

**პოსტკოვიდური პნევმონიის კლინიკური, ლაბორატორიული და
რადიოლოგიური მონაცემების დინამიკისა და პროგნოზის შეფასება
პაციენტთა პოპულაციაში
ლიტერატურული მიმოხილვა**

**მარინა ყუფარაძე,^{1,2} გიორგი იმედაშვილი^{1,3}, ნინო გეგეშიძე^{1,4}, ხათუნა ჭაავა^{1,5},
მარიამ მორჩილაძე¹ თამილა სილაგაძე¹.**

¹თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, საქართველო; ²კარდიოლოგიური კლინიკა „გული“, საქართველო; ³მაღალი სამედიცინო ტექნოლოგიების საუნივერსიტეტო კლინიკა, საქართველო; ⁴გადაუდებელი ნევროლოგიის კლინიკა-ნევროლოგი.საქართველო; ⁵კლინიკა „რედი“

აბსტრაქტი

პოსტკოვიდური პნევმონია COVID - 19-ის მწვავე ფაზის შემდეგ განვითარებული ფილტვის დაზიანებაა, რომელიც აღინიშნება დუნედ რეგრესირებადი რესპირატორული სიმპტომებით, რადიოლოგიური ცვლილებებითა და ფილტვის ფუნქციის დარღვევით. არსებული კვლევების მიხედვით, მდგომარეობის გაუმჯობესებიდან რამდენიმე კვირის ან თვის შემდეგ პაციენტების მნიშვნელოვან ნაწილს ჩივილებიდან უგრძელდება დაღლილობა, მშრალი ხველა, დისპნოე, მიუხედავად იმისა, რომ SARS-CoV-2 PCR უკვე ნეგატიურია. თუმცა ნეიტროფილურ-ლიმფოციტური დისბალანსის, CRP-ს და D-dimer-ის ხანგრძლივი მატება მიუთითებს ქრონიკული დაბალინტენსიური ანთების ფონს, ასევე სპირომეტრიაში დომინირებს შეზღუდვითი ტიპის ვენტილაციური დარღვევა და გაზთა დიფუზიის შემცირება, რომელიც განსაკუთრებით ვლინდება მძიმე COVID-19-ის ან მწვავე რესპირატორული დისტრეს სინდრომის გადატანის შემთხვევაში.

კომპიუტერულ ტომოგრაფიაზე კვლავ აქტუალურია დაბურული მინის ტიპის ინფილტრაცია - ფიბროზული ცვლილებების ფონზე; მის სიხშირეს და ფართობს განსაზღვრავს მწვავე ფაზის სირთულე, CT სიმძიმის ინდექსი და ჰიპოქსემიის ხანგრძლივობა. ავადმყოფებში მწვავე რესპირატორული დისტრეს - სინდრომით პროგნოზი უარესია, უფრო მაღალი ფიბროზული ცვლილებების, ფიზიკური აქტივობის მიმართ დაქვეითებული ტოლერანტობის გამო, ვიდრე მსუბუქად მიმდინარე შემთხვევებში.

დასკვნითი დიაგნოზის, მკურნალობის ტაქტიკისა და პროგნოზის ინტერპრეტაციისთვის მნიშვნელოვანია ინტეგრირებული, „სამმაგი“ შეფასება :

კლინიკური, ლაბორატორიული და რადიოლოგიური მონაცემების ერთობლივი ანალიზი - მაღალი რისკის პაციენტების იდენტიფიკაციისა და შემდგომი მონიტორინგის მიზნით.

შესავალი

SARS-CoV-2 ინფექცია პირველ რიგში აზიანებს ფილტვის ალვეოლურ ეპითელიუმს და კაპილარულ ენდოთელიუმს, იწვევს დიფუზურ დაზიანებას, მიკროვასკულურ თრომბოზსა და ინტერსტიციულ ანთებას. მწვავე ფაზის შემდეგ პერიოდში ეს პროცესი ბოლომდე არ სრულდება, გადადის პერმანენტულ ანთებით და განახლებად ფაზაში. სწორედ ეს „გადამავალი ზონა“ განსაზღვრავს პოსტკოვიდური პნევმონიის განვითარების შესაძლებლობას.

