

DOI: <https://doi.org/10.17816/EID120021>

# Случай пищевого ботулизма типа F

И.В. Николаева<sup>1</sup>, Ф.С. Гилмуллина<sup>1</sup>, А.Ю. Казанцев<sup>2</sup>, Б.Ш. Фаткуллин<sup>2</sup><sup>1</sup> Казанский государственный медицинский университет, Казань, Российская Федерация<sup>2</sup> Республиканская клиническая инфекционная больница имени профессора А.Ф. Агафонова, Казань, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

Описан редкий случай пищевого ботулизма типа F у мужчины 42 лет, который развился после употребления вяленой рыбы. Заболевание протекало в тяжёлой форме с развитием офтальмоплегии, тетрапареза, дыхательной недостаточности. Пациенту вводились моновалентные антитоксические сыворотки против ботулотоксинов типов А, В и Е, однако на 3-й день болезни у него развился фульминантный токсический миокардит с асистолией. Несмотря на успешную реанимацию, у пациента развились постреанимационная болезнь, аноксическая энцефалопатия. Заболевание осложнилось тяжёлой аспирационной пневмонией, вызванной *Klebsiella pneumoniae*, продуцирующей β-лактамазы расширенного спектра. Длительность искусственной вентиляции лёгких составила 12 дней, гемодинамика стабилизировалась на 9-й день болезни, двигательная активность и состояние минимального сознания появились на 20-й день болезни. На 22-й день болезни пациент был переведён в реабилитационное отделение.

Врачи должны быть информированы о возможности развития и тяжести течения ботулизма, вызванного токсином типа F. Необходимо введение в клиническую практику поливалентных сывороток, включающих антитоксины против редких типов ботулинистических токсинов.

**Ключевые слова:** ботулизм F типа; клинический случай; миокардит.

## Как цитировать

Николаева И.В., Гилмуллина Ф.С., Казанцев А.Ю., Фаткуллин Б.Ш. Случай пищевого ботулизма типа F // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2022. Т. 27, № 6. С. 360–367. DOI: <https://doi.org/10.17816/EID120021>

DOI: <https://doi.org/10.17816/EID120021>

# The case of food botulism F

Irina V. Nikolaeva<sup>1</sup>, Fayruza S. Gilmullina<sup>1</sup>, Aleksander Yu. Kazancev<sup>2</sup>, Bulat Sh. Fatkullin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

<sup>2</sup> Republican Clinical Hospital of Infectious Diseases named after A.F. Agafonov, Kazan, Russian Federation

## ABSTRACT

This case describes a rare case of food botulism F in a 42-year-old man, which developed after he ate dried fish. The disease proceeded in a severe form with the development of ophthalmoplegia, tetraparesis, and respiratory failure. Monovalent antitoxic serums against botulinum toxins A, B, and E were administered to the patient. However, on the third day of the disease, he developed fulminant toxic myocarditis with asystole. Despite successful resuscitation, the patient developed a post-resuscitation disease and anoxic encephalopathy. The disease was complicated by severe aspiration pneumonia caused by *Klebsiella pneumoniae* (ESBL+). The duration of mechanical ventilation was 12 days. His hemodynamics stabilized on the eighth day of illness, and on the 19th day of illness, physical activity and a state of minimal consciousness appeared. The patient was transferred to the rehabilitation department on the 22nd day of the illness.

Doctors should be informed about the possibility of the development and severity of botulism caused by botulinum toxin type F. It is necessary to introduce polyvalent antitoxin serum into clinical practice, including antitoxins against rare types of botulinum toxin.

**Keywords:** botulism; case report; myocarditis.

## To cite this article

Nikolaeva IV, Gilmullina FS, Kazancev AY, Fatkullin BS. The case of food botulism F. *Epidemiology and Infectious Diseases*. 2022;27(6):360–367.

