

# Лекция 7/13

**Развитие  
медико-  
фармацевтических  
наук  
в XIX веке**

# Развитие науки в XIX веке

- Работы Шееле послужили основой для развития химии, а открытия Лавуазье – основой для анализа состава веществ. Поэтому уже в первые десятилетия XIX века начинается активная работа по выделению из растительного сырья действующих веществ.
- Начиная со второй четверти XIX века, после наполеоновских войн на ведущие места в мире стали прорываться молодые государства – Германия, Италия, Россия.
- Промышленный рост потребовал, чтобы развитие науки пошло всё более быстрыми темпами. В первую очередь это касалось развития естественных наук: химии, биологии, медицины.
- Для развития фармации наиболее важным было развитие органической химии, а в биологических науках – клеточной теории, микробиологии, эндокринологии и генетики.

# Открытие алкалоидов

- В начале XIX в. сразу трое ученых-фармацевтов, Дерозн и Сегьен во Франции и Сертюрнер в Германии, задались целью выделить действующие вещества из опия (высушенного млечного сока опийного мака), широко применявшегося в медицине в качестве снотворного средства.
- В 1803 г. Дерозн сообщил, что ему удалось выделить «соль опия» или «наркотин» — кристаллическое вещество, оказывавшее более сильное наркотическое действие, чем сам опий. Вещество обладало щелочными свойствами, каковые Дерозн, чтобы не впасть в противоречие с общепринятым мнением о кислом или нейтральном характере всех растительных веществ, объяснил их присутствием не полностью удаленного аммиака. Дерозн не сумел преодолеть интеллектуальный барьер, воздвигнутый укоренившимся мнением, и не сделал блестящего открытия, которое, собственно говоря, было у него уже в руках.

# Открытие алкалоидов

- Вслед за Дерозном кристаллические вещества из опиума выделил Сегьен. Он нашел, что они хорошо растворяются в кислотах, а при добавлении щелочей вновь выделяются из кислого раствора. Сегьен также отметил щелочные свойства выделенных веществ, но и он склонил голову перед авторитетом Шееле, объясняя их недостаточной очисткой препарата. Но Сегьен все же сделал попытку как-то по-иному объяснить щелочные свойства «соли опиума», предположив, что «соль опиума», возможно, имеет двойственную, растительно-животную, природу. Дальше этого предположения Сегьен не пошел.



# Фридрих Вильгельм Адам Фердинанд Сертюрнер

- Сертюрнеру было 20 лет, когда ему удалось выделить из высохшего на воздухе млечного сока опийного мака белый кристаллический порошок, обладавший основными свойствами и легко дававший соли. Примешивая к пище собак открытый им порошок, экспериментатор убедился, что собаки не только впадают в глубокий сон, но и не чувствуют весьма болезненных щипков, которыми он их угощал.



# Морфин

- В 1805 г. Сертюрнер опубликовал статью об открытии «опиумной или меконовой кислоты» – алкалоида опиума, названного им «морфием», и описал его свойства. Он испытал препарат и на себе. Будучи под впечатлением блаженного сонливого состояния, которое вызывал новый препарат, Сертюрнер назвал его по имени греческого бога сна Морфия. Современное название алкалоида – «морфин» – было предложено позже Гей-Люссаком.
- Эти открытия на первых порах не привлекли к себе внимания, и только в 1818 г. химики и фармакологи приступили к выделению алкалоидов из различных растений, изучению их строения и действия на организм. Толчком к этому послужила вторая работа Сертюрнера (1817) «О морфии, новом солеобразующем основании, и меконовой кислоте как главных составных частях опиума».
- В 1819 г. Мейснер назвал подобные вещества алкалоидами (от арабского слова «алкали» — щелочь и греческого слова «ейдос» — подобный), Этот термин привился и употребляется по сей день.

# Пьер Жозеф Пеллетье и Жозеф Бьенеме Каванту

- В 1810 г. Б.Гомес обработал спиртовый экстракт коры хинного дерева щелочью и получил кристаллический продукт, который назвал «цинхонино».
- Особых успехов в выделении алкалоидов достигли Пьер Жозеф Пеллетье и Жозеф Бьенеме Каванту, работавшие на фармацевтическом факультете Сорбонны.
- Пеллетье и Каванту выделили ряд алкалоидов – эметин (1817), колхицин (1819), стрихнин (1819), бруцин (1820), цинхонин (1820), хинин (1820), кофеин (1820), пиперин (1821), кониин (1826).
- В лаборатории Пеллетье Тибумери выделил тебаин (1835).



