

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

**№ 4(36)
2025 г.**

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в

Перечень научных изданий
Республики Беларусь
для опубликования
диссертационных исследований
по медицинской
и биологической
отраслям науки
(31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 19.11.25
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 100 экз.
Усл. печ. л. 14,5. Уч.-изд. л. 9,2.
Зак. 295.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в
КУП «Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., профессор)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор),
В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), К.Н. Буздалкин (к.т.н.,
доцент), Н.Г. Власова (д.б.н., профессор, научный редактор),
А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веялкин (к.б.н., доцент),
Н.Н. Веялкина (к.б.н., отв. секретарь), А.В. Воропаева (к.б.н.,
доцент), Д.И. Гавриленко (к.м.н.), М.О. Досина (к.б.н., до-
цент), А.В. Жарикова (к.м.н.), С.В. Зыблева (д.м.н., доцент),
С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.,
доцент), А.Н. Лызиков (д.м.н., профессор), А.В. Макарчик
(к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), В.М. Мицурा
(д.м.н., профессор, зам. гл. редактора), Я.Л. Навменова (к.м.н.,
доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин
(к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), А.С. Подгорная
(к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская
(к.м.н., доцент), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н.,
доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома (д.м.н.,
профессор), Р.М. Тахауов (д.м.н., профессор), Н.И. Шевченко
(к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент)

Редакционный совет

А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алейникова
(д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н.,
профессор, Санкт-Петербург), Е.Л. Богдан (Минск),
Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва),
А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов
(д.м.н., академик РАМН, Москва), В.И. Жарко (Минск),
К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов
(д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н.,
профессор, Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск),
В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), А.Л. Усс
(д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (д.м.н., профессор,
Минск), Р.А. Часнотьев (к.э.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Корректор

Н.Н. Юрченко

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2025

№ 4(36)
2025

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи**А.В. Жарикова, О.А. Кривошой**

Клинические аспекты тактики ведения мигрени при беременности и в период лактации (обзор)

5

Л.В. Жерко, М.В. Белевцев

Иммунная реконституция после трансплантации гемопоэтических стволовых клеток: современное состояние проблемы

16

Л.А. Ткаченко, А.М. Пристром, В.М. Мицура, Ю.В. Толкачёва

Факторы сердечно-сосудистого риска при хроническом лимфоцитарном лейкозе, возможности ранней диагностики и профилактики

22

Е.А. Ходасевич, В.Л. Красильникова

Факоэмультсификация в лечении пациентов с глаукомой

30

Медико-биологические проблемы**Л.А. Анисько**

Совершенствование преаналитического этапа лабораторной диагностики COVID-19: оценка биоматериалов и инновационных материалов зондов

38

А.Е. Силин, С.Л. Зыблев, В.Н. Мартинков, Б.О. Кабешев

Генетические полиморфизмы ABCB1 C3435T, CYP3A4*1G и CYP3A5*3 в группе реципиентов почечного трансплантата и общей популяции

43

А.М. Шестюк, А.С. Карпицкий, Р.П. Лавринюк
Условия и механизмы микробной контаминации донорских органов и тканей

53

Клиническая медицина**А.Н. Демиденко, Н.Н. Климкович, И.П. Ромашевская, С.А. Ходулева, Е.Ф. Мицуря, Е.В. Борисова**

Токсические осложнения химиотерапии острого лимфобластного лейкоза у детей по протоколу ALL-MB-2008

Reviews and problem articles**A.V. Zharikova, O.A. Krivoshey**

Clinical aspects of migraine management tactics during pregnancy and lactation (review)

L.V. Zherko, M.V. Belevtsev

Immune reconstitution after hematopoietic stem cell transplantation: current state of the problem

L.A. Tkachenko, A.M. Pristrom, V.M. Mitsura, Yu.V. Tolkacheva

Cardiovascular Risk Factors in Chronic Lymphocytic Leukemia: Early Diagnosis and Prevention Options

22

E.A. Khodasevich, V.L. Krasilnikova

Phacoemulsification in the treatment of glaucoma patients

Medical-biological problems**L.A. Anisko**

Improving the preanalytical stage of COVID-19 laboratory diagnosis: evaluation of biomaterials and innovative swab materials

