

70 лет первой успешной дефибрилляции в клинике (Клод Бек, 1947)

© А.Н. Семченко¹, В.И. Каледа²

¹ ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», Министерство здравоохранения Российской Федерации, Хабаровск, Российская Федерация

² ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой», Управление делами президента Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Поступила в редакцию 15 сентября 2017 г. Исправлена 30 ноября 2017 г. Принята к печати 1 декабря 2017 г.

Для корреспонденции: Василий Иоаннович Каледа, vasily.kaleda@gmail.com;  <http://orcid.org/0000-0003-4002-873X>

Сегодня в арсенале методов реанимации дефибрилляция занимает одно из ключевых мест. В этой статье представлена краткая биография профессора Клода Бека, а также история первой успешной дефибрилляции сердца в клинике, которая была выполнена и описана в 1947 году.

Ключевые слова Клод Бек; дефибрилляция; история медицины

Как цитировать: Семченко А.Н., Каледа В.И. 70 лет первой успешной дефибрилляции в клинике (Клод Бек, 1947). *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2017;21(4):97-104. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-4-97-104>

В 2017 г. исполняется 70 лет со дня первой успешной электрической дефибрилляции в клинической практике. Это по-настоящему прорывное событие привело к масштабной революции в представлении о сердечной реанимации. Изначально недооцененное, отчасти встреченное критикой, оно стало одним из важнейших в истории медицины. И сегодня никого не удивляет тот факт, что в арсенале средств современной интенсивной терапии электрическая дефибрилляция является незаменимым атрибутом.

Успехом первой в клинической практике дефибрилляции мы обязаны Клоду Беку (Claude Schaeffer Beck, 1894–1971, рис. 1). Целеустремленность и зрелость его личности явились теми качествами, которые позволяли ему достигать поставленных целей, вопреки несовершенству медицинской техники и знаний того времени, всевозможным чиновничьим барьерам, сопротивлению старших коллег и, в конце концов, даже Второй мировой войне, которая не обошла стороной К. Бека и его семью. Умение принимать быстрые и верные решения совершенно не сочеталось с

внешним образом этого незаурядного человека. Высокого роста и крупного телосложения, неспешный, обстоятельно и неторопливо излагавший мысли, замкнутый, он навсегда вошел в историю медицины как пылкий исследователь, талантливый хирург и выдающийся организатор [1–3].

О личной жизни Бека известно совсем немного. Родился он 8 ноября 1894 г. в небольшом американском городке Шамокине в восточной Пенсильвании в семье Марты Шеффер и Симона Бека, став их младшим сыном. Рос любознательным, довольно рано проявил интерес к исследовательской деятельности. Женился в возрасте 34 лет на Эллен Мэннинг (Ellen Manning), с которой познакомился во время учебы. Стал отцом трех дочерей. Во время Второй мировой войны служил хирургом-консультантом в медицинской службе армии США, был награжден орденом «Легион почета». Умер от инсульта в возрасте 77 лет [1, 3]. Вот, пожалуй, и все, что можно почерпнуть из немногочисленных публикаций о жизни этого человека. Гораздо больше известно о профессиональном пути Бека.



Уже во время обучения в Колледже Франклина и Маршалла (англ. Franklin & Marshall College) в Ланкастере (США) на юного Клода большое влияние оказал профессор Ричард Шайдт (Richard C. Schiedt, 1859–1951), пробудивший в нем интерес к научным экспериментам и лабораторным исследованиям. В возрасте 23 лет Бек поступил в Медицинскую школу Джона Хопкинса (англ. Johns Hopkins University School of Medicine), где под руководством Уильяма Холстеда (William S. Halsted, 1852–1922) с энтузиазмом стал осваивать азы хирургии [1, 3]. Позже, став известным профессором, Клод Бек часто будет рассказывать студентам о произошедшем однажды здесь случае, которому он был свидетелем. Вот как он описывал эти события: «Операция была почти завершена, когда анестезиолог сообщил хирургу, что у пациента развился цианоз, перестали определяться пульс и артериальное давление. Хирург, сняв перчатки, направился к телефону, который находился в углу операционной, и вызвал отряд спасения из пожарного департамента. Примерно через 15 минут прибыли пожарные, которые попытались применить кислородную маску, но не получили эффекта, а пациент в конце концов умер. Это оставило у меня стойкое чувство, что мы не сделали все возможное для его спасения» [2]. Вероятно, эти первые впечатления Бека оказались столь сильны, что заметно повлияли на дальнейший профессиональный путь.

