

ОТКРЫТИЕ БАКТЕРИОФАГОВ: ФЕЛИКС Д'ЭРЭЛЛЬ (К 100-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ)

*Ермолаев А. В., Сорокина Т. С. **

Резюме. В статье обсуждается история открытия бактериофагов, их значение в медицине, изучение и использование бактериофагов в нашей стране.

Ключевые слова: вирусы, бактериофаги, Феликс Д'Эрелль, инфекционные болезни.

DISCOVERY OF BACTERIOPHAGES: FELIX D'HERELLE (CENTENARY OF DISCOVERY)

Andrey V. Ermolayev, Tatiana S. Sorokina

Summary. Discovery of bacteriophages, their significance for treating infectious diseases, investigations and practical use in our country are discussed in this paper.

Key words: viruses, bacteriophages, Felix d'Herelle, infectious diseases.

Феликс Д'Эрелль (*Felix d'Herelle*, 1873—1949), канадец французского происхождения, родился в Монреале в 1873 г. в семье французских эмигрантов. Не имея ни биологического, ни медицинского образования, он в 1911 г. оказался в качестве сотрудника-волонтера в знаменитом Пастеровском институте в Париже, где вектор его научных интересов обратился в область микробиологии — изучение инфекционных болезней и средств борьбы с вредителями растений.

К тому времени уже была хорошо известна работа нашего соотечественника — первооткрывателя вирусов Дмитрия Ивановского (1892). При фильтровании сока больных растений табака он об-

* Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (RUDN University), Москва

Сорокина Татьяна Сергеевна — д.м.н., проф., зав. курсом истории медицины; tatiana.s.sorokina@gmail.com

Ермолаев Андрей Владимирович — к.б.н., доцент курса истории медицины

наружил, что через бактериальные фильтры проходят какие-то мельчайшие частицы, способные вызывать специфические поражения у здоровых растений. В 1898 г. голландский микробиолог Мартин Бейеринк (*Martin Beyerinck*, 1851—1931) повторил опыты Ивановского и назвал возбудителя табачной мозаики жидким вирусом. После этого выявленные возбудители стали называть вирусами (лат. *virus* — яд). В отличие от бактерий, они не имеют клеточного строения и способны размножаться только внутри живой клетки, т. е. являются облигатными (абсолютными) паразитами.

Понимание опасности вирусов как причины тяжелейших заболеваний и миллионов смертельных исходов пришло в 1914 г. во время разгоревшихся баталий Первой мировой войны. Солдаты в окопах умирали не от пуль и снарядов противника, а от микробов, попадавших в их раны, еду и питьевую воду. Именно в этот момент возшла научная звезда Феликса Д'Эрелля, сделавшего открытие, сопоставимое с работами Р. Коха, Л. Пастера, Э. Беринга.

В 1917 г., пытаясь помочь французским солдатам, страдавшим от дизентерии, Д'Эрелль открыл «вещество», убивающее эти бактерии. На одном из этапов своего исследования он пропустил содержимое кишечника больного солдата через бактериальный фильтр (так же, как это делал Д. Ивановский с раствором вируса табачной мозаики). Этот керамический фильтр имел такие мелкие поры, что вызывающие дизентерию бактерии — шигеллы (*Shigella*) не могли проникнуть в фильтрат. Получив чистый раствор, и добавив его в чашку Петри с бактериями, он увидел зоны отсутствия роста (зоны лизиса), что означало гибель шигелл. Взяв материал из зоны лизиса, и снова профильтровав его, он смешал фильтрат с новыми образцами шигеллезных бактерий. В чашках Петри он увидел те же зоны лизиса; при этом количество самого агента увеличивалось (т. е. он размножался!). Д'Эрелль гениально заключил, что именно вирусы убивали бактерии и дал им название — бактериофаги (*bacteriophages* — от греч. *bacterion* — палочка и *phagos* — пожирающий), то есть пожиратели бактерий или просто — фаги (NB! Не путать с фагоцитами — клетками иммунной системы, открытыми И. И. Мечниковым). Он не только выделил этот вирус, вызывающий лизис возбудителя дизентерии, но и довольно быстро наладил его производство и начал успешно использовать его для лечения бактериальных заболеваний.