A.E. Siliin, S.L. Zyblev, V.N. Martinkov, B.O. Kabeshev

Genetic polymorphisms ABCB1 C3435T, CYP3A4*1G and CYP3A5*3 in a group of kidney transplant recipients and the general population

A.M. Shestiuk, A.S. Karpitski, R.P. Lavrinuk
Conditions and mechanisms of microbial contamination of donor organs and tissues***Clinical medicine*****A. Demidenko, N. Klimkovich, I. Romashewska, S. Khoduleva, E. Mitsura, E. Borisova**

Toxic complications of chemotherapy for acute lymphoblastic leukemia in children according to the ALL-MB-2008 protocol

59

Ж.М. Козич, Т.В. Руденкова, Н.Н. Климкович, В.Н. Мартинков, Ж.Н. Пугачева, О.С. Былицкая	Zh.M. Kozich, T.V. Rudenkova, N.N. Klimkovich, V.N. Martinkov, J. Pugacheva, O.S. Bilizkay
Клиническое значение мутаций в генах NRAS, KRAS, BRAF у пациентов с множественной миеломой	Clinical significance of mutations in the NRAS, KRAS, and BRAF genes in patients with multiple myeloma
65	
П.С. Лапанов, Е.В. Лемешко	P.S. Lapanov, Y.V. Lemeshko
Особенности реакции ренин-ангиотензин-альдостероновой системы на эмоциональное возбуждение у пациентов с артериальной гипертензией	Features of the reaction of the renin-angiotensin-aldosterone system to emotional excitement in patients with arterial hypertension
72	
О.П. Логинова, Е.Л. Гасич, Н.И. Шевченко, А.В. Воропаева, Ж.Н. Медведева, Э.А. Домонова	V.P. Lohinava, E.L. Gasich, N.I. Shevchenko, A.V. Voropaeva, Zh.N. Miadzvedzeva, E.A. Domonova
Характеристика распространённости вируса папилломы человека высокого канцерогенного риска и его генотипов у женщин г. Гомеля и Гомельского района	Characteristics of the prevalence of high-risk human papilloma virus and its genotypes in women of the Gomel city /Gomel district
80	
В.Н. Мартинков, Д.К. Новик, А.Е. Силин, О.В. Мурычева, Д.А. Близин, Ю.И. Ярец, И.Б. Трапашко, К.В. Бронская	V.N. Martinkov, D.K. Novik, A.E. Silin, O.V. Murychava, D.A. Blizin, Yu.I. Yarets, Y.B. Tropashko, K.V. Bronskaya
Факторы риска тромботических осложнений у пациентов с истинной полицитемией	Risk factors for thrombotic complications in patients with Polycythemia Vera
87	
А.В. Рожко, В.А. Рожко, И.Г. Савастеева, Ю.С. Кандера	A.V. Rozhko, V.A. Rozhko, I.G. Savasteeva, Yu.S. Kandera
Риски развития сахарного диабета 2 типа как компоненты сердечно-сосудистого риска у женщин трудоспособного возраста	Risks of developing diabetes mellitus type 2 as components of cardiovascular risk in women of working age
96	

Обмен опытом

Е.С. Тихонова, Т.Е. Гавриленко, Е.В. Родина
Случай селективного дефицита иммуноглобулина А, ассоциированного с болезнью Крона
103
Л.А. Ткаченко, Д.И. Гавриленко, Н.И. Корженевская, В.М. Мицуря, А.В. Жарикова
Опыт применения однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда для диагностики ишемической болезни сердца
109

Experience exchange

E.S. Tikhonova, T.E. Gavrilenko, E.V. Rodina
A case of selective immunoglobulin A deficiency associated with Crohn's disease
103
L.A. Tkachenko, D.I. Gavrilenko, N.I. Korzhelevskaya, V.M. Mitsura, A.V. Zharikova
Experience of using single-photon emission computed tomography of the myocardium for diagnostics of ischemic heart disease

УДК 616.98:578.834-078.73

DOI: 10.58708/2074-2088.2025-4(36)-38-42

Л.А. Анисько

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЕАНАЛИТИЧЕСКОГО ЭТАПА ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ COVID-19: ОЦЕНКА БИОМАТЕРИАЛОВ И ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗОНДОВ

