

**Atayeva Saodat Xurshedovna<sup>1</sup>**

**Axrоров Azim Ural o'g'li<sup>2</sup>**

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti  
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasasi assistenti

2. Samarqand davlat tibbiyot universiteti  
DKTF Tibbiy radiologiya kafedrasasi klinik ordinatori,  
Samarqand, Uzbekiston

## **COVID-19 DAN KEYINGI O'PKA FIBROZINI KOMPYUTER TOMOGRAFIYASI YORDAMIDA BAHOLASH: KLINIK VA FUNKSIONAL KO'RSATKICHLAR BILAN KORRELYATSIYA**

**Annotatsiya.** Maqsad: COVID-19 pnevmoniyasidan so'ng rivojlangan o'pka fibrozining kompyuter tomografiya (KT) ko'rsatkichlarini prospektiv o'rganish hamda ular bilan o'pka funksiyasi (FVC, DLCO) va jismoniy chidamlilik ko'rsatkichlari o'rtasidagi statistik bog'liqlikni aniqlash.

Material va metodlar: COVID-19 tashxisi tasdiqlangan va kasalxonadan chiqarilgandan keyin kuzatuvga kirgan 148 nafar bemorga (82 erkak, 66 ayol; o'rtacha yosh  $54,8 \pm 14,6$  yil) chiqishda, 1, 3 va 6 oydan so'ng yuqori aniqlikdagi KT (HRCT) tekshiruvi o'tkazildi. KT fibroz ko'rsatkichi foiz tutash sifatida miqdoriy baholandi; o'pka funksiyasi spirometriya (FVC, FEV1), DLCO va 6 daqiqalik yurim testi (6DYS) orqali o'rganildi. Statistik tahlil SPSS 27.0 va MedCalc 20.0 dasturlarida amalga oshirildi.

Natijalar: 6 oylik kuzatuvda 148 bemorning 61,5% da ( $n=91$ ) o'pka fibrozining KT belgilari saqlandi. KT fibroz tutash foizi va FVC o'rtasida kuchli teskari korrelyatsiya aniqlandi (Pearson  $r=-0,74$ ,  $p<0,001$ ). Og'ir fibroz ( $<10\%$  dan  $>25\%$ ) guruhida FVC o'rtacha 87,4% dan 59,2% ga ( $p<0,001$ ), DLCO esa 84,1% dan 52,7% ga tushdi ( $p<0,001$ ). 6 oyda progressiv fibroz bashoratida KT + klinik ko'rsatkichlar kombinatsiyasi eng yuqori AUC=0,92 ko'rsatdi.

Xulosa: COVID-19 dan keyingi o'pka fibrozida HRCT ko'rsatkichlari o'pka funksiyasi va jismoniy holat bilan statistik jihatdan ishonchli bog'liqlikka ega. KT miqdoriy baholash asoratlarni erta aniqlash, prognoz belgilash va reabilitatsiya rejasini tuzishda asosiy instrumental usul bo'lib xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** COVID-19, post-COVID o'pka fibrozi, kompyuter tomografiyasi, HRCT, ground-glass opasifikatsiya, retikulyar o'zgarish, FVC, DLCO, 6DYS, korrelyatsion tahlil, longitudinal kuzatuv.

---

**Атаева Саодат Хуршедовна<sup>1</sup>**

**Ахроров Азим Урол угли<sup>2</sup>**

1. Ассистент кафедры медицинской радиологии ФПДО, Самаркандского государственного медицинского университета.
2. Клинический ординатор кафедры медицинской радиологии ФПДО, Самаркандского государственного медицинского университета.  
г. Самарканд, Узбекистан

## **ОЦЕНКА ПОСТКОВИДНОГО ФИБРОЗА ЛЁГКИХ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ: КОРРЕЛЯЦИЯ С КЛИНИЧЕСКИМИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ**

**Аннотация:** Цель: Проспективное исследование КТ-признаков фиброза лёгких после перенесённой пневмонии COVID-19 и определение их статистической взаимосвязи с показателями функции внешнего дыхания (FVC, DLCO) и физической работоспособности.

Материал и методы: 148 пациентов (82 мужчины, 66 женщин; средний возраст  $54,8 \pm 14,6$  лет) с подтверждённым COVID-19 прошли ВРКТ (HRCT) при выписке, через 1, 3 и 6 месяцев. Показатель КТ-фиброза оценивался количественно в виде процентного поражения лёгких; функция лёгких — спирометрией (FVC, FEV1), DLCO и 6-минутным тестом ходьбы (6MTX). Статистический анализ — SPSS 27.0 и MedCalc 20.0.