DOI: <https://doi.org/10.17816/EID120021>

Received: 28.12.2022

Accepted: 18.01.2023

Published: 22.02.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Ботулизм — острое заболевание инфекционно-токсического генеза, обусловленное действием нейротоксина, вырабатываемого вегетативными формами возбудителя *Clostridium botulinum* (реже *Clostridium baratii* и *Clostridium butyricum*) и клинически характеризующееся парезами и параличами поперечнополосатой и гладкой мускулатуры, иногда в сочетании с синдромом гастроэнтерита в начальном периоде. Для тяжёлой формы ботулизма характерно развитие двустороннего симметричного нисходящего вялого паралича с прогрессией до дыхательной недостаточности и смерти в случае отсутствия терапии [1, 2].

В настоящее время известно 8 антигенных вариантов ботулинических нейротоксинов (типы от А до G и гибридных F/A). Ботулизм у людей в первую очередь обусловлен токсинами *C. botulinum*, однако нейротоксигенными также являются и *C. baratii* (продуцирует токсин типа F), *C. butyricum* (продуцирует токсин типа E) [2, 3]. Заболевание у человека в основном вызывают токсины типов А, В, Е. В литературе приводятся единичные случаи ботулизма типа F [4–8]. Ниже мы описываем клинический случай, иллюстрирующий течение ботулизма типа F.

## ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Пациент Н., 42 лет заболел остро 3 июня 2021 г., когда появились нарушение зрения, головокружение, слабость, сухость во рту. За сутки до заболевания ел вяленую рыбу, пил пиво. Жена тоже ела рыбу, но не заболела. Бригадой скорой помощи пациент был доставлен в неврологическое отделение для пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК). По результатам рентгеновской компьютерной томографии (КТ) головы данных за ОНМК и очаговое поражение головного мозга не выявлено. Пациент отпущен домой. В тот же день его состояние ухудшилось, выросла вышеописанная симптоматика, ввиду чего пациент был повторно доставлен на осмотр невролога и госпитализирован с диагнозом ОНМК. Повторно проведена нейровизуализация, патологии не выявлено. На 2-й день болезни был заподозрен ботулизм, и пациент в тяжёлом состоянии переведён в инфекционный стационар. Госпитализирован в реанимационное отделение с диагнозом «Пищевой ботулизм, тяжёлое течение».

При поступлении (2-й день болезни) состояние пациента расценено как крайне тяжёлое за счёт неврологической симптоматики, дыхательной недостаточности (частота дыхательных движений 22 в минуту,  $SpO_2$  88%). Температура тела 36,7°C. Кожные покровы физиологической окраски. Положение пациента пассивное (лежит на каталке). Встаёт и передвигается с трудом. В неврологическом статусе выявлялось умеренное оглушение, вероятно, связанное с дыхательной недостаточностью и гипоксией мозга. Обращённую речь понимает, команды выполняет. Речь замедленная, дизартричная, дисфоничная. Зрачки расширены, фотореакции не вызываются, диплопия, сходящееся косоглазие за счёт

обоих глазных яблок, птоз с обеих сторон. Дисфагия, дисфония. Язык сухой. Парез мягкого нёба. Глоточный рефлекс снижен. Язык по средней линии. Нарушений чувствительности не выявлено. Сила мышц конечностей снижена до 3–4 баллов (более выражено в проксимальных отделах). Слабость мышц шеи: голову наклоняет в стороны, синдром свисающей головы. Сухожильные рефлексy D=S, снижены с рук, обычные — с ног. Мышечный тонус низкий с обеих сторон. Координаторные пробы выполняет без атаксии D=S. Менингеальные знаки отрицательные. Аускультативно: дыхание жёсткое, проводится по всем полям, хрипов нет. Пульс ритмичный, 73 в минуту. Артериальное давление (АД) 100/50 мм рт.ст. Тоны сердца приглушены. Живот вздут, безболезненный при пальпации. Перистальтические шумы не выслушиваются. Стула нет второй день.

По результатам обследования у пациента (2-й день болезни) в общем анализе крови выявлен умеренный нейтрофилёз (лейкоциты  $8,3 \times 10^9/\text{л}$ , нейтрофилы 80%). Биохимический анализ крови и показатели коагулограммы были в пределах нормы. По результатам ультразвукового исследования выявлены эхо-признаки увеличения печени, метеоризм. КТ лёгких — патологии не выявлено. Электрокардиография — синусовый ритм с частотой сердечных сокращений (ЧСС) 69 уд/мин. Вертикальная электрическая ось сердца, угол  $\alpha +75^\circ$ . Глубокие S в V5, V6.