Viruses - ის 2023 წლის მიმოხილვა აღწერს პოსტ-COVID-19 სინდრომს, როგორც პოლიორგანული, ხანგრძლივი მიმდინარეობის მდგომარეობას, სადაც ფილტვის დაზიანება პრიორიტეტულია და ხშირად ხდება ინვალიდობის, სასუნთქი სისტემის დისტრეს სინდრომის, ქრონიკული ობსტრუქციული დაავადებების განვითარების მიზეზი. [1, 2, 5]

ეპიდემიოლოგიურად, სხვადასხვა კოჰორტულ კვლევაში ფილტვის ფუნქციის დაქვეითება (ძირითადად DLCO) აღწერილია COVID-19 გადატანილი პაციენტების დაახლოებით 30-80%-ში, რაც დამოკიდებულია შერჩეულ პოპულაციაზე, შემფასებელ მეთოდებსა და შემდგომი დაკვირვების ხანგრძლივობაზე. გრძელვადიანი რესპირატორული ჩივილები განსაკუთრებით ხშირია მძიმე პნევმონიისა და მწვავე რესპირატორული დისტრეს სინდრომის გადატანის შემთხვევაში. [2, 4, 6]

კლინიკური დინამიკა. კლინიკური გამოცდილება და კვლევები აჩვენებს, რომ პოსტ-COVID პერიოდში ყველაზე ხშირი სიმპტომებია დისპნოე, დაღლილობა და ხანგრძლივი სპაზმური ხველა. Monaldi Archives-ის ინდური კვლევის მიხედვით, 35 პაციენტიდან დაახლოებით 65%-ს ჰქონდა დაღლილობა, 60%-ს - დისპნოე, 45%-ს - ხველა, ხოლო 28%-ს გულმკერდის არეში ტკივილი, პულმონოლოგიურ ცენტრში კლინიკიდან გაწერის შემდეგ პირველი ამბულატორული ვიზიტისას. [3]

Niyatiwatchanchai და თანაავტორები, რომლებიც აკვირდებოდნენ მსუბუქი და მძიმე პნევმონიის მქონე პაციენტების ერთთვიან დინამიკას, აღწერენ, რომ მძიმე მიმდინარეობის ჯგუფში უფრო ხშირი იყო ხველა, დაღლილობა, დისპნოე, ცხოვრების დაბალი ხარისხი, ნარჩენი რადიოლოგიური ცვლილებები, ვიდრე მსუბუქ ჯგუფში. [4]

ქრონოლოგიურად სიმპტომები რეგრესირდება პირველ მე-4 მე-8 კვირაში, თუმცა მძიმე შემთხვევებში დისპნოე და დატვირთვისადმი ტოლერანტობის დაქვეითება ხშირად გრძელდება 3-დან 6 თვემდე და მეტიც. ერთ-ერთი 600-პაციენტიანი კვლევის მიხედვით, 12 კვირის შემდეგ პაციენტთა 79% კვლავ უჩიოდა ქოშინს, დაღლილობას, ხველას- მიუხედავად იმისა, რომ ინფექციის მწვავე ფაზა უკვე დიდი ხნის დასრულებული იყო. [6]

რისკ-ფაქტორების როლი საკმაოდ თანმიმდევრულად იკვეთება სხვადასხვა ნაშრომში: ასაკი >50 წელი, მამრობითი სქესი, ფილტვის ქსოვილის CT დაზიანების ინდექსი, ხანგრძლივი ჰოსპიტალიზაცია, ჰიპოქსემია და დაგვიანებული BIPAP/NIV-ის დაწყება პირდაპირპროპორციულ კავშირშია ცუდ პოგნოზულ გამოსავალთან. გასათვალისწინებელია თანმხლები დაავადებები - განსაკუთრებით არტერიული ჰიპერტენზია, დიაბეტი, ფილტვების ქრონიკული ობსტრუქციული დაავადებები - რომლებიც პოსტკოვიდურ პოპულაციაში დამატებით ამძიმებს პროგნოზს. [2, 4, 8]

