

## THE EFFECTS OF PRACTICING SWIMMING IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE. CASE STUDY

Petrescu S.<sup>1</sup>, Ciolan G. A.<sup>2</sup>, Păunescu M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Medicine and Pharmacy, Dionisie Lupu Street no. 37, Bucharest, 020022, Romania

<sup>2</sup> Institute of Pneumophysiology "Marius Nasta", Viilor Street no. 90, Bucharest, 050159, Romania

<sup>3</sup> National University of Physical Education and Sport, Constantin Noica Street no.140, Bucharest, 060057, Romania

### ABSTRACT

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is comprised primarily of two related diseases - chronic bronchitis and emphysema. Clinical research on the effects of swimming on the quality of the life of patients with various lung diseases showed that the use of water therapy programs have significant effects on the induction of pulmonary edema as well as on mild to moderate asthma. The case study presented in this study, aged 52, male, from urban area, smoker (30PA), with a weight of 96 kg and a height of 168 cm, was diagnosed with COPD in GOLD III std about 2 years ago and abdominal obesity. The functional examinations have revealed a mixed ventilatory dysfunction with FEV of 48.6% and 68.3% CV. The therapy with tiotropium and beta 2 agonists initiated as needed, along with physical therapy. After the application of aquatic programs for 6 months the results have highlighted significant changes in the lung functionality and the quality of everyday life.

**KEYWORDS:** *swimming, chronic obstructive pulmonary disease, quality of life*

### INTRODUCTION

It is known that the most important effect due to practicing swimming is the balanced impact on bone and muscular system. Cyclical movements during exercise increase muscle flexibility, especially at the shoulder and hip, knee muscles being perfectly maintained and helping to straightening the spine. It is also very important that almost all the muscles participating in the movement, therefore their request is uniform[1].

The clinical research on the effects of swimming on the quality of the life of patients with various lung diseases showed that the use of water therapy programs have significant effects on the induction of pulmonary edema as well as on mild to moderate asthma. The conclusions of this research validates the importance of aquatic programs in the treatment of bronchial asthma, swimming can be adapted for use in medical practice alongside conventional medical treatment. Also, practicing swimming regularly for 10 months showed significant changes in the peak expiratory flow ( $\alpha < 0.02$ ), the maximum inspiratory pressure ( $\alpha < 0.03$ ) and forced vital capacity (CVF,  $\alpha < 0.05$ ), while the volume expired in the first second (FEV1) was significantly reduced. The increasing capacity and respiratory muscle endurance capacity have had a major impact on the level of daily physical activity especially among smokers (Michalak et al., 2012: 13-19). Two studies, conducted by Kurabayashi et al., 2000 and Wadell et al., 2004, showed clinical changes in the quality of life through the questionnaire for patients with respiratory problems.[2]

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is comprised primarily of two related diseases - chronic bronchitis and emphysema. Each of the two diseases are characterized by the chronic obstruction of the flow of air through airways and at the air exit from the lungs. Chronic bronchitis - the first symptom is a chronic cough which at first appears only in the morning then becoming permanent, and later accompanied by expectoration of emphysema with respiratory failure. Chronic bronchitis involves inflammation and swelling in the airways that lead to narrowing and obstruction of the airways. Inflammation also stimulates the production of mucus. Airways obstruction, in particular the mucus, increased the risk of bacterial pulmonary infections. The prevalence of chronic bronchitis in current smokers is three times higher than in non-smokers (18,5 vs 5,6) [3]

Smoking has a negative influence on the quality of essential and autonomous learning [4]. Half of patients with chronic obstructive respiratory insufficiency are smokers and have a high dependence on nicotine. Since 1997, Murray and Lopez Lancet estimated that by 2020 COPD will become the 3rd cause of mortality in the world. In 2007, there were approximately 13.7 million cases of active tuberculosis. In 2010, the number of newly diagnosed cases was 8.8 million and the number of deaths was 1.45 million, the majority occurring in developing countries [5].