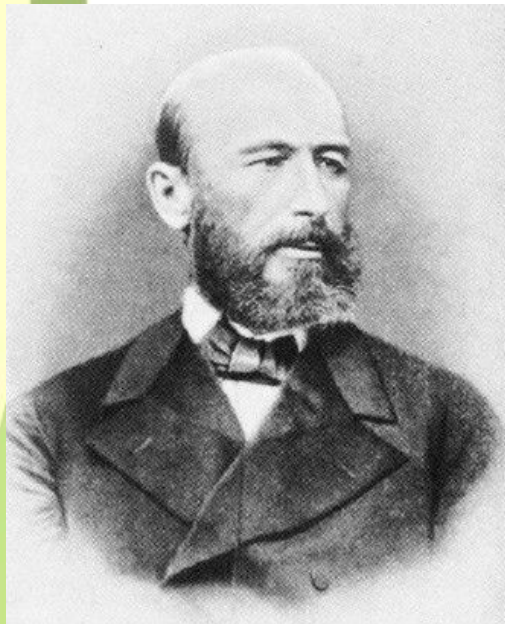


# Исследования алкалоидов

- В 1832 г. Робике выделил из опия кодеин, а в 1848 Мерк получил папаверин.
- Морфин был первым алкалоидом, в котором был обнаружен азот (Бюсси, 1822), до этого ни в морфине, ни в других алкалоидах при анализе либо не находили азота вовсе, либо его присутствие приписывали примесям. В 30-х годах 19 в. эти вещества были исследованы группой французских химиков (особенно Кёрбом), а в 50-е годы - Андерсоном, нашедшим для некоторых из них правильные эмпирические формулы.
- Выделение и очистка морфина открыли перспективу получения активных веществ в чистом виде из растительных и животных тканей. Их внедрение в медицинскую практику позволило сменить неспецифическую терапию на рациональную.



# Теория строения органических соединений



- В химии основная научная проблема была связана с неудавшимися попытками синтезировать органические соединения из неорганического сырья. Некоторые удачные попытки не позволяли сформулировать общей теории.
- Теория строения органических соединений была сформулирована во второй половине XIX века в результате исследований А.М.Бутлерова и Ф.Кекуле.
- В 1858 Кекуле (одновременно с шотландским химиком А. Купером) указал на способность атомов углерода при насыщении своих «единиц сродства» образовывать цепи («катенация»). Это механическое учение о соединении атомов в цепи с образованием молекул легло в основу теории химического строения А. М. Бутлерова.
- Основные идеи теории химического строения Бутлеров впервые высказал в 1861. Главные положения своей теории он изложил в докладе «О химическом строении вещества», прочитанном в химической секции Съезда немецких естествоиспытателей и врачей в Шпейере (сентябрь 1861).

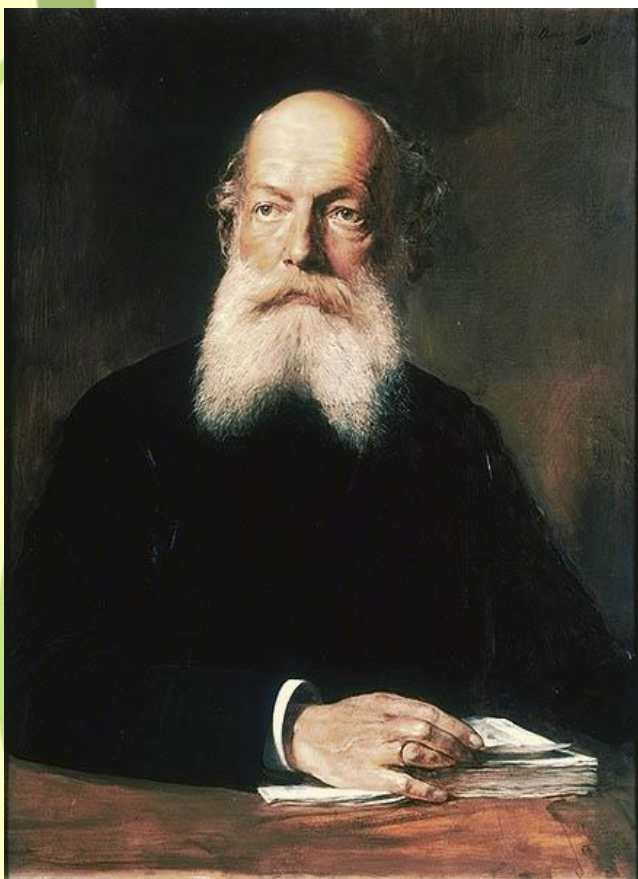
# Теория строения органических соединений

- Основы этой теории сформулированы таким образом:
- «Полагая, что каждому химическому атому свойственно лишь определённое и ограниченное количество химической силы (сродства), с которой он принимает участие в образовании тела, я назвал бы химическим строением эту химическую связь, или способ взаимного соединения атомов в сложном теле». «... химическая натура сложной частицы определяется натурой элементарных составных частей, количеством их и химическим строением».
- С этим постулатом прямо или косвенно связаны и все остальные положения классической теории химического строения. Бутлеров наметил путь для определения химического строения и сформулировал правила, которыми можно при этом руководствоваться. Предпочтение он отдавал синтетическим реакциям, проводимым в условиях, когда радикалы, в них участвующие, сохраняют своё химическое строение. Однако Бутлеров предвидел и возможность перегруппировок, полагая, что впоследствии «общие законы» будут выведены и для этих случаев.
- Бутлеров впервые объяснил явление изомерии тем, что изомеры — это соединения, обладающие одинаковым элементарным составом, но различным химическим строением. В свою очередь, зависимость свойств изомеров и вообще органических соединений от их химического строения объясняется существованием в них передающегося вдоль связей «взаимного влияния атомов», в результате которого атомы в зависимости от их структурного окружения приобретают различное «химическое значение». Уже в XX в. эти правила, как и вся концепция взаимного влияния атомов, получили электронную интерпретацию.