После выпуска из Медицинской школы Джона Хопкинса Бек не оставил стремления освоить хирургию. В 1921 г. он продолжил обучение в Йельском университете. Но по-настоящему совместить научно-исследовательскую деятельность и хирургическую практику Беку впервые удалось в Гарварде, где он стажировался с 1923 по 1924 г. под руководством знаменитого Харви Кушинга (Harvey W. Cushing, 1869–1939). В одной из университетских клиник этого учебного заведения — Больнице Питера Бента Бригама (англ. Peter Bent Brigham Hospital) — Бек, работая помощником хирурга, познакомился с учеником Кушинга Эллиоттом Катлером (Elliott C. Cutler, 1888–1947). Они много времени проводили вместе и в операционной, и в лаборатории. Катлер сумел разглядеть в Беке способного и серьезного исследователя, подающего надежды хирурга. Поэтому у Катлера, избранного в 1924 г. профессором хирургии Западного резервного университета (англ. Case Western Reserve University), не возникло сомнений в выборе кандидатуры для развития здесь исследовательского направления в хирургии [1, 3].



Рис. 1. Клод Бек в 1937 г.
Фотография из коллекции В. Каледы

Fig. 1. Claude S. Beck in 1937. Photo from Dr. Vasily Kaleda's collection

Приняв предложение Катлера, Бек организовал и возглавил научно-исследовательскую хирургическую лабораторию в Западном резервном университете при университетской клинике Лэйксайда (англ. Lakeside Hospital). Здесь он менее чем за 10 лет прошел путь от резидента до профессора хирургии, получив это звание в 1933 г. Под влиянием Катлера Бек, активно занимавшийся проблемами нейрохирургии, все чаще стал интересоваться хирургией сердца. Разработка операций при митральном стенозе, проникающих и непроникающих ранениях сердца, вопросы анестезии при кардиохирургических вмешательствах — вот лишь неполный список направлений исследований Бека [1, 3].

В этот один из самых плодотворных этапов профессиональной деятельности Бек изучал семиотику, патогенез и способы устранения острой и хронической тампонады сердца. Резюмируя результаты этого крупного исследования, Бек опубликовал в 1935 г. в Журнале Американской медицинской ассоциации (англ. Journal of the American Medical Association, JAMA) статью Two cardiac compression triads, не потерявшую актуальности [4]. В том же году Бек после ряда успешных экспериментов на лабораторных животных выполнил первую операцию кардиоперикардиопексии и суживания венозного синуса у человека, известную сегодня как опе-

рация Бек-I, возлагая на непрямую реваскуляризацию миокарда большие надежды в борьбе с ишемической болезнью сердца [1, 5].

В 1940 г. Бек стал профессором нейрохирургии Западного резервного университета, не прекратив исследований в области хирургии сердца. В частности, он доработал технику операции при ишемической болезни сердца, разбив ее на два этапа и дополнив созданием анастомоза между нисходящей грудной аортой и венечным синусом с помощью аутовенозного шунта. С 1948 по 1954 г. Бек выполнил в клинике 124 подобные операции, получившие название Бек-II [1, 5]. Вклад в развитие кардиохирургии оказался столь велик, что Клод Бек был избран президентом Американской ассоциации кардиоторакальных хирургов (англ. American Association for Thoracic Surgery), которую он возглавлял в 1945–1946 гг., а в 1952 г. ему впервые в истории медицины США было присвоено звание профессора сердечно-сосудистой хирургии [1, 3]. Кроме того, Бек неоднократно номинировался на Нобелевскую премию по физиологии или медицине [6]. В 1965 г. при выходе на пенсию Бек получил звание почетного профессора [1, 3].