After studying the Literature we can sustain that the main problems likely to be improved in terms of quality of life in people who smoke are: chronic obstructive asthma BROS.

The study goal is to improve the quality of life in the subjects diagnosed with obstructive pulmonary obstructive disease by the recovery of pulmonary function as a result of the application of an aquatic therapy program tailored to the individual possibilities associated with drug treatment.

## **MATERIAL AND METHODS**

*The subject of the case study.* Subject I.A. 52 years old, male, from urban area, smoker (30PA), works as a driver, with a weight of 96 kg and a height of 168 cm, was diagnosed with COPD GOLD III std ago about 2 years and abdominal obesity. The functional examinations have revealed a mixed ventilatory dysfunction with FEV of 48.6% and 68.3% CV. The therapy with tiotropium and beta 2 agonists was initiated, as needed, accompanied by physical therapy.

*Spirometry.* To assess the exercise capacity of the subject, we used the spirometry test used in the diagnosis of various chronic diseases of the bronchi and lungs. The subject was assessed before and after the application of aquatic programs. Spirometry is the basic instrument that allows the physician to detect and monitor a variety of respiratory diseases.

*The six minute Test (6 MWT).* The 6-minute test, which measures the distance a patient can take on a flat surface within 6 minutes. This test is a tool for the functional assessment of all equipment and systems. It is used for the initial assessment and for assessing the effectiveness of rehabilitation programs or other medical interventions [6]. The subject of the study was asked to walk for 6 minutes on a flat plane in circular paths, paced without imposed speed. The test was performed before and after the aquatic programs. At the end of each test distance was rated in meters, and symptoms of fatigue / dyspnea (Borg scale measured). Borg Scale is a valid and reliable subjective assessment instrument for the exercise intensity, it can be used when working both individually and when working in groups, and allows the subjects involved in the effort to listen to their body, listen to what it says to them, what their own body forwards to them. The results were compared pre and post assessment.

*The questionnaire for assessing the quality of life in obstructive pulmonary disease (CAT).* CAT is validated in the form of a questionnaire of 8 questions that should not be fragmented or used individually and was developed based on patient statements. It is a complex questionnaire, but sensitive and easily performed to assess the impact of the disease on patients' pulmonary status. The questionnaire measures the impact the chronic obstructive pulmonary disease has on the well-being and daily life of patients with pulmonary disease. The questionnaire provides the Health Check of the patient and is useful in the initial evaluation and in the observation of the developments on the medium and long term. To ensure the smooth running of research and research ethics, we made up an interdisciplinary team that worked on specific skills in making medical diagnosis [7].

*Stages of the study.* The experimental research was conducted over three stages during December 2013 - May 2014. During this period, the subjects were evaluated according to a predetermined plan.

*Stage I* - December 2013 - targeted the initial assessment of the subject lung function and the application of quality of life questionnaire for patients with lung CAT. This step is done in the Marius Nasta Pneumophthisiology Hospital in Bucharest, equipped with materials necessary to carry out measurements.

*Phase II* - In this step the independent variable was introduced of the study the content represented by of global projects and those operational of swimming appropriate to the age peculiarities of the subject, as well as the functional characteristics. The duration of this stage was 6 months. The frequency of the sessions were three times per week for a period of 60 minutes. This stage took place in the swimming pool of the University of Medicine and Pharmacy Carol Davila, Bucharest.

*Stage III* - May 2014. The final assessment of the pulmonary function to determine the level of intervention of the independent variable from the experimental situation. The application of the quality of life questionnaire CAT in order to determine the quality of life post-test

### **3. Results and Discussions**

The subject results on pulmonary function and the quality of life pre- and post-the application of aquatic programs, are presented in the following tables.