# Теория строения органических

## соединений

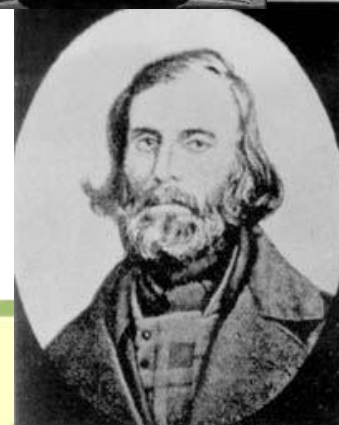
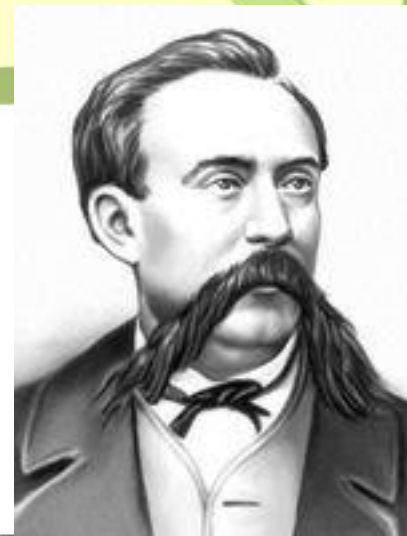
- В 1865 Кекуле предложил циклическую структурную формулу бензола, имеющую вид правильного шестиугольника. Объединив представления о способности углерода к образованию цепей с учением о существовании кратных связей, он пришёл к идее чередования в бензольном кольце простых и двойных связей (незадолго до этого похожую формулу предложил И. Лошмидт). Несмотря на то, что эта формула сразу же была подвергнута критике, она довольно быстро привилась в науке и практике, поскольку открыла дорогу к установлению структуры многих циклических (ароматических) соединений.
- Для объяснения неспособности бензола присоединять галогенводороды Кекуле в 1872 году выдвинул осцилляционную гипотезу, согласно которой в бензоле простые и двойные связи постоянно меняются местами. В 1867 он опубликовал статью о пространственном строении молекул, в которой предположил возможность тетраэдрического расположения валентностей атома углерода.





# Начало использования химических веществ как лекарств

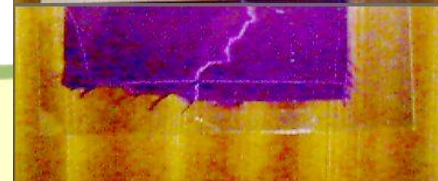
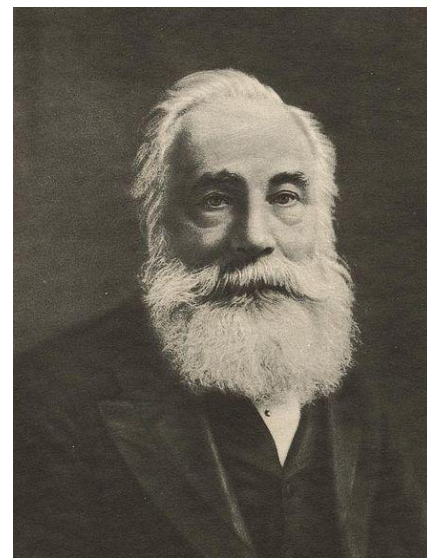
- Эмпирическое использование некоторых химических веществ в терапии началось уже в первой половине XIX в., до создания химического синтеза. Фармакологическая активность салициловой кислоты была замечена уже в 1830 г.; хлороформ был получен в 1831 г. и использован как анестетик в 1847 г.; хлоралгидрат был введен в медицинскую практику в 1832 г.; йодоформ был открыт в 1822 г. и применен как антисептик в 1836 г.
- Идея воздействия химических препаратов на клетки была связана с открытием терапевтического эффекта анилина, который попробовали применять для окраски тканей в гистохимических исследованиях. Анилин был впервые синтезирован в 1849 г. Николаем Николаевичем Зининым (1812-1880 гг.) восстановлением нитробензола сульфидом аммония. Именно здесь начался путь от производства красителей к производству синтетических лекарств. К этому времени уже был получен модификацией природных продуктов ряд важных органических соединений. Ф.Ф.Рунге в 1834 г. получил карболовую кислоту (фениловый спирт). П.Вульф получил пикриновую кислоту еще в 1771 г. действием азотной кислоты на индиго, а в 1842 г. О.Лоран получил её из фенола.





# Уильям Генри Перкин (старший)

- Первый прорыв в синтезе органических веществ был сделан английским химиком-органиком Уильямом Генри Перкином.
- В 1853 г. 15-летний Перкин становится учеником, а затем ассистентом А.Гофмана в Королевском химическом колледже в Лондоне.
- В 1856 г. он разработал первый процесс получения синтетического анилинового красителя – мовеина, действием бихромата натрия на сульфат анилина.



# Производство анилиновых красителей

- Важно отметить, что открытие Перкина было эмпирическим – теория строения органических соединений была сформулирована Бутлеровым только в 1861 году, а в Европе стала известна на 5 лет позже. Поэтому патент Перкина не имел аналогов.
- Но внедрить синтетические красители в производство Перкину не удавалось в течение нескольких лет.
- В конце концов, в 1862 г. Перкин продемонстрировал некоторые из полученных им синтетических красителей, которые предназначались для текстильных производств, на Лондонской Промышленной Выставке.