მსუბუქად მიმდინარე COVID-19-ის შემთხვევებში სიმპტომები, როგორც წესი, უფრო სწრაფად ქრება; ლიტერატურის მიხედვით მსუბუქი ჯგუფის მნიშვნელოვანი ნაწილი უკვე ერთ თვეში აღწევდა სრული ან თითქმის სრული ფუნქციური აღდგენის ეტაპს, მაშინ როცა მძიმე ჯგუფში არაერთი პაციენტი კვლავ უჩიოდა ხველას, დაღლილობასა და დატვირთვისადმი ტოლერანტობის დაქვეითებას. [4]

ლაბორატორიული მაჩვენებლების დინამიკა. პოსტკოვიდური პნევმონიის დროს ლაბორატორიული ცვლილებები CRP და სხვა ანთებითი მარკერების მხრივ კარგად აისახებოდა „დაბალ ინტენსიური, ხანგრძლივი ანთების“ კონცეფციაში.

კვლევაში მძიმე პნევმონიის მქონე პაციენტებს მწვავე ფაზაში ჰქონდათ მაღალი CRP, ნეიტროფილურ - ლიმფოციტური შეფარდება და თრომბოციტებისა და ლიმფოციტების თანაფარდობა, რაც ასოცირდებოდა უფრო მეტად გამოხატულ ფილტვის ანთებასთან და სისტემურ ციტოკინურ შტორმთან. ავტორები მიუთითებენ, რომ ამ ჯგუფს სჭირდება მეტი დრო ანთების დასაწყნარებლად, ვიდრე მსუბუქ შემთხვევების დროს.

სხვა კროს-სექციური ნაშრომები, რომლებიც მოცემულია ბიბლიოგრაფიაში, ასევე გამოკვეთენ CRP-ის მატების მდგრადობას, როგორც პოსტ-COVID ანთებითი აქტივობის ერთ-ერთ მარტივ ინდიკატორს. [2, 4]

უაღრესად საყურადღებოა D-dimer და ჰემოსტაზის მონიტორინგის შედეგებიც. გრძელვადიან პერსპექტივაში D-dimer მაღალი რჩება პაციენტთა ნაწილში, განსაკუთრებით მათში, ვისაც მწვავე ფაზაში ჰქონდა მძიმე პნევმონია ან თრომბოემბოლიური გართულებები. სხვადასხვა კვლევაში აღწერილია, რომ გამოჯანმრთელებიდან რამდენიმე თვეშიც კი D-dimer-ის მატება შეიძლება ასოცირებული იყოს განგრძობით ენდოთელურ დისფუნქციასა და თრომბოსკენ მიდრეკილებასთან. [1, 2]

ნეიტროფილ-ლიმფოციტური შეფარდება (NLR)- ასახავს, თუ რამდენად დომინირებს ნეიტროფილების ზრდა ლიმფოციტურ კომპონენტზე. მძიმე COVID-19-ის დროს NLR მკვეთრად მატულობს და უკვე აღიარებულია, როგორც სიმძიმის პროგნოზული მარკერი. სტაბილურად მძიმედ მიმდინარე ავადმყოფობის დროს პაციენტებს ჰოსპიტალიზაციისას ჰქონდათ უფრო მაღალი NLR და CRP, რაც ცალსახად განაპირობებს, ანთების რეზოლუციის გახანგრძლივებას პოსტ-COVID ფაზაში, რაც შესაბამისად ამცირდებს ფილტვის აღდგენის პროცესს. [4]

იმუნოლოგიური მარკერები-Frontiers in Immunology-ს მიერ გამოქვეყნებულ იმუნოლოგიურ ნაშრომებში, აღწერილია მდგრად ნეიტროფილოზთან ასოცირებული „იმუნური ხელწერა“ კოვიდით დაავადებულ პაციენტებში, რაც კომპლექსურად უკავშირდება ფიბროზულ უბნებს. ბიოფსიურ მასალაში დაფიქსირდა CD4+ და CD8+ T უჯრედების დომინანცია, რაც მიაჩნდება იმაზე, რომ ფილტვში გრძელდება იმუნური რემოდელირება მაშინაც კი, როდესაც კლინიკურად ინფექცია უკვე დასრულებულად ითვლება. [2, 5]