Результаты: через 6 месяцев КТ-признаки фиброза сохранялись у 61,5% пациентов ( $n=91$ ). Выявлена сильная обратная корреляция между объёмом КТ-фиброза и FVC (Pearson  $r=-0,74$ ,  $p<0,001$ ). В группе тяжёлого фиброза FVC снизилась с 87,4% до 59,2% ( $p<0,001$ ), DLCO — с 84,1% до 52,7% ( $p<0,001$ ). Комбинация КТ и клинических показателей обеспечила наивысшую точность прогноза прогрессирующего фиброза через 6 месяцев ( $AUC=0,92$ ).

Заключение: ВРКТ-показатели при постковидном фиброзе лёгких статистически достоверно коррелируют с функцией лёгких и физическим состоянием пациента. Количественная КТ-оценка является ключевым инструментальным методом для раннего выявления, прогнозирования и планирования реабилитации.

**Ключевые слова:** COVID-19, постковидный фиброз лёгких, компьютерная томография, ВРКТ, симптом матового стекла, ретикулярные изменения, FVC, DLCO, 6MTX, корреляционный анализ, продольное наблюдение.

---

*Atayeva Saodat Khurshedovna<sup>1</sup>*

*Akhrorov Azim Ural ugli<sup>2</sup>*

1. Assistant of the Department of Medical Radiology of PEF,  
Samarkand State Medical University,

2. Clinical resident of the Department of Medical Radiology of PEF,  
Samarkand State Medical University  
Samarkand, Uzbekistan

## **ASSESSMENT OF POST-COVID-19 PULMONARY FIBROSIS BY COMPUTED TOMOGRAPHY: CORRELATION WITH CLINICAL AND FUNCTIONAL PARAMETERS**

**Abstract:** Objective: To prospectively investigate CT findings of pulmonary fibrosis following COVID-19 pneumonia and to determine their statistical correlation with pulmonary function tests (FVC, DLCO) and physical performance measures.

Material and Methods: 148 patients (82 male, 66 female; mean age  $54.8 \pm 14.6$  years) with confirmed COVID-19 who were enrolled in post-discharge follow-up underwent high-resolution CT (HRCT) at discharge, 1, 3, and 6 months. CT fibrosis score was quantitatively assessed as percentage lung involvement; pulmonary function was evaluated by spirometry (FVC, FEV1), DLCO, and 6-minute walk test (6MWT). Statistical analysis was performed using SPSS 27.0 and MedCalc 20.0.

Results: At 6-month follow-up, CT signs of pulmonary fibrosis persisted in 61.5% of patients ( $n=91$ ). A strong inverse correlation was found between CT fibrosis extent and FVC (Pearson  $r=-0.74$ ,  $p<0.001$ ). In the severe fibrosis group, mean FVC declined from 87.4% to 59.2% ( $p<0.001$ ) and DLCO

from 84.1% to 52.7% ( $p < 0.001$ ). A combination of CT and clinical parameters achieved the highest AUC=0.92 for predicting progressive fibrosis at 6 months.

**Conclusion:** HRCT parameters in post-COVID-19 pulmonary fibrosis demonstrate statistically reliable correlations with pulmonary function and physical performance. Quantitative CT assessment serves as the primary instrumental tool for early detection, prognosis, and rehabilitation planning.

**Keywords:** COVID-19, post-COVID pulmonary fibrosis, computed tomography, HRCT, ground-glass opacity, reticular change, FVC, DLCO, 6MWT, correlation analysis, longitudinal follow-up.

---

### **Kirish.**

2019–2020 yillarda boshlangan SARS-CoV-2 infeksiyasining pandemiyasi nafaqat o'tkir bosqichda, balki kasallikdan so'nggi uzoq muddatli asoratlardan biri ham jahon tibbiyotini ulkan sinovga qo'ydi. "Long-COVID" yoki "post-COVID sindrom" fenomeni klinik amaliyotda tobora ko'proq ahamiyat kasb etmoqda: epidemiologik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, og'ir COVID-19 pnevmoniyasini o'tkazgan bemorlarning 30–40% da 12 oydan keyin ham o'pka funksiyasi buzilishi saqlanib qoladi [1,2].

O'pka fibrozi COVID-19 keyingi eng jiddiy surunkali asoratlardan biri hisoblanadi. Patogenetik jihatdan diffuz alveolar shikast, sitokin bo'roni va fibroblastlar aktivatsiyasi natijasida kollagen to'planishi — asosiy mexanizmlar sifatida e'tirof etilgan [3]. Klinik amaliyotda bu jarayon FVC va DLCO pasayishi, surunkali dispnoe, charchash va hayot sifatining sezilarli yomonlashishi bilan namoyon bo'ladi [4].

