

Evidențe legate de reabilitarea pulmonară în patologia respiratorie

Alina Croitoru¹,
Miron Alexandru
Bogdan^{1,2}

1. Institutul de Pneumoftiziologie
„Marius Nasta” București

2. Universitatea de Medicină și
Farmacie „Carol Davila” București

Correspondență:
Dr. Alina Croitoru,
Institutul de Pneumoftiziologie
„Marius Nasta”, Șos. Viiilor nr. 90,
sector 5, București
e-mail: haulicaalina@yahoo.com

Abstract

Evidences related to pulmonary rehabilitation in the respiratory pathology

Pulmonary rehabilitation represents a modern therapeutic approach of respiratory diseases, with a multidisciplinary character, including: physical training, therapeutic education, psychosocial counseling, and nutritional approach. Pulmonary rehabilitation addresses to any patient suffering from pulmonary pathology whose quality of life is affected by the respiratory symptoms, regardless of the degree of functional impairment.

This article is an analysis of evidences from the medical literature on outcomes of rehabilitation programs conducted in various lung diseases.

The main indication of pulmonary rehabilitation is the chronic obstructive pulmonary disease - COPD (stable state and exacerbation) in which most studies were carried out.

Pulmonary rehabilitation in patients with other respiratory pathology has its reason in the pathophysiological changes that they undergo (impaired lung function and gas exchange, muscle atrophy and deconditioning etc.) leading to symptoms, lower exercise tolerance and decrease daily physical activity, all of which ultimately result in impaired quality of life.

The role of rehabilitation is reviewed in the following diseases: post-surgical lung volume reduction for emphysema, asthma, bronchiectasis, interstitial lung disease, cystic fibrosis, lung cancer, neuromuscular disease, intensive care, obstructive sleep apnea, pulmonary hypertension, post-tuberculous sequelae, lung transplantation.

Keywords: pulmonary rehabilitation, respiratory diseases, exercise, evidence

Rezumat

Reabilitarea respiratorie reprezintă un abord terapeutic modern al bolilor respiratorii, având un caracter multidisciplinar: antrenament fizic, educație terapeutică, consiliere psihosocială, abord nutrițional. Reabilitarea respiratorie se adresează oricărui pacient suferind de o patologie pulmonară a cărei calitate a vieții este afectată de simptomele respiratorii, indiferent de gradul afectării funcționale. Acest articol face o analiză a evidențelor din literatura medicală privind rezultatele programelor de reabilitare efectuate în diverse patologii pulmonare.

Principala indicație a reabilitării respiratorii o reprezintă bronhopneumopatia obstructivă cronică (BPOC; în stare stabilă și în exacerbare), în care s-au efectuat și cele mai multe studii.

Reabilitarea respiratorie la pacienții cu altă patologie respiratorie își are rațiunea în modificările fiziopatologice pe care le suferă aceștia (ale funcției pulmonare, alterarea schimburilor gazoase, atrofie și decondiționare musculară etc.) care duc la apariția simptomelor, la scăderea toleranței la efort și la diminuarea activității fizice zilnice, toate având în final drept rezultat afectarea calității vieții.

Rolul reabilitării este trecut în revistă în următoarele boli: post-chirurgie de reducere a volumelor pulmonare pentru emfizem, astm bronșic, bronșiectazii, boli interstițiale pulmonare, fibroză chistică, boli neuromusculare, cancer pulmonar, terapie intensivă, sindrom de apnee în somn, hipertensiune pulmonară, sechele post-tuberculoase, transplant pulmonar.

Cuvinte-cheie: reabilitare pulmonară, boli respiratorii, exercițiu, evidență

Incidența bolilor respiratorii se află în continuă creștere, o dată cu expansiunea populației și creșterea speranței de viață. Se preconizează că în anul 2020 BPOC va fi a patra cauză de deces în lume. Principalele ghiduri profesionale utilizate în pneumologia actuală (BPOC, fibroza pulmonară idiopatică) recunosc locul reabilitării în terapia modernă a bolilor respiratorii.

Obiectivul reabilitării respiratorii nu îl reprezintă boala, ci bolnavul, lucru extrem de important. Provoacă reabilitării respiratorii este că nu acționează asupra unui singur parametru, ci asupra simptomelor, calității vieții, toleranței la efort. Altfel spus, înseamnă, de fapt, pentru pacient, schimbarea unui stil de viață.

Conform ultimei definiții din statementul ATS/ERS 2013, „reabilitarea pulmonară este o intervenție cuprin-

zătoare bazată pe o evaluare aprofundată a pacientului, urmată de o terapie adaptată per pacient, care include, dar nu este limitată la: antrenament fizic, educație și schimbare de comportament, concepute pentru a îmbunătăți starea fizică și psihică a persoanelor cu boli cronice respiratorii și pentru a promova aderența pe termen lung la comportamente menite să îmbunătățească sănătatea”¹.

Principalele efecte pozitive ale reabilitării respiratorii sunt:

- Reducerea simptomelor
- Creșterea capacității de efort
- Creșterea calității vieții pacienților
- Reducerea numărului de zile de spitalizare, cu impact asupra scăderii costurilor legate de sănătate.

Scopul principal al reabilitării este ameliorarea independenței funcționale și autonomizarea rapidă a pacientului³.

Aceasta se realizează prin îmbunătățirea morbidităților secundare:

- ✓ reversibilitatea decon condiționării musculare periferice;
- ✓ creșterea forței mușchilor respiratori;
- ✓ diminuarea senzației de dispnee.

Reabilitarea respiratorie se adresează oricărui pacient suferind de o patologie pulmonară a cărei calitate a vieții este afectată de simptomele respiratorii³. Aceasta nu înlocuiește terapia medicamentoasă sau alte tratamente specifice, ci acționează ca o terapie complementară.

Bronhopneumopatia obstructivă cronică (BPOC)

BPOC este afecțiunea în care reabilitarea respiratorie a fost cel mai intens studiată și reprezintă principala sa indicație. Programele de reabilitare pot fi inițiate din stadii precoce ale bolii.