# Фридрих Байер и начало синтетического этапа

## фармацевтических технологий

- Одним из посетителей выставки был торговец красками из Германии Фридрих Байер, который быстрее других оценил практические последствия открытия Перкина. Он приобрёл права на патент Перкина, чтобы организовать производство красителей в Германии.
- В 1863 г. он вместе с Йоганом Вескоттом основал фирму "Фридрих Байер и Ко" (Friedrich Bayer & Co) в Вуппертале близ Кельна.
- Интересно, что одной из областей применения синтетических красителей фирмы "Фридрих Байер и Ко" стало их использование в микроскопических исследованиях. Это позволило сформулировать целый ряд положений, лёгших в основу клеточной теории.



# Клеточная теория

- Клеточная теория — основополагающая для общей биологии теория, сформулированная в первой половине XIX века, предоставившая базу для понимания закономерностей живого мира и для развития эволюционного учения.
- Маттиас Шлейден и Теодор Шванн сформулировали клеточную теорию, основываясь на множестве исследований о клетке (1838).





# Клеточная теория

- Шлейден и Шванн, обобщив имеющиеся знания о клетке, доказали, что клетка является основной единицей любого организма. Клетки животных, растений и бактерии имеют схожее строение. Позднее эти заключения стали основой для доказательства единства организмов. Т. Шванн и М.Шлейден ввели в науку основополагающее представление о клетке: вне клеток нет жизни.

# Основные положения клеточной теории

- Клеточная теория включает следующие основные положения:
- №1 Клетка - единица строения, жизнедеятельности, роста и развития живых организмов, вне клетки жизни нет;.
- №2 Клетка - единая система, состоящая из множества закономерно связанных друг с другом элементов, представляющих собой определенное целостное образование;
- №3 Клетки всех организмов сходны по своему химическому составу, строению и функциям;
- №4 Новые клетки образуются только в результате деления исходных клеток;
- №5 Клетки многоклеточных организмов образуют ткани, ткани образуют органы. Жизнь организма в целом обусловлена взаимодействием составляющих его клеток.

# Развитие цитологии

- С 40-х гг. XIX века учение о клетке оказывается в центре внимания всей биологии и бурно развивается, превратившись в самостоятельную отрасль науки — цитологию.
- Для дальнейшего развития клеточной теории существенное значение имело её распространение на протистов (простейших), которые были признаны свободно живущими клетками (Сибольд, 1848).
- Рудольф Вирхов позднее (1858) дополнил её важнейшим положением (всякая клетка из клетки).

# Р.Вирхов и клеточная патология



- В развитии клеточной теории в XIX веке остро встают противоречия, отражающие двойственный характер клеточного учения, развивавшегося в рамках механистического представления о природе. Уже у Шванна встречается попытка рассматривать организм как сумму клеток. Эта тенденция получает особое развитие в «Целлюлярной патологии» Вирхова (1858).
- Воззрения этой научной теории в связи с успехами химии и физиологии, навсегда освободили медицину от различного рода умозрительных гипотез и построений и тесно связали её с обширной областью естествознания.



# Р.Вирхов и клеточная патология

- В клеточной (клеточной) патологии болезненные процессы сводятся к изменениям в жизнедеятельности элементарных мельчайших частей животного организма — его клеток. Как патологоанатом и в особенности гистолог Вирхов самостоятельно и впервые установил гистолого-физиологическую сущность весьма многих болезненных процессов (белокровия, тромбоза, эмболии, амилоидного перерождения органов, английской болезни, бугорчатки, большей части новообразований, трихиноза и проч. и проч.), разъяснил нормальное строение многих органов и отдельных тканей; показал присутствие живых и деятельных клеток в соединительной ткани и её разновидностях; нашёл, что в патологически изменённых органах и новообразованиях находятся обыкновенные физиологические типы тканей.

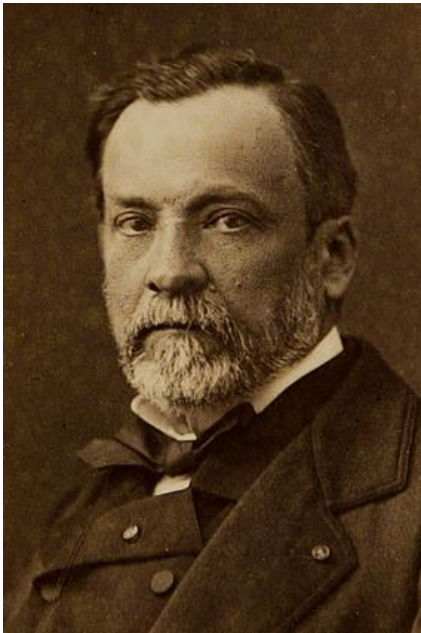
# Р.Вирхов и клеточная патология

- Работы Вирхова оказали неоднозначное влияние на развитие клеточного учения:
- Клеточная теория распространялась им на область патологии, что способствовало признанию универсальности клеточного учения. Труды Вирхова закрепили отказ от теории цитобластемы Шлейдена и Шванна, привлекли внимание к протоплазме и ядру, признанными наиболее существенными частями клетки.
- Вирхов направил развитие клеточной теории по пути чисто механистической трактовки организма.
- Вирхов возводил клетки в степень самостоятельного существа, вследствие чего организм рассматривался не как целое, а просто как сумма клеток.
- Тем не менее, теория Вирхова позволила обосновать идею о возможности воздействия на клетку определенных соединений с целью ее уничтожения или излечения.

