

Ibid., p. 501.—8. Idem, *Physiol. Rev.*, 1962, v. 42, p. 297.—9. Echlin F., *Prop- per N.*, *J. Physiol. (Lond.)*, 1937, v. 88, p. 388.—10. Gessler U., *Pflüg. Arch. ges. Physiol.*, 1957, Bd. 264, S. 484.—11. Hensel H., Iggo A., Wjtt I., *J. Physiol. (Lond.)*, 1960, v. 153, p. 113.—12. Iggo A., *Ibid.*, 1958, v. 142, p. 110.—13. Idem, *Quart. J. exp. Physiol.*, 1959, v. 44, p. 362.—14. Idem, *J. Physiol. (Lond.)*, 1960, v. 152, p. 337.—15. Iriuchijima J., Zotterman Y., *Acta physiol. scand.*, 1960, v. 49, p. 267.—16. Maruhashi J., Mizuguchi K., Tasaki I., *J. Physiol. (Lond.)*, 1952, v. 117, p. 129.—17. Paintal A. S., *Ibid.*, 1960, v. 152, p. 250.—18. Zot- terman Y., *Skand. arch. Physiol.*, 1936, v. 75, p. 105.—19. Idem, *J. Physiol. (Lond.)*, 1939, v. 95, p. 1.

ON THE AFFERENT IMPULSATION FROM THE INFLAMMATORY FOCUS

Z. N. Sergeeva, In Chi-chzhan, S. I. Frankshtein

Institute of Normal and Pathological Physiology of the USSR Academy of Medical Sciences, Moscow

By applying the method of colliding impulses suggested by Douglas and Ritchie, the authors established that impulsation from the inflammatory focus spreads principally along the Ab and C fibers. This impulsation may even be recorded on the third day after the tissue injury.

УДК 616-005.1-036.88-06 : 616.12-008.313.3-085.842-859 : 615.38

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ СОБАК ПОСЛЕ СМЕРТЕЛЬНОЙ КРОВОПОТЕРИ, ОСЛОЖНЕННОЙ ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ЖЕЛУДОЧКОВ

Н. С. Колганова

Лаборатория экспериментальной физиологии по оживлению организма (зав. — проф. В. А. Неговский) АМН СССР, Москва

(Поступила в редакцию 13/IX 1963 г. Представлена действ. членом АМН СССР В. В. Париным)

Известно, что для восстановления деятельности сердца при клинической смерти, осложненной фибрилляцией желудочков, можно успешно применять конденсаторные разряды в сочетании с нагнетанием крови в артерию [3, 4, 6—8, 10, 12]. Однако, как показывают экспериментальные данные, большая часть животных, перенесших пяти-минутную клиническую смерть от кровопотери, осложненной фибрилляцией желудочков, впоследствии погибает [3, 4]. Это может быть связано с более поздним восстановлением эффективной деятельности сердца и, следовательно, увеличением продолжительности гипоксии.

В литературе имеются сообщения о том, что при фибрилляции желудочков, возникшей вследствие электротравмы, можно оживить организм сочетанием электрической дефибрилляции с непрямым массажем сердца, который в этих условиях позволяет в течение более длительного времени поддерживать в организме эффективное кровообращение [1, 2, 8, 11].

На основании приведенных данных представлялось целесообразным изучить возможность применения непрямого массажа сердца наряду с нагнетанием крови в артерию и дефибрилляцией в случаях наступления фибрилляции желудочков во время смертельной кровопотери.

Методика опытов

Опыты проведены на 14 собаках весом 11—17 кг. Перед опытом всем животным подкожно вводили пантопон ($8 \frac{1}{2}$ мг/кг). Клиническую смерть вызывали свободным выпуском крови в течение 5 мин. из бедренной артерии.

У одной из 14 собак фибрилляция желудочков возникла самостоятельно через 3 мин. после начала клинической смерти. У остальных животных фибрилляцию желудочков вызывали воздействием электрическим током. Переменный электрический ток (220 в) пропускали через туловище животных по косой петле через 3 мин. от начала клинической смерти.

