

C.Z.U: 616.2-08:616.98:578.834.1

DOI: <https://doi.org/10.52692/1857-0011.2025.3-83.37>

RECUPERAREA RESPIRATORIE ÎN SINDROMUL POST-COVID-19

Paraschiva POSTOLACHE, prof. univ. habil. dr.

Vlad-Florin OIEGAR, doctorand,

Constantin GHIMUȘ, doctorand

Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa", Iași, România.

e-mail: postpar04@yahoo.com

Rezumat.

Sindromul post-COVID-19 reprezintă o entitate clinică complexă, caracterizată prin persistența simptomelor la cel puțin două luni după infecția inițială cu SARS-CoV-2. Această afecțiune plurisistemică implică disfuncții respiratorii, cardiovasculare, neurologice și psihologice, generând un impact semnificativ asupra calității vieții pacienților. Articolul de față examinează mecanismele patogenetice implicate, incluzând dereglarea imună, persistența virală, disbioza intestinală și disfuncția endotelială. De asemenea, sunt prezentate modalitățile de diagnostic și evaluare a severității simptomatologiei, cu accent pe importanța testelor funcționale respiratorii, a evaluării capacității de efort și a calității vieții. Recuperarea respiratorie, ca piatră de temelie în managementul sindromului post-COVID-19, este detaliată, subliniind rolul antrenamentului fizic, al tehnicilor de respirație și al suportului multidisciplinar. În plus, sunt discutate aspecte specifice ale bolii pulmonare interstițiale post-COVID-19 (PC-ILD) și strategiile terapeutice aferente. Articolul evidențiază necesitatea unei abordări individualizate și a unei monitorizări atente a pacienților, pentru a optimiza rezultatele și a îmbunătăți prognosticul.

Cuvinte cheie: sindromul post-COVID-19, recuperare respiratorie, antrenament fizic, telerecuperare, boala pulmonară interstițială post-COVID-19.

Summary. Respiratory recovery in post-COVID-19 syndrome.

Post-COVID-19 syndrome represents a complex clinical entity characterized by the persistence of symptoms for at least two months after the initial SARS-CoV-2 infection. This multisystemic condition involves respiratory, cardiovascular, neurological, and psychological dysfunctions, generating a significant impact on patients' quality of life. The present article examines the pathogenic mechanisms involved, including immune dysregulation, viral persistence, intestinal dysbiosis, and endothelial dysfunction. Diagnostic modalities and symptom severity assessment are also presented, with emphasis on the importance of respiratory function tests, exercise capacity evaluation, and quality of life assessment. Pulmonary rehabilitation, as the cornerstone in the management of post-COVID-19 syndrome, is detailed, highlighting the role of physical training, breathing techniques, and multidisciplinary support. In addition, specific aspects of post-COVID-19 interstitial lung disease (PC-ILD) and related therapeutic strategies are discussed. The article highlights the need for an individualized approach and careful monitoring of patients to optimize outcomes and improve prognosis.

Keywords: post-COVID-19 syndrome, pulmonary rehabilitation, physical exercise, telerehabilitation, post COVID-19 interstitial lung disease.

Резюме. Респираторная реабилитация при постковидном синдроме.

Постковидный синдром представляет собой сложную клиническую сущность, характеризующуюся сохранением симптомов в течение как минимум двух месяцев после первичной инфекции SARS-CoV-2. Это мультисистемное состояние включает респираторные, сердечно-сосудистые, неврологические и психологические нарушения, оказывающие значительное влияние на качество жизни пациентов. В настоящей статье рассматриваются патогенетические механизмы, включая иммунную дисрегуляцию, вирусную персистенцию, дисбиоз кишечника и эндотелиальную дисфункцию. Также представлены методы диагностики и оценки тяжести симптомов с акцентом на важность тестов функции дыхания, оценки толерантности к физической нагрузке и оценки качества жизни. Подробно описана респираторная реабилитация как краеугольный камень в лечении постковидного синдрома, подчеркивается роль физических тренировок, дыхательных техник и мультидисциплинарной поддержки. Кроме того, обсуждаются специфические аспекты постковидного интерстициального заболевания легких и соответствующие терапевтические стратегии. В статье подчеркивается необходимость индивидуального подхода и тщательного мониторинга пациентов для оптимизации результатов и улучшения прогноза.

Ключевые слова: постковидный синдром, легочная реабилитация, физические упражнения, телереабилитация, постковидное интерстициальное заболевание легких.

1. Introducere.

Sindromul post-COVID-19 este caracterizat prin simptome care debutează în primele 4 săptămâni – 3 luni după infecția inițială cu virusul SARS-COV-2 și durează cel puțin două luni. Sindromul post-COVID-19 reprezintă o problemă de sănătate globală frecventă, prevalența globală, conform Organizației Mondiale a Sănătății, fiind de 6% [1]. Printre factorii de risc pentru dezvoltarea sindromului se numără: infecțiile COVID-19 repetate, infecțiile COVID-19 severe (cu necesitate de spitalizare/internare în ATI), genul feminin, statusul de fumător activ, vârsta înaintată, suprapondera/obezitatea, comorbiditățile (bolile pulmonare cronice, boala renală cronică, diabetul zaharat tip 2, bolile țesutului conjunctiv), deficitul de melatonină etc. Riscul de dezvoltare a sindromului post-COVID-19 este mai mic la pacienții anterior imunizați cu două doze de vaccin (ARNm, cu vector viral sau combinație) împotriva SARS-COV-2 [2].

