



# МИЛОСЕРДИЕ.RU

Контактный телефон  
(495) 972-97-02

Сайт комиссии по церковной социальной деятельности  
при Епархиальном совете г. Москвы

## Актуальная тема

Версия для печати. [Вернуться к сайту.](#)

### Бактериофаги: что может заменить антибиотики?

В апреле 2014 года Всемирная организация здравоохранения объявила о кризисе антибиотикотерапии и призвала ученых всего мира сконцентрировать усилия для разработки новых препаратов и методов, которые позволили бы бороться с инфекциями, не поддающимися действию антибиотиков.



*Бактериофаг атакует*

*бактерию* Фото с сайта [dailytechinfo](http://dailytechinfo)

Об одном из направлений этой работы мы рассказали в статье [«Антибиотики уже не лечат: почему и что с этим делать?»](#). Сегодня мы расскажем еще об одной перспективной терапии, а именно о бактериофагах.

Как это случается в истории научно-технического прогресса, идея лечить инфекционные заболевания с помощью бактериофагов возникла давно, но довольно быстро потеряла актуальность. И вот теперь, спустя почти столетие, ученые возвращаются к старой технологии в поиске решения новых проблем.

Бактериофаги (или просто фаги) – это вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки. Чаще всего бактериофаги размножаются внутри бактерий и вызывают их лизис, то есть растворение. Считается, что впервые явление лизиса наблюдал в 1897 году российский микробиолог Николай Федорович Гамалея на примере сибиреязвенной палочки. В 1915 году английский бактериолог Фредерик Творт описал лизис стафилококка, а 3 сентября 1917 года совершенно независимо от него французско-канадский микробиолог Феликс Д'Эрель, объявил об открытии бактериофагов, с помощью которых ему удалось вылечить пациента от тяжелой дизентерии. Впоследствии он развил учение о том, что бактериофаги патогенов, являясь их паразитами, способствуют не только выздоровлению больного организма, но и развитию специфического иммунитета.

Лечение бактериофагами было довольно распространено в 1920-е – 1930-е годы в США и отчасти в СССР, особенно в Грузии, где эта терапия процветает и в наши дни. Один из основоположников фаготерапии Георгий Элиава открыл в 1923 году в Тбилиси институт, который занялся исследованиями бактериофагов для терапевтического применения и стал мировым лидером в этой области. Феликс Д'Эрель несколько лет проработал в этом институте, но после того, как Элиава был расстрелян как «враг народа» в 1937 году, француз поспешил покинуть СССР.

Западная наука и медицинская практика до наших дней мало интересовалась бактериофагами. Работы советских врачей публиковались по большей части в своей стране на русском и грузинском языках, а те немногие клинические испытания, которые проводились на западе, были, как правило, не очень высокого качества и не вызывали доверия.

Но главной причиной, конечно же, стало появление и распространение антибиотиков, препаратов эффективных и относительно недорогих, у которых к тому же есть одно важнейшее преимущество перед фагами. Антибактериальный химический препарат, как правило, действует на спектр возбудителей заболевания или ряда заболеваний. Например, в наши дни при воспалении легких больному с высокой вероятностью пропишут сумамед, который проявит активность практически против любой из возможных инфекций, вызывающих пневмонию.

Кроме того, сумамед используют против возбудителей ангины, синусита, тонзиллита, отита, скарлатины, бронхита, инфекций кожи и мягких тканей, мочеполовых путей, болезни Лайма. Бактериофаг же действует очень узконаправленно и поражает только ту конкретную бактерию, на которую он нацелен. Именно поэтому он безвреден для организма человека, в то время как антибиотик поражает не только патогены, но и полезную микрофлору.

Западные исследователи сталкиваются с противоречием: с одной стороны, кризис антибиотикотерапии требует решительных действий в поиске новых способов борьбы с инфекциями, с другой – для того, чтобы провести мультицентровые рандомизированные плацебо-контролируемые исследования бактериофагов, фармакологические компании должны затратить большие средства, но неясно, окупятся ли они в дальнейшем.