УЗ «Городская клиническая инфекционная больница», г. Минск, Беларусь

Глобальная пандемия COVID-19 обусловила необходимость массового тестирования населения, что выдвинуло на первый план важность преаналитического этапа диагностики. Настоящее исследование было направлено на сравнительную оценку эффективности использования слюны в качестве альтернативного биоматериала и назофарингеальных мазков, собранных с помощью флокированных и традиционных хлопковых зондов, для ПЦР-диагностики SARS-CoV-2. Проведено проспективное исследование 31 пациента с параллельным забором слюны и назофарингеальных мазков. Показано, что среднее значение порогового цикла (C_t) для детекции человеческого генома в слюне было на 3 пункта выше, а содержание вирусного материала — значительно ниже, что свидетельствует о более низкой чувствительности ПЦР-анализа слюны (среднее отклонение C_t для SARS-CoV-2 составило -3,175). Второй частью исследования стало парное сравнение ($n=217$) эффективности забора материала флокированными и хлопковыми зондами. Статистический анализ (парный t-тест, $t(24)=5,856$; $p<0,00001$) выявил высокодостоверное преимущество флокированных зондов: средняя разность эффективности составила $\Delta M=3,74\pm3,19$ единицы, размер эффекта Коэна — $d=1,171$. Результаты демонстрируют критическую важность выбора биоматериала и инструментов для его забора на преаналитическом этапе. Назофарингеальные мазки, собранные флокированными зондами, являются предпочтительным методом для достижения максимальной чувствительности ПЦР-диагностики SARS-CoV-2, в то время как слюна может рассматриваться как приемлемая альтернатива лишь в исключительных случаях.

Ключевые слова: преаналитический этап, COVID-19, ПЦР-диагностика, SARS-CoV-2, назофарингеальный мазок, слюна, флокированный зонд, пороговый цикл

Введение

Лабораторная диагностика играет ключевую роль в системе противоэпидемических мероприятий, особенно в условиях пандемии COVID-19. Однако её эффективность напрямую зависит от качества всех этапов проведения исследований, среди которых преаналитический этап является наиболее уязвимым для ошибок. Именно на этом этапе происходит отбор, маркировка, транспортировка и хранение биологического материала, а также оформление сопроводительной документации.

Ошибки, допущенные на преаналитическом этапе, могут привести к ложно-

отрицательным или ложноположительным результатам, задержке в постановке диагноза, неправильной тактике лечения, искажению эпидемиологической картины, снижению доверия к системе здравоохранения [1, 2].

Пандемия COVID-19 стала беспрецедентным вызовом для систем здравоохранения по всему миру, потребовав быстрого развертывания массового ПЦР-тестирования. «Золотым стандартом» для детекции генома вируса SARS-CoV-2 остается мазок из назофарингеальной области, однако его забор является инвазивной и неприятной для пациента процедурой, что послужило основанием для поиска аль-

тернативного биологического материала, такого как слюна [3, 4]. Параллельно возникла необходимость оптимизации инструментов для забора с целью повышения эффективности и комфорта процедуры. В частности, флокированные зонды, обладающие повышенной адгезивной способностью, были предложены в качестве замены традиционным хлопковым [5].

Таким образом, повышение качества преаналитического этапа является важным резервом для улучшения всей системы лабораторной диагностики, снижения числа диагностических ошибок и повышения эффективности противоэпидемических мероприятий в условиях современных вызовов, включая пандемию COVID-19.

Целью исследования была комплексная оценка преаналитического этапа: сравнение диагностической эффективности слюны и назофарингеальных мазков; определение преимуществ использования флокированных зондов для забора мазков.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие пациенты, госпитализированные в УЗ «Городская клиническая инфекционная больница» (г. Минск) с симптомами COVID-19. Для первой части исследования у 31 пациента был проведён параллельный забор образцов слюны и назофарингеальных мазков. Для второй части было проведено 217 парных заборов мазков (флокированным и хлопковым зондами) у пациентов с подтвержденной инфекцией COVID-19.

Назофарингеальные мазки забирались в соответствии с рекомендациями ВОЗ. Для сравнения зондов мазки из левых и правых ноздрей забирались флокированным и хлопковым зондами соответственно, после чего аналогичным образом забирались мазки из ротоглотки. Все пробы помещались в транспортную среду HiViral Transport Medium (HIMEDIA, Индия).

Выделение РНК проводили с использованием на-

бора «АртНК Магнит» («АртБиоТех», Беларусь). ПЦР в реальном времени проводили с использованием наборов «АртТест COVID-19» (комплекты 2 и 3, «АртБиоТех», Беларусь) на амплификаторах «Bio-Rad CFX96» (США).