BPOC stabil. Conform ghidului GOLD⁴, beneficiile reabilitării la pacienții cu BPOC sunt:

- creșterea toleranței la efort (clasă de evidență A);
- reducerea senzației de dispnee (clasă de evidență A);
- îmbunătățirea calității vieții (clasă de evidență A);
- reducerea numărului de spitalizări și de zile petrecute în spital (clasă de evidență A);
- reducerea depresiei asociate cu BPOC (clasă de evidență A);
- ameliorarea recuperării după o exacerbare de BPOC (clasă de evidență A);
- antrenamentul de anduranță și forță al membrilor superioare ameliorează funcția acestora (clasă de evidență B); beneficiile se extind și după perioada de training (clasă de evidență B);
- creșterea supraviețuirii (clasă de evidență B);
- antrenamentul mușchilor respiratori poate fi benefic, în special atunci când este combinat cu antrenament fizic general (clasă de evidență C);
- creșterea efectului bronhodilatatoarelor cu durată lungă de acțiune.

Nu există un consens în ceea ce privește durata programelor de reabilitare respiratorie la pacienții cu BPOC. Cele mai multe sunt de durată scurtă: 6-8 săptămâni. Ele variază de la 10 zile (intraspitalicesc) la 18 luni (ambulator)³. În mod evident, rezultatele sunt mai bune după programe mai lungi. De exemplu, un program de reabilitare pulmonară de 96 de săptămâni a avut drept efect o ameliorare în calitatea vieții, dispneei și toleranței la exercițiu, precum și în reducerea factorilor de risc cardiovasculari⁵.

O metaanaliză pe 20 de studii clinice randomizate a concluzionat că, în timp ce pentru BPOC ușor/moderat programele de reabilitare pe termen scurt și lung pot aduce beneficii asupra testelor de mers și dispneei, pacienții cu BPOC sever beneficiază după cel puțin 6 luni de reabilitare⁶.

Echipa lui Troosters a raportat un studiu randomizat, urmărind un program de reabilitare respiratorie ambulatoriu de 6 luni, care a rezultat în îmbunătățirea distanței parcurse la TM6M (Testul de mers de 6 minute), a performanței maxime la exercițiu, rezistenței musculare, a forței musculaturii periferice și respiratorii și calității vieții. Cele mai multe dintre aceste efecte au persistat 18 luni de la începerea programului⁷. Un program de reabilitare respiratorie de 12 luni (6 luni zilnic și 6 luni săptămânal) a obținut ameliorare în distanța parcursă la TM6M, dispnee, calitatea vieții și numărul de exacerbări, efecte care s-au menținut și la un an după reabilitare⁸.

Cu toate acestea, programe de 20 de ședințe sau 6-8 săptămâni sunt suficiente pentru a obține un beneficiu^{9,10,11,14}. Intensitatea optimă a sesiunilor este de trei ori pe săptămână.

Există, de asemenea, o discuție despre **perioada de timp corectă pentru sesiunile de antrenament, între 20 și 30 de minute**. Dacă perioada este prea mică, pacientul nu va crește suficient nivelul de dispnee. Contrar, dacă perioada este prea lungă, ar putea fi posibil ca el să nu poată să susțină exercițiul¹⁵. O alternativă pentru pacienții cu BPOC la exercițiul continuu este așa-numitul interval training, cum a demonstrat Vogiatzis¹².

Exacerbări de BPOC

Exacerbările de BPOC reprezintă una dintre complicațiile cele mai întâlnite, dar care poate căpăta valențe extrem de severe la pacienții cu BPOC¹³, cu răsunet asupra funcției pulmonare (ce poate dura până la câteva luni), supraviețuirii, calității vieții și asupra cheltuielilor pentru sănătate (numărul de zile petrecute în spital)⁷⁸. În plus, exacerbările duc la imobilizare prelungită, care are drept efect scăderea capacității de efort, ce poate dura săptămâni până la ani după exacerbare¹⁵.

Reabilitarea trebuie începută cât mai precoce după exacerbare, chiar din timpul spitalizării. Metodele folosite pot fi: stimularea electrică neuromusculară sau antrenamentul de rezistență al membrilor inferioare^{16,17}. Reabilitarea începută precoce (3 săptămâni) are efecte pozitive asupra toleranței la efort, simptomelor și calității vieții. Reabilitarea începută după externarea din spital a avut, în plus, beneficii în ceea ce privește readmișiile în spital, mortalitatea și consumurile cu îngrijirile pentru sănătate^{1,18}.

Post-chirurgie de reducere a volumelor pulmonare pentru emfizem

National Emphysema Treatment Trial (NETT) a fost un studiu multicentric randomizat desfășurat în aproximativ 550 de centre din Statele Unite, care a avut drept obiectiv evaluarea efectelor chirurgiei reducționale de volum pulmonar (lung volume reduction surgery, LVRS) la pacienții cu emfizem sever. Toți pacienții eligibili pentru a fi introduși în studiu au urmat inițial un program de 6-10 săptămâni de reabilitare pulmonară care cuprin-

dea antrenament la efort, educație, suport psihosocial, evaluare și suport nutrițional.

Fiecare sesiune de reabilitare a inclus antrenament la efort (de duranță pentru membrele inferioare, exerciții pentru membrele superioare, exerciții de flexibilitate și de forță cu benzi elastice și greutăți) plus fie ședință de educație, fie ședință de ajutor psihosocial. Acest program de reabilitare a fost urmat și în perioada post-chirurgie toracică, pe o durată de 8-9 săptămâni. În studiu au participat 1218 pacienți cu emfizem pulmonar (VEMS mediu: 26,9%) la care s-a efectuat chirurgie de reducere a volumelor pulmonare.

Rezultatele au fost benefice asupra toleranței la efort, dispneei și calității vieții. Nu s-a constatat nici o modificare a funcției pulmonare, doar o ușoară scădere a hiperinflației (a raportului VR/CPT cu 0,6%). Efectele au fost mai evidente la pacienții care nu participaseră anterior la un program de reabilitare pulmonară¹⁹.