# Гистология и окрашивание клетки

- Но одновременно с развитием цитологии начала развиваться и гистология - раздел биологии, изучающий строение тканей живых организмов.
- Методы исследования в гистологии включали приготовление гистологических препаратов с последующим их изучением с помощью микроскопа. Гистологические препараты – тонкие срезы органов, окрашенные специальным красителем, помещенные на предметное стекло микроскопа, заключенные в консервирующую среду и покрытые покровным стеклом.
- Применение различных красителей показало, что они проникают в клетку по-разному, окрашивая одни части и не затрагивая другие. Это позволило предположить, что и лекарственные вещества воздействуют на определенные части клетки. Вместе с теорией клеточной патологии это позволило начать поиск новых лекарственных веществ.

# Развитие микробиологии. Луи Пастёр



- В 1857 году Пастер занялся изучением брожения. В то время господствовала теория, что этот процесс имеет химическую природу (Ю. Либих).
- К 1861 году Пастер показал, что образование спирта, глицерина и янтарной кислоты при брожении может происходить только в присутствии микроорганизмов, часто специфичных.
- Пастер доказал, что брожение есть процесс, тесно связанный с жизнедеятельностью дрожжевых грибков, которые питаются и размножаются за счет бродящей жидкости.



# Развитие микробиологии. Луи Пастёр

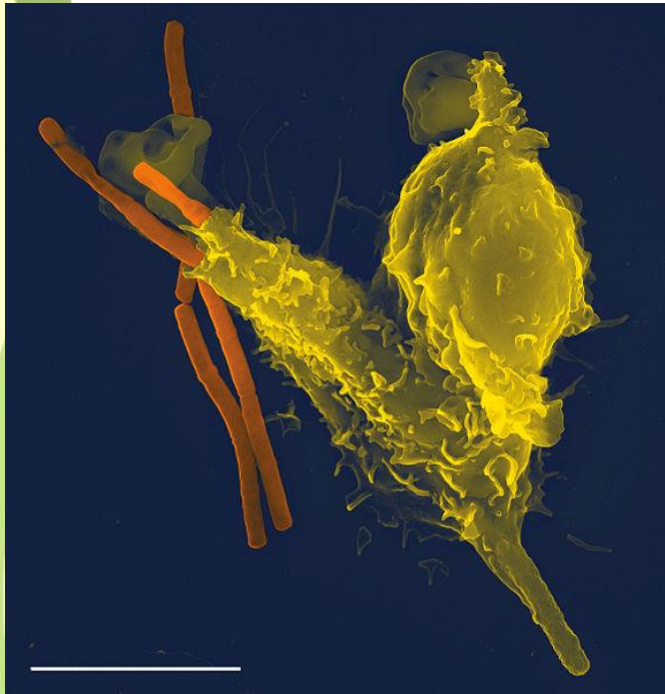
- В 1864 году к Пастеру обращаются французские виноделы с просьбой помочь им в разработке средств и методов борьбы с болезнями вина. Результатом его исследований явилась монография, в которой Пастер показал, что болезни вина вызываются различными микроорганизмами, причем каждая болезнь имеет особого возбудителя.
- Изучая болезни животных (шелковичных червей и кур) Луи Пастер сделал важное открытие: можно целенаправленно ослабить болезнетворность возбудителя заболевания и приготовить препараты для прививок.
- В 1881 он создал вакцину против сибирской язвы, а в 1885 — против бешенства.

# Развитие микробиологии. Роберт Кох



- Параллельно с Пастером изучением возбудителей инфекционных болезней занимался в Германии Роберт Кох.
- В 1872 году Кох назначается уездным санитарным врачом в Вольштейне. Он обнаружил, что в окрестностях Вольштейна среди крупного рогатого скота, а также овец распространено эндемическое заболевание — сибирская язва, которая поражает лёгкие, вызывает карбункулы кожи и изменения лимфоузлов.

# Развитие микробиологии. Роберт Кох



- Зная об опытах Луи Пастера над животными, больными сибирской язвой, Кох с помощью микроскопа изучает возбудителя, который, предположительно, вызывает сибирскую язву. Проведя серию тщательных, методичных экспериментов, он устанавливает, что единственной причиной заболевания является бактерия *Bacillus anthracis*, и изучает её биологический цикл развития. Эти исследования впервые доказали бактериальное происхождение заболевания.
- В 1876 и 1877 годах при содействии ботаника Фердинанда Кона и патолога Юлиа Конгейма в университете Бреслау (ныне польский город Вроцлав) публикуются статьи Коха по проблемам сибирской язвы. Эти работы приносят ему широкую известность. Также Кох публикует описание своих лабораторных методов, в том числе окраски бактериальной культуры и микрофотографии её строения.