Если препарат, разработанный в фармацевтической лаборатории, имеет патентную защиту в течение 8-10 или более лет и потому приносит фирме-разработчику прибыль, а то и сверхприбыль, то бактериофаги уже существуют в природе и ими можно пользоваться, поэтому неясно, как решить вопрос о правообладании, тем более что сама идея использования фагов не запатентована.

Два печальных следствия этой ситуации для западного медицинского мира – это, во-первых, отсутствие адекватного финансирования исследований, во-вторых, отсутствие деятельного интереса к фагам коммерческой фармацевтики с ее богатыми материальными и интеллектуальными ресурсами для разработки и производства новых препаратов.

В отличие от фармацевтических фирм, западные биотехнологические компании и группы ученых из научных институтов очень активно сотрудничают с Центром фаговой терапии в Тбилиси, который открыл дочерние клиники в Канаде, США и Франции.

Список заболеваний, от которых лечат специалисты клиник, достаточно длинный и состоит из трех групп. Это острые и хронические инфекции кожи (в том числе, после ожогов), бронхов, носоглотки, отиты и гингивиты, трахеиты, пневмонии, кишечные инфекции, дисбактериозы, простатиты и мочеполовые инфекции.

Вторую группу составляют те заболевания, при которых действие антибиотиков затруднено вследствие плохой циркуляции крови в месте поражения. Это происходит при пролежнях, раневых инфекциях, диабетической стопе, остеомиелите, трофических язвах.

К третьей группе относятся супербаги: знаменитый метициллино-резистентный золотистый стафилококк (MRSA), кишечная палочка E-coli, синегнойная палочка Pseudomonas aeruginosa, а также стрептококки, энтерококки, сальмонелла, шигелла, протеи, другие бактериальные инфекции, осложненные грибковыми.

Вот одна из историй успеха фаговой терапии.

Рейчел Джордж из Сизтла страдала от ряда врожденных патологий, сопровождавшихся на протяжении всей ее жизни постоянными инфекционными заболеваниями. В возрасте почти 30 лет она заболела тяжелой пневмонией, вызванной сразу двумя супербагами, золотистым стафилококком и синегнойной палочкой. Были испробованы все известные средства, ни одно не помогало. Рейчел была обречена.

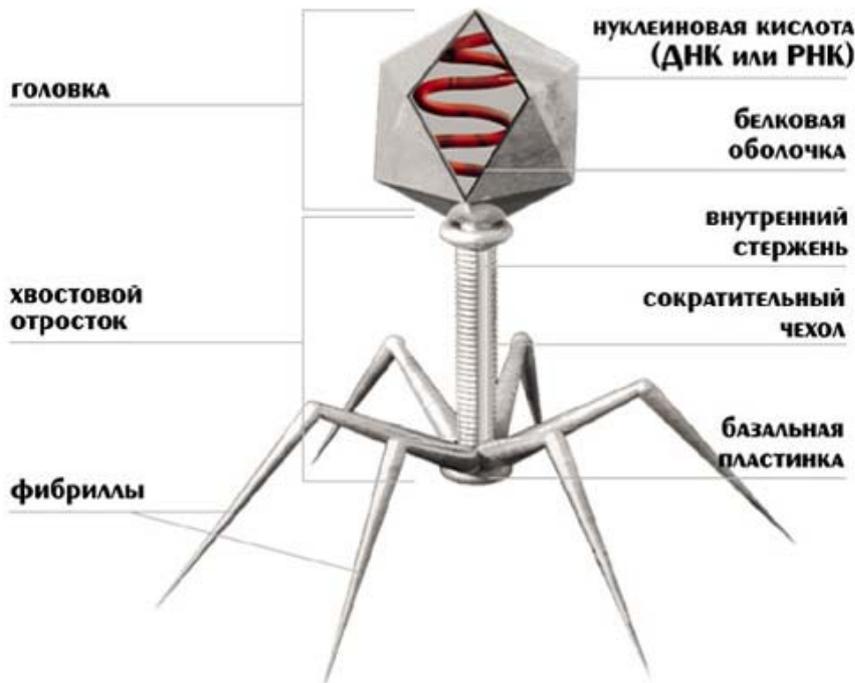
Медсестра, ухаживающая за молодой женщиной на дому, посоветовала ее родителям попробовать фаговую терапию, и, наведя справки и заказав препарат в Тбилисском центре, родители подняли дочь на ноги. Стафилококк был побежден после первого же приема фагового препарата, постепенно удалось побороть и синегнойную палочку. После фаговой терапии Рейчел в течение года ни разу не обращалась в больницу по поводу инфекционных заболеваний – это рекорд для нее!