2. Patogeneză

Mecanismul fiziopatologic nu este pe deplin elucidat, însă există mai multe căi patologice, care interacționează și pot contribui la apariția simptomatologiei. Dereglarea imună poate fi cauzată de persistența virusului SARS-COV-2 sau de reactivarea unor virusuri (EBV, HSV6), disbioza intestinală, semnalizarea neurologică anormală, autoimunitate, disfuncție endotelială și hipercoagulabilitate. Un răspuns hiperinflamator, facilitat parțial de activarea mastocitelor, este legat de scăderea numărului de limfocite B și T și creșterea inflamației înnăscute, contribuind suplimentar la răspunsul inflamator cronic și activarea imună din sindromul post-COVID-19. Un răspuns imun insuficient în faza acută a COVID-19 poate contribui la persistența virusului (proteina spike și ARNm) în rezervoare tisulare și poate declanșa un răspuns imun repetat și susținut.

Infecția cu SARS-COV-2, cauzând disbioză intestinală, crește permeabilitatea intestinală și

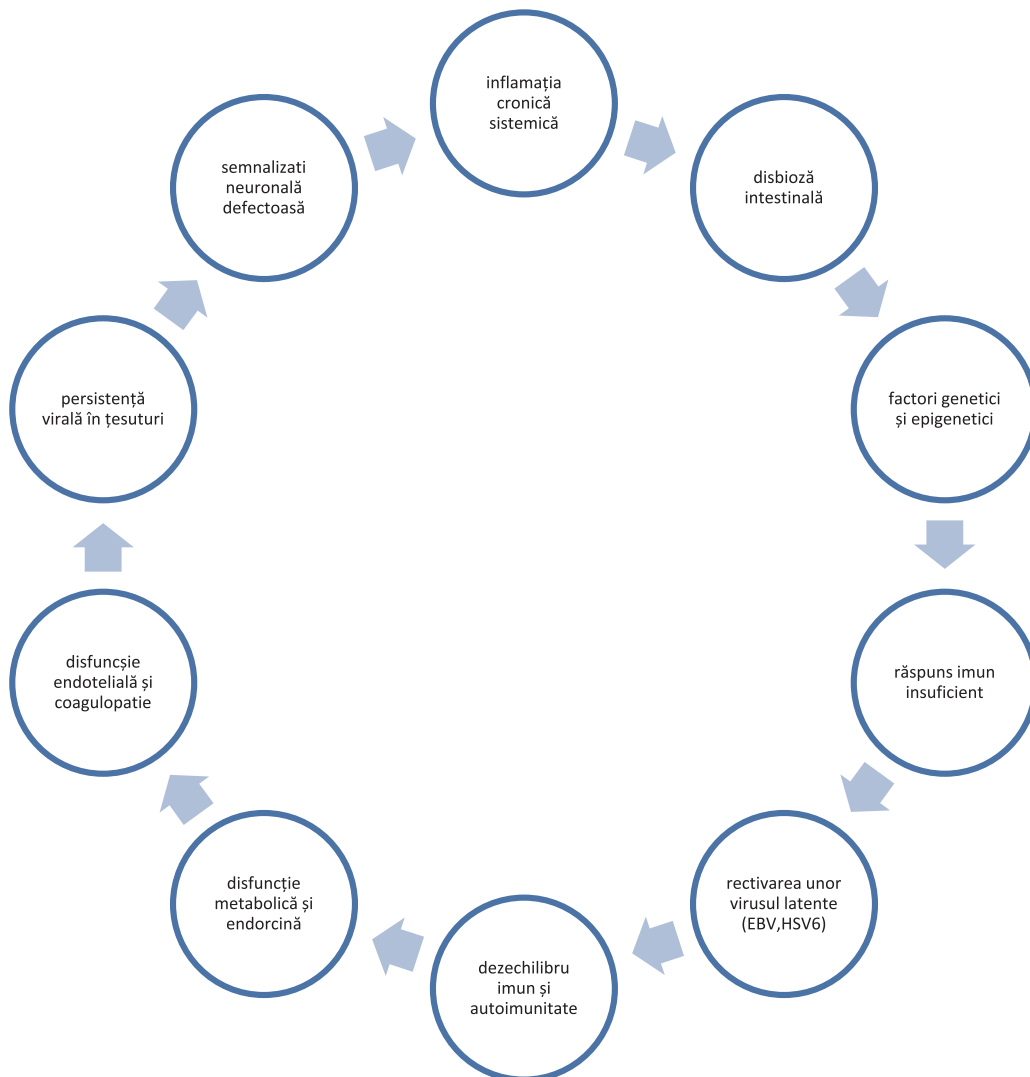


Figura 1. Căile patologice implicate în sindromul post-COVID-19

translocarea unor agenți patogeni în circulație, cu implicații în persistența inflamației cronice și disfuncție endotelială. Disfuncția endotelială, alterarea morfologiei și chiar apoptoza celulelor contribuie la starea de hipercoagulabilitate caracteristică COVID-19, ducând la hemoragii microscopice, microcheaguri și leziuni ischemice în toate teritoriile și organele, afectând cu predispoziție creierul și cordul [3].

