

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm13497>

Смерть после вакцинации от COVID-19: клинический случай

Jayanth S. Hosahally¹, Patil Varsha², Y.P. Girish Chandra³¹ Институт медицинского образования и исследований доктора Чандраммы Даянанды Сагара, Индия;² Бангалорский медицинский колледж, Бангалор, Индия;³ Медицинский колледж имени М.С. Рамайя, Бангалор, Индия

АННОТАЦИЯ

Для снижения смертности и заболеваемости от инфекционных заболеваний, особенно в условиях пандемии COVID-19, необходимы вакцины. Для борьбы с пандемией во всём мире были разработаны различные типы вакцин. Однако в отношении всех типов вакцин от COVID-19 регистрировались поствакцинальные осложнения, включая анафилаксию, которая часто возникает у ранее страдавших аллергическими реакциями. В Индии лица, получившие вакцину, остаются под наблюдением в медицинском учреждении в течение 30 минут, поскольку неблагоприятные реакции развиваются в течение нескольких минут или часов после её введения.

В статье представлен случай 23-летней женщины, скончавшейся через 24 часа после введения рекомбинантной вакцины ChAdOx1 nCoV-19 (COVISHIELD). Во время наблюдения в медицинском учреждении у пациентки не было никаких симптомов после вакцинации, а также аллергических реакций в анамнезе. Женщина была доставлена мёртвой в больницу при Медицинском колледже им. М.С. Рамайя, вскрытие показало отёк лёгких. В посмертном образце крови обнаружены антитела к COVID-19, маркеры воспаления, сывороточный IgE и признаки коагуляции. Причиной смерти была названа аллергическая реакция замедленного типа на вакцину COVISHIELD.

Вакцины нового поколения могут вызывать фатальные аллергические реакции иногда позже, чем предусмотрено протоколом, и даже при отсутствии кожных реакций.

Ключевые слова: вакцина; COVID-19; побочные реакции; смерть; клинический случай.

Как цитировать:

Hosahally J.S., Varsha P., Girish Chandra Y.P. Смерть после вакцинации от COVID-19: клинический случай // *Судебная медицина*. 2023. Т. 9, № 4. С. 447–455. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm13497>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm13497>

Death following COVID-19 vaccination: A case report

Jayanth S. Hosahally¹, Patil Varsha², Y.P. Girish Chandra³

¹ Dr Chandramma Dayananda Sagar Institute of Medical Education & Research, Devarakaggalahalli, DSU, India;

² Bangalore Medical College Bangalore, Karnataka, India;

³ MS Ramaiah Medical College, Bangalore, India

ABSTRACT

Vaccines are necessary to reduce the mortality and morbidity of infectious diseases. It has played a vital role in the ongoing coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. Different types of vaccines have been developed to combat the pandemic. Adverse events following immunization including anaphylaxis have been reported for all types of COVID-19 vaccine. Anaphylaxis is common in a person who has a history of allergic reactions. Adverse reactions develop within minutes or a few hours after vaccination. Thus, in India, vaccine recipients are made to stay in the medical facility for 30 min for observation.

Herein, we report the case of a 23-year-old woman who succumbed after 24 hours of taking COVISHIELD ChAdOx1 nCoV-19 Corona Virus Vaccine (recombinant). She did not have any symptoms after vaccination during her observation at the medical facility and did not have a history of allergic reactions. She was brought dead to M.S. Ramaiah Hospital, and the autopsy revealed pulmonary edema. Antibodies to COVID-19, inflammatory markers, serum IgE, and coagulation indicators in the postmortem blood sample were high. The cause of death was attributed to a delayed allergic reaction to COVISHIELD vaccine. Newer vaccines can cause fatal allergic reaction, sometimes later than expected, even when cutaneous reactions may not be present.

Keywords: vaccine; COVID-19; adverse reactions; death; case report.