Boli interstițiale pulmonare

Pacienții cu boli interstițiale pulmonare prezintă o scădere a toleranței la efort, asemănătoare celei din BPOC, deși prin mecanisme diferite. Un studiu efectuat asupra pacienților cu fibroză pulmonară candidați la un program de transplant pulmonar a demonstrat scăderea nivelului de activitate zilnic. Prognosticul este legat direct de prezența desaturării în timpul TM6M < 88% și un VO₂ maxim (consum maxim de oxigen) < 8,3 ml/kg/min^{20,21}. Pe lângă desaturarea importantă, la exercițiu poate apărea și hipertensiune pulmonară, ce pot reclama administrarea de oxigenoterapie suplimentară în timpul efortului.

Cu toate acestea, nu există dovezi suficiente pentru recomandarea fermă de reabilitare respiratorie în bolile pulmonare restrictive. În ultimul statement ATS/ERS de Fibroză Pulmonară Idiopatică (FPI) se prevede că „majoritatea pacienților cu FPI ar trebui să fie tratați cu reabilitare pulmonară, dar reabilitarea pulmonară poate să nu fie rezonabilă într-o minoritate”²². Acest lucru se datorează faptului că doar un mic număr de studii au fost publicate, majoritatea relevând beneficii pe termen scurt asupra dispneei, capacității funcționale la efort și calității vieții. Din păcate, nu s-a demonstrat o menținere a beneficiilor pe termen lung.

Și totuși, pentru bolile restrictive nu sunt foarte multe opțiuni terapeutice. În fibroza pulmonară idiopatică, valoarea medie a supraviețuirii este de 3-5 ani, și nu toți pacienții au o șansă de a primi transplant pulmonar.

O metaanaliză recentă (34 de lucrări cu 19 tipuri de intervenție terapeutică la 3635 de pacienți cu boli interstițiale pulmonare) a evidențiat că:

- ✓ reabilitarea respiratorie și pirfenidona au un efect pozitiv asupra distanței parcurse la TM6M (Testul de mers de 6 minute);
- ✓ reabilitarea respiratorie și sildenafilul au o tendință la îmbunătățire semnificativă a calității vieții;
- ✓ reabilitarea respiratorie are un efect mixt pe dispnee²³.

Ca și în BPOC, programele de reabilitare pot fi in-patient (în spital sau centre dedicate), out-patient (ambulator) sau la domiciliu. Într-o serie mare de pacienți restrictivi (402), un program de reabilitare in-patient cu o perioadă medie de 30 de zile a dus la o îmbunătățire a distanței parcurse la TM6M cu 46 m²⁴.

Un alt program, de data aceasta la domiciliu, de 6 luni, a dus la îmbunătățirea forței musculare respiratorii, a toleranței la efort, a calității vieții și percepției de dispnee la pacienții cu boli pulmonare restrictive în aceeași măsură ca și la cei cu BPOC²⁵.

Există date controversate cu privire la pacienții cu boli pulmonare restrictive care beneficiază mai mult de reabilitare respiratorie: cei cu boli foarte grave sau cei cu boli moderate/ușoare. Efectele benefice ale reabilitării pulmonare pot fi mai pronunțate la pacienții cu status funcțional inițial mai sever²⁶. Pe de altă parte, grupul lui Holland a observat o tendință de a răspunde mai puțin la reabilitare, pe măsură ce boala progresează²⁷.

O proporție semnificativă de pacienți cu boli pulmonare respiratorii sunt referiți către programele de reabilitare atunci când boala este avansată și ei sunt deja cu insuficiență respiratorie, având nevoie de oxigenoterapie. Un studiu observațional recent pe un program de reabilitare ambulator de 7 săptămâni, la 115 pacienți cu boli restrictive, a constatat că pacienții cu oxigenoterapie câștigă mai puțin din reabilitare respiratorie și au o rată de mortalitate mai mare²⁸. Pe de altă parte, Naji a identificat o îmbunătățire mai mare a rezistenței la efort (testul pe bandă de alergare) după 8 săptămâni de reabilitare pentru pacienții cu OLD (oxigenoterapie de lungă durată la domiciliu), comparativ cu cei care nu folosesc OLD²⁹.

Durata programelor de reabilitare în bolile pulmonare restrictive a variat de la câteva săptămâni până la 6 luni, cea mai mare parte fiind însă efectuate pe perioade scurte de timp. Deși reabilitarea pulmonară poate avea rezultate imediate pozitive, menținerea efectelor pe termen lung nu a fost evidențiată în mod clar. Holland a găsit că, din păcate, beneficiile nu au fost susținute la 6 luni după programul de reabilitare³⁰.

Ar părea logic să presupunem că programele de reabilitare mai lungi pot realiza efecte fiziologice ale antrenamentului mai mari. Deși pacienții restrictivi au răspuns bine după 12 săptămâni de reabilitare pulmonară, rezultatele au fost și mai bune după 24 de săptămâni, în ceea ce privește toleranța la exercițiu și calitatea vieții³¹.

Naji a găsit, într-un grup de 26 de pacienți cu boli pulmonare interstițiale, care a urmat un program de reabilitare de 8 săptămâni, o îmbunătățire semnificativă a dispneei, calității vieții, anxietății și depresiei, duranței la exercițiu, dar de asemenea și o reducere a numărului de zile de admitere în spital²⁹.

Un program de reabilitare respiratorie multidisciplinar, ambulator (3 ședințe pe săptămână, 7 săptămâni), efectuat la un grup de 10 pacienți cu boli pulmonare restrictive, a dus la o îmbunătățire semnificativă statistic a dispneei, toleranței la efort și a nivelului de anxietate și depresie³².

Unul dintre avantajele reabilitării pulmonare la pacienții cu boli restrictive este absența efectelor secundare, prezente în cazul terapiei farmacologice.

Astmul bronșic

Indicația reabilitării în astm este în special astmul bronșic sever. În astmul ușor sau controlat, pacienții trebuie să ducă un stil de viață normal, care să includă o activitate fizică zilnică regulată. În astmul sever, rezultatele sunt similare cu cele din BPOC: fără efect pe funcția respiratorie, dar cu ameliorarea simptomelor, toleranței la efort, calității vieții, anxietății și depresiei^{2,33-36}.