Обработка данных проводилась с использованием описательной статистики и параметрических методов (парный t-тест) в программе Excel (Microsoft Corporation, США). Нормальность распределения проверялась с помощью теста Шапиро — Уилка. Размер эффекта рассчитывался по Коэну. Статистическая значимость устанавливалась на уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования

При проведении анализа парных образцов от 31 пациента была установлена существенная разница в зависимости от типа используемого биоматериала. Количество человеческого генетического материала (по значению Ct гена внутреннего контроля) в слюне было в среднем на 3 пункта выше, что указывает на меньшее количество эпителиальных клеток по сравнению с мазком, собранным зондом. Вместе с тем и содержание вирусной РНК в слюне оказалось значительно ниже. Среднее отклонение значения Ct для мишени генома SARS-CoV-2 составило -3,175 цикла (таблица 1).

Данные результаты свидетельствуют о более низкой аналитической чувствительности ПЦР-теста при использовании слюны. Это согласуется с данными других исследований, объясняющими это явление разбавлением вируса в секрете слюнных желёз и возможным наличием различных ферментов (например, лизоцим), иммуноглобулинов и другие вещества, которые могут ингибировать реакцию ПЦР [6, 7].

Таблица 1 — Стандартное отклонение значений Ct в зависимости от используемого биоматериала

Мишень	Стандартное отклонение значения Ct		
	Назофарингеальный мазок	Слюна	Отношение среднего значения Ct
BKO	0,757	0,644	3,547
SARS-CoV-2	0,559	3,190	-3,175

Таким образом, слюна не может быть рекомендована для первичной диагностики, но может служить альтернативой в случаях, когда забор назофарингеального мазка невозможен (травмы носа, психоневрологические нарушения и др.). Несмотря на полученные данные, считаем, что данный биологический материал нельзя полностью игнорировать, а его использование можно считать допустимым в определённых ситуациях. При проведении массового скрининга сбор слюны для тестирования методом ПЦР отличается простотой и безболезненностью забора, что позволяет быстро тестировать большие группы людей (на предприятиях, в школах) без привлечения медперсонала и без дополнительного расхода на СИЗ. Есть и другие преимущества — возможность частого тестирования, так как при прочих равных условиях пациенты более охотно сдают слюну, нежели терпят неприятную процедуру мазка; тестирование детей и пожилых людей, для которых забор назофарингеального мазка может быть особенно травматичным и психологически тяжёлым; возможность самостоятельно собрать материал в домашних условиях, что снижает риски инфицирования медработников и исключает нарушение техники забора из-за сопротивления пациента.

Также, с целью совершенствования подходов к преаналитическому этапу диагностики инфекции COVID-19 было проведено проспективное сравнительное исследование двух типов зондов (хлопкового и флокированного) для забора назофарингеального мазка. Статистический анализ 217 парных измерений продемонстрировал чёткое преимущество флокированных зондов (таблица 2).

Распределение разностей соответствовало нормальному (тест Шапиро — Уилка: $W=0,971$; $p=0,671$). Парный t-тест выявил высокостатистически значимые различия: $t(24)=5,856$; $p<0,00001$. Размер эффекта Коэна ($d=1,171$) указывает на большую

Таблица 2 — Сравнительные характеристики зондов (n=217)

Параметр	Флокированный зонд	Хлопковый зонд	Разность	95% ДИ
Среднее±SD	81,99±11,89	78,26±11,75	3,74±3,19	2,42–5,06
Медиана	80,99	74,94	3,44	-

клиническую значимость. Доверительный интервал для средней разности (95% ДИ: 2,42–5,06) не включал ноль, что подтверждает надёжность результата. Статистическая мощность теста составила 1,000, что существенно превышает общепринятый порог достаточности (0,800). Это свидетельствует об адекватности размера выборки и надёжности полученных результатов, исключая вероятность ошибки II рода. Графическое изображение, полученных результатов, представлено на рисунке.