Это открытие было настолько неожиданным и странным, что многие известные микробиологи не поверили в существование бактериофагов и их эффективность в лечении бактериальных инфекций (среди них — нобелевский лауреат 1919 г., открыватель возбудителя коклюша Жюль Борде). Прошло несколько лет научных дискуссий, прежде чем правота Д'Эрелля была доказана и за-

служенная известность пришла к нему — он был избран почетным доктором Лейденского (1925) и профессором Йельского университета (1928).

Каким же образом бактериофаг, этот маленький убийца бактерий, справляется со своей жертвой? Повстречавшись с клеткой-мишенью, бактериофаг распознает ее, благодаря специфическим рецепторам адсорбируется на капсиде (белковом «чехле») вируса и впрыскивает свою нуклеиновую кислоту внутрь бактерии. При этом пустой капсид остается вне клетки, как использованный шприц после инъекции. Внутри клетки вирусный геном с помощью клеточных механизмов биосинтеза воспроизводит множество подобных себе особей новой генерации, убивая при этом хозяина. Механизмы взаимодействия фага и бактерии были изучены гораздо позже — в 1970-е — 1980-е годы, но уже тогда, сто лет назад, научным гением ученого и практика Д'Эрелля понял, что бактериофаги можно использовать как универсальный и эффективный антибактериальный фактор. Продолжая работы с бактериофагами, он с успехом использовал их как для лечения дизентерии, так и чумы в Египте и Индокитае, и холеры в Индии.

К тому времени уже накопилось достаточно экспериментальных материалов, показывающих, что едва ли не все бактерии имеют свои бактериофаги, откуда следует, что 1) феномен вирусов бактерий является универсальным в микромире; 2) бактериофаги обладают высочайшей степенью специфичности к хозяину (т. е. бактерии); 3) бактериофаги не патогенны для человека, и не могут вызвать какое-либо заболевание. Таким образом, бактериофаги могут считаться надежным, специфичным и безвредным лекарственным, а в ряде случаев и профилактическим средством борьбы с инфекционными заболеваниями.

Важно отметить, что в то время еще не были известны антибиотики. После их открытия и массового использования с конца 1930-х — начала 1940-х годов интерес к бактериофагам в Европе начал ослабевать, и врачи все чаще стали назначать антибиотики взамен фагов. Компании, производившие бактериофаги, переключились на новые и высокоэффективные препараты антибиотиков. Однако в нашей стране изучение и использование бактериофагов получило продолжение. Визит Д'Эрелля в СССР в 1923 г. стимулировал научный и практический интерес к исследованию бактериофагов, — и в Тбилиси был создан Институт по изучению бактериофагов, микробиологии и вирусологии им. Элиавы. Во время Великой Отечественной войны институт сыграл большую роль в производстве бактериофагов для лечения гнойно-воспалительных заболеваний, а также кишечных инфекций.

Одним из важнейших направлений советской бактериологии с 1920-х годов была борьба и с такой широко распространенной кишечной токсикоинфекцией как холера. Изучением эпидемиологии, профилактики и лечения этой особо опасной инфекции занималась известный советский бактериолог З. В. Ермольева (1898—1974), которая продолжила направление, основанное Д'Эреллем. Ее исследования сыграли особую роль в период Великой Отечественной войны в осажденном Сталинграде, где с помощью произведенного ею холерного бактериофага в июле — августе 1942 г. была остановлена начинавшаяся эпидемия в частях Красной армии. Сегодня, спустя сто лет, бактериофаги выпускаются и с успехом используются в нашей стране в терапии многих бактериальных инфекций, особенно в тех случаях, когда антибиотикотерапия не эффективна и даже противопоказана.

Литература

1. Шлегель Г. Г. История микробиологии. Пер. с нем. — М. : Едиториал УРСС, 2014.
2. Summer W. C. Felix d'Herelle and the Origins of Molecular Biology. — New Haven: Yale University Press, 1999.

ВЫПУСКНИК ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА ВОЕНВРАЧ А. Е. ЖУКОВ

*Жукова Л. А. **

Резюме: В тезисах отражена деятельность выпускника Воронежского государственного медицинского института военврача А. Е. Жукова в годы Великой Отечественной войны.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, 1941—1945 гг., военврачи, раненые, эвакуационный пункт.

* Государственного университета управления, Москва.

Жукова Людмила Александровна — д.ист. н., проф. кафедры истории и политологии