Pentru evitarea bronhospasmului indus de efort, se recomandă încălzire graduală pre-exercițiu și utilizarea bronhodilatatoarelor^{1,2}.

Bronșiectazii

Pacienții cu bronșiectazii au ca manifestări bronhoree, exacerbari frecvente și dispnee, scăderea toleranței la efort și a calității vieții^{1,37,38}. Reabilitarea respiratorie în bronșiectazii are trei obiective:

- ✓ kintoterapie respiratorie (drenajul bronșic);
- ✓ antrenament muscular;
- ✓ educație terapeutică.

Două mari studii – unul retrospectiv pe reabilitare generală și unul combinând exercițiu și antrenament de mușchi inspiratori – au arătat creșterea distanței la testul de mers incremental „al navei” și a timpului de anduranță de efort, beneficii menținute și la 3 luni post-reabilitare^{39,40}.

Fibroza chistică

În fibroza chistică sunt destul de puține studii, pe un număr redus de pacienți. Este subînțeles beneficiul drenajului bronșic, al educației terapeutice (atât pentru pacienți, cât și pentru părinți)⁷⁹. Un review Cochrane a arătat îmbunătățirea capacității de efort, a forței și a calității vieții după reantrenament muscular. Oricum, exercițiul fizic a dus la efecte pozitive asupra supraviețuirii, densității minerale osoase și scăderii impedanței sputei^{41,42,43}.

O importanță deosebită trebuie acordată riscului potențial de infecție la acești pacienți, ceea ce ar recomanda ca reabilitarea să se desfășoare în spații special amenajate.

Cancer pulmonar

Tabloul clinic al pacienților cu cancer pulmonar înseamnă: dispnee, decon condiționare musculară, scăderea toleranței la efort, cașexie, anxietate și depresie, acestea fiind tot atâtea „ținte” pentru reabilitarea pulmonară. Programele de reabilitare se pot desfășura preoperator, postoperator sau asociate chirurgiei toracice.

Preoperator: reabilitarea preoperatorie a avut beneficii în încercarea de a crește statusul funcțional și de a scădea riscul operator, dar o limită este durata scurtă de timp disponibilă, pentru a nu întârzia intervenția chirurgicală. Cele câteva studii efectuate

au avut rezultate favorabile pe toleranța la efort^{44,45}. O reabilitare preoperatorie în chirurgia cancerului pulmonar a dus la o ameliorare a distanței parcurse la TM6M cu 20 m și a VEMS cu 0,66 l⁴⁶. Un alt studiu a arătat că folosirea a 10 ședințe de reabilitare pulmonară preoperatorie a scăzut durata zilelor de spitalizare și a îmbunătățit reexpansiunea plămânului postoperator⁴⁷. Un alt program de reabilitare preoperator de 4 săptămâni în chirurgia NSCLC (Non Small Cell Lung Cancer) a dus la o îmbunătățire a VEMS și a consumului maxim de oxigen, la pacienții care au avut acești parametri < 60%⁴⁸.

Postoperator: datele privind rezultatele reabilitării postoperatorii sunt mai puține. Un studiu randomizat controlat de reabilitare postoperatorie precoce pentru NSCLC (antrenament de două ori pe zi) a evaluat rezultatele preoperator, la cinci zile și la 12 săptămâni post-intervenție. Calitatea vieții a rămas neschimbată timp de 12 săptămâni; TM6M, după o scădere în primele zile post-intervenție, a revenit la valorile preoperatorii după 12 săptămâni, în ambele grupuri; numai forța cvadricepsului s-a îmbunătățit în grupul de studiu⁴⁹.

Cesario a efectuat un studiu controlat la pacienți care au suferit o toracotomie pentru NSCLC și au intrat într-un program de 4 săptămâni de reabilitare postoperatorie in-patient. Acești pacienți au avut beneficii în termeni de capacitate de exercițiu (creșterea distanței parcurse la TM6M de la 297,8 la 393,4 m) și dispnee (scăderea scorului de dispnee Borg de la 2 la 0 puncte)⁵⁰.

Un program ambulator, multidisciplinar, de 7 săptămâni de reabilitare, la pacienții cu neoplasm pulmonar care aveau BPOC asociat și au suferit rezecție pulmonară, a avut rezultate pozitive asupra simptomelor, toleranței la efort și nivelului de anxietate și depresie⁵¹.

O intervenție terapeutică valoroasă care poate fi utilizată la acest tip de pacienți este suportul nutrițional. Un program scurt multidisciplinar de reabilitare preoperatorie care a utilizat suport nutrițional intensiv a adus beneficii, mai ales la pacienții cu condiții precare preoperatorii⁵².

Atunci când a fost **asociată chimioterapie**, reabilitarea respiratorie a dus la îmbunătățirea simptomelor și a forței musculare⁵³.

Terapie intensivă

Una din complicațiile inactivității prelungite asociate cu staționarea în unitățile de terapie intensivă este decon condiționarea musculară și scăderea performanței mușchilor în execuția exercițiilor de tip aerob; la acestea se adaugă și slăbiciunea mușchilor respiratori care duce la eșecul sevrajului de ventilator.

Una din metodele de combatere este mobilizarea precoce, care se poate realiza: cu ajutorul unui pat medicalizat setat să efectueze rotații longitudinale (reduce riscul de atelectazie și infecții pulmonare, precum și durata intubației), prin schimbări de postură

la fiecare 2 ore, mobilizare pasivă a articulațiilor, stimulare electrică musculară și utilizarea bicicletelor ajustate. Studiile au arătat efectele benefice în ceea ce privește distanța totală parcursă, forța cvadricepsului, reducerea numărului de zile de spitalizare⁵⁴.

Antrenamentul mușchilor inspiratori poate fi folosit în ajustarea sevrajului de ventilator la pacienții cu BPOC și boli neuromusculare, dar studiile sunt controversate. Cele efectuate la pacienții cu BPOC dependenți de ventilator au avut rezultate favorabile asupra sevrajului de ventilator.

