

53. Камилова У.К., Аликулов И.Т. Оценка показателей дисфункции почек у больных с хронической сердечной. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(2):51-54.
54. Oh SW, Han KH, Han SY (2015) Associations between Renal Hyperfiltration and Serum Alkaline Phosphatase. *PLoS ONE* 10(4): e0122921.
55. Spasovski D. Renal markers for assessment of renal tubular and glomerular dysfunction. *J Nephroarmacol*. 2013;2(2):23-25.
56. MOSA, Osama F; RIZK, Mahmoud; AHMED, Asmaa M. Microalbuminuria besides to urinary enzymatic protein levels increase in diabetic kidney disease with type 2 diabetes. *SANAMED*, [S.l.], v. 13, n. 2, p. 145-152, aug. 2018. ISSN 2217-8171. DOI: <http://dx.doi.org/10.24125/sanamed.v13i2.254>
57. Abd El-Halim, S., Abd El-Maksoud, A., Abdel-Rahman, M., El-Tamany, E., El-Hefnawy, M., Abd El-Razek, A. (2015). 'Urinary Markers for Early Detection of Diabetic Nephropathy in Type 1 Diabetes Mellitus', *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 61(1), pp. 479-488. DOI :10.12816/0018752
58. Pallavi K, Khare RL, Patra PK et.al. Urinary enzymes as early diagnostic marker for diabetic nephropathy: a comparison with cystatin C. *International Journal of Science & Healthcare Research*. 2020; 5(1): 268-273.
59. Серебряков А.А., Мусатов О.В., Луцева О.А., Коханов А.В., Зурнаджан С.А. Активность некоторых ферментов при моделировании поврежденной почки в эксперименте // *Современные проблемы науки и образования*. – 2018. – № 3.
60. Mahmoud, A., Mostafa, N., Mesbah, O., Sabry, O., Al-Barshomy, S. (2021). 'Study of Urinary N-Acetyl-Beta-D-Glucosaminidase as a biomarker of Diabetic Nephropathy', *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 82(2), pp. 231-236.

УДК : 616.98 : 578.834.1 : 616.24 - 008.4

<https://doi.org/10.34920/min.2021-3.015>

## ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ В РАННЕМ РЕАБИЛИТАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ COVID-19



**Д.К. Муминов**

Кафедра факультетской терапии, военно-полевой терапии, профессиональных заболеваний, госпитальной терапии и пропедевтики внутренних болезней, Ташкентский Педиатрический медицинский институт.

## АННОТАЦИЯ

**Целью исследования:** оценка показателей функции внешнего дыхания (ФВД) в раннем реабилитационном периоде у больных, перенесших COVID-19.

**Материал и методы исследования:** Под наблюдением находились 281 больных, с различными клиническими проявлениями постковидного синдрома (основная группа наблюдения). В качестве группы сравнения (СГ) было обследовано 20 больных, перенесших COVID-19 в те же сроки, у которых инфекция закончилась полным выздоровлением. Контрольную группу составили 20 лиц, не переносившие COVID-19 и не страдающие заболеваниями дыхательной системы. Больным проводилась мультислайсовая компьютерная томография (МСКТ) органов грудной клетки, ультразвуковое исследование легких (УЗИЛ) и компьютерная пневмотахометрия.

**Результаты исследования:** В периоде ранней реабилитации больным проводилась контрольная МСКТ. В группе сравнения относительная динамика МСКТ была достоверно большей, чем у больных основной группы ( $p < 0,001$ ). Средний балл потери воздушности легочной паренхимы по данным УЗИЛ составил  $14,70 \pm 10,65$  баллов в основной группе и  $7,40 \pm 6,54$  балла в группе сравнения ( $p < 0,001$ ). У больных основной группы величины ЖЕЛ и ОФВ1 оказались достоверно ниже, чем у представителей КГ и группы сравнения ( $p < 0,001$  для обоих сравнений обоих показателей). Величина ЖЕЛ сильно отрицательно коррелировала с объемом поражения легочной паренхимы по данным МСКТ ( $r = -0,84$ ,  $p < 0,01$ ) и УЗИЛ ( $r = -0,76$ ,  $p < 0,01$ ).