# Развитие микробиологии. Роберт Кох

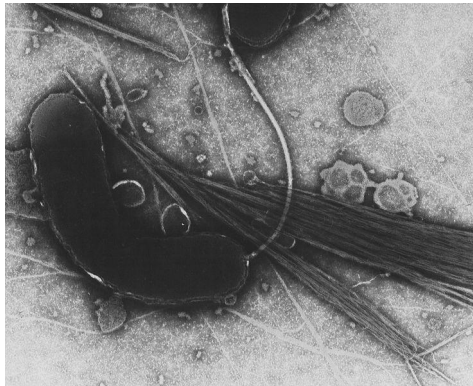
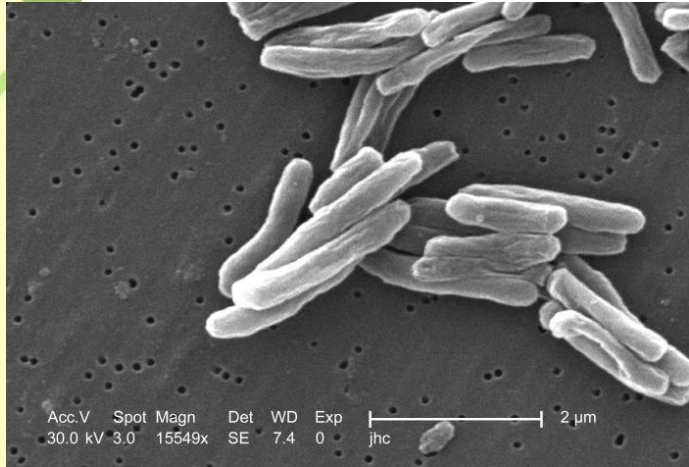


- В 1881 году Кох публикует работу «Методы изучения патогенных организмов» («Methods for the Study of Pathogenic Organisms»), в которой описывает способ выращивания микробов на твёрдых питательных средах. Этот способ имел важное значение для изолирования и изучения чистых бактериальных культур.
- Вскоре после этого между Кохом и Пастером — до этого времени лидером в микробиологии — развернулась острая дискуссия. После того, как Кох опубликовал резко критические отзывы о пастеровских исследованиях сибирской язвы, лидерство последнего пошатнулось, и между двумя выдающимися учёными вспыхивает вражда, продолжающаяся несколько лет. Всё это время они ведут острые споры и дискуссии на страницах журналов и в публичных выступлениях.



# Развитие микробиологии. Роберт

## Кох

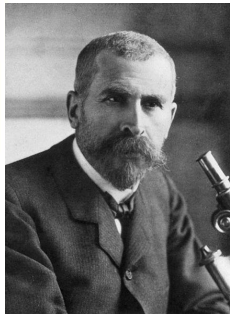


- Позже Кох предпринимает попытки найти возбудителя туберкулёза, болезни в то время широко распространённой и являющейся основной причиной смертности. Однако, несмотря на обилие материала, ему всё же никак не удаётся обнаружить возбудителя болезни. Вскоре Кох понимает, что достичь цели можно только с помощью красителей. К сожалению, обычные красители оказываются слишком слабыми, но спустя несколько месяцев работы ему всё же удаётся найти необходимые вещества.
- Растёртую туберкулёзную ткань 271-ого препарата Кох окрашивает в метиловой синьке, а затем в едкой красно-коричневой краске, используемой в отделке кожи, и обнаруживает крохотные, слегка изогнутые, ярко-сине окрашенные палочки — палочки Коха.
- 24 марта 1882 года, когда объявил о том, что сумел выделить бактерию, вызывающую туберкулёз, Кох достиг величайшего за всю свою жизнь триумфа. В то время это заболевание было одной из главных причин смертности.
- В 1883 году, работая в Индии, Кох объявил, что он выделил микроб, вызывающий холеру — холерный вибрион.

# Развитие микробиологии. Роберт Кох

- В своих публикациях Кох выработал принципы «получения доказательств, что тот или иной микроорганизм вызывает определённые заболевания». Эти принципы – так называемые постулаты Коха – до сих пор лежат в основе медицинской микробиологии.
  1. Возбудитель заболевания должен регулярно обнаруживаться у пациента;
  2. Он должен быть выделен в чистую культуру;
  3. Выделенный организм должен вызывать у подопытных животных те же симптомы, что и у больного человека.

# Производство вакцин и сывороток



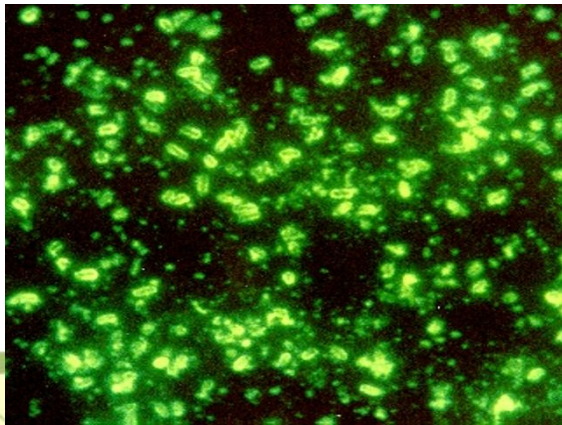
- Последователи Пастера и Коха (И.И. Мечников, Э. фон Беринг, П.Эрлих, В. Хавкин) в конце XIX века разработали технологии получения вакцин для предотвращения многих эпидемических заболеваний.
- В 1890 году Э. фон Беринг совместно с Сибасабуро Китасато показал — в развитие открытий Эмиля Ру и Александра Иерсена, — что в крови переболевших дифтерией или столбняком образуются антитоксины, которые обеспечивают иммунитет к этим болезням как самим переболевшим, так и тем, кому такая кровь будет перелита. В том же году на основе этих открытий был разработан метод лечения кровяной сывороткой.