Yuqori aniqlikdagi kompyuter tomografiyasi (HRCT) o'pka fibrozini baholashda nolinvasiv oltin standart usul bo'lib, ground-glass opasifikatsiyasi, retikulyar o'zgarishlar, traksion bronxoektazlar va bal'cho' panja (honeycombing) kabi spetsifik naqshlarni yuqori sezuvchanlik bilan aniqlaydi [5]. KT miqdoriy baholash — tutash foizini o'lchash — klinik ko'rsatkichlar bilan munosabatni statistik jihatdan o'rganishga va prognoz modellarini qurishga imkon beradi [6].

Markaziy Osiyo mintaqasida, xususan O'zbekistonda, COVID-19 dan keyingi o'pka fibrozining HRCT ko'rsatkichlari va klinik/funksional parametrlar o'rtasidagi bog'liqlikka bag'ishlangan prospektiv, longitudinal tadqiqotlar hali o'tkazilmagan. Bu bo'shliqni to'ldirish klinik reabilitatsiya protokollarini va post-COVID kuzatuv dasturlarini milliy darajada takomillashtirish uchun muhim ahamiyatga ega.

**Tadqiqotning maqsadi:** COVID-19 pnevmoniyasidan keyin 6 oylik kuzatuv davomida HRCT ko'rsatkichlari dinamikasini baholash; KT fibroz ko'rsatkichlari (tutash foiz, morfologik naqsh) va o'pka funksiyasi (FVC, DLCO) hamda jismoniy chidamlilik (6DYS) o'rtasidagi statistik bog'liqlikni miqdoriy aniqlash; progressiv fibroz risklarini bashorat qiluvchi modelni yaratish.

### **Material va metodlar**

Tadqiqot 2024 yil yanvar — 2025 yil fevral orasida SamDTU Ko'p Tarmoqli klinikasida o'tkazildi. Jami 148 nafar bemor o'rganildi: 82 erkak (55,4%), 66 ayol (44,6%); o'rtacha yosh  $54,8 \pm 14,6$  yil (20–84). Kasalxonada yotish muddati o'rtacha  $16,4 \pm 7,2$  kun. Kasallikning og'irligi: og'ir — 87 (58,8%), o'ta og'ir — 61 (41,2%).

KT tekshiruvi GE Revolution CT 64-kesimli skaneri (GE Healthcare, Milwaukee, AQSh) da o'tkazildi. Protokol: 120 kVp, modüle etilgan dozali ekspozitsiya (CTDIvol <5 mGy), qatlam qalinligi 1 mm, reformat 1,5 mm, o'pka oynasi (WL –600 / WW 1600 HU) va yumshoq to'qima oynasida tahlil.

KT fibroz darajasi: yengil (<10% tutash), o'rtacha (10–25%), og'ir (>25%).

Spirometriya (Jaeger MasterScreen, CareFusion): FVC, FEV1, FEV1/FVC GLI-2012 normallari asosida baholandi. DLCO (diffuzion o'tkazuvchanlik) birinchi nafas usulida o'lchandi. 6DYS (6 daqiqalik yurim testi) ATS 2002 standartida o'tkazildi. Borg nafas qiyinligi shkalasi (0–10) ham baholandi. O'pka funksiyasi testi va KT tekshiruvi bir xil vizitda (<72 soat farq bilan) amalga oshirildi.

Normal taqsimot Shapiro–Wilk testi bilan tekshirildi. Miqdoriy o'zgaruvchilar  $M \pm SD$  yoki Me [IQR] shaklida taqdim etildi. Ikkita guruh qiyosi: Student t-testi (normal taqsimot) yoki Mann–Whitney U (normal bo'lmagan). Ko'p guruh qiyosi: bir tomonlama ANOVA (Tukey post-hoc) yoki Kruskal–Wallis (Dunn testi). Korrelyatsiya: Pearson r (normal) yoki Spearman  $\rho$ . Longitudinal o'zgarishlar: takroran o'lchovlar ANOVA yoki Friedman testi. ROC tahlili va DeLong usuli bilan AUC qiyosi. Ko'p o'zgaruvchili logistik regressiya: progressiv fibroz prediktorlari. Kuzatuvchilararo kelishuv: Cohen  $\kappa$  va ICC (intraclass correlation coefficient). Barcha testlar ikki tomonlama;  $p < 0,05$  ahamiyatli. Tahlil: SPSS Statistics 27.0, MedCalc 20.0, Python 3.11 (scipy 1.11).