Клод Бек и первая успешная дефибрилляция сердца в клинике

В 1925 г. при Западном резервном университете было сдано в эксплуатацию новое здание медицинской школы. Почти половину четвертого этажа заняла кафедра физиологии. Ее лаборатории, лекционные залы, учебные комнаты расположились на площади почти 15 тыс. квадратных футов. Новую кафедру возглавил Карл Виггерс (Carl J. Wiggers, 1883–1963), который с 1918 г. являлся профессором физиологии Западного резервного университета и уже был широко известен в США и за их пределами главным образом исследованиями в области регуляции сердечно-сосудистой системы человека и ее реакциями на различные воздействия [7].

Виггерсу приписывают заслугу в возобновлении интереса к электрической дефибрилляции, ключевая роль в открытии которой исторически принадлежала швейцарскому физиологу Жану-Луи Прево (Jean-Louis Prévost, 1838–1927) и его ассистенту Фредерику Бателли (Frederic Batelli, 1867–1941), которые еще в 1900 г. выполнили первые опыты по устранению фибрилляции сердца разрядами конденсатора. В 1936 г. Виггерс в экспериментах по прекращению фибрилляции желудочков, так же как и Прево и Бателли, применял прямое воздействие на сердце собаки переменным то-

ком в 1–1,5 А с той лишь разницей, что использовал не однократный разряд, а несколько последовательных электрошоков. Эта методика «серийной дефибрилляции» в сочетании с прямым массажем сердца была им рекомендована для клинического применения в операционной, где имелась возможность выполнить доступ и наложить электроды непосредственно на сердце [8, 9]. К сожалению, Виггерс не видел перспектив по применению дефибрилляции через закрытую грудную клетку и решение этого вопроса считал преждевременным [10–12].

Бек был хорошо знаком с исследованиями коллеги по университету. Вместе с ассистентом Ф. Маутцом (Frederick R. Mautz) он провел ряд собственных экспериментов по электрической дефибрилляции в лаборатории. Основываясь на рекомендациях Виггерса, Бек для прекращения фибрилляции применял воздействие переменным током силой 1–1,5 А путем непосредственного контакта электродов с поверхностью обнаженного сердца животного в течение 0,5–2 с. Как клиницист, Бек сосредоточил усилия на разработке систематизированного подхода к восстановлению сердечной деятельности в случае фибрилляции желудочков во время операции. Результатом исследований стала серия публикаций с описанием алгоритма проведения сердечной реанимации в условиях операционной. Бек считал наиболее обоснованной следующую последовательность действий в таких случаях: 1) обеспечение вентиляции легких 100% кислородом; 2) экстренный доступ к сердцу; 3) прямой массаж сердца; 4) дефибрилляция; 5) внутрисердечное введение прокаина [2, 13, 14].

Будучи не только исследователем, но и практикующим хирургом, Бек не оставлял попыток применить электрическую дефибрилляцию у человека в реальной ситуации. К сожалению, пять первых пациентов с фибрилляцией желудочков, у которых в ходе реанимации в условиях операционной была применена дефибрилляция, погибли. Возможно, причины неудач были связаны с особенностями использованного дефибрилятора, сконструированного другом Бека инженером Дж. Рэндом (James H. Rand III, 1913–1978). Устройство представляло собой не просто прибор для нанесения электрического воздействия на фибриллирующее сердце путем прямого контакта электродами, а являлось, скорее, своеобразной машиной для сердечной реанимации, включающей возможность выполнения прямого массажа сердца. Первоначально для этого ис-

пользовался специальный резиновый мешок, в который помещалось сердце. При этом прямой массаж сердца достигался путем прерывистого ритмичного наполнения воздухом этого мешка. Позже Рэнд признал такую конструкцию несовершенной, объяснив это тем, что при одновременном сжатии всех отделов сердца не наблюдается его последующего эффективного наполнения. Устройство было модифицировано. Теперь с целью массажа и обеспечения возврата крови в камеры сердца использовались две своеобразные присоски, которые следовало располагать на правом и левом желудочке. К слову, позже Бек пришел к выводу, что оптимальным все же является прямой массаж сердца, выполняемый рукой [12, 14].