В связи с наличием дыхательных расстройств, нарушением глотания пациент переведён на искусственную вентиляцию лёгких (ИВЛ). Проведено промывание желудка, поставлена высокая сифонная клизма, проведена катетеризация мочевого пузыря. После взятия биоматериалов (кровь, каловые массы, промывные воды желудка) для исследования на ботулотоксины и биологическую пробу на мышцах внутривенно (в/в) введено по 1 дозе противоботулинической сыворотки типа А 10 тыс. МЕ, типа В 5 тыс. МЕ, типа Е 10 тыс. МЕ и преднизолона 60 мг. Пациенту назначена инфузионная терапия с целью дезинтоксикации, левомицетина сукцинат по 0,5 г 3 раза в сутки *per os*, цефтриаксон по 4 г в сутки в/в. Энтеральное питание проводилось через назогастральный зонд (питательная смесь «Фризубин»).

Несмотря на проведённые лечебные мероприятия, состояние пациента ухудшилось. 5 июня 2021 г. в крови пациента в реакции нейтрализации на мышцах выявлен ботулинический токсин типа F.

На 4-й день болезни развился тяжёлый токсический миокардит с выраженным снижением фракции выброса (ФВ по методу Симпсона 25%), и в тот же день произошла остановка сердечно-сосудистой деятельности с дальнейшей успешной сердечно-лёгочной реанимацией и восстановлением синусового ритма. Вероятнее всего, данное осложнение было вызвано прямым действием токсина на сердечную мышцу, что описывалось ранее в литературе при ботулизме. В дальнейшем у пациента развилась постреанимационная болезнь с аноксической энцефалопатией (кома 2). Гемодинамика последующие 7 дней поддерживалась титрованием норадреналина.

На 6-й день болезни состояние пациента расценивалось как крайне тяжёлое. Сознание нарушено (шкала Глазго 5 баллов). Находился на ИВЛ. Гемодинамика поддерживалась титрованием норадреналина. Сохранялась выраженная неврологическая симптоматика. Глазные зрачки сужены, равные, фотореакции отсутствуют, корнеальные рефлексы резко снижены. Активные движения отсутствуют, на боль незначительно одёргивает конечности. Тонус мышц резко снижен. Сухожильные рефлексы отсутствуют. В лёгких дыхание ослаблено в нижних отделах. Живот вздут. Перез кишечника. Стул отсутствует.

На 7-8-й день болезни у пациента сохранялось очень тяжёлое состояние. Продолжались ИВЛ, вазопрессорная поддержка. Сохранялись нарушение сознания (шкала Глазго 5 баллов), выраженный неврологический дефицит. На 8-й день появилась фебрильная лихорадка. По КТ диагностирована правосторонняя полисегментарная пневмония (полное разрешение пневмонии произошло к 17-му дню болезни). При проведении бронхоскопии выявлены признаки гнойно-геморрагического эндобронхита. В биохимическом анализе крови выявлено повышение маркеров системной воспалительной реакции: ферритин 444,4 нг/л, С-реактивный белок (СРБ) 111,6 г/л, прокальцитонин 0,430 нг/мл, повышение Д-димера до 5877 мкг/л, гиперферментемия — аланинаминотрансфераза (АЛТ) 144,5 Ед/л. Проведена коррекция антибактериальной терапии. Назначен Меропен по 1 г 3 раза в день в/в.

С 9-го по 13-й день состояние пациента оставалось очень тяжёлым, без выраженной динамики. Сохранялись нарушение сознания (кома 2), тетраплегия, офтальмоплегия, дыхательная недостаточность, парез кишечника. ИВЛ. Зрачки D=S=5,0, фотореакция отсутствует, корнеальные рефлексы вялые. Наблюдались ротаторные движения верхними конечностями. На 9-й день болезни у пациента восстановилась гемодинамика, вазопрессоры были отменены. В лёгких дыхание справа было ослабленным, выслушивались мелкопузырчатые хрипы. Аускультативно: в животе начала прослушиваться вялая перистальтика.