Dezechilibrul metabolic și hormonal (disfuncția axei hipotalamo-hipofizo-suprarenaliană) caracterizează sindromul post-COVID-19. Hipofizita, leziunile hipotalamice, neuroinflamația sau mimetismul molecular (reziduu ACTH) pot fi asociate cu neurotoxicitate, neurodegenerescență, depresie, tulburări neurocognitive, precum și cu disfuncția sistemului nervos autonom. Mecanismul molecular al afectării concentrării îl reprezintă nivelul crescut al receptorilor AMPA (AMPA), molecule importante în procesul de învățare și memorie. Nivelurile de AMPAR au fost corelate direct cu severitatea lipsei concentrării și markeri inflamatori crescuți [4].

3. Simptomatologie și diagnostic

Afectarea este plurisistemică, având răsunet clinic asupra plămânilor, inimii și vaselor de sânge, sistemului nervos, digestiv, reproducător, excretor, ORL și endocrin (Tabelul 1). Peste 200 de simptome au fost descrise de către pacienți, cele mai frecvente fiind: dispnee, fatigabilitate, artralgiile, mialgiile, cefalee, dificultăți de concentrare și disgeuzie [5]. O parte dintre pacienții care suferă de sindrom post-COVID-19 experimentează stare de rău post-efort (post-exertional malaise-PEM), ce reprezintă alterarea accentuată a stării generale și a simptomatologiei după depunerea de efort fizic/mental de intensitate

redușă. Evenimentele declanșatoare pot fi activitățile cotidiene, variațiile mari de sunete sau lumină, mediile agitate. Reacția poate fi imediată sau poate apărea la 24-72 de ore după efort și poate persista zile sau chiar săptămâni [6].

Până în prezent nu există teste specifice pentru sindromul post-COVID-19, diagnosticul implicând evaluarea istoricului medical și a simptomatologiei, examenul obiectiv și examinări paraclinice, în vederea excluderii altor cauze, care ar putea explica tabloul clinic. Pacienții pot prezenta modificări funcționale, radiologice și serologice:

- Reducerea funcției pulmonare: scăderea volumului pulmonar total (CPT), a difuziunii monoxidului de carbon prin membrana alveolo-capilară (DLCO) [7];

- Scăderea capacității de efort: scăderea distanței de mers cu până la 20% la testul de mers de 6 minute (6MWT), scăderea VO_2 max cu până la 30% din valoarea prezisă la testul de efort cardio-pulmonar (CPET) [8];

- Modificări radiologice, obiectivate prin CT torace: condensare pulmonară, opacități în geam mat (cea mai frecventă modificare radiologică), reticulații, distorsiune arhitecturală până la fibroză pulmonară [9].

- Modificări serologice: creșterea markerilor inflamatori (PCR, IL-6, D-dimeri, Feritină, LDH), modificări hematologice (limfopenie, trombocitopenie, anemie, alterarea structurii hematiilor), scăderea cortizolului, creșterea endotelinei-1 (ET-1) și a angiopoietinei-2 (Ang-2), creșterea metaboliților de disfuncție mitocondrială, creșterea biomarkerilor de injurie neuronală [10].

- Identificarea virusului SARS-COV-2 (proteina spike, antigene din nucleocapsidă) în plasmă, scaun,

Tabelul 1.

Simptomatologia sindromului post-COVID-19

APECTARE	SIMPATOMATOLOGIE
Respiratorie	Tuse, dispnee, toracalgii
Cardiovasculară	Toracalgii, palpitații, miocardită, tahicardie posturală ortostatică, boală coronariană ischemică
Nervoasă	Fatigabilitate, lipsa concentrării, amnezie, parestezii
Psiho-emoțională	Anxietate, depresie, schimbări de dispoziție, tulburări de somn, PTSD
Musculoscheletală	Mialgiile, artralgiile
Gastrointestinală	Greață, diaree/constipație, dureri abdominale, scăderea apetitului
Endocrină	Diabet, hipercorticism
ORL	Tinitus, otalgie, faringodinie, vertij, disgeuzie
Tegumentară	Erupții cutanate, alopecie
Renală	Scăderea ratei de filtrare glomerulară
Reproducătoare	Menstruații neregulate, accentuarea sindromului premenstrual, disfuncție erectilă

mucoasa intestinală, plămân, muşchi, ochi, creier, ficat [11].

4. Tratamentul sindromului post-COVID-19 - Recuperarea respiratorie

Managementul sindromului post-COVID-19 necesită o echipă multidisciplinară formată din medic de medicină fizică și de reabilitare, pneumolog, cardiolog, medic de familie, kinetoterapeut, psiholog, nutriționist, terapeut ocupațional, iar, în funcție de heterogenitatea simptomatologiei, de neurolog, psihiatru, nefrolog, hematolog. Tratamentul farmacologic include tratament simptomatic, terapie cu agenți antifibrotici (în cazul fibrozei dovedite) și vaccinare împotriva virusului SARS-COV-2, studiile curente sugerând că vaccinul ar putea avea efecte protectoare și terapeutice asupra pacienților. Utilizarea de rutină a anticoagulantelor nu este recomandată [12].