Лишь 10 лет спустя после первых лабораторных экспериментов Беку удалось наконец доказать теорию на практике. К этому времени Рэнд сконструировал дефибриллятор с простыми электродами в виде больших ложек для передачи импульса непосредственно на сердце (рис. 2). В 1947 г. в университетскую клинику поступил подросток 14 лет с воронкообразной деформацией грудной клетки. Порок развития за два года достиг той степени выраженности, при которой клинические проявления значительно превзошли эстетический дефект. Объективные данные указывали на выраженное смещение средостения влево, снижение жизненной емкости легких на 30%, нарушение процессов реполяризации в миокарде. Абсолютные показания к операции торакопластики были очевидны. Во время индукции наркоза оксидом азота развилась суправентрикулярная тахикардия с частотой сокращений сердца до 160 в мин. В течение 45 мин ритм сердца не восстановился, и операционной бригадой было принято решение о внутривенном введении ланатозида Ц. Положительный эффект от сердечных гликозидов в виде урежения частоты сердечных сокращений был достигнут, операция продолжилась [15].

Однако незадолго до завершения хирургического вмешательства у пациента внезапно перестали определяться пульс и артериальное давление. Развитие дальнейших событий мы позволим себе привести в виде цитаты (в переводе) из оригинальной статьи *Ventricular fibrillation of long duration abolished by electric shock*, опубликованной в Журнале Американской медицинской ассоциации в том же году: «Рана (на грудной клетке — прим. авт.) была повторно открыта, и незамедлительно начат прямой массаж сердца; внутривенное введение 1 мг эпинефрина и увеличение



Рис. 2. Дефибриллятор К. Бека конструкции Дж. Рэнда (1947 г.). Дар Клода Бека отделу медицины и науки Национального музея американской истории Смитсоновского института (США)

Fig. 2. Dr. Beck's defibrillator built by James H. Rand III in 1947. Gift of Dr. Claude S. Beck, Division of Medicine & Science, National Museum of American History, Smithsonian Institution (USA)

дозы ланатозида Ц не вызвали видимого эффекта. Искусственная вентиляция легких продолжилась через аппарат, присоединенный к эндотрахеальной трубке. Последующие 35 мин проводился массаж сердца, после чего на электрокардиограмме была выявлена фибрилляция желудочков. Следующая электрокардиограмма была записана спустя 10 мин перед первым прямым нанесением электрического разряда на сердце. На этой записи, так же как и на той, что была сделана сразу после разряда, регистрировалась фибрилляция желудочков. Сразу же после первой неэффективной дефибрилляции на фоне непрекращающегося массажа сердца в правое предсердие был введен прокаина гидрохлорид и нанесен второй разряд дефибриллятора. После этого отмечена асистолия. Затем появились слабые, регулярные и довольно частые сердечные сокращения. Тем не менее массаж сердца проводили еще более 5 мин. На этом фоне сокращения сердца стали более скоординированными и энергичными, хотя оставались все еще частыми. На электрокардиограмме в это время зарегистрирована суправентрикулярная тахикардия с частотой сердечных сокращений 175 в 1 мин...». После восстановления регулярной сердечной деятельности рана грудной клетки была ушита. Еще через 10 мин пациент был экстубирован и переведен на спон-

танную вентиляцию легких. В первые дни наблюдались симптомы дигиталисной интоксикации. Выписан больной на 31-е сут. после операции [15].

Описанный случай стал первым в истории медицины сообщением об успешном применении электрической дефибрилляции в клинической практике. Можно только представить степень воодушевления Бека. По его собственному выражению, случившееся помогло оказаться «на пороге невероятных возможностей по спасению жизни». Новый инструмент — дефибриллятор — делал еще недавно недостижимое реальным. Уже позже, читая лекции о реанимации, Бек часто говорил, что «сердце слишком хорошо, чтобы позволить ему умереть» [16].

Однако не обошлось и без критики. В 1948 г. в 4-м номере Журнала Американской медицинской ассоциации было опубликовано письмо Б. Грина (Barnett A. Greene) из Бруклина с отзывом на статью Бека. По-видимому, целью автора было желание обратить внимание читателей на ошибки в действиях операционной бригады, вовсе не затрагивая оценку первого клинического опыта электрической дефибрилляции. Отмечая необоснованность назначения сердечных гликозидов для уменьшения частоты сердечных сокращений в дозах, превосходящих возрастные для 14-летнего пациента, их нераспознанный токсический эффект, а также недопустимость совместного применения эпинефрина и сердечных гликозидов во время реанимации, Грин затронул не менее важную и нерешенную проблему причин возникновения фибрилляции желудочков [17].