Для восстановления жизненных функций организма применяли искусственное дыхание аппаратом вдвухим воздухом в легкие, а также нагнетание крови в 3,5—1 мл 0,1% раствора адреналина в бедренную артерию¹ и непрямой массаж сердца. Последний проводили путем надавливания на переднюю стенку грудной клетки в области нижней трети грудины ладонью левой руки, на которую для усиления надавливания накладывали ладонь правой руки. Частота надавливаний на грудину была 40—60 в минуту. Массаж проводили в течение 1 мин. одновременно с нагнетанием крови в артерию. Затем осуществляли дефибрилляцию сердца с помощью разряда конденсатора (4000—5000 в) через электроды, расположенные на боковых поверхностях грудной клетки. Если фибрилляция не прекращалась, то возобновляли непрямой массаж сердца и через 20—40 сек. повторно проводили дефибрилляцию.

С целью сопоставления эффективности применения артериального нагнетания крови и непрямого массажа сердца для устранения гипоксии при фибрилляции желудочков были проанализированы также данные 132 опытов по оживлению собак после клинической смерти, вызванной кровопотерей (из архивного материала лаборатории экспериментальной физиологии АМН СССР). В этих опытах для восстановления деятельности сердца после пятиминутной клинической смерти применяли нагнетание крови и адреналина в артерию в сочетании с искусственным дыханием. У 21 собаки при этом наблюдалось развитие фибрилляции желудочков, которая устранялась после нагнетания крови в артерию с помощью конденсаторного разряда. Если деятельность сердца после применения конденсаторного разряда не восстанавливалась, мероприятия проводили повторно до получения положительного результата.

Таким образом, весь исследуемый материал может быть подразделен на 3 группы. 1-я группа (основная) объединяет 14 опытов, в которых клиническая смерть от кровопотери была осложнена фибрилляцией желудочков и при восстановлении деятельности сердца применялся непрямой массаж в сочетании с нагнетанием крови в артерию и дефибрилляцией. 2-я группа включает 21 опыт, в котором при аналогичных условиях клинической смерти для оживления проводили нагнетание крови в артерию и дефибрилляцию без массажа сердца. 3-я группа включает 111 опытов, в которых клиническая смерть от кровопотери не была осложнена фибрилляцией желудочков и деятельность сердца восстанавливалась в результате нагнетания крови в артерию.

Результаты опытов и их обсуждение

У всех 14 собак (1-я группа), у которых наряду с нагнетанием крови в артерию применяли непрямой массаж сердца, была восстановлена эффективная деятельность сердца в течение от 1 до 2 мин. после начала оживления. Выжили 4 из 9 собак, у которых период умирания продолжался менее 16 мин., погибли 5 собак, у которых умирание продолжалось более 16 мин.

У собак 2-й группы, у которых непрямой массаж не применяли, нагнетание крови в артерию и дефибрилляция также во всех случаях привели к восстановлению деятельности сердца. Однако у $\frac{2}{3}$ животных это произошло позже чем через 2 мин. от начала оживления. В соответствии с более поздним восстановлением деятельности сердца, а следовательно, и с более продолжительной гипоксией число жизнеспособных животных в этой группе было крайне незначительным. Из 15 собак, у которых длительность умирания была менее 16 мин., выжила всего 1. Погибли все 6 собак, перенесших умирание длительностью более 16 мин.

Таким образом, применение непрямого массажа сердца способствовало выживанию большего числа животных после 5-минутной клинической смерти, осложненной фибрилляцией желудочков. Это, по-видимому, можно объяснить уменьшением продолжительности периода гипоксии у собак 1-й группы вследствие более быстрого восстановления у них деятельности сердца и более эффективного кровообращения, обеспечиваемого применением массажа в периоде от начала оживления до момента появления самостоятельной деятельности сердца. Однако выжили лишь те собаки, у которых продолжительность умирания не превышала 16 мин. При более длительном умирании все животные

¹ В артерию вводили 50—70% крови, собранной во время умирания животных; остальную кровь вводили в бедренную вену после восстановления деятельности сердца.

погибли. Известно, что жизнеспособность организма при оживлении после клинической смерти от кровопотери определяется продолжительностью предшествующего периода умирания [5].