С 14-го дня болезни у пациента восстановилось самостоятельное дыхание, однако сохранялось нарушение сознания с переходом в вегетативное состояние, нейропаралитический синдром. Пациент лежит с открытыми глазами, взгляд не фиксирует, продуктивного контакта нет. На боль реагирует одёргиванием конечностей. Глазные зрачки расширены, равные, фотореакции отсутствуют. Активные движения в конечностях отсутствуют. Сухожильные рефлексы живые S=D. Тоны сердца глухие. АД 120/70 мм рт.ст., ЧСС 72 в мин. В лёгких ослаблено дыхание справа.

С 15-го по 19-й день болезни состояние пациента оставалось стабильно тяжёлым без выраженной динамики.

На 20-й день болезни сознание пациента расценивалось как состояние минимального сознания. Дыхание самостоятельное. Гемодинамика стабильная. Лежит преимущественно с открытыми глазами. Фиксирует и переводит взгляд в ответ на своё имя, частично выполняет простые

команды (закрыв глаза, смог пожать руку, попытался показать язык). Локализует боль. Глазные зрачки расширены, равные, фотореакции снижены. Активные движения в конечностях диффузно ограничены. Руки и ноги в придаваемом положении не удерживает. Сухожильные рефлексы живые S=D. Хореодистонические движения в конечностях. Тонус мышц повышается по пирамидному типу. В лёгких дыхание проводится по всем полям. Тоны сердца ритмичные, приглушены. Стул — после клизмы.

На 23-й день болезни пациент переведён в реабилитационное отделение многопрофильного стационара.

## Заключительный диагноз

Пищевой ботулизм тяжёлой степени типа F. Внебольничная правосторонняя полисегментарная аспирационная пневмония, тяжёлое течение. Токсический миокардит. Тетрапарез. Острая дыхательная недостаточность III степени, ИВЛ, трахеостомия от 9 июня 2021 г. Постреанимационная болезнь с исходом в состояние минимального сознания.

## Результаты лабораторных и инструментальных исследований

- 3 июня 2021 г.: HBsAg — отрицательный, ИФА на вирус гепатита С — отрицательный, реакция Вассермана — отрицательная, антитела к вирусу иммунодефицита человека — отрицательно;
- 5 июня 2021 г.: биологическая проба (кровь пациента, реакция нейтрализации на белых мышах) от 4 июня 2021 г.; летальность у мышей полностью нейтрализована моновалентным антитоксином F;
- 7 июня 2021 г.: посев крови и мочи на стерильность — роста не выявлено;
- 5 июня 2021 г.: креатинкиназа-MB, ед/л — положительно, экспресс-тест на тропонин I — положительно, миоглобин — положительно;
- 5 июня 2021 г.: микробиологическое (культуральное) исследование фекалий — патогенные энтеробактерии не обнаружены;
- 14 июня 2021 г.: микробиологическое (культуральное) исследование бронхоальвеолярного лаважа — выделена *Klebsiella pneumoniae* 10<sup>4</sup> КОЕ/мл, вырабатывающая β-лактамазы расширенного спектра (БЛРС), устойчивая к ципрофлоксацину, цефтазидиму, цефотаксиму, цефепиму, амоксициллину/клавулановой кислоте, амикацину;
- 8 июня 2021 г.: рентгенография (снимок палатным аппаратом в горизонтальном положении) — рентгенологическая картина правосторонней полисегментарной пневмонии;
- 21 июня 2021 г.: контрольная рентгенография в горизонтальном положении — отмечается положительная динамика, лёгочные поля неравномерно пневматизированы, теней очагового и инфильтративного характера не определяется;

- 6 июня 2021 г.: эхокардиография — снижение глобальной сократительной функции левого желудочка (ЛЖ) (ФВ по методу Симпсона около 25%);
- 22 июня 2021 г.: эхокардиография — сократительная функция ЛЖ умеренно снижена (ФВ ЛЖ 48%); скоростные показатели потоков на клапанах в пределах нормы; правые камеры сердца в четырёхкамерной проекции примерно равны левым; диастолическая дисфункция листков перикарда за правым желудочком до 0,7 см;
- 3, 4, 16 июня 2021 г.: КТ головного мозга — данных за ОНМК, гематому, объёмный процесс, гидроцефалию, аномалию краниовертебрального перехода не выявлено.