რადიოლოგიური ცვლილებები: გულმკერდის რენტგენოლოგიური კვლევა - ადრეულ ფაზაში და კომპიუტერული ტომოგრაფია პოსტკოვიდურ პნევმონიისას, ერთ-ერთი ყველაზე კარგად არგუმენტირებული დოკუმენტირებული დადასტურებაა.

კვლევებით გამოიკვეთა რომ COVID-19 ასოცირებული პნევმონიის გადატანის შემდეგ, მსუბუქად მიმდინარე პაციენტების დაახლოებით ორი მესამედს, ერთ თვეში ფილტვებში რენტგენოლოგიურად ცვლილებები აღარ ჰქონდათ, ეს მაჩვენებელი შენარჩუნდა მხოლოდ 10.3% ში. მაშინ როცა რთულად მიმდინარე პაციენტთა ჯგუფში 59.5%-ს ჰქონდა ნარჩენი ცვლილებები გულმკერდის ღრუს ორგანოების რენტგენოგრაფიაზე, უმეტესად აღინიშნებოდა დაბურული მინის ტიპის ინფილტრაცია, ზოგჯერ კონსოლიდაციაც. [4]

კომპიუტერული ტომოგრაფიული კვლევა - ერთ-ერთ კვლევაში, სადაც 35 პოსტ-COVID პაციენტი შეფასდა, აღმოჩნდა, რომ 34%-ს ჰქონდა გულმკერდში სტრუქტურული ცვლილებები, 17 პაციენტს, ჰიპოქსემიის ან დესატურაციის გამო, ჩაუტარდა CT კვლევა, ყველა მათგანს დაუფიქსირდა პათოლოგიის სხვადასხვა სახე: ყველაზე ხშირი იყო ფიბროზული ცვლილებები (დაახლოებით 53%), რასაც მოსდევდა დაბურული მინის ტიპის ინფილტრაცია და კვანძოვანი ჩრდილები. რაც მიუთითებს იმაზე, კომპიუტერულ ტომოგრაფიაზე ნარჩენი ინტერსტიციული დაზიანება პრაქტიკულად უნივერსალურია. [3]

სპირომეტრიული კვლევა-600-პაციენტს ჩაუტარდა სპირომეტრია, მათთან CT სიმძიმის ინდექსი თავიდან იყო ერთ-ერთი მთავარი პროგნოზული ფაქტორი: რაც უფრო მაღალი იყო სკალაზე ქულა მწვავე ფაზაში, მით უფრო ხშირად აღინიშნებოდა სპირომეტრიული დარღვევა 12 კვირის შემდეგ. საგულისხმოა, რომ მწვავე ანთებითი დაზიანება პირდაპირ გარდაიქმნება სტრუქტურულ ცვლილებებში, რომლებიც შემდეგში კალიბრირდება, როგორც რესტრიქციული დეფექტი და ფილტვის ფუნქციის დაქვეითება. [2, 4, 6]

გრძელვადიანი- 4-8 თვიანი კვლევებში (შვეიცარიული Swiss COVID-lung study და სხვა), მტკიცებით, დინამიკაში დაბურული მინის მსგავსი ინფილტრაციისა და კონსოლიდაციის დიდი ნაწილი რეგრესირებს, მაგრამ მნიშვნელოვან ნაწილში რჩება რეტიკულაცია, ბრონქოექტაზია და ფიბროზული ცვლილებები. განსაკუთრებით იმ პაციენტებში, რომლებიც თავდაპირველად ინტენსიური თერაპიის განყოფილებაში იმყოფებოდნენ. ამ ფონზე სპირომეტრიის შედეგები,

ხშირად, ნელა, მაგრამ მაინც გაუმჯობესდა, თუმცა, ყველა შემთხვევა სრული გამოჯანმრთელებით ვერ დასრულდა [2, 7, 10].