Уже в 1950 г. Бек читал лекции и проводил практические занятия для медицинских работников по сердечно-легочной реанимации, включая дыхание рот в рот, открытый массаж сердца и дефибрилляцию. Будучи уверенным в эффективности прямой дефибрилляции сердца, Бек отстаивал возможность выполнения торакотомии в любом общественном месте за пределами больниц и был готов обучать этому полицейских и пожарных. Конечно, такое рвение было встречено обоснованным сопротивлением со стороны администрации и медицинских чиновников. Но с появлением метода трансторакальной дефибрилляции Бек, как никто другой, понимавший его преимущества, стал одним из организаторов фонда «Реанимация Америки» (Resuscitation of America), деятельность которого с 1964 г. была направлена на обучение методам реанимации на «закрытой» грудной клетке [1, 3, 18].

Дальнейшая эволюция метода дефибрилляции в клинике

Несмотря на достигнутый Беком успех, дефибрилляция еще долгое время оставалась делом лишь операционной. Только в 1956 г. была продемонстрирована эффективность наружной дефибрилляции в клинике¹, когда Полу Золлу (Paul M. Zoll, 1911–1999) из Бостона (США) с помощью этого метода удалось купировать фибрилляцию желудочков у 4 больных, 3 из которых, впрочем, умерли в больнице, и лишь четвертый был выписан домой и оставался в удовлетворительном состоянии спустя 3 мес. [20]. Однако стоит заметить, что Золл, как и Бек, использовал для дефибрилляции предложенный еще Прево и Бателли переменный ток.

Преимущества прямого (тогда еще монофазного) тока над переменным впервые показали в эксперименте наши соотечественники Наум Лазаревич Гурвич (1905–1981) и Георгий Семенович Юньев (1898–1991) еще в 1939 г. [21]. Под руководством Гурвича был разработан и первый в мире серийный импульсный дефибриллятор, который начал выпускаться в 1952 г. [22]. Позже Гурвич совместно с инженером-электриком И.В. Вениным предложили двухфазный импульс² для дефибрилляции, который стал реализовываться в серийных дефибрилляторах в СССР с 1972 г., а на Западе лишь 20 лет спустя [12, 22, 23].

Поскольку в эти годы научный обмен между СССР и остальными странами был ограничен, на Западе развитие дефибрилляции происходило несколько в другой последовательности. В 1961 г. инженер Барух Беркович (Baruch V. Berkowitz), знакомый с работами Гурвича, убедил кардиолога Бернарда Лауна (Bernard Lown, р. 1921) из Бостона (США) начать эксперименты с дефибрилляцией прямым током [12]. Спустя год они опубликовали результаты экспериментальной работы, в которой подтвердили вывод Гурвича и Юньева о преимуществе прямого тока для дефибрилляции [24]. В том же 1962 г. Лаун успешно использовал синхронизированный с электрокардиографией кардиовертер-дефибриллятор с монофазным импульсом для купирова-

¹ Первый наружный дефибриллятор был разработан американским ученым российского происхождения Луизой Робинвич (Louise G. Robinovitch, 1869–1942) еще в начале прошлого века и применялся успешно в эксперименте. Более того, автор описала случай оживления человека с помощью этого прибора, хотя достоверно назвать это дефибрилляцией было бы некорректно из-за недокументированной фибрилляции желудочков [19].

² В литературе двухфазный (биполярный) импульс часто называют импульсом Гурвича – Венина, в то время как монофазный обычно ассоциируют с именем Лауна [12, 22].

ния желудочковых и предсердных аритмий³ [25]. Лаун также предложил термин «кардиоверсия» для обозначения электроимпульсной терапии нарушений ритма, отличных от фибрилляции желудочков [12]. Еще одной заслугой Лауна считают организацию специализированных реанимаций для кардиологических больных, оснащенных кардиовертерами-дефибрилляторами [12], благодаря чему его считают одним из создателей современной кардиологии.