Клинический анализ крови проводился ежедневно. На протяжении всего наблюдения у пациента выявлялись умеренный лейкоцитоз ( $8,3\text{--}11,7 \times 10^9/\text{л}$ ), тенденция к нейтрофилёзу и моноцитозу (табл. 1). Изменения в коагулограмме в большей степени свидетельствовали о гиперкоагуляции (табл. 2).

По данным биохимических исследований крови (табл. 3) у пациента наблюдалось повышение маркеров

воспаления (СРБ, ферритин), умеренные электролитные нарушения и гиперферментемия.

### Лечение:

- промывание желудка;
- сифонная клизма;
- противоботулиническая сыворотка, 1 доза типа А 10 тыс. МЕ, типа В 5 тыс. МЕ, типа Е 10 тыс. МЕ в/в;
- преднизолон 60 мг в/в;
- ИВЛ (4–12 июня 2021 г.);
- сердечно-лёгочная реанимация 5 июня 2021 г.;
- цефтриаксон по 4 г в сутки в/в (3–7 июня 2021 г.);
- левомицетин 500 мг 3 раза в сутки внутрь 6 дней (3–7 июня 2021 г.);
- меропенем по 1 г 4 раза в сутки в/в (8–18 июня 2021 г.);
- цефтазидим+авибактам по 5 г 3 раза в сутки в/в (14–25 июня 2021 г.);
- флуконазол по 200 мг 1 раз в сутки в/в (8–18 июня 2021 г.);
- эноксапарин по 0,4 мл 2 раза в сутки подкожно (4–25 июня 2021 г.);

**Таблица 1.** Клинический анализ крови пациента Н.

**Table 1.** Clinical blood test of the patient N.

Показатель	04.06.2021	06.06.2021	08.06.2021	10.06.2021	13.06.2021	18.06.2021	20.06.2021
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	8,3	7,8	8,8	8,7	9,6	10,0	11,7
Незрелые гранулоциты, %	0,10	0,30	0,60	1,70	1,50	0,20	0,20
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	4,70	4,04	4,16	3,92	4,24	4,65	4,78
Гемоглобин, г/л	144	123	126	121	127	141	145
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	188	155	180	193	264	308	367
Нейтрофилы, %	80,0	75,1	67,0	62,8	62,3	74,7	70,2
Лимфоциты, %	11,0	15,1	20,8	17,8	23,0	15,5	19,5
Моноциты, %	7,00	9,50	11,00	15,70	10,00	8,30	9,30
Эозинофилы, %	1,80	0	0,50	1,80	3,00	1,10	0,50
Базофилы, %	0,10	0	0,10	0,20	0,20	0,20	0,30

**Таблица 2.** Коагулограмма пациента Н.

**Table 2.** Coagulogram of the patient N.

Показатель	04.06.2021	08.06.2021	15.06.2021	18.06.2021	25.06.2021
Протромбиновое время, сек	11,2	10,8	11,1	11,9	12,4
Протромбиновый индекс, %	98,2	101,9	99,1	92,4	88,7
Протромбин по Квику, %	88,4	97,6	90,6	74,9	67,0
Международное нормализованное отношение, г/л	1,06	1,02	1,05	1,13	1,18
Фибриноген С, г/л	2,1	4,1	5,8	6,3	4,9
Активированное частичное тромбопластиновое время, сек	26,6	23,7	28,4	29,5	25,3
Д-димер, мкг/л	—	3 716,0	3 853,0	—	1827,0