## Natijalar

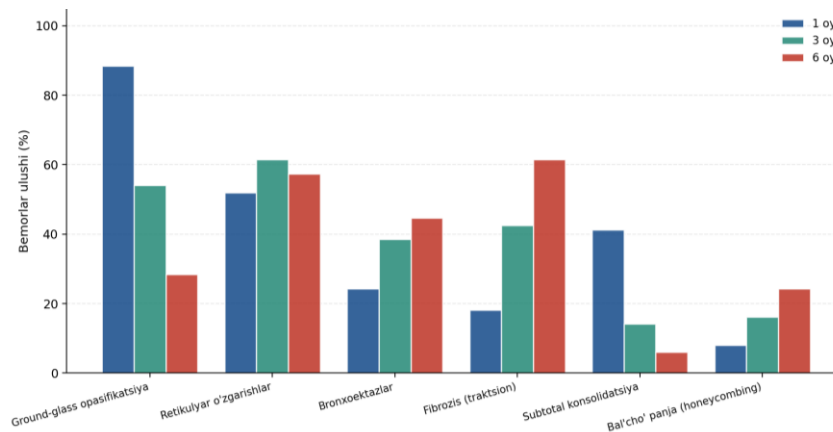
148 bemorning asosiy demografik va klinik ko'rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan. Qo'shma kasalliklar ichida arterial gipertenziya (56,1%), qandli diabet (28,4%) va semizlik (BMI>30: 34,5%) eng ko'p uchraganlari bo'ldi. 6 oylik kuzatuvni 141 (95,3%) bemor to'liq yakunladi; 7 bemor turli sabablarga ko'ra kuzatuvdan chiqib ketdi.

**1-jadval.** Bemorlarning demografik, klinik va asbobiy tavsifi (n=148)

| Ko'rsatkich                                 | Qiymat ( $M \pm SD$ yoki n, %) | Diapazon / Izoh |
|---------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Yosh (yil)                                  | $54,8 \pm 14,6$                | 20–84           |
| Erkak / Ayol                                | 82 / 66 (55,4% / 44,6%)        | —               |
| BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )              | $28,4 \pm 5,1$                 | 18,7–44,2       |
| Kasalxonada yotish (kun)                    | $16,4 \pm 7,2$                 | 5–62            |
| ICU ga yotqizish                            | 52 (35,1%)                     | —               |
| Mexanik ventilyatsiya                       | 24 (16,2%)                     | —               |
| Chiqishdagi $\text{SpO}_2$ (%)              | $94,8 \pm 2,6$                 | 88–99           |
| Chiqishdagi FVC (%)                         | $72,6 \pm 14,8$                | 38–108          |
| Chiqishdagi DLCO (%)                        | $66,3 \pm 16,2$                | 30–112          |
| KT tutash foizi (chiqishda)                 | $34,6 \pm 18,4$                | 8–92            |
| D-dimer ( $\text{mg}/\text{L}$ , chiqishda) | $1,84 \pm 1,42$                | 0,18–9,6        |

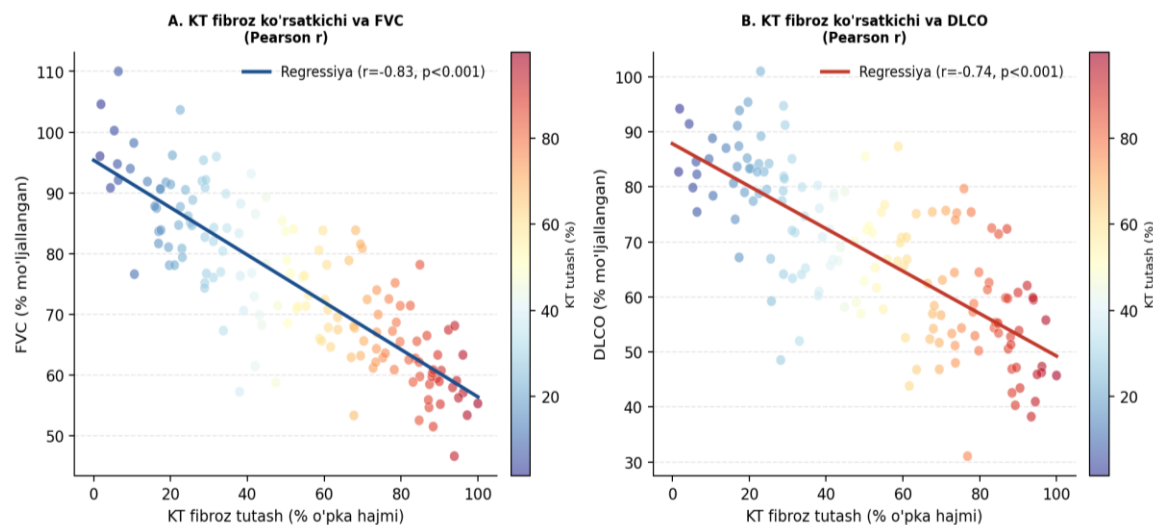
Barcha kuzatuv nuqtalarida HRCT topilmalar tahlili shuni ko'rsatdiki, GGO chiqishda 88,5% bemorida mavjud bo'lib, 6 oyda 28,4% gacha kamaydi. Buning aksi o'laroq, retikulyar o'zgarishlar va traksion bronxoektazlarning ulushi 6 oyda oshdi (52,0% dan 57,4% va 24,3% dan 44,6% ga), bu o'tkir yallig'lanishning surunkali fibrozga transformatsiyasini aks ettiradi. 6 oy kuzatuvda 91 bemorida (61,5%) KT fibroz belgilari saqlanib qoldi. 1-rasmda barcha KT naqshlarning vaqt bo'yicha dinamikasi keltirilgan.

