlak oxidu uhličitého stúpne. Táto situácia vedie k nútenému ukončeniu zadržania dychu tým, že zmena parciálnych tlakov dráždi dýchacie centrum. V okamihu, v ktorom sa potápač snaží nasilu predĺžiť zadržanie dychu môže stratiť vedomie. Príčinou je kritický pokles parciálneho tlaku kyslíku alebo nárast parciálneho tlaku oxidu uhličitého. Nebezpečná je i hyperventilácia, ktorou sa potápač usiluje o väčšiu zásobu kyslíka ešte pred ponorom. Tá súvisí s poklesom parciálneho tlaku oxidu uhličitého. Pri potápaní do väčších hĺbok vzniká vo freedivingu riziko extrémneho nárastu vonkajšieho hydrostatického tlaku. Pri tom môže dôjsť k ireverzibilnému poškodeniu dýchacieho systému tým. To nastáva akonáhle sú hodnoty reziduálneho objemu vzduchu pľúc a dýchacích ciest stlačené na cca 1 až 1,5l (Bernaciková, 2013).

Pri potápaní na nádych je telo vystavené extrémne namáhavým podmienkam, a preto je veľmi dôležité dodržiavať fyziologické pravidlá platné v nádychovom potápaní. Ako fyzická, tak aj psychická príprava potápača je veľmi dôležitá. Hoci je potápač dobre pripravený na výkon, najmä pri hĺbkových disciplínach freedivingu hrozí veľa rôznych rizík. Dusíková narkóza- dusík, ako plyn so 78% zastúpením v atmosferickom vzduchu bežne na ľudský organizmus nepôsobí. Ak ho však vdychujeme pod vysokým tlakom, má na nás omamné účinky porovnateľné s účinkom anestetík. Takýto stav sa však častejšie vyskytuje pri prístrojovom potápaní, keďže pri freedivingu je potápač vystavený zvýšenému parciálnemu tlaku dusíka len krátky čas. U freediverov môže jeho vplyvom prísť k poruchám zraku, závratom, halucináciám, či trpnutiu prstov. Takéto komplikácie sa vyskytujú najmä pri ponoroch do hĺbky viac ako 50m (Novomeský, 2013). Hypoxia- poznáme 2 druhy hypoxie, pri čom obidva zapríčiňuje nedostatočné zásobovanie mozgu kyslíkom (Linder & Simha, 2015). Pri prvom druhu potápač stráca kontrolu nad svojím telom. Tomuto druhu hypoxie sa vo freedivingu hovorí „Samba“ a k jej prejavom patria nekontrolovateľné zášklby a rečové ťažkosti. Tieto prejavy väčšinou zmiznú po niekoľkých sekundách. Druhý, silnejší druh hypoxie je sprevádzaný stratou vedomia na malý okamih či dlhšiu dobu. Tento druh hypoxie je vo freedivingu nazývaný „Blackout“. Je sprevádzaný kŕčmi a trhavými pohybmi pripomínajúcimi epileptický záchvat. Pokiaľ nie je potápač pri Blackoute urýchlene vynesý z vody, hrozí utopenie. Syndróm Taravana- jeho hlavnou príčinou je opakované vystavovanie

hrudníku a pľúc pôsobeniu hydrostatického tlaku pri ponoroch, ktorý zvyšuje parciálne tlaky oxidu uhličitého, kyslíku i dusíku v alveolách a zároveň hromadí dusík v tkanivách. Pokiaľ je za krátky časový úsek ponorov veľa (niekoľko desiatok ponorov za sebou), dusík stále viac a viac saturuje krv. Dôsledkom toho je prienik dusíku do tkanív. Syndróm Taravana spôsobuje u freediverov také príznaky, ako dekompresná choroba u prístrojových potápačov (Novomeský, 2013). Plynové bubliny sa môžu vyskytovať v rôznych tkanivách a v nich spôsobiť patologický bolestivý stav. Môžu vyvolať kĺbne, kožné svalové, či lymfatické ťažkosti, či dokonca zlyhanie životne dôležitých orgánov (Neurologie pro praxi, 2015).

Tréningové metódy vo freedivingu

Freediving je šport, ktorý v sebe spája aktivity rôznych svalových i energetických systémov ľudského organizmu pre zlepšenie spolupráce tela a mysle. Základnými súčasťami freedivingového tréningu sú: 1. vyrovnanie tlaku, v ktorom sú rozhodujúce uši, nie pľúca. 2. tréning techník, pretože zlepšenie techniky pomáha šetriť kyslík a zlepšuje i hydrodynamiku. 3. tréning zdržania dychu, ktorého hlavným cieľom je adaptácia na hypoxiu a hyperkapniu. 4. umenie relaxácie, bez ktorej samotný ponor nie je možný a 5. tréning pľúc, aby sme ich pripravili na apnoe a ich stlačenie vo veľkých hĺbkach. Pre zväčšenie dosiahnutých hĺbok by sme mali k freedivingovému tréningu pridať i tréning fyzický. Ten obsahuje kardiovaskulárny tréning pre zlepšenie srdcovej funkcie a zníženie pokojovej tepovej frekvencie, kardio tréning vysokej intenzity pre zvýšenie tolerancie laktátu, posilovanie pre zlepšenie celkových výsledkov, strečing pre zlepšenie plávacej techniky a zníženiu rizika zranenia, jogu prospešnú v oblasti vnímania vlastného tela a regenerácie svalstva a nakoniec mentálny tréning s prvkami ako meditácie, či vizualizácie pre zvýšenie mentálnej sily a vedomostí o našom tele (Pompe, 2009).