# Производство вакцин и сывороток

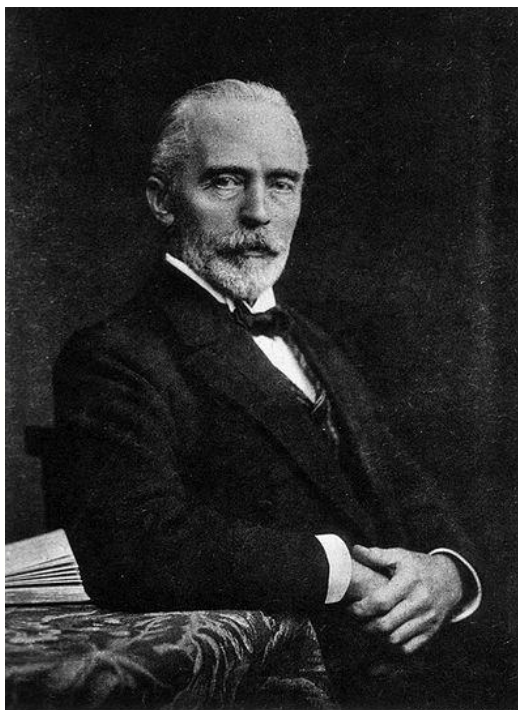


- В 1892 году Владимир Хавкин создал первую эффективную вакцину против холеры, доказав на самом себе её безопасность для человека.
- Таким же решающим был вклад Хавкина в борьбу с чумой, эпидемия которой поразила в 1896 г. второй по величине город Индии Бомбей и его окрестности. Прибыв туда по просьбе властей, Хавкин в кратчайшие сроки создал первую эффективную противочумную вакцину, снова доказал её безопасность вначале на себе, а затем в течение нескольких лет непосредственно участвовал в вакцинации населения.





# Развитие органотерапии

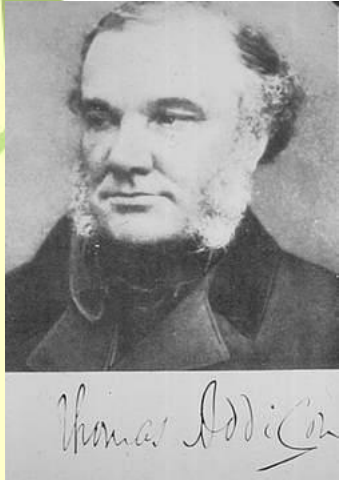


*Emil Theodor Kocher*

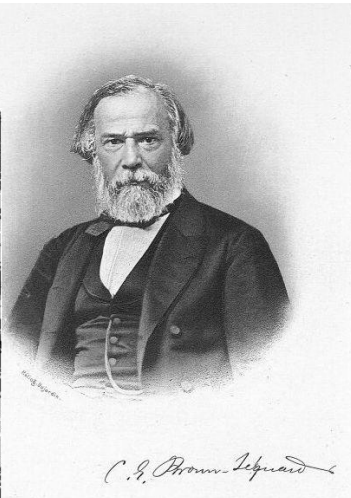


- Органотерапия — метод лечения вытяжками из тканей органов, а также посредством внутреннего употребления органов в сыром или высушенном виде. Метод лечения «подобного подобным» — способ применения в лечебных целях органов, тканей, клеток и их фрагментов а также препаратов полученных из животных (органопрепараты). Принцип органотерапии: вещества, взятые из органов животного, применяются для устранения болезненных явлений, связанных с расстройством функций данного органа у человека.
- Развитие данного метода связано прежде всего с работами швейцарского хирурга Эмиля Теодора Кохера.
- Оперировав больных эндемическим зобом, Кохер сделал вывод, что ряд желез человеческого организма выделяет в кровь какие-то вещества, недостаток которых приводит к возникновению заболевания.

# Развитие органотерапии



- Дальнейшее развитие исследований привело к открытию причин аддисоновой болезни (плохое функционирование надпочечников), диабета и ряда других болезней.
- Но наибольший вклад в этот метод лечения внёс Шарль-Эдуар Броун-Секар.
- Он один из первых доказал существование особого класса органических соединений (гормонов), недостаток или избыток которых приводит к возникновению заболевания. Отсюда метод лечения – восстановление нормального гормонального фона.
- Поскольку выделить в чистом виде гормоны (а тем более, синтезировать их) на тогдашнем уровне развития науки было невозможно, Броун-Секар и предложил лечить болезни препаратами из тканей и органов животных.