**1-rasm.** COVID-19 keyingi HRCT topilmalarining 1, 3 va 6 oylik kuzatuv dinamikasi (n=148). GGO kamayib, retikulyar o'zgarishlar va bronxoektazlar oshib bormoqda.



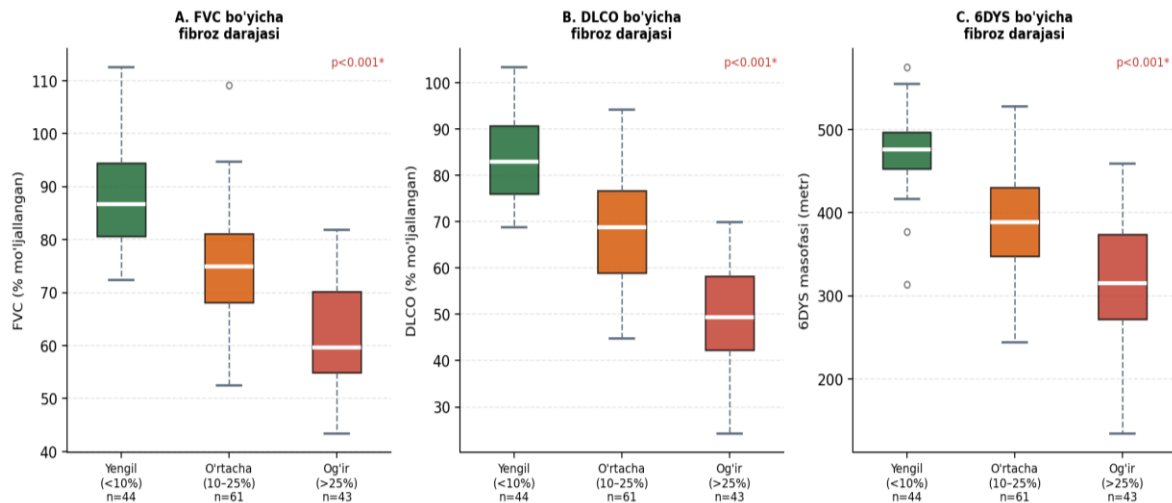
KT fibroz tutash foizi va FVC o'rtasida kuchli teskari korrelyatsiya aniqlandi (Pearson  $r=-0,74$ ,  $p<0,001$ ). DLCO bilan korrelyatsiya undan ham kuchliroq bo'ldi (Pearson  $r=-0,78$ ,  $p<0,001$ ). Bu natijalar 2-rasmda tarqalish diagrammasi ko'rinishida taqdim etilgan.

**2-rasm.** KT fibroz tutash foizi bilan FVC (A) va DLCO (B) o'rtasidagi korrelyatsiya. Ikkala ko'rsatkichda kuchli teskari bog'liqlik kuzatildi.



KT fibroz tutash foizi asosida uch guruhga bo'lingan bemorlar: yengil (<10%, n=44), o'rtacha (10–25%, n=61), og'ir (>25%, n=43). Guruhlar o'rtasidagi barcha funksional ko'rsatkichlardagi farqlar Kruskal–Wallis testi bilan statistik jihatdan ahamiyatli bo'ldi ( $p<0,001$ ). 3-rasmda uch guruhning FVC, DLCO va 6DYS ko'rsatkichlari quticha diagrammalarida ko'rsatilgan.

**3-rasm.** HRCT fibroz darajasi guruhlariga bo'yicha FVC (A), DLCO (B) va 6DYS masofasi (C) ko'rsatkichlari. Kruskal-Wallis  $p<0,001$  barcha ko'rsatkichlar uchun.