**Table 1 The case study results from the spirometry test**

Subject	VC (%)	FVC (%)	FEV1 (%)	FEV1/FVC (%)	PEF (%)	MEF 50% (%)
The Initial Test						
IA	65.7	68.3	48.6	71.15	59.4	17.4
The final Test						
	76.4	77.6	64.8	83.5	84.3	70.5

Legend: CV = current volume; FVC = forced vital capacity; FEV1 = forced expiratory volume in one second; FEV1 / FVC = Index Tifeneau-Pinelli; PEF = peak expiratory peak flow; MEF 50% = Maximal Expiratory Flow at 50%.

The application of the overall plan and the operational plans for 6 months in a swimming pool had significant results in the lung functionality. Spirometry test lung outstands the increasing functionality for all parameters, passing it from a mixed ventilatory dysfunction in obstructive ventilatory dysfunction. Thus, it appears that the current volume was 65.7% in the initial testing, in the final testing arrive at 76.4%; the forced vital capacity baseline was 68.3% to 77.6% on final testing; the forced expiratory volume in one second, the initial assessment this had a capacity of 48.6% of the total capacity, reaching values of 64.8%. Also Tifineau index values are between 71.15% comprising the initial assessment and 83.5% to the final assessment; The maximum peak expiratory flow evolves from 59.4% in the initial assessment, reaching 84.3% at the final assessment; while MEF 50% has a significant evolution, with values of 17.4% on the initial assessment to 70.5 in the final evaluation (table 1).

**Table 2 The six minutes test value for the case study**

	Distance covered in 6 minutes	BORG Scale
The Initial Test	300 m	6
The Final Test	350 m	3

As it can be seen in Table 2, before applying aquatic programs during the study, the subject was able to walk on a six minutes a distance of 300m and 350m in the final evaluation, managing to obtain a clinically significant increase in distance traveled after hours of aquatic intervention, compared to the baseline one of 50m. Compared to the Borg scale, the subject initially considered the effort as very hard, and at the end of the aquatic program - as moderate.

**Table 3 Results of the case study CAT questionnaire**

	Initial Test	Final Test
I never cough / I cough all the time	4	2
I have no phlegm in the chest / My chest is full of phlegm	3	3
I do not feel any tension in the chest / I feel a strong tension in the chest	3	3
When you climb a hill or a scale from one floor to another, I do not pant / when climbing a hill or a scale from one floor to another, I pant a lot	4	2
I am not limited on conducting any activities at home / I am very limited in activities at home	3	2
I trust in my leaving home despite my lung disease / I do not trust at all leaving home because of my lung disease	3	2
I can sleep profoundly / I can't sleep deeply because of my lung disease	4	2
I have a lot of energy / I do not have energy at all	4	3
<b>Sum</b>	<b>28</b>	<b>19</b>

According to Table 3, before applying the aquatic individualized program, the subject obtained a score of 28 points. If before applying the independence variable, used throughout the study, the subject held daily activities with great difficulty, with dyspnea on exertion and rest, sometimes with support from others. At the end of the aquatic program the CAT score showed a significant decrease.

The limits of the study can be attributed to the small lot of patients, so that the findings can not be

generalized to the statistics population of patients diagnosed with COPD.

## **CONCLUSIONS**

The therapeutic aquatic exercise intervention is recognized for its strength in the prevention and treatment of various conditions, although it is not considered part of standard pulmonary rehabilitation. The therapeutic aquatic exercise intervention is a discipline that includes hydrotherapy, spa therapy, balneotherapy and physiotherapy, and is used to prevent and treat diseases through water. Hydrotherapy is defined as an adjunctive therapy using the temperature and pressure of water as therapeutic agent at a given temperature [8].

Recent research has shown that exercises carried ashore by patients diagnosed with chronic lung disease are often unbearable [8]. The initial assessment of the subject of our study demonstrates that the ratio FEV1 / FVC changes. If the initial assessment is half FEV1 predicted normal values for our patient's age, height and weight, in the final testing we identified a significant increase in this indicator, which can support the diagnostic indicator of COPD with clinical evaluations and the CAT tests. The results of this study certify the efficiency of programs and of the operational plans water on lung functionality. They proved to be an effective compensatory alternative improvement in the health of adults diagnosed with COPD, asthma or bronchiectasis. Combined with mobility, stretching or strength exercises, they have important psychosocial benefits on the lives of these patients.ftware.