**Заключение:** У больных с постковидным синдромом по данным спирометрии различные нарушения функции внешнего дыхания встречаются в 84,70%. Степень функциональных нарушений легких зависела от площади поражения легочной ткани. Величина ЖЕЛ, отражающая выраженность рестрикции, сильно отрицательно коррелировала с объемом поражения легочной паренхимы по данным МСКТ УЗИЛ.

**Ключевые слова:** COVID-19, постковидный синдром, функция внешнего дыхания, спирометрия.

## RESPIRATORY FUNCTION IN THE EARLY REHABILITATION PERIOD OF COVID-19

**D.K. Muminov**

Department off Faculty internal diseases, occupatuonal pathology, MFT, hospital internal diseases and PID, Tashkent Pediatric medical institute.

## ABSTRACT

The aim of the study is to assess the indicators of respiratory function (FVD) in the early rehabilitation period in patients who have undergone COVID-19.

**Material and methods of research:** 281 patients with various clinical manifestations of post-covid syndrome were under observation (main observation group). As a comparison group (CG), 20 patients were examined who had undergone COVID-19 at the same time, in which the infection ended in full recovery. The control group consisted of 20 people who did not tolerate COVID-19 and did not suffer from diseases of the respiratory system. Patients underwent multislice computed tomography (MSCT) of the chest organs, ultrasound examination of the lungs (USIL) and computed pneumotachometry.

**Results of the study:** In the period of early rehabilitation, the patients underwent control MSCT. In the comparison group, the relative dynamics of MSCT was significantly higher than in the patients of the main group ( $p < 0.001$ ). The average score for the loss of airiness of the pulmonary parenchyma according to ultrasound scan data was  $14.70 \pm 10.65$  points in the main group and  $7.40 \pm 6.54$  points in the comparison group ( $p < 0.001$ ). In patients of the main group, the values of VC and FEV1 were significantly lower than in representatives of the CG and the comparison group ( $p < 0.001$  for both comparisons of both indicators). VC value strongly negatively correlated with the volume of pulmonary parenchyma lesions according to MSCT ( $r = -0.84$ ,  $p < 0.01$ ) and USIL ( $r = -0.76$ ,  $p < 0.01$ ).

**Conclusion:** In patients with postcovid syndrome, according to spirometry data, various disorders of the external respiration function are found in 84.70%. The degree of functional impairment of the lungs depended on the area of damage to the lung tissue. The value of VC, reflecting the severity of restriction, strongly negatively correlated with the volume of the lesion of the pulmonary parenchyma according to MSCT USIL data.

**Key words:** *COVID-19, postcoid syndrome, respiratory function, spirometry.*

В конце 2019 г. в Китае произошла вспышка новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2, одним из клинических проявлений которой является интерстициальное повреждение легких, сопровождающееся патологией сосудов, прежде всего микроциркуляторного русла [1]. Продолжающаяся в мире пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 ставит все новые проблемы в ведении пациентов с поражением легких. Дискуссионными являются вопросы в течение какого периода происходит полное разрешение изменений в легких по данным компьютерной томографии (КТ), как долго сохраняются элементы дыхательной недостаточности у пациентов, перенесших COVID-19. Важным этапом в изучении COVID-19, а также его влияния на качество жизни является функциональное исследование системы дыхания в период реконвалесценции. Согласно данным научных исследований нормализация

показателей вентиляции и диффузионной способности легких (ДСЛ) является важным критерием полноты выздоровления, сроков восстановления трудоспособности и определяет оказания для последующего лечения и реабилитации больных [2,3]. Следовательно, изучение функциональных показателей легких у больных, перенесших COVID-19, имеет важное клиническое значение.

Целью исследования: оценка показателей функции внешнего дыхания (ФВД) в раннем реабилитационном периоде у больных, перенесших COVID-19.