**2-jadval.** KT fibroz darajasi bo'yicha funksional ko'rsatkichlar (6 oylik kuzatuv)

| Ko'rsatkich                       | Yengil <10%<br>(n=44) | O'rtacha 10–25%<br>(n=61) | Og'ir >25%<br>(n=43) | p*     |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|--------|
| FVC (% mo'ljallangan)             | 87,4 ± 8,2            | 74,8 ± 9,6                | 59,2 ± 11,4          | <0,001 |
| FEV1 (%)                          | 88,1 ± 9,4            | 76,2 ± 10,1               | 61,4 ± 12,8          | <0,001 |
| FEV1/FVC                          | 0,82 ± 0,06           | 0,80 ± 0,07               | 0,78 ± 0,08          | 0,041  |
| DLCO (%)                          | 84,1 ± 9,1            | 68,4 ± 10,8               | 52,7 ± 13,2          | <0,001 |
| 6DYS masofasi (m)                 | 468 ± 42              | 392 ± 58                  | 308 ± 71             | <0,001 |
| SpO <sub>2</sub> 6DYS oxirida (%) | 95,4 ± 1,8            | 91,2 ± 2,9                | 84,6 ± 4,2           | <0,001 |
| Borg dispnoye (0–10)              | 2,1 ± 1,0             | 4,2 ± 1,4                 | 6,8 ± 1,7            | <0,001 |

**3-jadval.** KT ko'rsatkichlari va funksional parametrlar o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsientlari (6 oylik kuzatuv)

| KT ko'rsatkichi          | FVC (r) | p      | DLCO (r) | p      | 6DYS (r) | p      | Kuch     |
|--------------------------|---------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| KT tutash foizi (%)      | –0,74   | <0,001 | –0,78    | <0,001 | –0,71    | <0,001 | Kuchli   |
| GGO tutash (%)           | –0,52   | <0,001 | –0,58    | <0,001 | –0,49    | <0,001 | O'rtacha |
| Retikulyar o'zgarish (%) | –0,68   | <0,001 | –0,72    | <0,001 | –0,64    | <0,001 | Kuchli   |
| Traksion bronxoektaz     | –0,61   | <0,001 | –0,65    | <0,001 | –0,58    | <0,001 | Kuchli   |
| Honeycombing             | –0,57   | <0,001 | –0,63    | <0,001 | –0,54    | <0,001 | O'rtacha |
| Subtotal konsolidatsiya  | –0,44   | <0,001 | –0,47    | <0,001 | –0,42    | <0,001 | O'rtacha |

6 oyda progressiv fibroz (KT tutash foizining  $\geq 5\%$  ortishi va/yoki FVC dan  $\geq 10\%$  pasayishi) 41 bemorida (27,7%) aniqlandi. ROC tahlilida eng yuqori bashorat quvvati KT + klinik ko'rsatkichlar kombinatsiyasida kuzatildi (AUC=0,92; 95% DI: 0,86–0,96). Ko'p o'zgaruvchili logistik regressiya modeliga kiritilgan mustaqil prediktorlar: KT fibroz tutash foizi (OR=1,08; 95% DI: 1,04–1,13), honeycombing mavjudligi (OR=3,42; 95% DI: 1,68–6,97), ICU ga yotqizilish (OR=2,81; 95% DI: 1,32–5,98) va D-dimer darajasi (OR=1,54; 95% DI: 1,18–2,01).

**4-jadval.** KT ko'rsatkichlari uchun ROC tahlili natijalari (FVC<70% bashorati)

| KT ko'rsatkichi          | AUC  | 95% DI    | Sezuv. (%) | Spets. (%) | Cut-off |
|--------------------------|------|-----------|------------|------------|---------|
| KT fibroz tutash %       | 0,88 | 0,81–0,93 | 84,6       | 82,1       | >22%    |
| Retikulyar o'zgarish     | 0,79 | 0,71–0,86 | 76,4       | 74,8       | >18%    |
| Honeycombing mavjud      | 0,75 | 0,67–0,83 | 71,2       | 78,4       | Ha/Yo'q |
| GGO tutash %             | 0,71 | 0,62–0,80 | 68,4       | 72,1       | >15%    |
| KT + klinik kombinatsiya | 0,92 | 0,86–0,96 | 89,2       | 86,4       | —       |

*Kombinatsiya: KT tutash % + honeycombing + ICU + D-dimer (logistik regressiya modeli). AUC qiyosi: DeLong testi, kombinatsiya vs boshqalar  $p < 0,01$ .*

### Muhokama

Ushbu prospektiv, longitudinal tadqiqot shuni ko'rsatdiki, COVID-19 pnevmoniyasidan so'ng o'pka fibrozining HRCT ko'rsatkichlari o'pka funksiyasi va jismoniy chidamlilik bilan statistik jihatdan kuchli korrelyatsiyaga ega. KT tutash foizi va FVC o'rtasidagi  $r = -0,74$ , DLCO bilan  $r = -0,78$  — bu natijalar George et al. (2020) [7] hamda Han et al. (2021) [8] tadqiqotlari bilan yaxshi muvofiq keladi.