## **REFERENCES**

- [1] Efectele benefice ale înotului [http://www.septimiaro/wellness\\_and\\_spa/piscine/efectele\\_benefice\\_ale\\_inotului/1/65/rohtml](http://www.septimiaro/wellness_and_spa/piscine/efectele_benefice_ale_inotului/1/65/rohtml), 2014
- [2] Michalak K, Gatkiewicz M, Pawlicka-Lisowska A, & Poziomska-Piatkowska E, The influence of swimming activity on lung function parameters among smoking and non-smoking youth *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 2012, 33(193), 13-19
- [3] Mihălțan FD, și Ciobanu M, Aspecte și atitudini legate de fumat la chirurgii din România *Rev de Pneumoftiziologie*, 1999
- [4] Gallefoss F, Bakke PS, and Rsgaard PK, Quality of life assessment after patient education in a randomized controlled study on asthma and chronic obstructive pulmonary disease *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 1999, 159(3), 812-817
- [5] World Health Organization *Quality of Life*, 1998
- [6] Geytenbeek J, Evidence for effective hydrotherapy *Physiotherapy*, 2002, 88(9), 514-529 doi: 10.1016/S0031-9406(05)60134-4
- [7] Cat Test Retrieved from [http://www.catestonline.org/US\\_residentshtm](http://www.catestonline.org/US_residentshtm), 2009
- [8] Mcnamara RJ, Mckeough ZJ, Mckenzie DK, and ALISON DA, Water-based exercise in COPD with physical comorbidities: a randomised controlled trial *EurRespir J*, 41(6), 1284-1291 doi: 10.1183/0903193600034312, 2013

## EPECTELE PRACTICĂRII ÎNOTULUI ÎN BOALA PULMONARĂ OBSTRUCTIVĂ CRONICĂ. STUDIU DE CAZ

Petrescu S.<sup>1</sup>, Ciolan G. A.<sup>2</sup>, Păunescu M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitatea de Medicină și Farmacie, Strada Dionisie Lupu nr. 37, București, 020022, Romania

<sup>2</sup> Institutul de Pneumoftiziologie "Marius Nasta", Strada Viilor nr. 90, București, 050159, Romania

<sup>3</sup> Universitatea Națională de Educație Fizică și Sport, Strada Constantin Noica nr.140, București, 060057, Romania

### ABSTRACT

Bronhopneumopatia obstructivă cronică (BPOC) este compusă în principal din două afecțiuni conexe - bronșita cronică și emfizemul. Cercetările clinice privind efectele înotului asupra calității vieții pacienților cu diverse afecțiuni pulmonare au demonstrat că aplicarea unor programe de terapie acvatică au efecte semnificative asupra inducerii edemului pulmonar, precum și a astmului bronșic ușor până la moderat. Studiul de caz prezentat în acest studiu, în vârstă de 52 de ani, de gen masculin, din mediu urban, fumător (30PA), cu o greutate de 96 Kg și o înălțime de 168 cm, a fost diagnosticat cu BPOC std III GOLD în urmă cu aproximativ 2 ani și obezitate abdominală. Probele funcționale au relevat o disfuncție ventilatorie mixtă cu VEMS de 48,6% și CV de 68,3%. S-a inițiat terapie cu tiotropium și beta 2 agonști la nevoie, însoțite de terapie fizică. După aplicarea programelor acvatice timp de 6 luni rezultatele au evidențiat modificări semnificative la nivelul funcționalității pulmonare precum și în calitatea vieții de zi cu zi.