**Таблица 3.** Биохимические показатели пациента Н.**Table 3.** Biochemical parameters of the patient N.

Показатель	06.06.2021	08.06.2021	13.06.2021	18.06.2021	20.06.2021	24.06.2021
Билирубин общий (мкмоль/л)	7,3	9,9	13,6	13,6	13	15,0
Аланинаминотрансфераза, Ед/л	58,1	35,3	144,5	54,5	34,2	34,7
Аспартатаминотрансфераза, Ед/л	79,7	36,8	105,8	43,0	26,0	28,0
Мочевина, ммоль/л	7,7	7,4	4,8	6,9	6,2	7,9
Креатинин, мкмоль/л	102	87	82	79	84	64
Глюкоза, ммоль/л	5,4	5,4	4,5	5,0	4,4	4,3
Натрий, ммоль/л	134,9	135,6	139,6	135,2	136,8	142,7
Калий, ммоль/л	2,83	3,37	3,79	4,41	3,59	3,61
Хлориды, ммоль/л	93	95	103	97	101	103
Лактатдегидрогеназа, Ед/л	255,9	225,4	295	101,28	202,7	208,5
С-реактивный белок, мг/л	154,04	70,82	111,25	75	82,8	31,57
Ферритин, нг/мл	–	279,9	444,4	–	307,0	342,0

- Неотон по 4 г 2 раза в сутки (6–10 июня 2021 г.);
- мельдоний по 1 г в сутки в/в (7–12 июня 2021 г.);
- Прозерин по 1 мг 2 раза в сутки подкожно;
- инфузия глюкозо-солевых растворов, альбумина 10% по 100 мл № 3;
- энтеральное (Фризубин) и парентеральное питание.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Ботулизм типа F является редкой формой пищевого ботулизма у человека, впервые был зарегистрирован в Дании в 1958 г. после употребления в пищу домашней печёночной пасты. В 1980 г. было выявлено, что токсин F продуцируется не только *C. botulinum*, но также *C. baratii* [5]. *C. baratii* типа F в основном является причиной развития ботулизма у детей и взрослых в результате кишечной колонизации, однако также описаны вспышки пищевого ботулизма типа F, связанные с употреблением мясного соуса и консервированного тунца [5, 7–9].

Мы описали редкий клинический случай пищевого ботулизма типа F, развившегося у мужчины средних лет после употребления вяленой рыбы. Фактически мы наблюдали естественное течение тяжёлой формы пищевого ботулизма F с развитием фульминантного токсического миокардита и клинической смерти пациента на ранних сроках заболевания с успешной реанимацией, развитием постреанимационной болезни, аноксической энцефалопатии, персистирующего вегетативного состояния и тяжёлой аспирационной пневмонии, вызванной *K. pneumoniae* (БЛРС+). Длительность ИВЛ у данного пациента составила 12 дней, двигательная активность и признаки минимального

сознания появились на 20-й день болезни. Описанные ранее в литературе случаи ботулизма типа F также характеризовались быстрым прогрессированием параличей и дыхательной недостаточности, но более ранними сроками восстановления в сравнении с другими типами ботулизма [6, 7, 9].

Приведённый клинический случай демонстрирует типичные ошибки в диагностике ботулизма при первичном обращении пациента за медицинской помощью. Несмотря на характерный эпидемиологический анамнез, классические симптомы ботулизма, отсутствие коморбидной патологии у пациента дважды в течение одних суток заболевания, исключалось ОНМК. Диагностические ошибки стали причиной более позднего начала лечения, однако столь тяжёлое течение ботулизма у данного пациента, несомненно, было связано с отсутствием в арсенале неотложной помощи специфической антитоксической сыворотки против ботулотоксина типа F. Известно, что при введении на ранней стадии болезни (в течение 48 ч после появления симптомов, в идеале в течение 24 ч) ботулинический антитоксин может остановить прогрессирование паралича и предотвратить развитие тяжёлой дыхательной недостаточности у пациентов [2]. В Российской Федерации для специфической терапии ботулизма используют моновалентные сыворотки, содержащие антитоксины типов А, В и Е. Гептавалентная противоботулиническая сыворотка, представляющая собой смесь антител к ботулиническим токсинам типов А, В, С, D, Е, F и G, используется для лечения ботулизма у взрослых и детей в США и других странах [2, 10].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, врачи должны быть информированы о возможности развития и тяжести течения ботулизма, вызванного токсином типа F. Ботулизм типа F может развиться после употребления вяленой рыбы. Необходимо введение в клиническую практику поливалентных противоботулинических сывороток, включающих антитоксины против редких типов ботулинических токсинов.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении поисково-аналитической 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 исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: И.В. Николаева,