В силу высокой специфичности бактериофагов лечение пациентов в клиниках центра всегда носит индивидуальный характер. В некоторых случаях врачам приходится создавать новые фаги для конкретной инфекции. Дело в том, что патогены развивают устойчивые штаммы в ответ на действие бактериофагов так же, как и на действие антибиотиков, но создать новый фаг несравненно проще, чем новый антибиотик.

В первом случае фармацевты воссоздают тот процесс, который постоянно и самостийно происходит в живой природе: мутируют бактерии, в ответ на эту мутацию появляются новые фаги. В лаборатории на создание нового бактериофага для развившего резистентность патогена уйдет несколько недель, в то время как на поиск и разработку нового антибиотика фармацевтическая компания тратит от 7 до 12 лет.

Тбилисский Центр фаговой терапии декларирует, что на каждый страшный супербаг непременно найдется свой хитрый суперфаг, а если нет, то работники центра готовы произвести его сами. Для того, чтобы преодолеть узкую специфику конкретного фага, врачи Центра используют так называемые коктейли, то есть препараты, в которые входит до 30 штаммов вирусов, предназначенных для «охоты» за 5 разными патогенами.

## АНАТОМИЯ БАКТЕРИОФАГА



Изображение с сайта

[bacteriophage.ru](http://bacteriophage.ru)

Такие подходы ставят в тупик американских коллег, но не с точки зрения технологии. Американский микробиолог Элизабет Куттер (государственный колледж Эвергрин, Олимпия) не представляет, в соответствии с какими из ныне существующих формальных протоколов подобные препараты могли бы быть одобрены к использованию Американским агентством контроля продуктов питания и лекарственных препаратов (FDA) и получить широкое распространение в ее стране.

Тем не менее, сотрудничество с западными коллегами идет полным ходом. На сайте центра [длинный список](#) организаций, среди которых университеты и коммерческие биотехнологические фирмы, с которыми Центр ведет совместные проекты.

Исследователи изучают различные виды фагов, способы их выделения, рассматривают возможности их генно-инженерной модификации, особенности их взаимодействия с патогенами и системами организма человека, способность фагов и их ферментов разрушать биопленку, являющуюся защитной системой для патогенов. Однако до сих пор реальные методически выверенные клинические испытания бактериофагов исчисляются единицами. В августе 2009 года в журнале «Клиническая отоларингология» (Clinical Otolaryngology) были опубликованы результаты работы британских ученых. Препараты, представляющие собой коктейли из нескольких видов бактериофагов, продемонстрировали свою эффективность и безопасность в лечении хронического отита, вызванного синегнойной палочкой *Pseudomonas aeruginosa*, нечувствительной к антибиотикам.

Интерес к фаговой терапии проявляют производители пищевых продуктов. Молоко, мясо, соки могут оказаться инфицированными патогенами, и тогда потребитель, например, из тех, кто предпочитает стейк с кровью или свежавыжатый сок, рискует получить сальмонеллез или гемолитико-уренический синдром, а продавец и производитель – иски и штрафы, а то и закрытие бизнеса. Такое в западном мире происходит регулярно.