Материал и методы исследования. Под наблюдением находились 281 больных, с наличием различных клинических проявлений постковидного синдрома (основная группа наблюдения). Критериями включения явились: 1) вирусологически подтвержденный не ранее 30 и позднее 7 дней до включения в исследование COVID-19; 2) отрицательный результат ПЦР исследования на SARS-CoV-19 к моменту включения в исследование; 3) возраст 16-75 лет. В качестве группы сравнения (СГ) было обследовано 20 больных, перенесших COVID-19 в те же сроки, у которых инфекция закончилась полным выздоровлением. Контрольную группу составили 20 лиц, не переносившие COVID-19 и не страдающие заболеваниями дыхательной системы.

Изучение вентиляционной функции легких проводили методом компьютерной пневмотахометрии и бодиплетизмографии на аппаратах «Pneumoscore» и «MasterLab» (Erich Jaeger, Германия). Анализ показателей проводился путём расчёта фактических величин и сравнения их с расчётными должными величинами в зависимости от роста, веса, пола, возраста. Оценивали скоростные показатели форсированного выдоха: ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких, ОФВ1- объем форсированного выдоха за 1 секунду, ОФВ1/ФЖЕЛ, МОС 25-75% -объемная форсированная скорость выдоха в интервале 25-75% ФЖЕЛ, СОС25–75- средняя объёмная скорость в интервале между 25% и 75% ФЖЕЛ, ПСВ - пиковая скорость выдоха, в соответствии с рекомендациями Американского торакального общества и Европейское респираторное общества [4]. Мультиплановая компьютерная томография органов (МСКТ) грудной клетки проводилась на томографе, использующим 128 срезов, по стандартной методике. Проводилась регистрация объема пораженной легочной ткани по 5 сегментам легких с последующей суммацией всех показателей.

Ультразвуковое исследование легких (УЗИЛ) проводилось на ультразвуковом сканере, оснащённом конвексным датчиком с частотой 3,5МГц.

Статистическая обработка. Все данные, полученные в ходе исследования заносятся в сводные таблицы Excell. Межгрупповое сравнение проводилось с использованием парного и непарного критерия Стьюдента. В случае непараметрических признаков межгрупповое различие частотного распределения оценивалось с использованием табличного критерия Хи квадрат и подтверждением его достоверности по таблицам в зависимости от количества степеней свободы. Корреляционный анализ проводился методом расчета корреляции

Пирсона и оценкой его достоверности по таблицам в зависимости от количества коррелируемых пар.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенное исследование показало, что среди 281 больных, включенных в исследование, поражение легочной паренхимы во время острого течения COVID-19 в инфекционном стационаре обнаружены у 279 больных. У 87 больных (30,96%) диагностировано поражение 5-25% (КТ-1), у 94 больных (33,45%), у 69 больных (24,56%) – 50-75% (КТ-3) и у 29 больных (10,32%) – более 75% (КТ-4). В группе сравнения КТ выявила поражение легких во время госпитализации в инфекционный стационар у 16 больных (80%), при этом у 9 больных (45%) поражение составило 5-25% (КТ-1), у 5 больных (25%) – 25-50% (КТ-2) и у 2 больных (10%) - 50-75% (КТ-3). В периоде ранней реабилитации больным проводилась контрольная МСКТ. В обеих группах больных, перенесших COVID-19 отмечалось достоверное уменьшение среднего объема поражения легочной паренхимы, однако в группе сравнения относительная динамика МСКТ была достоверно большей, чем у больных основной группы ( $-51,65 \pm 26,63\%$  против  $-6,51 \pm 16,16\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ). В основной группе из 279 больных с поражением легких в остром периоде инфекции у 229 (82,08%) не отмечалось значимой МСКТ динамики, в то время как в группе сравнения из 16 больных отсутствие динамики отмечалось только у 1 больного (6,29%,  $\chi^2$  квадрат=48,54,  $p < 0,001$ ).

В настоящем исследовании всем участникам исследования было проведено УЗИЛ в день госпитализации. Результат оценивался как сумма баллов выраженности интерстициального поражения, определенных по 12 сегментам. Средний балл потери воздушности легочной паренхимы по данным УЗИЛ составил  $14,70 \pm 10,65$  баллов в основной группе и  $7,40 \pm 6,54$  балла в группе сравнения ( $p < 0,001$ ).