Managementul secrețiilor se poate realiza prin drenajul postural, hiperinflație manuală, percuții și vibrații, exerciții respiratorii (tehnica „cu buze pensate”), stimularea tusei prin dispozitive care favorizează îndepărtarea secrețiilor (prin crearea unor presiuni negative)⁷⁷.

Nava a efectuat un studiu prospectiv, randomizat, pe un lot de 80 de pacienți cu BPOC care au suferit un episod de insuficiență respiratorie ce a necesitat internarea într-un serviciu de terapie intensivă (61 fiind ventilați mecanic). Programul de reabilitare a fost inițiat precoce, de o manieră progresivă: mobilizare pasivă urmată de deambulare, antrenament al membrilor inferioare și al mușchilor respiratori plus, la pacienții care au putut, antrenament pe covor rulant. La externare, grupul de pacienți care a urmat programul de reabilitare respiratorie a prezentat beneficii în ceea ce privește numărul de zile de spitalizare (38 ± 14 zile versus $33,2 \pm 11$ zile), distanța parcursă la testul de mers, presiunea maximă inspiratorie, scorul de dispnee (Scala Analog Vizuală)⁵⁵.

Boli neuromusculare

Bolile neuromusculare reprezintă un grup heterogen de boli cu manifestări clinice variate. Complicațiile pulmonare ale bolilor neuromusculare sunt: insuficiența respiratorie, disfuncția mușchilor respiratori (urmată de hipoventilație și hipercapnie), alterarea mecanicii respiratorii, ineficiența tusei și acumularea de secreții bronșice. La această categorie de pacienți, obiectivele reabilitării sunt:

- menținerea complianței pulmonare și a mobilității peretelui toracic prin utilizarea spirometriei incitative, „air stacking” prin respirație glosofaringiană, insuflație profundă unică (cu ajutorul dispozitivului Cough Assist TM), respirație în presiune pozitivă⁷⁶;
- asistarea mușchilor respiratori prin utilizarea unui respirator cuirasă, a ventilatorului în presiune abdominală intermitentă (IAPV – intermittent abdominal pressure ventilation), a respirației în presiune pozitivă intermitentă (RPPI)⁷⁶;
- metode de stimulare a tusei și de eliminare a secrețiilor: percuția/ vibrația peretelui toracic, drenajul postural, oscilația directă a coloanei de aer, asistarea manuală a tusei, insuflația/exsuflația mecanică (Cough Assist)⁷⁶;
- menținerea capacității de a avea un stil de viață independent, asistare psihosocială.

Datele privind beneficiul exercițiului fizic la acest tip de pacienți sunt discutabile, studiile nu au furnizat rezultate foarte clare în această privință, o problemă fiind slăbiciunea musculară indusă de exercițiu asupra unor mușchi deja afectați de boală⁷⁵.

O analiză Cochrane despre reabilitare în bolile neuromusculare a cuprins 39 de studii și a arătat un nivel de evidență III al exercițiilor aerobe și al exercițiilor de forță musculară combinate cu exercițiile aerobe. Tot un nivel III de evidență a fost regăsit pentru exercițiile de respirație la pacienții cu *miastenia gravis* și distrofie musculară miotonică⁵⁶.

Transplant pulmonar

Pregătirea pacientului în perioada pre-transplant pulmonar, precum și recuperarea după transplant beneficiază de ajutorul reabilitării respiratorii, ajutând pacienții să-și îmbunătățească și să își mențină statusul funcțional. În general, acești pacienți sunt limitați de modificările funcției pulmonare, alterarea schimburilor gazoase cu scădere severă a toleranței la efort, necesitând exerciții de intensitate mică sau interval training¹. Este esențial ca programele de reabilitare să cuprindă o parte de educație terapeutică și de consiliere psihologică, care să explice impactul transplantului, al medicației imunosupresoare etc.

Programele de reabilitare efectuate pre- și post-transplant au arătat o ameliorare a forței musculare, toleranței la efort și a calității vieții⁵⁹⁻⁶³.

Disfuncția musculară poate persista în perioada post-transplant pulmonar chiar și până la 3-4 ani, deși funcția pulmonară se normalizează⁶⁴. O analiză a 7 studii privind impactul reabilitării pulmonare la pacienții care au beneficiat de transplant pulmonar a arătat o ameliorare a capacității de efort, a funcției mușchilor scheletici și a densității minerale osoase⁶⁵.

Hipertensiune pulmonară

Reabilitarea respiratorie la pacienții cu hipertensiune pulmonară își are rațiunea în modificările pe care le suferă aceștia, legate de simptome, deconținere musculară, scăderea toleranței la efort. Programele de reabilitare respiratorie în această patologie includ, pe lângă reantrenamentul la efort și educație terapeutică, consiliere psihologică și strategii de management al bolii. Tipul de antrenament recomandat este de tip anduranță, aerobic, cu un nivel-țintă care trebuie menținut la un nivel submaximal; activitatea fizică ușoară trebuie să fie zilnică; dacă desaturează, se va adăuga oxigenoterapie; pentru pacienții sub tratament anticoagulant trebuie evitate traumatismele¹. Cele trei studii efectuate au adus beneficii pe: anduranța la efort, clasa funcțională WHO, consumul maxim de oxigen de vârf și funcția musculaturii periferice⁶⁶⁻⁶⁸.

Sindromul de apnee în somn

Una din problemele asociate cu sindromul de apnee în somn este obezitatea. Programele de reabilitare

respiratorie la acești pacienți trebuie să aibă un caracter multidisciplinar, cuprinzând tratamentul obezității, exerciții fizice, asociate la terapia CPAP, metode de protezare a limbii și a mandibulei^{71,74}. Trebuie acordată atenție educației terapeutice, sevrajului tabagic, evitării consumului de alcool și medicamentelor depressive ale centrului respirator, ce au drept scop diminuarea efectelor cauzate de tulburarea respiratorie din cursul somnului⁷⁴.