To cite this article:

Hosahally JS, Varsha P, Girish Chandra YP. Death following COVID-19 vaccination: A case report. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2023;9(4):447–455. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm13497>

Received: 12.07.2023

Accepted: 22.09.2023

Published: 27.11.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm13497>

接种COVID-19疫苗后的死亡：临床病例

Jayanth S. Hosahally¹, Patil Varsha², Y.P. Girish Chandra³

¹ Dr Chandramma Dayananda Sagar Institute of Medical Education & Research, Devarakaggalahalli, DSU, India;

² Bangalore Medical College Bangalore, Karnataka, India;

³ MS Ramaiah Medical College, Bangalore, India

简评

降低传染病的死亡率和发病率需要疫苗。这一点在COVID-19大流行中尤为重要。世界各地已开发出不同类型的疫苗来应对大流行。然而，所有COVID-19疫苗类型都有接种后并发症的报道。其中一种并发症是过敏性休克。过敏性休克通常发生在曾经有过过敏反应的人身上。在印度，接种疫苗的人要在医疗机构接受30分钟的监督，因为在接种疫苗后几分钟到几小时内就会出现不良反应。

本文介绍一名23岁女性的案例。她在接种重组ChAdOx1 nCoV-19疫苗（COVISHIELD）24小时后去世了。在医疗机构随访期间，患者没有出现接种后症状。过去也未出现过敏反应。这名妇女被送到M. S. Ramaiah医学院附属医院（M. S. Ramaiah Medical College）时已经去世了。尸检显示了肺水肿。尸检血样显示了有COVID-19抗体、炎症标记物、血清IgE和血凝迹象。死因是对COVISHIELD疫苗的迟发型过敏反应。新一代疫苗可能会引起致命的过敏反应，有时比方案规定的时间更晚。即使没有皮肤反应，疫苗也可能引起致命的过敏反应。

关键词：疫苗；COVID-19；不良反应；死亡；临床案例。

引用本文：

Hosahally JS, Varsha P, Girish Chandra YP. 接种COVID-19疫苗后的死亡：临床病例. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2023;9(4):447–455. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm13497>

收到: 12.07.2023

接受: 22.09.2023

发布日期: 27.11.2023

АКТУАЛЬНОСТЬ

Всего в Индии зарегистрировано 42 957 477 положительных тестов на коронавирусную инфекцию COVID-19; до 03.09.2022 от инфекции умерли 514 878 человек [1].

В борьбе с пандемией жизненно важны эффективная иммунизация и достижение коллективного иммунитета. На индийском рынке представлено несколько вакцин против инфекции COVID-19. В государственных и частных учреждениях широко используются рекомбинантная вакцина ChAdOx1 nCoV-19 (COVISHIELD) и инактивированная цельновирионная вакцина COVAXIN для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2. Побочные реакции на вакцины встречаются часто, но большинство из них не являются иммунологически опосредованными. К таковым относятся IgE-опосредованные и Т-клеточные реакции, а также другие иммунологические процессы, возникающие в результате воздействия аллергена. Такие реакции, особенно тяжёлая анафилаксия, встречаются редко [2].

Всего до 05.03.2022 в Индии было введено 1 785 247 566 доз вакцины от COVID-19, из них 966 947 498 в качестве первичной, 798 971 227 — вторичной и 19 328 841 — профилактической иммунизации [3].

Поствакцинальные осложнения были зарегистрированы в 0,004% случаев от общего числа прививок (1 230 000 000), сделанных до 30.11.2021. По данным на 08.12.2021 [4], из 49 819 зарегистрированных поствакцинальных осложнений, 47 691 были незначительными, 163 — тяжёлыми, 1965 — серьёзными. В период с 16.01.2021 по 07.6.2021, согласно данным, озвученным индийским телевизионным каналом CNN-News18, зарегистрировано 488 смертельных исходов, связанных с поствакцинальными осложнениями [5]. В статье сообщается об одном из таких случаев, связанных с применением рекомбинантной вакцины COVISHIELD.