პროგნოზი დამოკიდებულია დაზიანების სიმძიმეზე. რესპირატორული დისტრეს სინდრომით ან მაღალი CT დაზიანების ნიშნებით მიმდინარე შემთხვევებში ფილტვის ქრონიკული დაზიანება გაცილებით ხშირია. 12 კვირის შემდეგ 77.5% პაციენტს სპირომეტრიაზე გარკვეული ტიპის დარღვევები ჰქონდა, მათ შორის წამყვანი იყო ბრონქოკონსტრიქცია (43.3%). რადიოლოგიურად ფიბროზული ცვლილებები ასეთ პაციენტებში შეიძლება შენარჩუნდეს თვეებისა და წლების განმავლობაში.

გამოსავლის შეფასებაში მნიშვნელოვანია ასაკიც >50 წელი ერთ-ერთი ყველაზე თანმიმდევრული პროგნოზული ფაქტორია. Patil-ის სერიაში 50 წელზე უფროსს ასაკობრივ ჯგუფში უფრო ხშირად ფიქსირდებოდა სპირომეტრიული დარღვევა, ვიდრე ახალგაზრდა პაციენტებში. [4, 6, 7, 9]

იმუნოკომპრომიტირებული პაციენტები-იმუნოსუპრესიული მდგომარეობა (კიბოს ქიმიოთერაპია, ტრანსპლანტაცია, მაღალი დოზის სტეროიდები) ზრდის როგორც მწვავე, ისე პოსტ-ინფექციური გართულებების რისკს. ასეთი პაციენტები ხშირად უჩივიან დისპნოეს ხანგრძლივად ან მუდმივად, აქვთ ინფექციების რისკები და სჭირდებათ უფრო მჭიდრო მონიტორინგი. მოძიებულ ლიტერატურაში, პირდაპირი მონაცემები საკმაოდ შეზღუდულია, თუმცა გარკვეული კვლევებიდან იკვეთება, რომ რესპირატორული კომორბიდობა (მაგ. COPD, ასთმა) მკვეთრად ზრდის პოსტკოვიდური დესტაბილიზაციის რისკს. [3, 8]

მსუბუქად მიმდინარე პნევმონიის გადატანის შემდეგ-პაციენტებში პროგნოზი გაცილებით უკეთესია. Niyatiwatchanchai-ს ერთთვიან კვლევაში მსუბუქი ჯგუფის პაციენტებს სპირომეტრია თითქმის ნორმას შეესაბამებოდა, ხოლო გულმკერდის რენტგენოგრაფიის დიდი ნაწილი უკვე სრულად ნორმალიზებული იყო. [4]

მეთოდოლოგიური შეზღუდვები და კვლევის ხარვეზები. არსებული კვლევების საერთო სურათი რამდენიმე მნიშვნელოვან შეზღუდვას აჩვენებს:

ნაშრომთა უმეტესობა ან კროს-სექციურია, ან საკმაოდ ხანმოკლეა (1-3 თვე), მაშინ როცა პოსტ-COVID პნევმონიის ზოგიერთი შედეგი შეიძლება წლების განმავლობაში გაგრძელდეს. [2-4, 6-9]

პაციენტთა რაოდენობა მრავალ კვლევაში შედარებით მცირეა (უმეტეს კვლევაში <100), რაც ზღუდავს გენერალიზაციის შესაძლებლობას. [3, 8]

პოსტ კოვიდ პნევმონიის შესწავლისას გამოყენებულია სხვადასხვა კრიტერიუმი, როგორიცაა: მაგალითად, დროის ფაქტორი - გარკვეული კვლევა მოიცავს 4 კვირიდან 12 კვირამდე პერიოდს, ზოგიერთი მხოლოდ ჰოსპიტალიზებულ პაციენტებს ეხება, ხოლო ზოგან აღწერილია მხოლოდ PCR-ით დადასტურებული შემთხვევები. [1, 2, 4, 8]