Ф.С. Гилмуллина — концепция и дизайн работы, написание и редактирование текста статьи; А.Ю. Казанцев, Б.Ш. Фаткуллин — сбор и обработка материала.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие пациента на публикацию медицинских данных в журнале «Эпидемиология и инфекционные болезни».

## 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. I.V. Nikolaeva, F.S. Gilmullina — work concept and design, writing and editing the text; A.Yu. Kazancev, B.Sh. Fatkullin — collection and processing of material.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никифоров В.В., Томилин Ю.Н., Давыдов А.В., и др. Случай тяжелого течения ботулизма: 127 дней искусственной вентиляции легких // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2013. Т. 18, № 6. С. 49–57. doi: 10.17816/EID40793
2. Rao A.K., Sobel J., Chatham-Stephens K., Luquez C. Clinical Guidelines for Diagnosis and Treatment of Botulism, 2021 // MMWR Recomm Rep. 2021. Vol. 70, N 2. P. 1–30. doi: 10.15585/mmwr.rr7002a1
3. Smith T.J., Hill K.K., Raphael B.H. Historical and current perspectives on *Clostridium botulinum* diversity // Res Microbiol. 2015. Vol. 166, N 4. P. 290–302. doi: 10.1016/j.resmic.2014.09.007
4. Mazuet C., Legeay C., Sautereau J., et al. Characterization of *Clostridium Baratii* Type F Strains Responsible for an Outbreak of Botulism Linked to Beef Meat Consumption in France // PLoS Curr. 2017. Vol. 9.
5. Hall J.D., McCroskey L.M., Pincomb B.J., Hatheway C.L. Isolation of an organism resembling *Clostridium baratii* which produces type F botulinum toxin from an infant with botulism // J Clin Microbiol. 1985. Vol. 21, N 4. P. 654–655. doi: 10.1128/jcm.21.4.654-655.1985
6. Sobel J., Dill T., Kirkpatrick C.L., et al. Clinical recovery and circulating botulinum toxin type F in adult patient // Emerg Infect Dis. 2009. Vol. 15, N 6. P. 969–971. doi: 10.3201/eid1506.070571
7. Gupta A., Sumner C.J., Castor M., et al. Adult botulism type F in the United States, 1981–2002 // Neurology. 2005. Vol. 65, N 11. P. 1694–1700. doi: 10.1212/01.wnl.0000187127.92446.4c
8. Moodley A., Quinlisk P., Garvey A., et al.; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Notes from the field: infant botulism caused by *Clostridium baratii* type F — Iowa, 2013 // MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2015. Vol. 64, N 14. P. 400.
9. Tréhard H., Poujol I., Mazuet C., et al. A cluster of three cases of botulism due to *Clostridium baratii* type F, France, August 2015 // Euro Surveill. 2016. Vol. 21, N 4. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.4.30117
10. Yu P.A., Lin N.H., Mahon B.E., et al. Safety and Improved Clinical Outcomes in Patients Treated With New Equine-Derived Heptavalent Botulinum Antitoxin // Clin Infect Dis. 2017. Vol. 66, suppl. 1. P. S57–S64. doi: 10.1093/cid/cix816

## REFERENCES

1. Nikiforov VV, Tomilin YuN, Davydov AV, et al. The case of severe botulism: artificial ventilation of lungs for 127 days. *Epidemiology and Infectious Diseases*. 2013;18(6):49–57. (In Russ). doi: 10.17816/EID40793
2. Rao AK, Sobel J, Chatham-Stephens K, Luquez C. Clinical Guidelines for Diagnosis and Treatment of Botulism, 2021. *MMWR Recomm Rep*. 2021;70(2):1–30. doi: 10.15585/mmwr.rr7002a1
3. Smith TJ, Hill KK, Raphael BH. Historical and current perspectives on *Clostridium botulinum* diversity. *Res Microbiol*. 2015;166(4):290–302. doi: 10.1016/j.resmic.2014.09.007
4. Mazuet C, Legeay C, Sautereau J, et al. Characterization of *Clostridium Baratii* Type F Strains Responsible for an Outbreak of Botulism Linked to Beef Meat Consumption in France. *PLoS Curr*. 2017;9.