# Генетика. Грегор Мендель

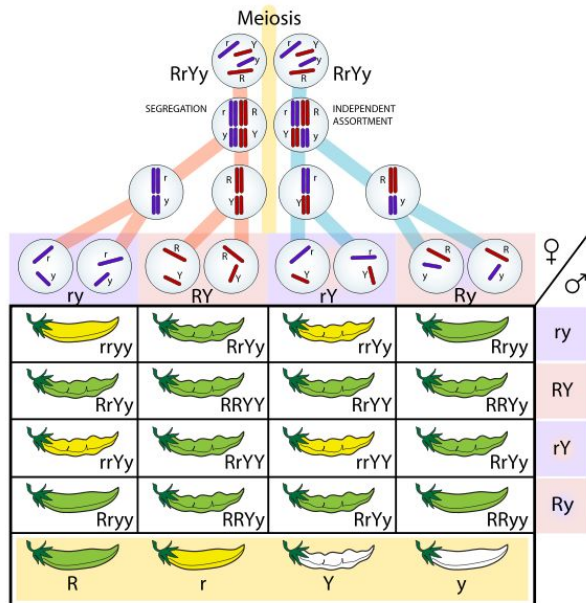


- Иоганн Мендель родился в крестьянской семье в маленьком сельском городке Хейнцендорф.
- Интерес к природе он начал проявлять рано, уже мальчишкой работая садовником. Проучившись два года в философских классах института Ольмюца, в 1843 он постригся в монахи Августинского монастыря Святого Фомы в Брюнне и взял имя Грегор. С 1844 по 1848 год учился в Брюннском богословском институте. В 1847 году стал священником. Самостоятельно изучал множество наук, заменял отсутствующих преподавателей греческого языка и математики в одной из школ.
- Сдавая экзамен на звание преподавателя, получил, как ни странно, неудовлетворительные оценки по биологии и геологии. В 1849-1851 годах преподавал в Зноймской гимназии математику, латинский и греческий языки. В период 1851-53 годов, благодаря настоятелю, обучался естественной истории в Венском университете, в том числе под руководством Унгера — одного из первых цитологов мира.
- Будучи в Вене, Мендель заинтересовался процессом гибридизации растений и, в частности, разными типами гибридных потомков и их статистическими соотношениями.
- В 1854 году Мендель получил место преподавателя физики и естественной истории в Высшей реальной школе в Брюнне, не будучи дипломированным специалистом.
- Ещё две попытки сдать экзамен по биологии в 1856 году окончились провалом, и Мендель оставался по-прежнему монахом, а позже — аббатом Августинского монастыря в Старе Брно.

# Генетика. Грегор Мендель

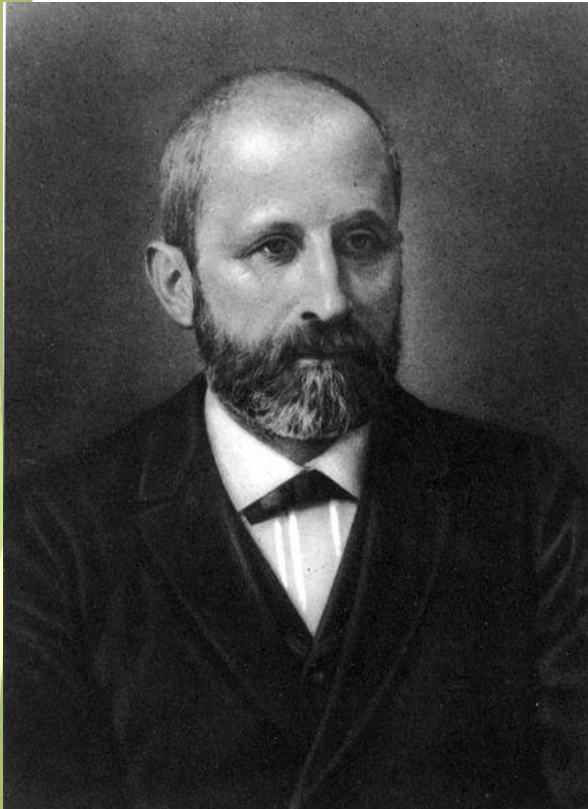


- Вдохновившись изучением изменений признаков растений, с 1856 по 1863 год стал проводить опыты на горохе в экспериментальном монастырском саду и сформулировал законы, объясняющие механизм наследования, известные нам как «Законы Менделя».
- 8 марта 1865 года Мендель доложил результаты своих опытов брюннскому Обществу естествоиспытателей, которое в конце следующего года опубликовало конспект его доклада в очередном томе «Трудов Общества...» под названием «Опыты над растительными гибридами». Этот том попал в 120 библиотек университетов мира. Мендель заказал 40 отдельных оттисков своей работы, почти все из которых разослал крупным исследователям-ботаникам. Но работа не вызвала интереса у современников.
- Мендель сделал открытие чрезвычайной важности, и сам сначала был, по-видимому, в этом убеждён. Но потом он предпринял ряд попыток подтвердить это открытие на других биологических видах, и в обоих случаях его ждало трагическое разочарование: результаты, полученные им на горохе, на других видах не подтверждались.
- Причина была в том, что механизмы оплодотворения и ястребинки, и пчёл, имели особенности, о которых в то время науке ещё не было известно (размножение при помощи партеногенеза), а методами скрещивания, которыми пользовался Мендель в своих опытах, эти особенности не учитывались. В конце концов великий учёный сам разуверился в том, что совершил открытие.
- Только в начале XX века, с развитием представлений о генах, была осознана вся важность сделанных им выводов (после того, как ряд других учёных, независимо друг от друга, заново открыли уже выведенные Менделем законы наследования).
- Мендель умер 6 января 1884 года и не был признан своими современниками. На его могиле установлена плита с надписью «Мое время ещё придёт!».





# Генетика. Иоганн Фридрих Мишер



- В 1869 году швейцарский физиолог, гистолог и биолог Фридрих Мишер открыл ДНК. Вначале новое вещество получило название нуклеин, а позже, когда Мишер определил, что это вещество обладает кислотными свойствами, вещество получило название нуклеиновая кислота.
- Открытие факта, что именно это вещество является материальным носителем наследственности произошло уже в XX веке.