Pierderea în greutate are un impact semnificativ asupra calibrului căilor aeriene, ducând la reducerea indexului de apnee/hipopnee⁷². Un studiu case-control randomizat a analizat 20 de pacienți cu SAS ușor-moderat; grupul de studiu a urmat un program de reabilitare de 12 săptămâni constând în exerciții de respirație, exerciții aerobe, obținând rezultate favorabile în cea ce privește capacitatea de efort, indexul apnee-hipopnee, calitatea somnului și calitatea vieții comparativ cu grupul de control⁷³. Un alt studiu, care

a evaluat efectele unui program de reabilitare de 6 luni la 9 pacienți cu SAS ușor/moderat, a pus în evidență beneficii asupra capacității aerobe, indexului de apnee-hipopnee, indicelui de masă corporală și calității vieții⁷⁵.

Sechele post-TB

Un studiu care a comparat efectele reabilitării respiratorii (9 săptămâni) la pacienții care au suferit toracoplastie cu cei cu BPOC a demonstrat că rezultatele sunt similare în ceea ce privește dispneea, scorul activității zilnice și distanța parcursă la Testul de mers 6 minute⁶⁹. Într-un studiu japonez, la pacienți cu sechele post-tuberculoase care au efectuat timp de 2 săptămâni exerciții de mers pe culoarul spitalului, s-a constatat beneficii în ceea ce privește consumul maxim de oxigen (de la 13,6+/-2,8 la 14,8+/-2,8 ml/kg/min) și distanța parcursă la Testul de mers (de la 399+/-62 la 467+/-65 m)⁷⁰. ■

Bibliografie

1. Spruit MA et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Oct 15; 188(8):e13-64.
2. Lovin S. Astmul. Capitol în: Tudorache V.M, Lovin S, Friesen M. *Tratat de reabilitare pulmonară*. Ed Mirton Timisoara 2009, pg: 271-276.
3. Andrew L. Ries and colleagues: Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AAVPR Evidence Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007; 131:4-42.
4. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) report February 2013; <http://www.goldcopd.org/>
5. Reis LF, Guimarães FS, Fernandes SJ, Cantanhede LA, Dias CM, Lopes AJ, De Menezes SL. A long-term pulmonary rehabilitation program progressively improves exercise tolerance, quality of life and cardiovascular risk factors in patients with COPD. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013 Mar 13.
6. Salman GF, Mosier MC, Beasley BW, Calkins DR. Rehabilitation for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Gen Intern Med*. 2003 March; 18(3): 213-221
7. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Am J Med*. 2000 Aug 15; 109(3):207-12.
8. Güell R, Casan P, Belda J, Sengenis M, Morante F, Guyatt GH, Sanchis J. Long-term effects of outpatient rehabilitation of COPD: A randomized trial. *Chest*. 2000 Apr; 117(4):976-83.
9. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. State of the Art. Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005. Vol 172. pp 19-38
10. Donner CF, Decramer M. Pulmonary rehabilitation. *Eur Respir Monogr* 2000; 13:1-200.
11. Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel, American College of Chest Physicians and American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. *Chest* 1997; 112:1363-1396.
12. Vogiatzis I, Zakynthinos SG. The physiological basis of rehabilitation in chronic heart and lung disease. *J Appl Physiol*. 2013 Jul 1;115 (1):16-21.
13. Crisan E, Croitoru A, Ulmeanu R, Cordoș I, Galie N, Cadar G, Saon S, Paleru C, Ion I. Les particularités évolutives et thérapeutiques des sténoses trachéales post-intubations chez les patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive. *J Fran Viet Pneu* 2011; 02(04): 1-90.
14. Croitoru A, Ioniță D, Stroescu C, Pele I, Gologanu D, Dumitrescu A, Marinescu L, Angheliescu D, Alexandru M, Bogdan. Benefits of a 7-week outpatient pulmonary rehabilitation program in COPD patients. *Pneumologia*. 2013 Mar-Jun; 62(2):94-101.
15. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, et al. Physical activity level in hospitalized and stable COPD patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169: A769.
16. Troosters T, Probst VS, Crul T, Pitta F, Gayan-Ramirez G, Decramer M, Gosselink R. Resistance training prevents deterioration in quadriceps muscle function during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 181:1072-1077.
17. Dumitrache-Rujinski S, Croitoru A, Bogdan MA, Therapeutical approach in severe exacerbation of COPD associating obstructive sleep apnoea and obesity. *Pneumologia*, vol 61, nr 2, 2012:117-119.
18. Puhana MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 10:CD005305.
19. Ries AL, Make BJ, Lee SM, Krasna MJ, Bartels M, Crouch R, Fishman AP. National Emphysema Treatment Trial Research Group. The effects of pulmonary rehabilitation in the national emphysema treatment trial. *Chest*. 2005 Dec; 128(6):3799-809.
20. Lama VN et al. Prognostic value of desaturation during a 6-minute walk test in idiopathic interstitial pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003 Nov 1;168(9):1084-90.
21. Fell CD et al. The prognostic value of cardiopulmonary exercise testing in idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009 Mar 1; 179(5):402-7.
22. Raghu G, Collard HR, Egan JJ, Martinez FJ, Behr J, Brown KK, Colby TV, Cordier JF, Flaherty KR, Lasky JA, et al.: An official ATS/ERS/JRS/ALAT Statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 183:788-824.
23. Bajwah S et al. Interventions to improve symptoms and quality of life of patients with fibrotic interstitial lung disease: a systematic review of the literature. *Thorax* 2013; 68:9 867-879.
24. Huppmann P, Sczepanski B, Boensch M, Winterkamp S, Schönheit-Kenn U, Neurohr C, Behr J, Kenn K. Effects of inpatient pulmonary rehabilitation in patients with interstitial lung disease. *Eur Respir J*. 2013 Aug; 42(2):444-53.
25. Kagaya H, Takahashi H, Sugawara K, Kasai C, Kiyokawa N, Shioya T. Effective home-based pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. *Tohoku J Exp Med*. 2009 Jul;218(3):215-9.
26. Ferreira A, Garvey C, Connors GL, Hilling L, Rigler J, Farrell S, Cayou C, Shariat C, Collard HR. Pulmonary rehabilitation in interstitial lung disease: benefits and predictors of response. *Chest* 2009; 135: 442-447.
27. Holland AE, Hill CJ, Glaspole I, Goh N, McDonald CF. Predictors of benefit following pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Respir Med*. 2012 Mar; 106(3):429-35.
28. Johnson-Warrington V, Williams J, Bankart J, Steiner M, Morgan M, Singh S. Pulmonary rehabilitation and interstitial lung disease: aiding the referral decision. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2013 May-Jun; 33(3):189-9.
29. Naji NA, Connor MC, Donnelly SC, McDonnell TJ. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in restrictive lung disease. *J Cardiopulm*