Выявленное преимущество флокированных зондов объясняется их конструкцией: синтетическое флокированное покрытие обеспечивает лучшую адгезию и элюируемость биологического материала по сравнению с волокнами хлопка, что приводит к более эффективному захвату и высвобождению эпителиальных клеток, содержащих вирус [5, 8]. Данное качество зонда напрямую повышает чувствительность последующего ПЦР-анализа. Таким образом, применение флокированного зонда продемонстрировало статистически значимо более высокую эффективность забора образцов по сравнению с использованием традиционного хлопкового зонда ($p<0,001$). Полученные результаты являются статистически надёжными — подтверждены как параметрическими, так и непараметрическими методами, при достаточной мощности исследования.

Полученные данные имеют важное значение для оптимизации диагностических процедур и могут быть рекомендованы для внедрения в клиническую практику.

Заключение

Проведенные исследования по оценке качества используемого различного биологического материала (слия и назофар-

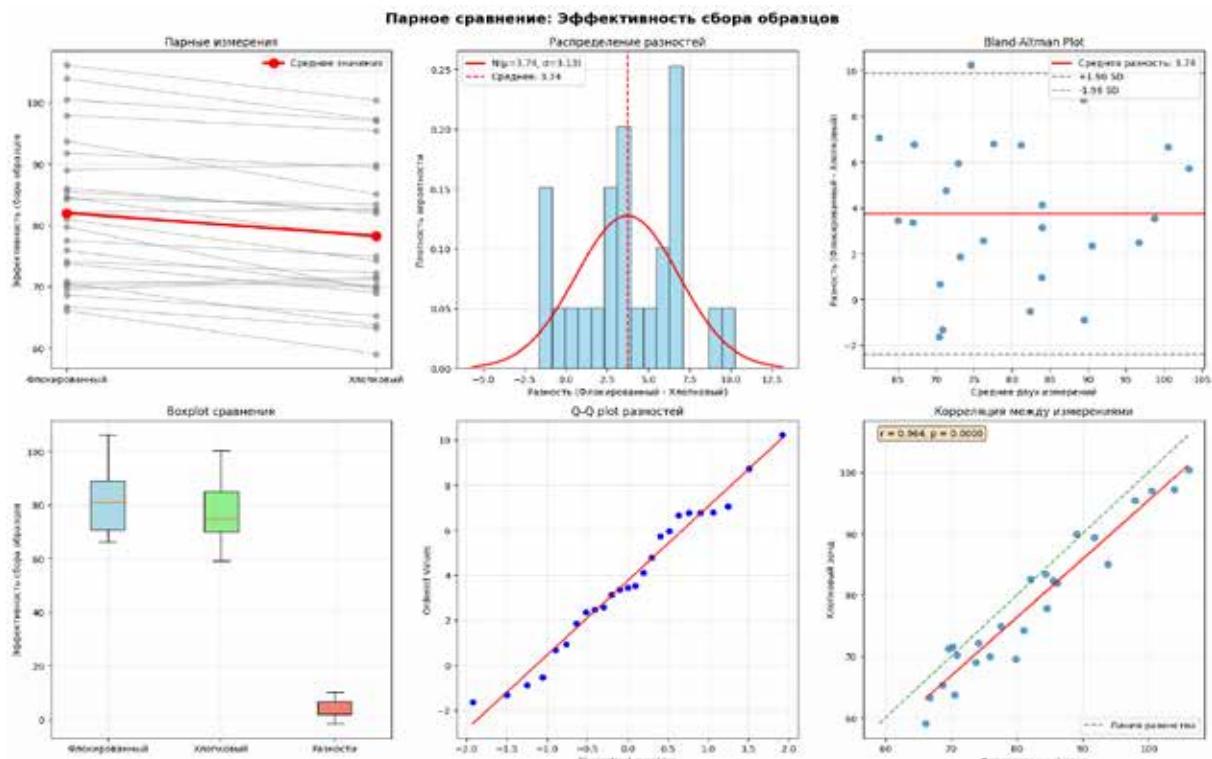


Рисунок — Парное сравнение эффективности двух типов зондов

рингеальный мазок) подчеркивают критическую важность оптимизации преаналитического этапа в диагностике респираторных инфекций, в частности COVID-19. По-прежнему назофарингеальный мазок остаётся биоматериалом выбора для ПЦР-диагностики SARS-CoV-2, обеспечивая значительно более высокую чувствительность по сравнению со слюной. Однако слюна с учётом её более низкой диагностической эффективности может рассматриваться как приемлемый альтернативный материал лишь в исключительных клинических ситуациях.