Дальнейшее развитие метода позволило приблизить дефибриллятор к нуждающимся в нем больным. Уже в 1966 г. Фрэнк Пантридж (J. Frank Pantridge) и Джон Деддес (John Geddes) в Белфасте (Великобритания) поместили дефибриллятор в машину скорой помощи, создав специальные «летучие бригады», которые выезжали к месту, где произошла остановка кровообращения, по вызову врачей общей практики, прошедших обучение основам реанимации [27]. Тринадцать лет спустя, в 1979 г., в Портленде (США) был разработан первый автоматический наружный дефибриллятор (AED), использование которого не требовало специальных навыков [28]. Это позволило доверить дефибрилляторы бригадам полицейских, пожарных и парамедиков, а затем и обычным гражданам [12], так что сегодня в развитых странах эти автоматические дефибрилляторы можно увидеть во многих общественных местах.

Еще одно применение дефибрилляторы нашли в профилактике внезапной сердечной смерти у больных с жизнеугрожающими аритмиями. Над этой проблемой долгое время работала группа исследователей из Балтимора (США) во главе с Мишелем Миrowsки (Michel Mirowski, 1924–1990), которая разработала имплантируемый компактный автоматический дефибриллятор с автономным источником питания. Клиническое использование этих аппаратов началось в 1980 г. [29, 30].

Дальнейшее развитие дефибрилляторов было связано в основном с совершенствованием технической части устройств, и эта эволюция продолжается и сегодня.

Таким образом, за прошедшие 70 лет клиническое применение электрического тока для купирования жизнеугрожающих аритмий прошло огромный путь от операционной до публичной дефибрилляции и имплантируемых устройств. Начавшись в операционной Кло-

да Бека, этот метод вышел далеко за пределы возможностей того времени. Сейчас дефибрилляция является важнейшим компонентом сердечно-легочной реанимации, и ее современное развитие с распространением автоматических наружных кардиовертеров-дефибрилляторов для использования неквалифицированным персоналом в публичных местах продолжает идеи и усилия Бека, направленные на обучение методам сердечно-легочной реанимации широких слоев населения.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности

Выражаем благодарность Б.Б. Горбунову, сотруднику кафедры биомедицинских систем Национального исследовательского университета «МИЭТ» (Москва, Россия), за доступ к оригинальным отечественным публикациям прошлого века, а также К. Петерсон из Национального музея американской истории (Вашингтон, США) за предоставленную иллюстрацию.

Список литературы / References

1. Theruvath T.P., Ikonomidis J.S. Historical perspectives of The American Association for Thoracic Surgery: Claude S. Beck (1894-1971). *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149(3):655-60. PMID: 25063024. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.06.032>
2. Meyer J.A. Claude Beck and cardiac resuscitation. *Ann Thorac Surg*. 1988;45(1):103-5. PMID: 3276274. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(10\)62412-5](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(10)62412-5)
3. Каледа В.И., Глянцев С.П. Клод Бек (1894–1971) и сдавление сердца: 80 лет классическому описанию симптомов. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2015;(10):100-103. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201510100-103>. [Kaleda V.I., Glyantsev S.P. Claude Beck (1894–1971): 80 years of classic description of cardiac compression symptoms. *Hirurgija. Zhurnal im. N.I. Pirogova = Surgery. Journal named after Nikolai I. Pirogov*. 2015;(10):100-103. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201510100-103>]
4. Beck C.S. Two cardiac compression triads. *JAMA*. 1935;104(9):714-6. <https://doi.org/10.1001/jama.1935.02760090018005>
5. Семченко А.Н. *Краткая история коронарной хирургии в событиях, лицах и датах*. Екатеринбург: Издательские решения, 2016. 207 с. [Semchenko A.N. *A brief history of coronary surgery in the events, persons and dates*. Yekaterinburg, Ridero Publ.; 2016. 207 p. (In Russ.)]
6. Nomination Database. Nobel Media AB 2014. Режим доступа: https://www.nobelprize.org/nomination/archive/show_people.php?id=793 (дата обращения 15.09.2017) [Nomination Database. Nobel Media AB 2014. Available from: https://www.nobelprize.org/nomination/archive/show_people.php?id=793 (accessed 15.09.2017)]

³ Первая успешная кардиоверсия была проведена на три года раньше А.А. Вишневым (1959 г.), когда 3 больным с митральным стенозом и фибрилляции предсердий сразу после выполнения в операционной пальцевой митральной комиссуротомии удалось восстановить синусовый ритм, воздействуя непосредственно на сердце разрядом дефибриллятора Гурвича [26].