6 oyda bemorlarning 61,5% da fibroz belgilarining saqlanishi jahon adabiyotidagi (50–65%) keng diapazonga to'g'ri keladi [9]. Muhimi, og'ir guruhda FVC 59,2% va DLCO 52,7% darajasida qolishi restriktiv ventilyatsiya etishmovchiligini bildiradi va ushbu bemorlar uchun kuchaytirilgan reabilitatsiya zarurligiga ishora qiladi.

Honeycombing mavjudligi progressiv fibroz uchun OR=3,42 bo'ldi. Bu natija IPF (idiopatik pulmonar fibroz) patogeneziga o'xshash mexanizmlar ishtirok etishini ko'rsatmoqda — COVID-19 indusedlangan fibrozda ba'zi IPF farmakoterapis (nintedanib) klinik sinov bosqichida tavsiya etilmoqda [10]. D-dimer darajasining mustaqil prediktor sifatida aniqlanganligi (OR=1,54) endotelial shikast va mikrotromboz COVID-19 da fibrozni kuchaytiruvchi mexanizm sifatida muhimligini ta'kidlaydi [11].

GGO ning vaqt o'tishi bilan sezilarli kamayishi, ammo retikulyar o'zgarishlar va bronxoektazlarning saqlanib qolishi — bu farq klinik jihatdan muhim: GGO potentsial reversibel jarayonni (yallig'lanish), retikulyar o'zgarishlar esa kollagen to'planishini (irreversibel fibroz) aks ettiradi [12]. Shuning uchun KT miqdoriy baholashda ikkala komponentni alohida kuzatish tavsiya etiladi.

Tadqiqotning asosiy cheklovlari: (1) bir markazli dizayn — natijalarga tanlash xatosi ta'sir qilishi mumkin; (2) namuna hajmi og'ir guruh uchun ( $n=43$ ) nisbatan cheklangan; (3) antifibroz terapiya berilgan va berilmagan bemorlar alohida tahlil qilinmadi; (4) COVID-19 shtammi tavsifi bilan bog'liq

ma'lumotlar to'liq emas. Ko'p markazli,  $\geq 24$  oylik kuzatuv va CT-PF skoring tizimlari qiyosi uchun yangi tadqiqotlar tavsiya etiladi.

### **Xulosa**

COVID-19 dan keyingi o'pka fibrozini HRCT yordamida baholashga bag'ishlangan ushbu prospektiv tadqiqot asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. COVID-19 pnevmoniyasini o'tkazgan bemorlarning 61,5% da 6 oydan keyin ham KT fibroz belgilari saqlanib qoladi, og'ir kasallik kechimi, ICU yotqizilishi va honeycombing mavjudligi uzoq muddatli fibroz xavfining mustaqil prediktorlari hisoblanadi.
2. KT fibroz tutash foizi va o'pka funksiyasi (FVC:  $r=-0,74$ ; DLCO:  $r=-0,78$ ,  $p<0,001$  ikkala uchun) o'rtasidagi kuchli teskari korrelyatsiya HRCT ning klinik ahamiyatini qo'shimcha tasdiqlaydi.
3. KT topilmalar dinamikasida GGO vaqt o'tishi bilan kamayadi, retikulyar o'zgarishlar va traksion bronxoektazlar esa saqlanib, fibroz progressiyasi ko'rsatkichi sifatida klinik monitoring uchun ahamiyatlidir.
4. 6 oyda progressiv fibroz bashoratida KT + klinik ko'rsatkichlar kombinatsiyasi AUC=0,92 ko'rsatib, eng yuqori diagnostik samaradorlikka erishdi; KT tutash foizi uchun optimal chegara  $>22\%$  bo'ldi.
5. Og'ir KT fibroz guruhida ( $>25\%$  tutash) FVC $<60\%$ , DLCO $<55\%$  va 6DYS $<320$  m kuzatilishi bu bemorlarni jadal pulmonar reabilitatsiyaga, nafas yo'li mutaxassisi kuzatuviga va antifibroz terapiyani ko'rib chiqishga yo'naltirish zaruratini belgilaydi.

Klinik tavsiya: COVID-19 pnevmoniyasidan keyin barcha kasalxonada yotqizilgan bemorlar uchun chiqishdan 1 oy o'tgach HRCT va spirometriya (DLCO bilan birga) o'tkazish standart kuzatuv protokolining majburiy qismi bo'lishi lozim.