Recuperarea respiratorie, definită conform ghidului American Thoracic Society (ATS) din 2023, este un set de intervenții multidisciplinare, conceput ca o abordare personalizată, care vizează ameliorarea stării fizice și psihosociale a pacienților cu boli respiratorii cronice. Recuperarea respiratorie reprezintă piatra de temelie în managementul sindromului post-COVID-19, cu beneficii dovedite privind ameliorarea simptomatologiei, creșterea capacității de efort, optimizarea funcției pulmonare (FEV1, FVC, IT, DLCO), efect pozitiv asupra sănătății mentale (anxietate, depresie) și îmbunătățirea calității vieții [13].

4.1. Evaluarea pacienților cu sindrom post-COVID-19 în vederea includerii în programul de recuperare respiratorie:

- Anamneză și istoric medical;
- Examen obiectiv, măsurarea saturației oxigenului în sangele arterial periferic (SaO₂), tensiunii arteriale, frecvenței cardiace și respiratorii;
- Evaluarea capacității de efort: test de mers de 6 minute (6MWT), test de efort cardio-pulmonar (CPET);
- Explorarea funcției pulmonare: probe funcționale respiratorii simple (FEV1, FVC, IT) și complexe [DLCO, body-pletismografie (VR, CPT)];
- Testarea forței mușchilor respiratori prin determinarea presiunilor la nivelul cavității bucale: presiunea inspiratorie maximă (Pimax-MIP) și presiunea expiratorie maximă (Pemax-MEP)
- Testarea forței mușchilor periferici: evaluarea segmentară a mușchilor implică estimarea forței maxime și a rezistenței. Activitatea mușchilor este evaluată prin perimetrie musculară, testing muscular, dinamometrie, o repetare maximă (1RM) sau prin efectuarea testului Storm;

- Analiza severității simptomatologiei:
 - Dispnee: scala modified Medical Research Council (mMRC) pentru dispneea din repaus și scala BORG pentru dispneea din efort;
 - Fatigabilitate: Fatigue severity scale (FSS), Fatigue assessment scale (FAS), Chalder fatigue scale (CFS), Mutidimensional fatigue inventory (MFI-20);
- Evaluarea calității vieții: chestionare SF-36, EQ-5D-5L;
- Evaluarea anxietății și depresiei: scala Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS);
- Imagistică toracică: radiografie toracică, computer-tomograf;
- Măsurători antropometrice (pentru calcularea IMC) și Bioimpedanță electrică (pentru calcularea compoziției corporale);
- Evaluarea impactului bolii asupra activităților cotidiene: scala Lawton Instrumental Activities of Daily Living (IADL);
- Măsurarea intensității dependenței de nicotină: testul Fagerstrom;
- Consult cardiologic, ECG, Ecocardiografie;
- La nevoie consult neurologic, psihiatric, hematologic, gastroenterologic.

4.2. Structura programului recuperator

Programul de recuperare respiratorie reprezintă o intervenție complexă, multidisciplinară, care include următoarele componente: antrenament fizic al musculaturii scheletice și al musculaturii respiratorii, tehnici de respirație, consiliere nutrițională și educațională, suport psihologic și social, terapie ocupațională și tehnici de conservare a energiei, strategii de sistare a fumatului. Nu există un protocol în ceea ce privește recuperarea respiratorie în sindromul post-COVID-19. Durata optimă a programelor este de 6-8 săptămâni, cu o frecvență de cel puțin 3 ședințe pe săptămână, însă există dovezi că și intervenții mai scurte (4-5 săptămâni) pot aduce beneficii semnificative, mai ales dacă sunt susținute prin autoantrenament ghidat. Pacienților le sunt monitorizați, înainte, pe parcursul și la finalul antrenamentului, următorii parametri: SaO₂, frecvența cardiacă și percepția dispneei în efort (scala Borg pentru dispneea în efort), iar tensiunea arterială este măsurată înainte și la finalul antrenamentului. Continuitatea după încheierea programului organizat este esențială, fiind recomandate strategii de menținere a activității fizice la domiciliu [14]. Pacienții cu sindrom post-COVID-19 care manifestă PEM trebuie să urmeze un program de recuperare modificat, în limita toleranței individuale, iar cei cu simptome severe trebuie să se concentreze pe strategii

de management al activităților pentru evitarea declanșării simptomelor (scindarea activităților complexe, alternarea activităților solicitante cu cele de bază, programarea unor perioade de repus), identificarea factorilor declanșatori și corelarea cu simptomatologia [15].

4.2.1. Antrenamentul fizic

Acest antrenament este componenta centrală a programului de recuperare și include exerciții de tip aerobic și de forță. Exercițiile aerobice, la bandă, la cicloergometru, urcarea scărilor sau mersul pe jos, cu durată între 30-40 de minute/zi și frecvență de 3-5 sesiuni/săptămână, sunt inițiate la 60-70% și ajung la 70-90% din FC maximă atinsă la un test de efort efectuat în prealabil [16,17,18,19]. Exercițiile de forță sunt orientate către membrele inferioare și superioare (exerciții care se folosesc de greutatea corporală, cu benzi, greutăți), 2-4 tipuri de exerciții, câte 1-4 seturi, de 8-12 repetări, la 60-85% din 1RM (one-repetition maximum) [16,18].