7. Feil H., McCubbin J.W., Carl J., Wiggers M.D. A Biographical Sketch. *Circ Res.* 1958;6(5):548-53. <https://doi.org/10.1161/01.RES.6.5.548>
8. Wiggers C.J. The physiological basis for cardiac resuscitation from ventricular fibrillation. Method for serial defibrillation. *Am Heart J.* 1940;20(4):413-22. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(40\)90875-4](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(40)90875-4)
9. Wiggers C.J., Wegria R. Ventricular fibrillation due to single, localized induction and condenser shocks applied during the vulnerable phase of ventricular systole. *Am J Physiol.* 1940;128:500-5.
10. Гурвич Н.Л. Основные принципы дефибрилляции сердца. М.: Медицина, 1975. 232 с. [Gurvich N.L. *Basic principles of cardiac defibrillation*. Moscow, Medicina Publ.; 1975. 232 p. (In Russ.)]
11. Ладеев А.Ю., Марочков А.В., Дмитриева В.Н., Шумская О.В. История электрической дефибрилляции с древнейших времен и до наших дней. *Новости хирургии.* 2014;22(5):513-525. <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2014.5.513> [Ladeev A.Ju., Marochkov A.V., Dmitrieva V.N., Shumskaja O.V. History of electrical defibrillation from ancient times up to the present days. *Novosti Khirurgii = Surgery News.* 2014;22(5):513-525. (In Russ.) <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2014.5.513>]
12. Cakulev I., Efimov I.R., Waldo A.L. Cardioversion: past, present, and future. *Circulation.* 2009;120(16):1623-32. PMID: 19841308. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.865535>
13. Beck C.S., Mautz F.R. The control of the heart beat by the surgeon: with special reference to ventricular fibrillation occurring during operation. *Ann Surg.* 1937;106(4):525-37. PMID: PMC1390607.
14. Beck C.S., Rand H.J. III. Cardiac arrest during anesthesia and surgery. *JAMA.* 1949;141(17):1230-93. <https://doi.org/10.1001/jama.1949.02910170032008>
15. Beck C.S., Pritchard W.H., Feil H.S. Ventricular fibrillation of long duration abolished by electric shock. *JAMA.* 1947;135(15):985-6. PMID: 20272528. <https://doi.org/10.1001/jama.1947.62890150005007a>
16. Eisenberg M.S. Defibrillation: the spark of life. *Sci Am.* 1998;278(6):86-91. PMID: 9608733.
17. Greene B.A. Ventricular fibrillation abolished by electric shock. *JAMA.* 1948;136(4):279. <https://doi.org/10.1001/jama.1948.02890210063021>
18. Robinovitch L.G. Electrical analgesia and electric resuscitation after heart failure under chloroform or electrocution. *JAMA.* 1911;56(7):478-81. <https://doi.org/10.1001/jama.1911.02560070010003>
19. Beck C.S., Leighninger D.S. Resuscitation for cardiac arrest. *Postgrad Med.* 1959;25(5):516-27. <https://doi.org/10.1080/00325481.1959.11712453>
20. Zoll P.M., Linenthal A.J., Gibson W., Paul M.H., Norman L.R. Termination of ventricular fibrillation in man by externally applied electric countershock. *N Engl J Med.* 1956;254:727-32. PMID: 13309666. <https://doi.org/10.1056/NEJM195604192541601>
21. Гурвич Н.Л., Юньев Г.С. О восстановлении нормальной деятельности фибриллирующего сердца тепловых конденсаторных разрядов. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.* 1939;8(1):55-58. [Gurvich N.L., Yuniev G.S. Restoration of regular rhythm in the mammalian fibrillating heart. *Bulleten Eksperimentalnoj Biologii i Mediciny = Bulletin of Experimental Biology and Medicine.* 1939;8(1):55-58. (In Russ.)]
22. Востриков В.А., Горбунов Б.Б. Отечественная история дефибрилляции сердца. *Общая реаниматология.* 2012;8(3):63-68. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2012-3-63>. [Vostrikov V.A., Gorbunov B.B. Russian history of cardiac defibrillation. *Obshhaja reanimatologija = General Reanimatology.* 2012;8(3):63-68. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2012-3-63>]
23. Greene H.L., DiMarco J.P., Kudenchuk P.J., Scheinman M.M., Tang A.S., Reiter M.J., Echt D.S., Chapman P.D., Jazayeri M.R., Chapman F.W., Ahmed M., Johnson J.L., Niskanen R.A. Comparison of monophasic and biphasic defibrillating pulse waveforms for transthoracic cardioversion. Biphasic Waveform Defibrillation Investigators. *Am J Cardiol.* 1995;75(16):1135-9. PMID: 7762500. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(99\)80745-0](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(99)80745-0)
24. Lown B., Neuman J., Amarasingham R., Berkovits B.V. Comparison of alternating current with direct electroshock across the closed chest. *Am J Cardiol.* 1962;10:223-33. PMID: 14466975. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(62\)90299-0](https://doi.org/10.1016/0002-9149(62)90299-0)
25. Lown B., Amarasingham R., Neuman J. New method for terminating cardiac arrhythmias. Use of synchronized capacitor discharge. *JAMA.* 1962;182:548-55. PMID: 13931298. <https://doi.org/10.1001/jama.1962.03050440040012>
26. Вишневский А.А., Цукерман Б.М., Смеровский С.И. Устранение мерцательной аритмии методом электрической дефибрилляции предсердий. *Клиническая медицина.* 1959;37(8):26-9. PMID: 13842468 [Vishnevskii A.A., Tsukerman B.M., Smelovskii S.I. Control of fibrillating arrhythmia by the method of electrical defibrillation of the atrium. *Klinicheskaja Meditsina = Klin. Med. (Mosk.)* 1959;37(8):26-9. (In Russ.) PMID: 13842468]
27. Pantridge J.F., Geddes J.S. Cardiac arrest after myocardial infarction. *Lancet.* 1966;1(7441):807-8. PMID: 4159826. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(66\)91883-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(66)91883-6)
28. Diack A.W., Welborn W.S., Rullman R.G., Walter C.W., Wayne M.A. An automatic cardiac resuscitator for emergency treatment of cardiac arrest. *Med Instrum.* 1979;13(2):78-83. PMID: 431428.
29. Mirowski M., Reid P.R., Mower M.M., Watkins L., Gott V.L., Schauble J.F., Langer A., Heilman M.S., Kolenik S.A., Fischell R.E., Weisfeldt M.L. Termination of malignant ventricular arrhythmias with an implanted automatic defibrillator in human beings. *N Engl J Med.* 1980;303(6):322-4. PMID: 6991948. <https://doi.org/10.1056/NEJM198008073030607>
30. Kastor J.A. Michel Mirowski and the automatic implantable defibrillator. *Am J Cardiol.* 1989;63(13):977-82. PMID: 2648794. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(89\)90090-8](https://doi.org/10.1016/0002-9149(89)90090-8)