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Обстоятельства происшествия

Женщине в возрасте 23 лет, проживавшей в женском платном гостевом доме в Бангалоре (Индия), 04.07.2021 ввели первую дозу вакцины COVISHIELD. Пациентка проживала в номере одна. Впоследствии, в тот же день, у неё развились лихорадка и миалгия. Женщина провела эту ночь у подруги и вернулась в свою комнату в гостинице на следующий день утром около 6.00. Во время пребывания у подруги симптомов, связанных с повышенной чувствительностью к вакцине, не наблюдалось. В анамнезе также не было эпизодов повышенной чувствительности к какому-либо препарату. В связи с непрекращающейся лихорадкой 05.07.2021 женщина сообщила коллегам, что не придёт в офис и останется у себя в номере. Около 9.30 утра она позвонила родителям, живущим в другом городе, и сказала, что очень устала

и плохо себя чувствует. Около 10.30 утра в номер пришла горничная, дверь никто не открыл. Родители позвонили её друзьям, чтобы узнать, как она себя чувствует, но на звонки никто не отвечал. Около 15.00 того же дня её друзья взломали дверь и нашли женщину в номере задыхающейся. Вызвали скорую помощь, после чего пациентку доставили в больницу им. М.С. Рамайя, где в 17.00 констатировали её смерть. В связи с неустановленной причиной смерти проведена судебно-медицинская экспертиза, тело подвергнуто вскрытию.

Результаты судебно-медицинского вскрытия

Дальнейшая информация, полученная от полиции и родственников, показала, что в начале апреля 2021 года покойная перенесла COVID-19 в лёгкой форме. Было проведено полицейское дознание, и 07.07.2021 тело подвергнуто судебно-медицинскому вскрытию в больнице при Медицинском колледже им. М.С. Рамайя. Перед вскрытием были взяты мазки из носа и носоглотки на наличие SARS-CoV2 с помощью теста полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Покойная нормального телосложения, умеренно упитанного типа. Глаза закрыты, зрачки расширены и неподвижны. Отмечались гиперемия конъюнктивы (рис. 1) и выраженный цианоз ногтевого ложа (рис. 2). Над обеими ноздрями наблюдались пенистые выделения белого цвета (рис. 3), на спине — трупные пятна. По всему телу отмечались признаки трупного окоченения. На наружной стороне левой руки в области дельтовидной мышцы имелся след от внутримышечной инъекции (рис. 4). В разрезе никаких изменений не обнаружено. Внешних повреждений на теле не было.

Лёгкие гиперемированы, отёчны, из разреза выделялась кровь, смешанная с пеной. При вскрытии трахеи обнаружено большое количество пены и слизи без признаков аспирации (рис. 5). Сердце без особенностей, вес 239 г. Коронарные артерии проходимы. Печень, почки, селезёнка интактны, гиперемированы. Желудок пуст, слизистая оболочка гиперемирована по всей поверхности. Присутствовал слабый фруктовый запах алкоголя. Матка нормальных размеров, без особенностей. Скальп и череп без повреждений. Оболочка головного мозга гиперемирована, мозговая борозда и извилины уплощены, мозг отёчен. На срезе мозга видны многочисленные петехиальные кровоизлияния в белом веществе.

Кровь и внутренности были направлены на химический анализ в государственную лабораторию судебной экспертизы. Сердце, лёгкие, печень, почки, селезёнка и головной мозг подвергнуты гистопатологическому исследованию. Образцы крови в соответствующих контейнерах направлялись в лабораторию для определения концентрации креатинкиназы (creatin kinase, CK), изоформы креатинкиназы MB (CK-MB), иммуноглобулина E (immunoglobulin E, IgE), D-димера, тропонина I; показателей протромбинового времени,