Antrenamentul mușchilor respiratori este benefic pentru ameliorarea dispneei și a tusei, creșterea capacității de efort și a consumului de oxigen și sporirea calității vieții. Antrenamentul musculaturii inspiratorii (IMT – inspiratory muscle training) este indicat inițial la 40-50%, cu posibilitatea de creștere până la 80-90% din valoarea presiunii inspiratorii maxime la nivelul cavității bucale (MIP), în seturi de 3-5 minute, cu pauză de cel puțin 1 minut între seturi, cel puțin 30 minute în fiecare zi [17]. Antrenamentul musculaturii inspiratorii se poate efectua cu ajutorul dispozitivelor Powerbreath plus sau Pro2Fit [16,20,21]. Utilizarea dispozitivelor precum Threshold sau Oxygen-dual valve permite antrenamentul simultan atât al mușchilor inspiratori, cât și expiratori, începând încălzirea cu o intensitate de 30% din valoarea MIP/MEP (presiunea inspiratorie/expiratorie maximă la nivelul cavității bucale) și continuând cu o intensitate de 50% din MIP/MEP pe parcursul exercițiilor, cu o creștere suplimentară cu 3% în fiecare săptămână [22].

Exercițiile de respirație, precum respirația cu buze pensate sau respirația diafragmatică sunt importante pentru reeducare diafragmatică, mobilitate toracică și reprezintă și o metodă de antrenament al mușchilor inspiratori. [23,24] Pacienții pot efectua terapie de expansiune toracică (EPAP și PEEP de 5-20 cm H₂O), 3 seturi de câte 2 minute cu pauză de 2 minute între seturi. Presiunea poate fi crescută dacă scorul pe scala Borg de dispnee este între 4-6 puncte. [22].

4.2.2. Terapia ocupațională

Terapia ocupațională, prin intervenții complexe individualizate, ajută pacienții să își autogestioneze

simptomatologia și să poată lua parte la activități, roluri și rutine importante pentru aceștia, promovând chiar și întoarcerea la muncă. Sunt adoptate strategii de conservare a energiei, utilizarea de dispozitive/echipamente de asistență și planificarea activităților și a rutinelor zilnice echilibrate în vederea optimizării proceselor de autoîngrijire, adaptare în cadrul activităților (în aer liber, de agrement și la locul de muncă) și călătoritul. Se recomandă evitarea activităților solicitante din punct de vedere fizic, dar și acelea de durată ce pot impune posturi incomode, care afectează respirația [25].

4.2.3. Educația pacientului

Componenta educațională este adaptată specificului sindromului post-COVID-19 și cuprinde informații despre complexitatea bolii și evoluția naturală, importanța aderenței la tratament, cu accent pe recuperarea respiratorie și încurajarea participării active, instruirea privind tehnicile de respirație, recunoașterea precoce a semnelor și simptomelor de afectare multiorganică și de agravare, utilizarea corectă a oxigenului suplimentar etc. [26].

4.2.4. Suportul psihologic și social

Pacienții cu sindrom post-COVID-19 prezintă frecvent depresie și anxietate, uneori chiar din faza acută a infecției cu virusul SARS-COV-2, mai ales pacienții cu forme critice, care au necesitat spitalizare în ATI. Până la 12-15% dintre pacienții cu sindrom post-COVID-19 suferă de tulburare de stres post-traumatic (PTSD), cu manifestări complexe fizice și psihice și rată scăzută de întoarcere la locul de muncă [27]. Participarea la grupurile de suport, consilierea psihologică și intervențiile cognitiv-comportamentale pot contribui la îmbunătățirea calității vieții și la creșterea aderenței la programele de recuperare. Utilizarea realității virtuale în programul de recuperare ameliorează anxietatea, depresia și stresul la pacienții cu boli pulmonare și cardiace cronice [28].

4.2.5. Managementul nutrițional

Sindromul post-COVID-19 este caracterizat de malnutriție, pierdere de masă non-adipoasă și inflamație de grad mic. Sarcopenia împreună cu inapetența, cauzată de fragilitate, de starea generală influențată și de modificările microbiomului intestinal, au condus la prevalența mare a malnutriției la pacienții cu sindrom post-COVID-19. Intervențiile nutriționale trebuie să vizeze menținerea greutății optime, aportul adecvat de proteine (15-30 de grame/masă), aport zilnic de 1,5-3 g/zi de acizi grași omega-3, consumul de carbohidrați cu indice glicemic mic, creșterea consumului de fibre, suplimentare cu arginină, glutamină, vitamina D [29]. În cazul

pacienților care au manifestat forme critice COVID-19 și suferă de deconținerea fizică din sindromul post-terapie intensivă (PICS) se impune colaborarea cu un nutriționist specializat în recuperarea post-îngrijire critică. Strategiile cheie la supraviețuirii sindromului PICS sunt reprezentate de creșterea graduală a aportului caloric, dietă hiperproteică de 1,5-2,5 g/kg corp și zi, suplimente proteice orale, managementul disfagiei și al inapetenței (frecvente la pacienții intubați) și monitorizarea frecventă [30].