70 years of the first successful defibrillation in human (Claude Beck, 1947)

Andrey N. Semchenko¹, Vasily I. Kaleda²

¹ Khabarovsk Federal Center for Cardiovascular Surgery, Khabarovsk, Russian Federation

² Central Clinical Hospital, Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Vasily I. Kaleda, vasily.kaleda@gmail.com;  <http://orcid.org/0000-0003-4002-873X>

Nowadays defibrillation is one of the key methods of human resuscitation. This article provides a brief biography of Professor Claude Beck and the story of the first successful human defibrillation that was performed and described in 1947.

Keywords: Claude Beck; defibrillation; history of medicine

Received 15 September 2017. Revised 30 November 2017. Accepted 1 December 2017.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement: The authors thank Boris B. Gorbunov from the Department of Biomedical Systems, National Research University of Electronic Technology (Moscow, Russia) for the access to original Russian publications of the last century and Kay Peterson from the Division of Medicine & Science, National Museum of American History, Smithsonian Institution (Washington, DC, USA) for provision of illustration.

Copyright: © 2017 Semchenko et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

How to cite: Semchenko A.N., Kaleda V.I. 70 years of the first successful defibrillation in human (Claude Beck, 1947). *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya* = *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2017;21(4):97-104. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-4-97-104>