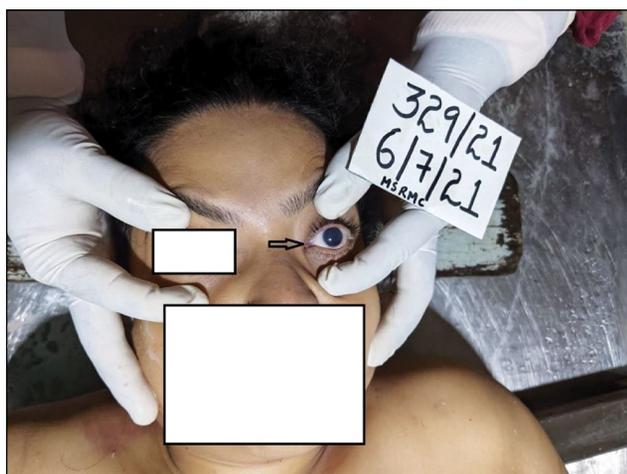


Рис. 1. Гиперемия конъюнктивы.
Fig. 1. Conjunctival congestion.



Рис. 4. След от внутримышечной инъекции на внешней стороне левой руки.
Fig. 4. Intra muscular injection mark present over the outer aspect of left arm.



Рис. 2. Цианоз ногтевого ложа.
Fig. 2. Cyanosis of nail beds.



Рис. 5. Пена и слизь в трахее.
Fig. 5. Froth and mucus in trachea.



Рис. 3. Пена над обеими ноздрями.
Fig. 3. Froth over both nostrils.

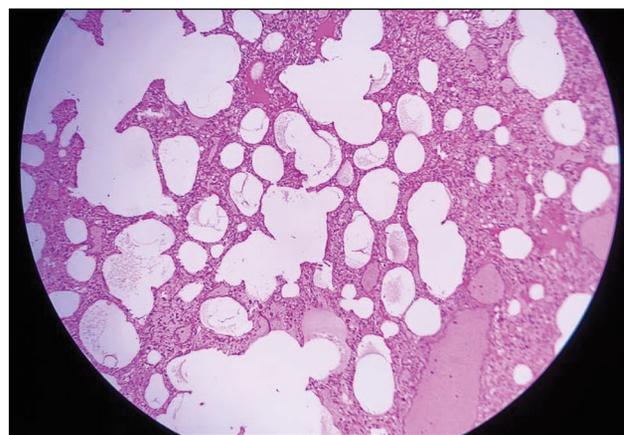


Рис. 6. Отёк лёгких.
Fig. 6. Pulmonary oedema.

активированного частичного тромбопластинового времени, С-реактивного белка (C-reactive protein, CRP), интерлейкина 6 (interleukin 6, IL-6), антител к COVID-19 в сыворотке крови.

Гистопатологическое исследование выявило отёк и гиперемия головного мозга, лёгких (рис. 6) и печени. Почки гиперемированы, наблюдался острый тубулярный некроз. Сердце без особенностей. ПЦР-тест на SARS-CoV2

отрицательный. Цветовые тесты и газовая хроматография выявили наличие этилового спирта в желудке, печени и крови (118 мг на 100 мл крови). Результаты анализа крови приведены в табл. 1.

После ознакомления с краткими обстоятельствами дела, результатами вскрытия, лабораторными исследованиями и результатами химического анализа было установлено, что причиной смерти явилась аллергическая реакция замедленного типа на вакцину против COVID-19.

ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая высокую смертность и контагиозность коронавируса, многими фармацевтическими компаниями в короткие сроки были разработаны различные типы вакцин для профилактики инфекции COVID-19. Аллергические реакции лёгкой, средней и тяжёлой степени могут возникать как сразу, так и в течение нескольких минут или часов. Признаки и симптомы анафилаксии обусловлены воздействием гистамина и других веществ на органы-мишени и включают дерматологические (крапивница, гиперемия, ангионевротический отёк), респираторные (стридор, кашель, хрипы, одышка) и желудочно-кишечные (тошнота, рвота, боль в животе, диарея) факторы. Системная вазодилатация и трансудация могут вызывать гипотензию (которой обычно предшествует рефлекторная тахикардия), что может стать причиной обморока и сосудистого коллапса. Смертельные исходы при анафилаксии обусловлены либо асфиксией в результате ангионевротического отёка верхних дыхательных путей или тяжёлого бронхоспазма, либо гипотензией; могут возникать как в сочетании, так и по отдельности [6].