იმუნოლოგიური მარკერების ღრმა (single-cell, cytokine panel, autoantibody profile) ანალიზი ჯერ კიდევ შედარებით მცირე რაოდენობის კვლევებშია

განხორციელებული და მათი ყოველდღიურ კლინიკურ პრაქტიკაში ინტეგრაცია ჯერ არ არის დასრულებული. [2, 4, 6, 10]

ამიტომ, დღეს ხელმისაწვდომი მტკიცებულებები საკმარისია იმისთვის, რომ დავინახოთ პოსტკოვიდური პნევმონიის „კონტურები“, მაგრამ არ არის საკმარისი საბოლოო, უნივერსალური პროგნოზული მოდელების ასაგებად.[1, 5]

დასკვნა

ამჟამინდელი მტკიცებულებებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ COVID-19-ის მწვავე ფაზის დასრულება ყოველთვის არ ნიშნავს ფილტვის სრულ გაჯანსაღებას.ავადმყოფთა მნიშვნელოვანი ნაწილისთვის პნევმონიის შედეგად განვითარებული ნარჩენი დაზიანება, როგორც კლინიკურ, ისე ფუნქციურ და რადიოლოგიურ დონეზე გრძელდება თვეების განმავლობაში. ამის გათვალისწინებით, პოსტკოვიდური პნევმონია პრაქტიკულად უნდა ჩაითვალოს ქრონიკული აღდგენის ფაზად, რომელიც საჭიროებს ორგანიზებულ მონიტორინგს. კლინიკურად ეს ნიშნავს, რომ ყველა პაციენტს, რომელთაც COVID-19 გაურთულდა პნევმონიის საშუალო ან მძიმე ფორმით, რეკომენდებულია მონიტორინგი დაახლოებით 8-12 კვირის შემდეგ: სიმპტომების დეტალური აღწერა, ფიზიკური გამოკვლევა, პულსოქსიმეტრია, 6-წუთიანი დატვირთვის ტესტი და მინიმუმ ერთხელ - კომპიუტერული ტომოგრაფია ან/და მაღალი ხარისხის გულმკერდის ღრუს ორგანოების რენტგენოგრაფია.

მძიმე რესპირატორული დისტრეს სინდრომით მიმდინარე პაციენტებში მიზანშეწონილია სპირომეტრია, რადგან რესტრიქციულმა კვალმა და გაზთა დიფუზიის დაქვეითებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ფილტვის ხანგრძლივი ფუნქციური დაზიანება.

მაღალი CT დაზიანების ქულა, ხანგრძლივი ჰიპოქსემია და ასაკი >50 წელი ფასდება როგორც „მაღალი რისკის“ ნიშნები, რომლებიც საჭიროებენ უფრო ხანგრძლივ დაკვირვებას დინამიკაში.