**KEYWORDS:** *înot, boală obstructivă cronică pulmonară, calitatea vieții*

### INTRODUCERE

Se știe că cel mai important efect datorat practicării înotului este impactul echilibrat asupra sistemului osos și a sistemului muscular. Mișcările ciclice din timpul efortului măresc flexibilitatea mușchilor, în special la nivelul umărului și al șoldului, mușchii genunchiului fiind perfect întreținuți și ajutând la îndreptarea coloanei vertebrale. Totodată este foarte important faptul că aproape toți mușchii participă la mișcare, de aceea solicitarea lor este uniformă [1].

Cercetările clinice privind efectele înotului asupra calității vieții pacienților cu diverse afecțiuni pulmonare au demonstrat că aplicarea unor programe de terapie acvatică au efecte semnificative asupra inducerii edemului pulmonar, precum și a astmului bronșic ușor până la moderat. Concluziile acestor cercetări validează importanța programelor acvatice în tratarea astmului bronșic, înotul putând fi adaptat pentru a fi utilizat în practica medicală alături de tratamentul convențional medicamentos. De asemenea, practicarea înotului în mod regulat, timp de 10 luni, au evidențiat modificări semnificative la nivelul fluxului expirator maxim (alfa < 0,02), asupra presiunii maxime inspiratorii (alfa < 0,03), precum și a capacității vitale forțate (CVF, alfa < 0,05), în timp ce volumul expirat în prima secundă (FEV1) s-a redus semnificativ. Creșterea capacității respiratorii și a capacității de rezistență musculară au avut un impact major asupra nivelului de activitate fizică zilnică mai ales în rândul fumătorilor [2] Două studii, realizate Kurabayashi et al., 2000 și Wadell et al., 2004, au arătat modificări clinice în chestionarul de calitate a vieții pentru pacienții cu probleme respiratorii.

Bronhopneumopatia obstructivă cronică (BPOC) este compusă în principal din două afecțiuni conexe - bronșita cronică și emfizemul. Fiecare dintre cele două boli este caracterizată prin obstrucția cronică a fluxului de aer prin căile respiratorii și la ieșirea aerului din plămâni. Bronșita cronică - primul simptom este tusea cronică care la început apare doar dimineața, apoi devine permanentă, însoțită de expectorație și mai târziu de emfizem cu insuficiență respiratorie. Bronșita cronică implică inflamația și umflarea mucoasei căilor respiratorii care duce la îngustarea și obstrucția căilor respiratorii. Inflamația stimulează, de asemenea, producția de mucus. Obstrucția căilor respiratorii, în special cu mucus, crește riscul de infecții pulmonare bacteriene. Prevalența bronșitei cronice la fumătorii curenți este de trei ori mai mare față de nefumători (18,5 vs 5,6) [3]

Fumatul are o influență esențială și autonom negativă asupra calității vieții [4]. 1/2 din bolnavii cu afecțiuni obstructive cronice și insuficiență respiratorie sunt fumători activi și au o dependență înaltă de nicotină. Încă din 1997, Murray și Lopez Lancet au estimat că până în 2020 BPOC va deveni a 3-a cauză de mortalitate din lume. În 2007, existau aproximativ 13,7 milioane de cazuri de tuberculoză activă. În 2010, numărul cazurilor nou diagnosticate a fost de 8,8 milioane, iar numărul de decese a fost de 1,45 milioane, majoritatea survenite în țările în curs de dezvoltare [5].

În urma studierii literaturii de specialitate putem susține faptul că principalele afecțiuni susceptibile a fi ameliorate din perspectiva calității vieții la persoanele fumătoare sunt: boala obstructivă cronică, astmul bronșic.

Scopul studiului constă în îmbunătățirea calității vieții subiecților diagnosticați cu boală obstructivă pulmonară obstructivă prin recuperarea funcției pulmonare ca efect al aplicării unui program de terapie acvatică adaptate posibilităților individuale, asociate tratamentului medicamentos.