В Индии в период с 16.01.2021 по 07.06.2021 было введено 235 000 000 доз вакцины COVISHIELD. Согласно данным

канала CNN-News18, зарегистрировано 26 200 случаев поствакцинальных осложнений и 488 смертей, связанных с поствакцинальными осложнениями. Случаи поствакцинальных осложнений составили 0,01% от общего количества прививок [5].

В США после вакцинации препаратом Pfizer-BioNTech в период с 14.12.2020 по 23.12.2020, когда было введено 1 893 360 первых доз, признаки анафилаксии наблюдались у 21 человека. Смертельных исходов от анафилаксии после получения вакцины зарегистрировано не было. У 17 (81%) из 21 пациента с анафилаксией в анамнезе имелись аллергические реакции, в том числе на лекарства и медицинские препараты, продукты питания и укусы насекомых. У 7 (33%) пациентов в прошлом наблюдались эпизоды анафилаксии, в том числе у одного после получения вакцины против бешенства и ещё у одного после вакцины против гриппа A(H1N1) [7].

В период с 21.12.2020 по 10.01.2021 в США была проведена первичная вакцинация от COVID-19 препаратом Moderna, введено 4 041 396 доз вакцины. По данным системы регистрации неблагоприятных событий после вакцинации (Vaccine Adverse Event Reporting System, VAERS), было выявлено 10 случаев анафилаксии (2,5 случая на 1 млн введённых доз). В 9 случаях осложнения развились в течение 15 минут после вакцинации. Смертельных исходов, связанных с анафилаксией, не зарегистрировано [8].

Наиболее часто выявляемыми факторами риска анафилактических и неанафилактических реакций на мРНК-вакцины против SARS-CoV-2 являются женский пол и наличие атопии в анамнезе [2]. Сенсibilизация к полиэтиленгликолю (ПЭГ) чаще встречается у женщин в связи с относительно частым контактом с ПЭГ-содержащими продуктами (например, при контакте кожи с косметическими средствами или при приёме лекарственных

Таблица 1. Анализ крови пациентки

Table 1. Blood analysis of the patient

Тест	Результаты	Биологический референтный интервал
D-димер, мкг/мл ФЭЕ	3,27	0,0–0,5
IgE, МЕ/мл	281,0	до 100
СК в сыворотке крови, ед./л	>48000	34–145
СК-MB в сыворотке крови, нг/мл	>400	0,00–2,88
Тропонин I в сыворотке крови, нг/мл	>80,0	0,0–0,10
Протромбиновое время, сек	>2 мин	11,64–15,64
АЧТВ, сек	>2 мин	24–34
Антитела к S-белку SARS-CoV-2, у.е./мл	392,5	Отрицательный: <50 Положительный: >50
IgG, IgM к COVID-19		Реактивный (130)

Примечание. ФЭЕ — фибриноген-эквивалентные единицы; АЧТВ — активированное частичное тромбoplastиновое время.

Note: ФЭЕ — fibrinogen-equivalent units; АЧТВ — activated partial thromboplastin time.

препаратов, таких как противозачаточные инъекции), что объясняет преобладание женщин в зарегистрированных случаях вакциноассоциированных анафилактических и неанафилактических реакций. Другое возможное объяснение включает гормональные изменения, например, уровня эстрогена, который может быть важным фактором аллергических иммунологических реакций [9].