- Rehabil.* 2006 Jul-Aug ;26(4):237-43.
30. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax*. 2008 Jun; 63(6):549-54.
 31. Salhi B, Troosters T, Behaegel M, Joos G, Derom E. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. *Chest*. 2010 Feb; 137(2):273-9.
 32. Croitoru A, Ionita D, Pele I, Stroescu C, Gologanu D, Dumitrescu A, Marinescu L, Bogdan M. A multi-approach pulmonary rehabilitation program in restrictive lung diseases. *Medicine and Evolution*. Vol XIX, nr 4/2013. 608-615.
 33. Ram FS, Robinson SM, Black PN, Picot J. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Oct 19;(4):CD001116.
 34. Cambach W, Chadwick-Straver RV, Wagenaar RC, van Keimpema AR, Kemper HC. The effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. *Eur Respir J*. 1997 Jan; 10(1):104-13.
 35. Mendes FA, Gonc, alves RC, Nunes MP, Saraiva-Romanholo BM, Cukier A, Stelmach R, Jacob-Filho W, Martins MA, Carvalho CR. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest* 2010; 138:331-337.
 36. Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate / severe persistent asthma. *Respiration* 2011; 81:302-310.
 37. Smith MP. Non-cystic fibrosis bronchiectasis. *J R Coll Physicians Edinb* 2011; 41:132-139.
 38. Lee AL, Button BM, Ellis S, Stirling R, Wilson JW, Holland AE, Denehy L. Clinical determinants of the 6-minute walk test in bronchiectasis. *Respir Med* 2009; 103:780-785.
 39. Newall C, Stockley RA, Hill SL. Exercise training and inspiratory muscle training in patients with bronchiectasis. *Thorax* 2005; 60:943-948.
 40. Ong HK, Lee AL, Hill CJ, Holland AE, Denehy L. Effects of pulmonary rehabilitation in bronchiectasis: a retrospective study. *Chron Respir Dis* 2011; 8:21-30.
 41. Bradley J, Moran F. Physical training for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;1:CD002768.
 42. Tejero García S, Giráldez Sánchez MA, Cejudo P, Quintana Gallego E, Dapena J, García Jiménez R, Cano Luis P, Gómez de Terreros I. Bone health, daily physical activity, and exercise tolerance inpatients with cystic fibrosis. *Chest* 2011; 140:475-481.
 43. Dwyer TJ, Alison JA, McKeough ZJ, Daviskas E, Bye PT. Effects of exercise on respiratory flow and sputum properties in patients with cystic fibrosis. *Chest* 2011; 139:870-877.
 44. Jones LW, Peddle CJ, Eves ND, Haykowsky MJ, Courneya KS, Mackey JR, Joy AA, Kumar V, Winton TW, Reiman T. Effects of presurgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions. *Cancer* 2007; 110:590-598.
 45. Bobbio A, Chetta A, Ampollini L, Primomo GL, Internullo E, Carbognani P, Rusca M, Olivieri D. Preoperative pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung resection for non-small cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 33:95-98.
 46. Bradley A, Marshall A, Stonehewer L, Reaper L, Parker K, Bevan-Smith E, Jordan C, Gillies J, Agostini P, Bishay E, Kalkat M, Steyn R, Rajesh P, Dunn J, Naidu B. Pulmonary rehabilitation programme for patients undergoing curative lung cancer surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013 Oct; 44(4):e266-71
 47. Benzo R, Wigle D, Novotny P, Wetzstein M, Nichols F, Shen RK, Cassivi S, Deschamps C. Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies. *Lung Cancer*. 2011 Dec; 74(3):441-5
 48. Lovin S, Bouillé S, Orliaguet O, Veale D. Preoperative rehabilitation in the surgical treatment of lung cancer. *Pneumologia*. 2006 Jul-Sep; 55(3):109-12.
 49. Arbane G, Tropman D, Jackson D, Garrod R. Evaluation of an early exercise intervention after thoracotomy for non-small cell lung cancer (NSCLC), effects on quality of life, muscle strength and exercise tolerance: randomised controlled trial. *Lung Cancer*. 2011 Feb; 71(2):229-34.
 50. Cesario A, Ferri L, Galetta D, Pasqua F, Bonassi S, Clini E, Biscione G, Cardaci V, di Toro S, Zarzana A, Margaritora S, Piraino A, Russo P, Sterzi S, Granone P. Post-operative respiratory rehabilitation after lung resection for non-small cell lung cancer. *Lung Cancer*. 2007; 57, 175-180.
 51. Croitoru A, Ioniță D, Cordoș I, Stoica R, Marinescu L, Dumitrescu A, Paraschiv B, Bogdan M. Pulmonary rehabilitation after lung cancer surgery in COPD patients. *Archives of the Balcan Medical Union*. March 2014, vol. 49, no. 1, pp. 25-29.
 52. Harada H, Yamashita Y, Misumi K, Tsubokawa N, Nakao J, Matsutani J, Yamasaki M, Ohkawachi T, Taniyama K. Multidisciplinary team-based approach for comprehensive preoperative pulmonary rehabilitation including intensive nutritional support for lung cancer patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Aug 15; 8:CD008465. doi: 10.1002/14651858.CD008465.pub2.
 53. Temel JS, Greer JA, Goldberg S, Vogel PD, Sullivan M, Pirl WF, Lynch TJ, Christiani DC, Smith MR. A structured exercise program for patients with advanced non-small cell lung cancer. *J Thorac Oncol* 2009; 4:595-601.
 54. Ambrosino N, Venturilli E, Vagheggin G, Clini E. Rehabilitation, weaning and physical therapy strategies in chronic critically ill patients. *Eur Respir J*. 2012 Feb; 39(2):487-92.