*Subiectului studiului de caz.* Subiectul I.A. în vârstă de 52 de ani, de sex masculin, din mediu urban, fumător (30PA), lucrează ca șofer, cu o greutate de 96 Kg și o înălțime de 168 cm, a fost diagnosticat cu BPOC std III GOLD în urmă cu aproximativ 2 ani și obezitate abdominală. Probele funcționale au relevat o disfuncție ventilatorie mixtă cu VEMS de 48.6% și CV de 68,3%. S-a inițiat terapie cu tiotropium și beta 2 agoniști la nevoie, însoțite de terapie fizică.

*Spirometria.* Pentru evaluarea capacității de efort a subiectului, s-a utilizat proba de spirometrie, folosită în diagnosticarea diverselor afecțiuni cronice ale bronhiilor și plămânilor. Subiectul a fost evaluat pre și post aplicarea programelor acvatice. Spirometria este instrumentul de bază, care îi permite medicului pneumolog să depisteze și să monitorizeze o multitudine de boli respiratorii.

*Testul de șase minute (6 MWT).* Testul de 6 minute-măsoară distanța pe care o poate parcurge un pacient pe o suprafață plată, într-un interval de 6 minute. Acest test este un instrument de evaluare funcțională a tuturor aparatelor și sistemelor. Se folosește pentru evaluarea inițială, dar și pentru aprecierea eficienței programelor de recuperare sau a altor intervenții medicale [6] Subiectul la studiu au fost rugat să meargă timp de 6 minute pe un plan plat, în trasee circulare, în ritm propriu, fără impuneri de viteză. Testul a fost efectuat înainte și după aplicarea programelor acvatice. La finalul fiecărei testări s-au notat distanța parcursă în metri, precum și apariția simptomelor de oboseală/dispnee (măsurată pe scala BORG). Scala Borg reprezintă un instrument valid și demn de încredere de evaluare subiectivă a intensității efortului, poate fi folosită atât când se lucrează individual cât și când se lucrează în grup, și permite subiecților angrenați în efort să-și asculte corpul, să asculte ce le spune, ce le transmite propriul organism. Rezultatele au fost comparate pre și post evaluare.

*Chestionarul de evaluare a calității vieții în boala obstructivă pulmonară (CAT).* CAT este validat sub forma unui chestionar de 8 întrebări, ce nu trebuie fragmentate sau folosite individual și a fost dezvoltat pe baza declarațiilor pacienților. Este un chestionar complex dar sensibil și ușor de efectuat în scopul evaluării impactului afecțiunii asupra statusului pulmonar al pacienților. Chestionarul măsoară impactul pe care îl are boala pulmonară obstructivă cronică asupra stării de bine și a vieții de zi cu zi a bolnavilor cu afecțiuni pulmonare. Chestionarul asigură evaluarea stării de sănătate a pacientului și este util în evaluarea inițială precum și în urmărirea evoluției pe termen mediu și lung. Pentru buna desfășurare a cercetării și asigurarea deontologiei de cercetare științifică, s-a constituit echipa interdisciplinară care a colaborat pe competențe specifice în realizarea diagnosticului medical [7].

*Etapele studiului.* Cercetarea experimentală s-a derulat pe parcursul a trei etape, în perioada Decembrie 2013 - Mai 2014. În această perioadă subiecții au fost evaluați conform unui plan dinainte stabilit.

Etapa I – Decembrie 2013 - a vizat evaluarea inițială a funcției pulmonare a subiectului, precum și aplicarea chestionarului de calitate a vieții CAT pentru pacienți cu afecțiuni pulmonare. Această etapă s-a realizat în cadrul Spitalului de Pneumoftiziologie Marius Nasta, din București, dotat cu materiale necesare efectuării măsurătorilor,

Etapa a II-a – În această etapă a fost introdusă variabila independentă a studiului reprezentată de conținutul proiectelor globale și operaționale de înot, adecvate particularităților de vârstă ale subiectului, precum și caracteristicilor funcționale. Durata acestei etape a fost de 6 luni. Frecvența ședințelor a fost de trei ori pe săptămână, cu o durată de 60 de minute. Această etapă s-a desfășurat în cadrul bazinului de înot al Universității de Medicină și Farmacie Carol Davila, București.