Некоторые из современных вакцин против COVID-19, изготовленных не на основе мРНК, например COVISHIELD, содержат полисорбат-80. Полисорбаты являются производными ПЭГ, но имеют более низкую молекулярную массу (например, молекулярная масса полисорбата-80 составляет 1310 Да), и поэтому вероятность возникновения аллергической реакции у них значительно ниже. Сообщалось, что полисорбаты вызывают анафилактоидные реакции на животных моделях (как правило, по IgE-независимому пути), однако в литературе представлено крайне мало случаев клинических проявлений у людей [10]. Полисорбат-80 — повсеместно используемый солибилизирующий агент, который может вызывать тяжёлые неиммунологические анафилактоидные реакции [11].

В нашем исследовании у 23-летней женщины после вакцинации от COVID-19 через несколько часов поднялась температура, возникло чувство усталости. На следующий день ей стало трудно дышать, друзья нашли её задыхающейся. Непосредственных аллергических проявлений не было, дерматологических поражений не наблюдалось. В анамнезе не было аллергии ни на какие вещества. Для исключения активной инфекции COVID-19 были взяты мазки на SARS-CoV2 с помощью ПЦР-теста, одновременно взяты посмертные образцы крови и проведены анализы на тропонин I и СК-МВ, показатели коагуляции, а также уровень IgE в сыворотке крови.

Тяжесть инфекции COVID-19 могут отражать кардиоспецифические биомаркеры. В некоторых исследованиях COVID-19 сообщалось, что уровни специфических биомаркеров повреждения миокарда, включая СК-МВ, миоглобин (myoglobin, Mb) и сердечный тропонин I (сTnI), были выше у пациентов, лечившихся в отделении интенсивной терапии, чем у пациентов, не получавших такого лечения [12]. В нашем случае, поскольку тест на COVID-19 был отрицательным, повышение уровня сердечных биомаркеров было неспецифичным, что позволило исключить COVID-19 в качестве причины смерти. Кроме того, в посмертном образце крови были обнаружены антитела к COVID-19. Повышены были показатели свёртывания крови (D-димер и протромбиновое время) и IgE в сыворотке крови. Повышение показателей коагуляции — характерная особенность посмертного анализа крови, но в данном случае неспецифично для определения причины смерти.

Посмертная диагностика аллергических реакций с летальным исходом обычно предполагает изучение обстоятельств смерти, поскольку результаты аутопсии

часто могут быть малоинформативными или противоречивыми. Тесты на специфические IgE-антитела и триптазапозитивные тучные клетки могут помочь в определении того, является ли анафилаксия причиной смерти [13]. В данном исследовании в посмертном образце крови был выявлен только повышенный уровень IgE, поскольку в нашем учреждении нет возможности определить уровень триптазы.

Учитывая обстоятельства дела, результаты вскрытия и повышенный уровень IgE, причиной смерти была признана аллергическая реакция замедленного типа. Аллергеном в данном случае мог быть полисорбат-80, который является вспомогательным веществом в рекомбинантной вакцине COVISHIELD.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Смертельные исходы в результате тяжёлой аллергической реакции на вакцину против COVID-19 встречаются редко. Патологические процессы могут быть отсроченными, а кожные реакции могут отсутствовать. Необходимо выявлять различные компоненты вакцины, способные вызывать аллергические реакции, и проводить более масштабные исследования для понимания механизма их действия и дальнейшего предварительного выявления пациентов с такими реакциями. Пациентам, получающим вакцину, следует своевременно обращаться в медицинское учреждение или сообщать о возникновении любых нежелательных явлений после вакцинации, в том числе если аллергические реакции появились сразу после введения вакцины.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении работы.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациентки на публикацию медицинских данных и фотографий в журнале «Судебная медицина».