 55. Nava S. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, July 1998, Volume 79, Issue 7, Pages 849-854.
 56. Cup EH, Pieterse AJ, Ten Broek-Pastoor JM, Munneke M, van Engelen BG, Hendricks HT, van der Wilt GJ, Oostendorp RA. Exercise therapy and other types of physical therapy for patients with neuromuscular diseases: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007 Nov; 88(11):1452-64.
 57. Dear CL, Thomas J, Kesten S, Maurer JR. Impact of preoperative pulmonary rehabilitation in cystic fibrosis lung transplant recipients [abstract]. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149:A733.
 58. Jastrzebski D, Ochman M, Ziora D, Labus L, Kowalski K, Wyrwól J, Lutognewska W, Maksymiak M, Ksiazek B, Magner A, et al. Pulmonary rehabilitation in patients referred for lung transplantation. *Adv Exp Med Biol* 2013; 755:19-25.
 59. Stiebellehner L, Quittan M, End A, Wieselthaler G, Klepetko W, Haber P, Burghuber OC. Aerobic endurance training program improves exercise performance in lung transplant recipients. *Chest* 1998; 113:906-912.
 60. Wickerson L, Mathur S, Brooks D. Exercise training after lung transplantation: a systematic review. *J Heart Lung Transplant* 2010; 29:497-503.
 61. Munro PE, Holland AE, Bailey M, Button BM, Snell GI. Pulmonary rehabilitation following lung transplantation. *Transplant Proc* 2009; 41:292-295.
 62. Stiebellehner L, Quittan M, End A, Wieselthaler G, Klepetko W, Haber P, Burghuber OC. Aerobic endurance training program improves exercise performance in lung transplant recipients. *Chest* 1998; 113:906-912.
 63. Gloeckl R, Halle M, Kenn K. Interval versus continuous training in lung transplant candidates: a randomized trial. *J Heart Lung Transplant* 2012; 31:934-941.
 64. Pinet C, Scillia P, Cassart M, Lamotte M, Knoop C, Mélot C, Estenne M. Preferential reduction of quadriceps over respiratory muscle strength and bulk after lung transplantation for cystic fibrosis. *Thorax* 2004; 59:783-789.
 65. Wickerson L, Mathur S, Brooks D. Exercise training after lung transplantation: a systematic review. *J Heart Lung Transplant* 2010; 29:497-503.
 66. Mainguy V, Maltais F, Saey D, Gagnon P, Martel S, Simon M, Provencher S. Effects of a rehabilitation program on skeletal muscle function in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2010; 30:319-323.
 67. Grünig E, Ehlken N, Ghofrani A, Staehler G, Meyer FJ, Juenger J, Opitz CF, Klose H, Wilkens H, Rosenkranz S, et al. Effect of exercise and respiratory training on clinical progression and survival in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Respiration* 2011; 81:394-401.
 68. Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, Ghofrani S, Hoepfer MM, Halank M, Meyer FJ, Karger G, Buss J, Juenger J, et al. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation* 2006; 114:1482-1489.
 69. Ando M, Mori A, Esaki H, Shiraki T, Uemura H, Okazawa M, Sakakibara H. The effect of pulmonary rehabilitation in patients with post-tuberculosis lung disorder. *Chest*. 2003 Jun; 123(6):1988-95.
 70. Yoshida N, Yoshiyama T, Asai E, Komatsu Y, Sugiyama Y, Mineta Y. Exercise training for the improvement of exercise performance of patients with pulmonary tuberculosis sequelae. *Intern Med*. 2006; 45(6):399-403.
 71. Postolache P, Cojocaru D-C, Arbureanu M, Olaru M, Nemeș R. Rehabilitation of patients with obstructive sleep apnea. *Archives of the Balcan Medical Union*. March 2014, vol. 49, no. 1, pp. 66-69.
 72. Sutherland K, Lee RW, Phillips CL, Dungan G, Yee BJ, Magnussen JS, Gunstein RR, Cistulli PA. Effect of weight loss on upper airway size and facial fat in men with obstructive sleep apnoea. *Thorax*. 2011 Sep; 66(9):797-803
 73. Sengul YS, Ozalevli S, Oztura I, Itil O, Baklan B. The effect of exercise on obstructive sleep apnea: a randomized and controlled trial. *Sleep Breath*. 2011 Jan; 15(1):49-56.
 74. Mihaltan. F. Deleanu O. Tulburări respiratorii din timpul somnului. Capitol in: Tudorache V.M, Lovin S, Friesen M. *Tratat de reabilitare pulmonară*. Ed Mirton Timișoara 2009, pg 303-307.
 75. Norman JF, Von Essen SG, Fuchs RH, Mc Elligott M. Exercise training effect on obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Res Online*. 2000; 3(3):121-9.
 76. Berteanu M, Dumitru L, Iliescu A, Berteanu C. Boli neuromusculare și deformări toracice. Capitol in Tudorache V.M, Lovin S, Friesen M. *Tratat de reabilitare pulmonară*. Ed Mirton Timișoara 2009, pg 330-345.
 77. Stoica R. Reabilitarea perioperatorie. Capitol in Tudorache V.M, Lovin S, Friesen M. *Tratat de reabilitare pulmonară*. Ed Mirton Timișoara 2009, pg 353-358
 78. Bumbăcea D. Bogdan M. Exacerbarea bronhopneumoniei obstructive cronice. Capitol in Tudorache V.M, Lovin S, Friesen M. *Tratat de reabilitare pulmonară*. Ed Mirton Timișoara 2009, pg 277-281
 79. Călt C, Crișan A. Supurațiile pulmonare – mucoviscidoza. Capitol in Tudorache V.M, Lovin S, Friesen M. *Tratat de reabilitare pulmonară*. Ed Mirton Timișoara 2009, pg 293-302.