При заборе назофарингеальных мазков использование флокированных зондов статистически и клинически значимо повышает эффективность сбора биоматериала по сравнению с традиционными хлопковыми зондами. Внедрение флокированных зондов в рутинную практику является целесообразной мерой для повышения качества диагностики и может быть рекомендовано для клинического применения.

Таким образом, осознанный выбор биоматериала и инструментов для его забора на преаналитическом этапе является

ключевым фактором, определяющим точность и надёжность всей последующей ПЦР-диагностики. Данные выводы могут быть применены для диагностики большинства респираторных инфекций, а не только инфекции COVID-19.

Библиографический список:

- WHO. (2020). Laboratory testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in suspected human cases. – URL: <https://www.who.int/publications/item/10665-331501> (дата обращения: 20.05.2025).
- Diagnostic accuracy of serological tests for COVID-19: systematic review and meta-analysis / B.M. Lisboa, G. Tavaziva, S.K. Abidi [et al.] // BMJ. – 2020. – Vol. 1. – P. 370:m2516. doi: 10.1136/bmj.m2516.
- Saliva or Nasopharyngeal Swab Specimens for Detection of SARS-CoV-2 / A.L. Wyllie, J. Fournier, A. Casanovas-Massana [et al.] // N. Engl. J. Med. – 2020. – Vol. 383(13). – P. 1283-1286. doi: 10.1056/NEJM2016359.
- Saliva sample as a non-invasive specimen for the diagnosis of coronavirus disease 2019: a cross-sectional study / E. Pasomsub, S.P. Watcharananan, K. Boonyawat // Clin. Microbiol. Infect. – 2021. – Vol. 27(2). – e1-285.e4. doi: 10.1016/j.cmi.2020.05.001.
- Evaluation of Specimen Types and Saliva Stabilization Solutions for SARS-CoV-2 Testing / S.B. Griesemer, G. Van Slyke, D. Ehrbar [et al.] // J.

- Clin. Microbiol. – 2021. – Vol. 59(5) – P. e01418-20. doi: 10.1128/JCM.01418-20.
6. Saliva is less sensitive than nasopharyngeal swabs for COVID-19 detection in the community setting / D. Becker, E. Sandoval, A. Amin [et al.] // medRxiv. – 2021. doi:<https://doi.org/10.1101/2020.05.11.20092338>.
7. Infectious Diseases Society of America Guidelines on the Diagnosis of COVID-19:Serologic Testing / K.E. Hanson, A.M. Caliendo, C.A. Arias [et al.] // Clin Infect Dis. – 2020. – ciaa1343. doi: 10.1093/cid/ciaa1343.

L.A. Anisko

**IMPROVING THE PREANALYTICAL STAGE
OF COVID-19 LABORATORY DIAGNOSIS:
EVALUATION OF BIOMATERIALS AND INNOVATIVE SWAB MATERIALS**

The global COVID-19 pandemic has necessitated mass population testing, highlighting the critical importance of the preanalytical stage of diagnostics. This study aimed to comparatively evaluate the effectiveness of using saliva as an alternative biomaterial and nasopharyngeal swabs collected using flocked and traditional cotton swabs for PCR diagnosis of SARS-CoV-2. A prospective study was conducted on 31 patients with parallel collection of saliva and nasopharyngeal swabs. It was shown that the mean threshold cycle (Ct) value for detecting the human genome in saliva was 3 points higher, and the viral load was significantly lower, indicating lower sensitivity of PCR analysis of saliva (mean Ct deviation for SARS-CoV-2 — -3,175). The second part of the study involved a paired comparison (n=217) of the collection efficiency of flocked and cotton swabs. Statistical analysis (paired t-test, $t(24)=5.856$; $p<0.00001$) revealed a highly significant advantage of flocked swabs: the mean difference in efficiency was $\Delta M = 3,74 \pm 3,19$ units, Cohen's d effect size=1,171. The results demonstrate the critical importance of the choice of biomaterial and collection tools at the preanalytical stage. Nasopharyngeal swabs collected with flocked swabs are the preferred method for achieving maximum sensitivity in PCR diagnosis of SARS-CoV-2, while saliva can be considered an acceptable alternative only in exceptional cases.

Keywords: preanalytical stage, COVID-19, PCR diagnostics, SARS-CoV-2, nasopharyngeal swab, saliva, flocked swab, threshold cycle

Поступила 08.09.2025