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This article was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient's legal representatives for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript in "Russian Journal of Forensic Medicine".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Johns Hopkins University & Medicine [интернет]. Coronavirus Resource Center. World Countries India [03.05.2022]. Режим доступа: <https://coronavirus.jhu.edu/region/india>. Дата обращения: 15.11.2023.
2. Alhumaid S., Al Mutair A., Al Alawi Z., et al. Anaphylactic and nonanaphylactic reactions to SARS-CoV-2 vaccines: A systematic review and meta-analysis // *Allergy Asthma Clin Immunol*. 2021. Vol. 17, N 1. P. 109. doi: 10.1186/s13223-021-00613-7
3. BD-GOV.COM [05.03.2022]. Режим доступа: <https://bd-gov.com/cowin-gov-in-vaccination-certificate/>. Дата обращения: 15.11.2023.
4. The Times of India [интернет]. 2k serious cases of AEFI, 0.004% of 123 crore of shots given [05.03.2022]. Режим доступа: <https://timesofindia.indiatimes.com/india/2k-serious-cases-of-ae-fi-0-004-of-123-crore-of-shots-given-government/articleshow/88153594.cms>. Дата обращения: 15.11.2023.
5. CNN-News18 [интернет]. 26k Adverse Events, 488 Deaths Reported in India During Covid Vaccination Drive [05.03.2022]. Режим доступа: <https://www.news18.com/news/india/26k-adverse-events-488-deaths-reported-in-india-during-covid-vaccination-drive-data-3845363.html>. Дата обращения: 15.11.2023.
6. Kelso J.M. Anaphylactic reactions to novel mRNA SARS-CoV-2/COVID-19 vaccines // *Vaccine*. 2021. Vol. 39, N 6. P. 865–867. doi: 10.1016/j.vaccine.2020.12.084
7. CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine: United States, December 14–23, 2020 // *Morb Mortal Wkly Rep*. 2021. Vol. 70, N 2. P. 46–51. doi: 10.15585/mmwr.mm7002e1
8. CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Moderna COVID-19 Vaccine: United States, December 21, 2020–January 10, 2021 // *Morb Mortal Wkly Rep*. 2021. Vol. 70, N 4. P. 125–129. doi: 10.15585/mmwr.mm7004e1
9. Somiya M., Mine S., Yasukawa K., Ikeda S. Sex differences in the incidence of anaphylaxis to LNP-mRNA COVID-19 vaccines // *Vaccine*. 2021. Vol. 39, N 25. P. 3313–3314. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.04.066
10. BioProcess International [интернет]. Maggio E. Polysorbates, biotherapeutics and anaphylaxis: A review [September 19, 2017]. Режим доступа: <https://bioprocessintl.com/manufacturing/formulation/polysorbates-biotherapeutics-and-anaphylaxis-a-review/>. Дата обращения: 15.11.2023.
11. Coors E.A., Seybold H., Merk H.F., Mahler V. Polysorbate 80 in medical products and nonimmunologic anaphylactoid reactions // *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2005. Vol. 95, N 6. P. 593–599. doi: 10.1016/S1081-1206(10)61024-1
12. Zhao W., Zha X., Wang N., et al. Clinical characteristics and durations of hospitalized patients with COVID-19 in Beijing: A retrospective cohort study // *medRxiv*. 2020. doi: 10.1101/2020.03.13.20035436
13. Pumphrey R.S., Roberts I.S. Postmortem findings after fatal anaphylactic reactions // *J Clin Pathol*. 2000. Vol. 53, N 4. P. 273–276. doi: 10.1136/jcp.53.4.273