Základné otázky freedivingového tréningu sú: Ako si vybudovať rezistenciu voči hypoxii? a Ako nastaviť psychiku tak, aby organizmus zvládol apnoe ponor?. Vhodnejšie je prekonávať väčší počet sérií s menšími vzdialenosťami, ako prekonávať extrémne vzdialenosti so zadržaním dychu. Bunky ľudského tela majú vysokú adaptačnú schopnosť. Táto skutočnosť napomáha prispôbaniu sa namáhavým športovým výkonom. Freedivingový tréning môže organizmu pomôcť maximálne využiť kyslík a pripraviť ho na zotrvanie v statickej polohe, či v pohybe aj napriek kyslíkovému dlhu (Molchanová, 2009).

ZÁVER

Freediving je šport, ktorý dokáže obohatiť človeka vo viacerých sférach. Umožňuje nám spoznať samého seba i naše limity, a posúvať ich postupne až za hranice našich osobných možností. Cieľom článku bolo ponúknuť čitateľovi komplexný pohľad na nádychové potápanie, aj keď len v skrátenej, stručnej podobe. Verím, že tento článok poskytne užitočné informácie o freedivingu nie len z pohľadu fyzioterapeuta a že prispeje k tomu, že sa tomuto športu začne venovať a obľúbi si ho čoraz viac a viac ľudí.

LITERATÚRA:

BERNACIKOVÁ, M. 2013. *Fyziologie ASEBS*. Dostupné na internete: <http://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/fyziologie/fyziologie-a-patofyziologie>

CAMPBELL, S. *Psychology of freediving*. [online]. [cit. 2013-12-12]. Dostupné na: http://www.sarafreediver.com/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=131.

Co je freediving, 2014. *Co je freediving*. Dostupné na: <http://www.freediving.cz/category/1-Co-je-freediving/>

ČECHOVSKÁ, I. 2005. *Problematika plavání a plaveckých sportů: sborník ze semináře 2004*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2005. ISBN 80-90-3285-3-9

DVOŘÁKOVÁ, Z. & SVOZIL, Z. 2005. *Potápění: základy potápění, výcvik a vybavení, potápěčské sporty*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 97 s. ISBN 80-247-1100-1.

DYLEVSKÝ, I. 2009. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 1995. 180s. ISBN 978-80-247-1648-0

FATTAH, E. 2001. *Frenzelova technika vyrovnávání tlaku*, Dostupné na internete: http://www.freediving.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=83&Itemid=1

LINDER, N. & SIMHA, P. 2015 *Freediving*. Praha: IFP publishing, 2015. 127s. ISBN 978-80-87383-45-2

MELICHNA, J. 1995 *Fyziologie tělesné zátěže: Speciální část*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1995, 162 s. ISBN 80-718-4039-4

MERKUNOVÁ, A., OREL, M. 2008. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 302s. ISBN 978-80-247-1521-6

MOLCHANOVÁ, N. 2009. *Metody tréningu freediverů*, Dostupné na internete: http://www.freediving.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=142&Itemid=9

MOUREK, J. 2005 *FYZIOLOGIE- učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 1 vyd. Praha: Grada, 2005, 47-49 s. ISBN 80-247-1190-7

Neurologie pro praxi (2015) dostupné na internetu:

<https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/04/04.pdf>

NOVOMESKÝ, F. *Potápěčská medicína*. 1. české vyd. Martin: Osveta, c2013, 415 s. ISBN 978-80-8063-397-4.

PALEČEK, F. 2000. *Patofyziologie dýchání*. 2. vyd. Praha: Academia, 2000. 402s. ISBN 978-80-200-0723-7

POMPE, A. 2009. *Freedivingový tréning*. Dostupné na internete: http://www.freediving.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=143&Itemid=9&fbclid=IwAR0OQbbfW81QacDsbQ3CWk8l6y2ZusDEUYiuPG82OH4dWrTL9GyYEpsRXys

ROZLOŽNÍK, M. 2006. *Potápačský reflex*. Dostupné na internete: http://www.freediving.sk/index.php?option=com_content&task=view&id=50&Itemid=1&fbclid=IwAR10OGBjogl2Xbpb9xtfHuD3MMppQLLY0EbYagJaQPKnFsJz2TABEt9dV6M

SHTIN BAŇÁROVÁ, P., ČERNICKÝ, M., MALAY, M. 2016. *Kineziológia [Pohyb ako základný prejav života]*. 1. vyd. Masarykova univerzita v Brne a Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2016. 198s. ISBN 978-80-210-8434-6

Kontaktné údaje:

Deana Simeonová

Inštitút fyzioterapie, balneológie a liečebnej rehabilitácie

Rázusova 14

921 01 Piešťany

E-mail: deana.simeonova@gmail.com

Tel.: +421 337 301 334

Recenzované: 6.05.2019

Prijaté do tlače: 7.05.2019