Etapa a III-a – Mai 2014. Evaluarea finală a funcției pulmonare în scopul determinării nivelului de intervenție a variabilei independente din situația experimentală. Aplicarea chestionarului de calitate a vieții CAT, în scopul determinării calității vieții post-testare.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele subiectului privind funcționalitatea pulmonară și nivelul calității vieții, pre- și post-aplicarea programelor acvatice, sunt redată în tabele următoare.

**Table 1 Rezultate studiului de caz la proba de spirometrie**

Subiectul	VC (%)	FVC (%)	FEV1 (%)	FEV1/FVC (%)	PEF (%)	MEF 50% (%)
Testare inițială						
IA	65.7	68.3	48.6	71.15	59.4	17.4
Testare finală						
	76.4	77.6	64.8	83.5	84.3	70.5

Legendă: VC = volumul curent; FVC = capacitatea vitală forțată; FEV1 = volumul expirator forțat într-o secundă; FEV1/FVC = Indicele Tifeneau-Pinelli; PEF = debitul expirator maxim de vârf; MEF 50% = Maximal Expiratory Flow at 50%.

Aplicarea planului global precum și a planurilor operaționale timp de 6 luni în bazinul de înot a avut rezultate semnificative la nivelul funcționalității pulmonare. Proba de spirometrie evidențiază mărirea funcționalității pulmonare pentru toți parametrii, trecându-se de la o disfuncție ventilatorie mixtă la o disfuncție ventilatorie obstructivă. Astfel, se constată că volumul curent era de 65.7% la testarea inițială, ajung în testarea finală la 76.4%; capacitatea vitală forțată a avut valori inițiale de 68.3% ajungând la 77.6% în testarea finală; volumul expirator forțat într-o secundă, la evaluarea inițială acesta avea o capacitate de 48.6% din capacitatea totală, ajung la valori de 64.8%. Deasemenea, valorile Indicelui Tifeneau, sunt cuprinde între 71.15% la evaluarea inițială și 83.5% la evaluarea finală; debitul expirator maxim de vârf evoluează de la 59.4% la evaluarea inițială, ajung la 84.3% la evaluarea finală; în timp ce MEF 50% are o evoluție semnificativă, având valori de 17.4% în evaluarea inițială la 70.5 în evaluarea finală (table 1).

**Tabel 2 Valoarea testului de șase minute pentru studiul de caz**

	Distanta parcursă în 6 minute	Scala BORG
Testare inițială	300 m	6
Testare finală	350 m	3

Așa cum se poate observa în tabelul 2, înainte de aplicarea programelor acvatice utilizate pe parcursul studiului, subiectul a reușit să parcurgă în șase minute distanța 300m, iar la evaluarea finală 350m, reușind astfel o să obțină o creștere semnificativă clinic a distanței parcurse după programul de intervenție acvatică față de cea inițială de 50m. Raportat la scala Borg, subiectul a apreciat inițial efortul ca fiind foarte greu, iar la finalul programului acvatic - ca fiind moderat.

**Tabel 3 Rezultatele studiului de caz la chestionarul CAT**

	Test Inițial	Test Final
Nu tușesc niciodată/ tușesc tot timpul	4	2
Nu am deloc flegmă în piept/ pieptul meu este plin de flegmă	3	3
Nu simt nici o tensiune în piept/ simt o tensiune puternică în piept	3	3
Când urc un deal sau o scară de la un etaj la altul, nu gâfâi/ când urc un deal sau o scară de la un etaj la altul, gâfâi foarte mult	4	2
Nu sunt limitat privind desfășurarea niciunei activități acasă/ sunt foarte limitat în privința activităților desfășurate acasă	3	2
Am încredere să plec de acasă în ciuda bolii mele pulmonare/ nu am deloc încredere să plec de acasă din cauza bolii mele pulmonare	3	2
Dorm profund/ nu dorm profund din cauza bolii mele pulmonare	4	2
Am multă energie/ nu am deloc energie	4	3
<b>Suma</b>	<b>28</b>	<b>19</b>

Conform tabelului 3, înainte aplicării programului individualizat acvatic subiectul a obținut un scor de 28 de puncte. Dacă înaintea aplicării variabilei independente, utilizată pe perioada cercetării, subiectul desfășura activitățile zilnice cu mare dificultate, cu dispnee la efort și repaus, uneori cu sprijin din partea celorlalți. La încheierea programului acvatic, scorul CAT a înregistrat o scădere semnificativă.