REFERENCES

1. Johns Hopkins University & Medicine [Internet]. Coronavirus Resource Center. World Countries India [03.05.2022]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/region/india>. Accessed: 15.11.2023.
2. Alhumaid S, Al Mutair A, Al Alawi Z, et al. Anaphylactic and nonanaphylactic reactions to SARS-CoV-2 vaccines: A systematic review and meta-analysis. *Allergy Asthma Clin Immunol*. 2021;17(1):109. doi: 10.1186/s13223-021-00613-7
3. BD-GOV.COM [05.03.2022]. Available from: <https://bd-gov.com/cowin-gov-in-vaccination-certificate/>. Accessed: 15.11.2023.
4. The Times of India [Internet]. 2k serious cases of AEFI, 0.004% of 123 crore of shots given [05.03.2022]. Available from: <https://timesofindia.indiatimes.com/india/2k-serious-cases-of-ae-fi-0-004-of-123-crore-of-shots-given-government/articleshow/88153594.cms>. Accessed: 15.11.2023.
5. CNN-News18 [Internet]. 26k Adverse Events, 488 Deaths Reported in India During Covid Vaccination Drive [05.03.2022]. Available from: <https://www.news18.com/news/india/26k-adverse-events-488-deaths-reported-in-india-during-covid-vaccination-drive-data-3845363.html>. Accessed: 15.11.2023.
6. Kelso JM. Anaphylactic reactions to novel mRNA SARS-CoV-2/COVID-19 vaccines. *Vaccine*. 2021;39(6):865–867. doi: 10.1016/j.vaccine.2020.12.084
7. CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine: United States, December 14–23, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70(2):46–51. doi: 10.15585/mmwr.mm7002e1
8. CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Moderna COVID-19 Vaccine: United States, December 21, 2020–January 10, 2021. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70(4):125–129. doi: 10.15585/mmwr.mm7004e1
9. Somiya M, Mine S, Yasukawa K, Ikeda S. Sex differences in the incidence of anaphylaxis to LNP-mRNA COVID-19 vaccines. *Vaccine*. 2021;39(25):3313–3314. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.04.066

10. BioProcess International [Internet]. Maggio E. Polysorbates, biotherapeutics and anaphylaxis: A review [September 19, 2017]. Available from: <https://bioprocessintl.com/manufacturing/formulation/polysorbates-biotherapeutics-and-anaphylaxis-a-review/>. Accessed: 15.11.2023.

11. Coors EA, Seybold H, Merk HF, Mahler V. Polysorbate 80 in medical products and nonimmunologic anaphylactoid

reactions. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2005;95(6):593–599. doi: 10.1016/S1081-1206(10)61024-1

12. Zhao W, Zha X, Wang N, et al. Clinical characteristics and durations of hospitalized patients with COVID-19 in Beijing: A retrospective cohort study. *medRxiv*. 2020. doi: 10.1101/2020.03.13.20035436

13. Pumphrey RS, Roberts IS. Postmortem findings after fatal anaphylactic reactions. *J Clin Pathol*. 2000;53(4):273–276. doi: 10.1136/jcp.53.4.273

ОБ АВТОРАХ

* **Jayanth S. Hosahally**, доцент;

адрес: Кафедра судебной медицины, Институт медицинского образования и исследований доктора Чандраммы Даянанды Сагара, DSU, Деверакаггалахалли, Раманагара, округ Карнатака, 562112, Индия;
ORCID: 0000-0001-5209-1133;
e-mail: veejay02@gmail.com

Patil Varsha;

ORCID: 0000-0002-5352-6810;
e-mail: dr.varshapatil93@gmail.com

Girish Chandra Y.P., профессор;

ORCID: 0000-0002-5446-8114;
e-mail: girishchandra14@gmail.com

AUTHORS' INFO

* **Jayanth S. Hosahally**, MD, Associate Professor;

address: Dept of Forensic Medicine, Dr. Chandramma Dayananda Sagar Institute of Medical Education & Research, DSU, Deverakaggalahalli, Ramanagara Dt, Karnataka 562112, India;
ORCID: 0000-0001-5209-1133;
e-mail: veejay02@gmail.com

Patil Varsha;

ORCID: 0000-0002-5352-6810;
e-mail: dr.varshapatil93@gmail.com

Girish Chandra Y.P., MD, Professor;

ORCID: 0000-0002-5446-8114;
e-mail: girishchandra14@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author