4.2.6. Renunțarea la fumat

Fumatul reprezintă un factor de risc pentru forma severă a bolii COVID-19 și dovezile clinice indică faptul că acesta joacă un rol în dezvoltarea sindromului post-COVID-19, se corelează cu paucitatea simptomatologiei și reprezintă un predictor al sechelelor pulmonare [31,32]. Datele disponibile în literatură recomandă ferm sistarea fumatului ca măsură de prevenire a dezvoltării sindromului post-COVID-19 și de management al acestuia.

4.3. Telemedicina și telerecuperarea respiratorie în sindromul post-COVID-19

Telemedicina, conform Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), implică furnizarea de servicii medicale prin mijloace de comunicare (telefonice, mass-media) în special când distanța geografică reprezintă un obstacol. Beneficiile majore ale telemedicinii includ: comunicarea audio și video în timp real între medic și pacient, colectarea și transmiterea de date specifice (mesaje, recomandări, filmulețe), monitorizarea la distanță a parametrilor vitali utilizând dispozitive portabile (senzori, ceasuri smart sau dispozitive de urmărire) și beneficiul financiar prin reducerea costurilor de spitalizare. Multiple trialuri clinice randomizate au demonstrat eficiența programelor de telerecuperare respiratorie pentru pacienții cu sindrom post-COVID-19. Beneficiile sunt creșterea capacității de efort, ameliorarea dispneei și fatigabilității și optimizarea calității vieții pacienților, rezultate similare cu cele obținute în urma efectuării programului recuperator în spital, sub supraveghere medicală [19, 23, 24, 33, 34]. Recuperarea respiratorie la domiciliu reprezintă o alternativă viabilă pentru pacienții cu sindrom post-COVID-19 fără acces facil la spital. Telerecuperarea respiratorie poate fi considerată un mijloc de terapie adjuvantă, ușor aplicabilă și economică pentru pacienții cu sindrom post-COVID-19.

5. Boala pulmonară interstițială post-COVID-19 (PC-ILD)

Boala pulmonară interstițială post-COVID-19 (Post-COVID-Interstitial Lung Disease) afectează <10% dintre pacienții cu forme critice sau moderate

de infecție COVID-19. Factorii de risc pentru dezvoltarea fibrozei includ complicația bolii COVID-19 cu sindrom de detresă respiratorie acută (SDRA) și necesitatea instituirii ventilației mecanice (VI) a pacientului. Etiopatogenia PC-ILD include leziune tisulară directă și autoimunitate prin expunere la neoantigene. Mecanismul implică interacțiunea complexă dintre susceptibilitate imunologică, injurie epitelială și endotelială (cauzată de virus și de ventilația mecanică), sindromul de detresă respiratorie (SDRA) și/sau leziune pulmonară indusă de ventilator (VILI), infiltrație și activarea macrofagică, hiperinflamație și hipercoagulabilitate, pe un fond de senescență celulară și epuizare de celule stem. Modul în care boala COVID-19 mai puțin severă duce la fibroză pulmonară este încă neclar la momentul redactării acestui material [35].

Simptomele, similare cu ale altor boli din sfera celor pulmonare interstițiale, sunt dispnee la efort, tuse seacă, anxietate, depresie și fatigabilitate. Particularitatea simptomatologiei fibrozei pulmonare post-COVID-19 e rezultată din afectarea sechelară multiorganică (cardiacă, neurologică, psiho-emoțională, musculoscheletală, gastrointestinală). Supraviețuirii formei critice a bolii COVID-19 pot avea manifestările fizice, cognitive și emoționale debilitante, precum deconținerea fizică a sindromului PICS (sindromul post-terapie intensivă).

Diagnosticul bolii PC-ILD se bazează pe simptomatologie, hipoxemie, semne de fibroză pe CT-ul cu rezoluție înaltă (HRCT) de torace și probe funcționale respiratorii modificate. Particularitatea radiologică a PC-ILD o reprezintă faptul că, spre deosebire de fibroza pulmonară idiopatică (FPI), aceasta are tipar non-progresiv, cu unele elemente reversibile [36].

Tratamentul PC-ILD include recuperare respiratorie, corticosteroizi orali, terapie antifibroasă (nintedanib, pifenidonă), oxigenoterapie la nevoie, sistarea fumatului și vaccinare (împotriva SARS-COV-2, anti-pneumococică, anti-gripală). Potențiale terapii, în curs de investigare, sunt Tocilizumab (inhibitor al legării IL-6 de receptorul său IL-6R) și Baricitinib (inhibitor de Janus Kinază-JAK), agenți imunomodulatori utilizați în boala severă COVID-19. Micofenolatul mofetil, agent imunosupresor, a arătat îmbunătățirea FVS și DLCO la pacienții cu PC-ILD, subliniind necesitatea de studii suplimentare [37, 38, 39].

Particularitatea recuperării respiratorii la pacienții cu fibroza pulmonară post-COVID-19 este reprezentată de riscul crescut de desaturare la efort fizic și necesitatea suplimentării cu oxigen pe durata antrenamentului fizic. Aceste cazuri impun evaluarea

detaliată a rezervelor funcționale, monitorizare atentă în timpul exercițiului fizic și individualizare maximă a antrenamentului. Pentru a preveni accidentele de desaturare bruscă, se recomandă monitorizarea continuă a SaO₂, a frecvenței cardiace și a scorului de dispnee (scala BORG). Saturația în scădere sub 85% sau creșterea excesivă a frecvenței cardiace pot constitui criterii de oprire temporară a exercițiului. În aceste situații, se impune ajustarea intensității antrenamentului sau introducerea unor pauze intermitente. Consilierea educațională trebuie să cuprindă instruire cu privire la PC-ILD, înțelegerea simptomatologiei, a evoluției naturale și a prognosticului; importanța și beneficiile terapiei precoce și mijloacele de tratament [40].