При изучении основных спирометрических показателей было установлено, что в среднем у больных основной группы величины ЖЕЛ и ОФВ1 оказались достоверно ниже, чем у представителей КГ и группы сравнения ( $p < 0,001$  для обоих сравнений обоих показателей). Группа сравнения и КГ по показателям ФВД были сопоставимы (рис 1).

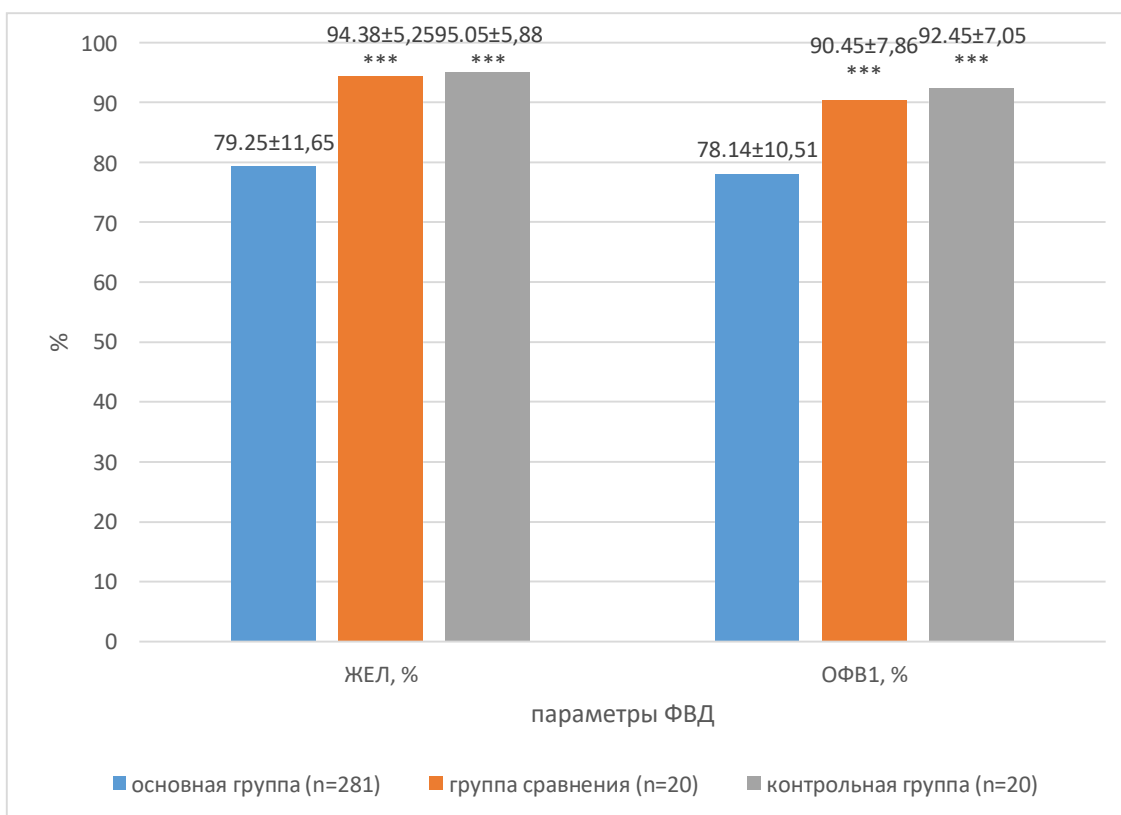


Рисунок 1. Основные показатели функции внешнего дыхания в раннем реабилитационном периоде у больных, перенесших COVID-19

Примечание: \* - достоверность различия с основной группой. Три знака –  $p < 0,001$ .

Figure 1. The main indicators of the function of external respiration in the early rehabilitation period in patients who have undergone COVID-19

Note: \* - reliability of differences with the main group. Three signs -  $p < 0.001$ .

Выделение больных с различными вариантами нарушений ФВД выявило, что в основной группе больных, включенных в исследование нарушения ФВД встречались у 238 больных (84,70%), в то время как в группе сравнения – достоверно реже – у 3 больных (15%, хи квадрат=54,64,  $p < 0,001$ ). Эта закономерность касалась как рестриктивных, так и обструктивных нарушений (табл.1).