Исследователи государственного колледжа Эвергрин (г. Олимпия, Вашингтон) Элизабет Куттер и Эндрю Браббан предположили, что можно попытаться снизить риск такого тяжелого заболевания, как гемолитико-уренический синдром (до 25% больных умирают от него в острой стадии), если уничтожить его возбудитель, кишечную палочку эшерихию-коли, у сельскохозяйственных животных. Они обратили внимание на тот интересный факт, что овцы, хоть их кишечник и заселен *E-coli*, никак не страдают от ее присутствия.

Возможно, это происходит потому, что в кишечниках овец живет бактериофаг, который успешно борется с эшерихией? Догадка подтвердилась: работникам и студентам удалось выделить даже несколько фагов, протестировать их в лабораторных условиях, имитирующих кишечник коровы, и получить весьма обнадеживающие результаты. Дальнейшие исследования финансируются Национальным институтом здоровья США (U.S. National Institutes of Health), компанией Phage Biotics, Национальной ассоциацией скотоводов-производителей говядины (National Cattlemen's Beef Association) и Министерством сельского хозяйства США.

При всем интересе к бактериофагам со стороны ученых государственных научных институтов и ряда биотехнологических коммерческих компаний, медицинское сообщество на Западе очень плохо осведомлено об этой терапии. Так, летом 2011 года Германия пережила эпидемию вышеупомянутого гемолитико-уренического

синдрома. Применение антибиотиков при нем противопоказано, так как они могут активировать Шига-токсины, приводящие к гибели клеток, к тому же штамм кишечной палочки, ответственной за вспышку инфекции, обладал резистентностью к известным антибиотикам.

Несмотря на то, что как минимум у трех коллективов микробиологов существует бактериофаг именно против этого штамма, ни врачи, ни государственные агентства не запросили его у ученых. Опубликовавший данный факт микробиолог Гарольд Брюссон, работающий в исследовательском центре компании Нестле, сетует на то, что в Европе подавляющее большинство медиков не владеют ни информацией, ни практическими навыками работы с бактериофагами.

Приятно сознавать, что в этой области медицинской практики мы обогнали Европу. При наводнениях в Крымске и в Хабаровске российские врачи активно использовали фаги для предотвращения эпидемии дизентерии.

Лидер в производстве лечебных бактериофагов в нашей стране – компания НПО «Микроген», которая в данный момент завершает разработку нового препарата Энтеробактер. Он представляет собой комплекс нескольких видов фагов, активных против бактерий рода *Enterobacter*, возбудителей острых кишечных заболеваний, воспалений желчных и мочевых путей, гнойных поражений кожи и мозговых оболочек, сепсиса. Сейчас «Микроген» проводит многоцентровые клинические исследования препарата, результаты которых будут опубликованы в 2015 году.

Препараты «Микрогена» вызывают большой интерес за рубежом. Группы исследователей тестируют их на безопасность и, как правило, получают положительные результаты.

Еще одним центром изучения и разработки бактериофагов в России является институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (Новосибирск). Руководит этой работой доктор биологических наук, заведующая лабораторией молекулярной микробиологии Нина Викторовна Тикунова. «... наша основная задача – это как раз поиск и изучение новых бактериофагов, – говорит она. – Получаем мы их отовсюду, где есть скопления бактерий. Например, очень “богаты” на фаги сточные воды, образцы почв, вода из природных водоемов или продукты жизнедеятельности человека. Часто уникальный материал дают экспедиции. Например, недавно совершенно новые бактериофаги были обнаружены в воде Байкала».

Оптимисты считают, что уже скоро бактериофаги полностью заменят антибиотики. Так ли это, покажет время. Пока что можно констатировать то, что это, безусловно, перспективная терапия, и хочется надеяться, что ее применение будет расширяться у нас в стране и во всем мире.

**Источники:**

[Predator Virus Attacks Lethal E. coli at Source](#)

[What is needed for phage therapy to become a reality in Western medicine?](#)

[НПО «Микроген» завершает клинические исследования уникального бактериофага Энтеробактер](#)

[Бактериофаги готовы заменить антибиотики](#)

[You become desperate: Obscure therapy saves woman's life](#)

---

Дата публикации: 11.11.2014

---