5. Hall JD, McCroskey LM, Pincomb BJ, Hatheway CL. Isolation of an organism resembling *Clostridium barati* which produces type F botulinum toxin from an infant with botulism. *J Clin Microbiol.* 1985;21(4):654–655. doi: 10.1128/jcm.21.4.654-655.1985
6. Sobel J, Dill T, Kirkpatrick CL, et al. Clinical recovery and circulating botulinum toxin type F in adult patient. *Emerg Infect Dis.* 2009;15(6):969–971. doi: 10.3201/eid1506.070571
7. Gupta A, Sumner CJ, Castor M, Maslanka S, Sobel J. Adult botulism type F in the United States, 1981–2002. *Neurology.* 2005;65(11):1694–1700. doi: 10.1212/01.wnl.0000187127.92446.4c
8. Moodley A, Quinlisk P, Garvey A, et al.; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Notes from the field: infant botulism caused by *Clostridium baratii* type F — Iowa, 2013. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2015;64(14):400.
9. Tréhard H, Poujol I, Mazuet C, et al. A cluster of three cases of botulism due to *Clostridium baratii* type F, France, August 2015. *Euro Surveill.* 2016;21(4). doi: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.4.30117
10. Yu PA, Lin NH, Mahon BE, et al. Safety and Improved Clinical Outcomes in Patients Treated With New Equine-Derived Heptavalent Botulinum Antitoxin. *Clin Infect Dis.* 2017;66(Suppl. 1):S57–S64. doi: 10.1093/cid/cix816

## ОБ АВТОРАХ

\* **Николаева Ирина Венидиктовна**, д.м.н., доцент;  
адрес: 420012, Россия, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0104-5895>;  
eLibrary SPIN: 4103-5663; e-mail: [irinanicolaeva@mail.ru](mailto:irinanicolaeva@mail.ru)

**Гилмуллина Файруза Саубановна**, к.м.н., доцент;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3015-8920>;  
eLibrary SPIN: 8620-0710; e-mail: [fayruza.gilmullina@yandex.ru](mailto:fayruza.gilmullina@yandex.ru)

**Казанцев Александр Юрьевич**, к.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9800-9940>;  
eLibrary SPIN: 4888-8556; e-mail: [engine90@bk.ru](mailto:engine90@bk.ru)

**Фаткуллин Булат Шамильевич**, к.м.н.;  
eLibrary SPIN: 8772-3423; e-mail: [bulat.fatkullin.68@bk.ru](mailto:bulat.fatkullin.68@bk.ru)

## AUTHORS' INFO

\* **Irina V. Nikolaeva**, MD, Dr Sci. (Med.), Professor;  
address: 49, Butlerov St., Kazan, 420012, Russia;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0104-5895>;  
eLibrary SPIN: 4103-5663; e-mail: [irinanicolaeva@mail.ru](mailto:irinanicolaeva@mail.ru)

**Fayruza S. Gilmullina**, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3015-8920>;  
eLibrary SPIN: 8620-0710; e-mail: [fayruza.gilmullina@yandex.ru](mailto:fayruza.gilmullina@yandex.ru)

**Aleksander Yu. Kazancev**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9800-9940>;  
eLibrary SPIN: 4888-8556; e-mail: [engine90@bk.ru](mailto:engine90@bk.ru)

**Bulat Sh. Fatkullin**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
eLibrary SPIN: 8772-3423; e-mail: [bulat.fatkullin.68@bk.ru](mailto:bulat.fatkullin.68@bk.ru)

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author