Таблица 1

Частота встречаемости нарушений функции внешнего дыхания в раннем реабилитационном периоде у больных, перенесших COVID-19

Table 1

The incidence of external respiration function disorders in the early rehabilitation period in patients who have undergone COVID-19

Критерии	Основная группа (n=281)	Группа сравнения (n=20)	Chi квадрат
Показатели ФВД			
ЖЕЛ ниже 85%	174 (61,92%)	2 (10%)	20,47 ***
ОФВ1 ниже 85%	191 (67,97%)	1 (5%)	31,46 ***
Синдромы ФВД			
Смешанные нарушения	127	0	57,79 ***
Рестрикция	47	2	
Обструкция	64	1	

Примечание: \* - достоверность критерия хи квадрат. Три знака –  $p < 0,001$ .

Note: \* - reliability of the chi square test. Three signs -  $p < 0.001$ .

Известно, что изучение легочного газообмена является важным этапом в выявлении нарушения респираторной функции, т. к. позволяет оценить тяжесть патологических изменений легочной ткани. Исследование ДСЛ имеет прогностическое значение в отношении течения заболевания и играет важную роль в оценке эффективности лечения и реабилитации больных с поражением дыхательной системы [5]. В нашем исследовании мы интерпретировали основные спирометрические показатели, которые являются наиболее воспроизводимые и часто используются в клинической практике: объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), ЖЕЛ, ОФВ1/ЖЕЛ. Наиболее выраженные изменения спирометрических параметров наблюдались у больных с постковидным синдромом. Подобные результаты были показаны и в других исследованиях. Так, в исследованиях с включением пациенты без хронической бронхолегочной патологии, было показано, что самым частым респираторным нарушением в ранний период выздоровления после является нарушение ДСЛ [6]. По данным X. Mo et al. и Y. Huang et al. нарушение диффузионной способности легких в ранний период выздоровления COVID-19 было выявлено в 47,2 и 52,6% случаев, тогда как вентиляционные нарушения – в 29% и 56% случаев, соответственно [7,8]. J. Frija-Masson et al. [9] выявили респираторные нарушения у 54% пациентов на 30-й день после появления первых симптомов COVID-19.

При проведении корреляционного анализа нами было установлено, что величина ЖЕЛ, отражающая выраженность рестрикции, сильно отрицательно коррелировала с объемом поражения легочной паренхимы по данным МСКТ ( $r = -0,84$ ,  $p < 0,01$ ) и УЗИЛ ( $r = -0,76$ ,  $p < 0,01$ ). Эти данные подтверждают роль фиброзных изменений легочной паренхимы с

соответствующим увеличением жесткости легочной ткани в формировании рестриктивных нарушений ФВД. Подобные результаты приведены в работах Савушкиной и соавт., где показана обратная корреляционная зависимость между объемом поражения легочной ткани и такими показателями функции внешнего дыхания как ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, ОЕЛ [6].

Заключение. У больных с постковидным синдромом по данным спирометрии различные нарушения функции внешнего дыхания встречаются в 84,70%. Степень функциональных нарушений легких зависела от площади поражения легочной ткани. Величина ЖЕЛ, отражающая выраженность рестрикции, сильно отрицательно коррелировала с объемом поражения легочной паренхимы по данным МСКТ ( $r=-0,84$ ,  $p<0,01$ ) и УЗИЛ ( $r=-0,76$ ,  $p<0,01$ ).