6. Concluzie.

Sindromul post-COVID-19 reprezintă o provocare complexă și persistentă pentru sistemele de sănătate la nivel global. Caracterizat prin eterogenitatea manifestărilor clinice și printr-o patogeneză multifactorială, patologia necesită o abordare terapeutică personalizată și integrată. Recuperarea respiratorie, susținută de antrenament fizic specific, tehnici de respirație și suport multidisciplinar, se dovedește a fi o componentă esențială în ameliorarea simptomatologiei, optimizarea funcției pulmonare și îmbunătățirea calității vieții pacienților. În plus, managementul adecvat al comorbidităților și al complicațiilor specifice, precum boala pulmonară interstițială post-COVID-19, contribuie la un prognostic favorabil. Telemedicina și telerecuperarea respiratorie oferă perspective promițătoare pentru extinderea accesului la servicii specializate și pentru monitorizarea eficientă a pacienților la distanță. Studiile viitoare ar trebui să se concentreze pe identificarea biomarkerilor predictivi, pe validarea unor strategii terapeutice inovatoare și pe evaluarea impactului pe termen lung al intervențiilor de recuperare.

Bibliografie.

- Global Burden of Disease Long COVID Collaborators, Wulf Hanson S, Abbafati C, et al. *Estimated Global Proportions of Individuals With Persistent Fatigue, Cognitive, and Respiratory Symptom Clusters Following Symptomatic COVID-19 in 2020 and 2021*. JAMA. 2022;328(16):1604-1615.
- Postolache P, Darcy D. M. *Handbook of Pulmonary Rehabilitation*. Nova Publishers, 2020.
- Batiha, G.ES., Al-kuraishy, H.M., Al-Gareeb, A.I. et al. *Pathophysiology of Post-COVID syndromes: a new perspective*. Virol J. 2022; 158.
- Fujimoto Y, Abe H, Eiro T, et al. *Systemic increase of AMPA receptors associated with cognitive impairment of long COVID*. Brain Commun. 2025;7(5):fcf337.
- Gutzeit J, Weiß M, Nürnberger C, et al. *Definitions and symptoms of the post-COVID syndrome: an updated systematic umbrella review*. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci. 2025;275(1):129-140.
- Stussman B, Camarillo N, McCrossin G, et al. *Post-exertional malaise in Long COVID: subjective reporting versus objective assessment*. Front Neurol. 2025;16:1534352.
- Christopher DJ, Isaac BTJ, John FB, et al. *Impact of post-COVID-19 lung damage on pulmonary function, exercise tolerance and quality of life in Indian subjects*. PLOS Glob Public Health. 2024;4(2):e0002884.
- Ingul CB, Edvardsen A, Follestad T, et al. *Changes in cardiopulmonary exercise capacity and limitations 3-12 months after COVID-19*. Eur Respir J. 2023;61(2):2200745.
- Keskin Z, Yeşildağ M, Özberk Ö, et al. *Long-Term Effects of COVID-19: Analysis of Imaging Findings in Patients Evaluated by Computed Tomography from 2020 to 2024*. Tomography. 2025;11(5):49.
- Lechuga GC, Morel CM, De-Simone SG. *Hematological alterations associated with long COVID-19*. Front Physiol. 2023;14:1203472.
- Tejerina F, Catalan P, Rodriguez-Grande C, et al. *Post-COVID-19 syndrome. SARS-CoV-2 RNA detection in plasma, stool, and urine in patients with persistent symptoms after COVID-19*. BMC Infect Dis. 2022;22(1):211.
- Seo JW, Kim SE, Kim Y, et al. *Updated Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Long COVID*. Infect Chemother. 2024;56(1):122-157.
- Li S, Dai B, Hou Y, et al. *Effect of pulmonary rehabilitation for patients with long COVID-19: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Ther Adv Respir Dis. 2025;19:17534666251323482.
- Santana AV, Fontana AD, Pitta F. *Pulmonary rehabilitation after COVID-19*. J Bras Pneumol. 2021;47(1):e20210034.
- Gloeckl R, Zwick RH, Furlinger U, et al. *Practical Recommendations for Exercise Training in Patients with Long COVID with or without Post-exertional Malaise: A Best Practice Proposal*. Sports Med Open. 2024;10(1):47.
- Mila Z, Sanz D, Nieto A, et al. *Effects of a respiratory and neurological rehabilitation treatment plan in post Covid-19 affected university students*. Randomized clinical study. Sage Journals. 2024; 2(I):1-10.
- Dos Santos E, da Costa K, de Souza I, et al. *Effects of a cardiopulmonary rehabilitation protocol on functional capacity, dyspnea, fatigue, and body composition in individuals with post-COVID-19 syndrome: A randomized controlled trial*. Physiotherapy Research International. 2024; e2086.
- Lázaro F, Santamaria D, Sánchez-Serrano N, et al. *Efficacy of Therapeutic Exercise in Reversing Decreased Strength, Impaired Respiratory Function, Decreased Physical Fitness, and Decreased Quality*