მიზანშეწონილია სუნთქვის რეაბილიტაციის პროგრამები, დოზირებული ფიზიკური დატვირთვა და საჭიროების შემთხვევაში, ფსიქოსოციალური მხარდაჭერა, რადგან პაციენტების მნიშვნელოვანი ნაწილი უჩივის, არა მხოლოდ, ჩვილებს სასუნთქი სისტემის მხრივ, არამედ ცხოვრების ხარისხის დაქვეითებასაც. გრძელვადიან პერსპექტივაში საჭიროა მსხვილი, მულტიდისციპლინური, პროსპექტული კვლევები, რომლებიც სრულყოფილად შეაფასებს კლინიკურ, ლაბორატორიულ და რადიოლოგიურ მახასიათებლებს, რადგან ჩამოყალიბდეს უფრო ზუსტი პროგნოზული მოდელები და განისაზღვროს რეკომენდაციები, ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Yan, M. Z., Yang, M., & Lai, C.-L. (2023). Post-COVID-19 syndrome comprehensive assessment: From clinical diagnosis to imaging and biochemical-guided management. *Viruses*, 15(533), 1-26. <https://doi.org/10.3390/v15020533>
2. Behera, N., Patra, J. K., Dash, B. K., Pattnaik, M., Sahu, D., & Reddy, B. R. (2024). Clinico-radiological and pulmonary function assessment of post-COVID-19 patients with respiratory symptoms. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 13(8), 2912-2920.
3. Goel, N., et al. (2021). Clinico-radiological evaluation of post-COVID-19 at follow-up. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 91(1682), 386-392.
4. Niyatiwatchanchai, N., Deesomchok, A., Chaiwong, W., Duangjit, P., Pothirat, C., Liwsrisakun, C., ... Srisuwan, T. (2022). Comparative study of early impacts of post-COVID-19 pneumonia on clinical manifestations, pulmonary function, and chest radiographs. *Medicina*, 58(2), 216. <https://doi.org/10.3390/medicina58020216>
5. Mehta, P., Sanz-Magallón Duque de Estrada, B., Denny, E. K., Foster, K., Turner, C. T., Mayer, A., ... Tomlinson, G. S. (2024). Single-cell analysis of bronchoalveolar cells in inflammatory and fibrotic post-COVID lung disease. *Frontiers in Immunology*, 15, 1372658. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1372658>
6. Patil, S., Patil, R., & Gondhali, G. (2022). Pulmonary functions assessment in post-COVID-19 pneumonia cases by spirometry: Study of 600 cases. *Journal of Applied Sciences and Clinical Practice*, 4(2), 94-100.
7. Disawal, A. (2022). Impact of post-COVID pulmonary sequelae in deciding radiological outcome: An observational study. (pp. 1-4).
8. Husain, M. A., Singh, G. V., Kumar, S., Gupta, P., & Gupta, S. K. (2023). To study clinical and radiological changes in post-COVID-19 patients and its impact on quality of life. *International Journal of Science and Research*, 12(8), 1-8.
9. Konopkina, L. I., & Rybalka, K. V. (2024). Clinical, functional and imaging parallels in patients after community-acquired COVID-19-associated pneumonia. *Infusion & Chemotherapy*, 1, 31-38.
10. Chohan, A., Choudhury, S., Dadhwal, R., Vakil, A. P., Franco, R., & Taweeseet, P. T. (2022). Follow-up computed tomography scan in post-COVID-19 pneumonia. *World Journal of Radiology*, 14(4), 70-106.

Evaluation of Clinical, Laboratory, and Imaging Progression and Prognostic Outcomes in Patients with Post-COVID-19 Pneumonia

Literature Review

**Marina Kuparadze^{1,2}, Giorgi Imedashvili^{1,3}, Nino Gegeshidze^{1,4}, Xatuna Chaava^{1,5},
Mariam Morchiladze¹, Tamila Silagadze¹.**

¹Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia; ²Cardiology Clinic "Guli", Tbilisi, Georgia; ³High Technology Medical Center, University Clinic, Tbilisi, Georgia; ⁴Emergency Neurology Clinic – Neurologist, Tbilisi, Georgia; ⁵Clinic "Redi", Tbilisi, Georgia

ABSTRACT

Post-COVID pneumonia is a lung injury that develops after the acute phase of COVID-19, which is characterized by slowly regressing respiratory symptoms, radiological changes, and impaired lung function. According to existing studies, after several weeks or months of improvement, a significant proportion of patients continue to complain of fatigue, dry cough, and dyspnea, despite the fact that SARS-CoV-2 PCR is already negative. However, a prolonged increase in neutrophil-lymphocyte imbalance, CRP, and D-dimer indicates a background of chronic low-intensity inflammation, and spirometry is dominated by restrictive ventilation disorders and reduced gas diffusion, which is especially evident in cases of severe COVID-19 or acute respiratory distress syndrome.

Ground-glass infiltration is still relevant on computed tomography against the background of fibrotic changes; its frequency and extent are determined by the severity of the acute phase, the CT severity index, and the duration of hypoxemia. The prognosis in patients with acute respiratory distress syndrome is worse due to higher fibrotic changes and reduced tolerance to physical activity than in mild cases.

An integrated, "triple" assessment is important for the interpretation of the final diagnosis, treatment tactics, and prognosis: a joint analysis of clinical, laboratory, and radiological data - for the purpose of identifying high-risk patients and further monitoring.