### *Литература/References*

1. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report – 48. Available at: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200308-sitrep-48-covid-19> Accessed: March 9, 2020
2. Крюков Е.В., Савушкина О.И., Малащенко М.М., Черняк А.В., Бобр И.А., Исмаилова Р.Р. Влияние комплексной медицинской реабилитации на функциональные показатели системы дыхания и качество жизни у больных, перенесших COVID-19 // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2020. Вып.78. С. 84–91. [Kryukov E.V., Savushkina O.I., Malashenko M.M., Cherniak A.V., Bobr I.A., Ismagilova R.R. Influence of complex medical rehabilitation on pulmonary function and quality of life in patients after COVID-19. *Bulleten fiziologii i patologii dyhaniâ Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2020; (78):84–91 (in Russian)] DOI: 10.36604/1998-5029-2020-78-84-91
3. Mo X., Jian W., Su Z., Chen M., Peng H., Peng P., Lei Ch., Chen R., Zhong N., Li S. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *Eur. Respir. J.* 2020; 55(6):2001217. doi.10.1183/13993003.01217-2020
4. Graham B.L., Steenbruggen I., Miller M., Barjaktarevic I.Z., Cooper B.G., Hall G.L., Hallstrand T.S., Kaminsky D.A., McCarthy K., McCormack M.C., Oropcz C.E., Rosenfeld M., Stanojevic S., Swanney M.P., Thompson B.R. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2019. Vol.200, №8. P.70–88. doi: 10.1164/rccm.201908-1590ST
5. Черняк А.В., Савушкина О.И. Спирометрическое исследование в клинической практике // Бюллетень физиологии и патологии дыхания.2020. Вып.77. С.125–133. [Cherniak A.V., Savushkina O.I. Spirometry in clinical practice. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2020; (77):125–133 (in Russian)]. DOI: 10.36604/1998-5029-2020-77-125-133
6. Савушкина О.И., Черняк А.В., Крюков Е.В., Кулагина И.Ц., Самсонова М.В., Калманова Е.Н., Зыков К.А. Функциональные нарушения системы дыхания в период раннего выздоровления после COVID-19 // Медицинский алфавит. 2020. №25. С.7–12. [Savushkina O.I., Cherniak A.V., Kryukov E.V., Kulagina I.Ts., Samsonova M.V., Kalmanova E.N., Zykov K.A. Pulmonary function after COVID-19 in early convalescence phase. *Medical alphabet.* 2020;(25):7-12. (In Russ.)] <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-25-7-12>



7. Mo X., Jian W., Su Z., Chen M., Peng H., Peng P., Lei Ch., Chen R., Zhong N., Li S. *Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge // Eur. Respir. J. 2020. Vol.55, №6. Article number: 2001217. doi.10.1183/13993003.01217-2020*
8. Huang Y., Tan C., Wu J., Chen M., Wang Z., Luo L., Zhou X., Liu X., Huang X., Yuan S., Chen Ch., Gao F., Huang J., Shan H., Liu J. *Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase // Respir. Res.2020. Vol.21, №1. Article number: 163. doi:10.1186/s12931-020-01429-63*
9. Frija-Masson J., Debray M.-P., Gilbert M., Lescure F.-X., Travert F., Borie R., Khalil F., Crestani B., d'Ortho M.-P., Bancal C. *Functional characteristics of patients with SARS-CoV-2 pneumonia at 30 days post-infection // Eur. Respir. J.2020. Vol.56, №2. Article number: 2001754. doi: 10.1183/13993003.01754-2020*

УДК: 616.314.11-089.28-77614.872.1-004.94

<https://doi.org/10.34920/min.2021-3.016>

## ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF MAKING CROWNS OF LONG-TERM WEAR BY 3D PRINTING

**E.S. Bashun<sup>1</sup>, N.S. Nuriyeva<sup>2</sup>, S.M. Rizaeva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> dentist orthopedist, chief physician of the Estet dental clinic , Perm

<sup>2</sup> Doctor of Medical Sciences, professor YUUGMU Russian Ministry of Health, dentist of the highest category.

<sup>3</sup> Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of TSDI

### ABSTRACT

The active introduction of innovative technologies, namely 3D printing in dentistry, is of great interest from dentists of various specialties. The article is devoted to the possibility of using a 3D printer for the manufacture of long-wearing crowns. The application of new technologies in dentistry is considered using the example of 3D printing. Possibilities of this technology and the specifics of working with it.

**Objective:** to evaluate the possibilities of clinical application of long-term wearing crowns made by 3D printing.

**Methodology.** Based on the literature review, and the use of scientific search bibliographic databases: PubMed, eLibrary, Medline, Google Academy, the availability and prevalence of 3D printing technology in dentistry was determined, and in particular its application for printing long-term crowns. Clinical production of long-term crowns was carried out.