Limitele studiului pot fi atribuite lotului mic de pacienți, astfel că rezultatele studiului nu pot fi generalizate la populația statistică a pacienților diagnosticați cu BPOC.

## CONCLUZII

Intervenția exercițiului terapeutic acvatic este recunoscută pentru puterea sa de prevenție și tratare în diferite condiții, deși nu este considerată parte a reabilitării pulmonare standard. Intervenția exercițiului terapeutic acvatic este o disciplină care include hidroterapia, terapia spa, balneoterapia și fizioterapia, și se folosește pentru prevenirea și tratarea bolilor prin intermediul apei. Hidroterapia este definită drept terapie complementară care utilizează temperatura și presiunea apei ca agent terapeutic, la o temperatură dată.

Cercetări recente au demonstrat că exercițiile efectuate pe uscat de către pacienții diagnosticați cu boli cronice pulmonare sunt adeseori greu de suportat [8]. Evaluarea inițială a subiectului studiului nostru demonstrează că raportul VEF1/CVF se modifică. Dacă la evaluarea inițială VEF1 se află la jumătatea valorilor normale prezise pentru vârsta, înălțimea și greutatea pacientului nostru, la testarea finală se identifică o creștere semnificativă a acestui indicator, indicator ce poate sustine diagnosticul de BPOC împreună cu evaluările clinice și testele CAT. Rezultatele prezentului studiu certifică eficiența programelor și a planurilor operaționale acvatice asupra funcționalității pulmonare. Acestea s-au dovedit a fi o alternativă compensatorie eficientă în îmbunătățirea stării de sănătate a persoanelor adulte diagnosticate cu BPCO, cu astm sau cu bronșiectazii. Combinate cu exerciții de mobilitate, stretching sau chiar de rezistență, au beneficii psihosociale importante asupra vieții acestor pacienți.

## REFERENCES

- [1] Efectele benefice ale înotului [http://www.septimiaro/wellness\\_and\\_spa/piscine/efectele\\_benefice\\_ale\\_inotului/1/65/rohtml](http://www.septimiaro/wellness_and_spa/piscine/efectele_benefice_ale_inotului/1/65/rohtml), 2014
- [2] Michalak K, Gatkiewicz M, Pawlicka-Lisowska A, & Poziomska-Piatkowska E, The influence of swimming activity on lung function parameters among smoking and non-smoking youth *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 2012, 33(193), 13-19
- [3] Mihălțan FD, și Ciobanu M, Aspecte și atitudini legate de fumat la chirurgii din România *Rev de Pneumoftiziologie*, 1999
- [4] Gallefoss F, Bakke PS, and Rsgaard PK, Quality of life assessment after patient education in a randomized controlled study on asthma and chronic obstructive pulmonary disease *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 1999, 159(3), 812-817
- [5] World Health Organization Quality of Life, 1998
- [6] Geytenbeek J, Evidence for effective hydrotherapy *Physiotherapy*, 2002, 88(9), 514-529 doi: 101016/S0031-9406(05)60134-4
- [7] Cat Test Retrieved from [http://www.catestonline.org/US\\_residentshtm](http://www.catestonline.org/US_residentshtm), 2009
- [8] Mcnamara RJ, Mckeough ZJ, Mckenzie DK, and ALISON DA, Water-based exercise in COPD with physical comorbidities: a randomised controlled trial *EurRespir J*, 41(6), 1284-1291 doi: 101183/0903193600034312, 2013