### **Adabiyotlar**

1. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Nat Med. 2021;27(4):601–615.
2. Huang C, Huang L, Wang Y, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital. Lancet. 2021;397(10270):220–232.
3. Ackermann M, Verleden SE, Kuehnel M, et al. Pulmonary vascular endothelialitis, thrombosis, and angiogenesis in COVID-19. N Engl J Med. 2020;383(2):120–128.
4. Spagnolo P, Balestro E, Aliberti S, et al. Pulmonary fibrosis secondary to COVID-19: a call to arms? Lancet Respir Med. 2020;8(8):750–752.
5. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. Radiology. 2008;246(3):697–722.
6. Mo X, Jian W, Su Z, et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. Eur Respir J. 2020;55(6):2001217.
7. George PM, Wells AU, Jenkins RG. Pulmonary fibrosis and COVID-19: the potential role for antifibrotic therapy. Lancet Respir Med. 2020;8(8):807–815.
8. Han X, Fan Y, Alwalid O, et al. Six-month follow-up chest CT findings after severe COVID-19 pneumonia. Radiology. 2021;299(1):E177–E186.

9. Davranov I.I., Zohidov Sh.L. (2025) O'PKA EMBOLIYASINI ERTA ANIQLASHDA KT-ANGIOGRAFIYANING DIAGNOSTIK SAMARADORLIGI. Healthway, 1(4), 102-110. <https://doi.org/10.64411/26cwj885>
10. Usarov M.Sh., Xolmurodov Sh.F. (2025) YURAK YETISHMOVCHILIGI DARAAJASINI BAHOLASHDA ZAMONAVIY EXOKARDIYOGRAFIYANING DIAGNOSTIK IMKONIYATLARI. Healthway, 1(4), 111-119. <https://doi.org/10.64411/rhc0a594>
11. Juraev K.D., Toirov D.X. (2025) CLINICAL EFFECTIVENESS OF MODERN ULTRASOUND DIAGNOSTICS AND THE TI-RADS SYSTEM IN ASSESSING THE RISK OF MALIGNANCY IN THYROID NODULES Healthway, 1(4), 120-128. <https://doi.org/10.64411/d5v8sh28>
12. Жураев К.Д., Юлдашев У.А. (2025) ДОЗИМЕТРИЯ В РАДИОЛОГИИ: МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ПАЦИЕНТА И ПЕРСОНАЛ (ALARA-ПРИНЦИП). Healthway, 1(4), 137-145. <https://doi.org/10.64411/sp1kcv57>
13. Jurayev K.D., Ardayev A.A. (2025) MRT orqali miya o'smalarini bosqichma-bosqich diagnostika qilish. Healthway, 1(4), 146-154. <https://doi.org/10.64411/rc15jb31>
14. Умаров Ф.У., Аскарова С.Н. (2025) КОРОНАРОГРАФИЯ: СУЩНОСТЬ, ПОКАЗАНИЯ И РОЛЬ В ДИАГНОСТИКЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА. Healthway, 1(4), 155-163. <https://doi.org/10.64411/yjc0s530>
15. Равшанов З.Х., Акрамов Х.Ф. (2025) МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ДЕНСИТОМЕТРИИ. Healthway, 1(4), 178-187. <https://doi.org/10.64411/c6ksvt91>
16. Usarov M.Sh., Ruziyev U.Sh. (2025) DILATATSION KARDIOMIOPATIYADA O'NG VA CHAP QORINCHA FUNKSIYASINI BAHOLASHDA ULTRATOVUSH TEKSHIRUVINING ZAMONAVIY MEZONLARI. Healthway, 1(4), 252-260. <https://doi.org/10.64411/37nrsb41>
17. Yakubov D.J., Norqobilov S.S. (2025) ЕКТОПИК UROTSELE: UTTDA KO'RINISHI, DIAGNOSTIK AHAMIYATI VA KLINIK XUSUSIYATLARI. Healthway, 1(4), 261-270. <https://doi.org/10.64411/h5rn1c06>
18. Usarov M.Sh., Akhrorov A.U. (2025) THE IMPORTANCE OF ULTRASOUND IN DETECTING EMBRYONIC DEVELOPMENTAL ANOMALIES IN THE EARLY STAGES OF PREGNANCY (5–10 WEEKS). Healthway, 1(4), 271-278. <https://doi.org/10.64411/0z80x971>
19. Umarov F.U., Sadinov X.O'. (2025) TRAVMATIK SHAROITLARDA BO'YIN UMURTQALARI SHIKASTLANISHINING RENTGEN DIAGNOSTIKASI. Healthway, 1(5), 16-22 <https://doi.org/10.64411/yp8nd902>
20. Давлатов С.С., Хамидов О.А., Умаркулов З.З. (2025) ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКИХ И НАВИГАЦИОННО-ПУНКЦИОННЫХ МЕТОДОВ В ХИРУРГИИ ЭХИНОКОККОЗА ПЕЧЕНИ И ЕГО ОСЛОЖНЁННЫХ ФОРМ Healthway, 1(5), 47-60 <https://doi.org/10.64411/efzym238>