- of Life Caused by the Post-COVID-19 Syndrome. Viruses.* 2022; 14: 2797.
19. Vallier J, Simon C, Bronstein A, et al. *Randomized controlled trial of home-based vs hospital-based pulmonaru rehabilitation in post COVID-19 patients.* European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2023,59(1):103-110.
 20. McNarry M, Berg R, Shalley J, et al. *Inspiratory muscle training enhances recovery post-COVID-19: a randomised controlled trial.* European Respiratory Journal. 2022; 60:2103101.
 21. Nagy E, Emily D, Ahmed A, et al. *Influence of manual diaphragm release technique combined with inspiratory muscle training on selected persistent symptoms in men with post-COVID-19 syndrome: a randomized controlled trial.* J Rehabil Med. 2022; 54: jrm00330.
 22. del Corral T, Fabero-Garrido G, Izquierdo-García J, et al. *Effect of respiratory rehabilitation on quality of life in individuals with post-COVID-19 symptoms: A randomised controlled trial.* Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2025; 68(1):101920.
 23. Vian B, Ratti L, resende M, et al. *Fully remote versus hybrid supervision of pulmonary telerehabilitation in COVID-19: a randomized controled trial.* European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2025; 61(1):141-53.
 24. Arora H, Jaggi S, Aggarwal D, et al. *Effect of Home Based Versus Hospital Based Pulmonary Rehabilitation Program on Lung Functions in Recovered COVID-19 Patients.* Natl J Med Res. 2025;15(02):103-108.
 25. Ghanbari S, Zamiran S, Rezaei A. *Exploring the Efficacy of Occupational Therapy (OT) in Addressing Post-COVID Symptoms: A Scoping Review.* Health Scope.2024;14(1):e141635.
 26. Stacey J, Santosh L, Gupta S, et al. *Long COVID Pateint Fact Sheet.* Am J Respir Crit Care Med. 2022; 205: P5-P6.
 27. European Respiratory Society. *People with long COVID at risk of depression and PTSD.* www.ersnet.org/news-and-festures/news/people-with-long-covid-at-high-risk-of-depression-and-ptsd/
 28. Rutkowski S, Bogacz Czech O, Rutkowska A, et al. *Effectiveness of an Inpatient Virtual Reality-Based Pulmonary Rehabilitation Program among COVID-19 Patients on Symptoms of Anxiety, Depression and Quality of Life: Preliminary Results from a Randomized Controlled Trial.* Int. J. Environ. Res. Public Health. 2022, 19, 16980.
 29. Jastrzebski D, Gumola A, Gawlik R, Kozielski J. *Dyspnea and quality of life in patients with pulmonary fibrosis after six weeks of respiratory rehabilitation.* J Physiol Pharmacol. 2006 Sep;57 Suppl 4:139-48.
 30. van Zanten H, De Waele E, Wischmeyer P. *Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases.* Critical Care 23. 2019; 368(2019).
 31. Friha M, Racil H, Chaabane M, et al. *Tabacco smoking and post COVID-19 syndrome.* European Respiratory Journal. 2023; 62(67):PA4564.
 32. Trofor A, Robu Popa D, Melinte O, et al. *Looking at the Data on Smoking and Post-COVID-19 Syndrome-A Literature Review.* J Pers Med. 2024;14(1):97.
 33. Elyazed T, Alsharawy L, Salem S, et al. *Effect of home-based pulmonary rehabilitation on exercise capacity in post COVID-19 patients: a randomized controlled trail.* Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation (2024) 21:40.
 34. Li Jn, Xia W, Zhan C, et al. *A telerehabilitation programme in post discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial.* Thorax. 2022;77:697–706.
 35. Mehta P, Rosas I, Singer M. *Understanding post-COVID-19 interstitial lung disease (ILD): a new fibroinflammatory disease entity.* Intensive Care Med. 2022;48(12):1803-1806.
 36. Sanna A, Pellegrino D, Messina E. *Post-Covid Interstitial Lung Disease (PC-ILD): the role of pulmonary function testing and lung imaging in the long-term follow-up of patients with COVID-19 pneumonia.* European Respiratory Journal. 2022; 60:3271.
 37. Cojocaru E, Cojocaru T, Pînzariu G, et al. *Perspectives on Post-COVID-19 Pulmonary Fibrosis Treatment.* J Pers Med. 2023;14(1):51.
 38. Gul S, Demirkol B, Eren R, et al. *The role of immunosuppressive therapy in post-COVID-19 interstitial lung disease.* European Respiratory Journal 2023 62(suppl 67): PA4591.
 39. Ohgushi M, Ogo N, Yanagihara T, et al. *Tacrolimus Treatment for Post-COVID-19 Interstitial Lung Disease.* Intern Med. 2021 Dec 4;61(4):585–589.
 40. Sharvani B, Parida P, Manjunatha H. *Pulmonary Rehabilitation on Recovery in Patients with Post-COVID-19 Interstitial Lung Disease: A Case Report.* Frontiers in Medical Case Reports. 2025.