В опытах 3-й группы, в которых фибрилляции не наблюдалось и массаж сердца не применяли, выживаемость животных при длительности умирания 10—16 мин. была такой же, как и в опытах 1-й группы, когда клиническая смерть была осложнена фибрилляцией желудочков и для восстановления деятельности сердца применяли наряду с нагнетанием крови в артерию и дефибрилляцией непрямой массаж. При длительности умирания более 16 мин. выживаемость животных в 3-й группе опытов была существенно большей, чем в 1-й группе: из 41 собаки 3-й группы выжили 9, тогда как в 1-й группе из 5 собак не выжила ни одна. Деятельность сердца у собак 3-й группы восстанавливалась раньше (через 30—40 сек. после начала оживления), чем у собак 1-й группы (через 1—2 мин. от начала оживления). Следовательно, период отсутствия эффективной деятельности сердца у собак, у которых клиническая смерть была осложнена фибрилляцией желудочков и в комплекс мероприятий по восстановлению жизненных функций которых входил непрямой массаж, был более продолжительным, чем у собак, у которых фибрилляции желудочков не было и массаж сердца не применяли.

Наряду с данными, свидетельствующими о преимуществах прямого массажа сердца по сравнению с нагнетанием крови в артерию, в литературе имеются также сведения, указывающие на то, что непрямой массаж обеспечивает менее адекватное кровообращение, чем самостоятельная деятельность сердца [8].

Эти данные позволяют предполагать, что во время проведения прямого массажа сердца у подопытных животных развивалась гипоксия, оказывавшая неблагоприятное влияние на выживаемость собак после клинической смерти, осложненной фибрилляцией. По-видимому, этим фактором обусловлено отсутствие положительных результатов при использовании прямого массажа сердца в случаях, когда продолжительность периода умирания превышала 16 мин.

Таким образом, проведенное исследование показало, что применение прямого массажа сердца при оживлении собак после 5-минутной клинической смерти от кровопотери, осложненной фибрилляцией желудочков, позволяет повысить выживаемость животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бектуруснова Н. С. Сов. мед., 1963, № 3, стр. 12. — 2. Гурвич Н. Л. Бюлл. exper. биол., 1947, т. 23, в. 1, стр. 28. — 3. Гурвич Н. Л. Фибрилляция и дефибрилляция сердца. М., 1957. — 4. Гурвич Н. Л., Колганова Н. С., Смирнская Е. М. Пат. физиол., 1958, № 6, стр. 30. — 5. Неговский В. А. Восстановление жизненных функций организма, находящегося в состоянии агонии или в периоде клинической смерти. М., 1943. — 6. Он же. Патофизиология и терапия агонии и клинической смерти. М., 1954. — 7. Он же. Оживление организма и искусственная гипотермия. М., 1960. — 8. Неговский В. А., Мильо А., Гурвич Н. Л. и др. Экспер. хир., 1962, № 5, стр. 3. — 9. Ойвин И. А. Пат. физиол., 1960, № 4, стр. 76. — 10. Блажа К., Кривда С. Теория и практика оживления в хирургии. Бухарест, 1962. — 11. Kouwenhoven W. B., Jode J. R., Knickerbocker G. G., J.A.M.A., 1960, v. 173, p. 1064. — 12. Peleška B., Rozhl. Chir., 1957, т. 36, стр. 731.

THE EFFECT OF THE METHOD OF THE CARDIAC ACTIVITY RESTORATION ON THE SURVIVAL OF DOGS FOLLOWING FATAL BLOOD LOSS COMPLICATED BY VENTRICULAR FIBRILLATION

N. S. Kolganova

Laboratory of Experimental Physiology of Reanimation

Indirect cardiac massage along with transfusion of blood and adrenalin into the artery and defibrillation with condenser discharge permits to increase the survival of dogs following a 5-minute clinical death from blood loss, complicated by ventricular fibrilla-

tion, to the same level as that observed in revival of dogs after clinical death, uncomplicated by ventricular fibrillation. Positive results from indirect cardiac massage are explained by the reduction of the length of hypoxia in the course of revival due to a more effective circulation during massage and a more rapid restoration of effective cardiac activity. Only those dogs survived in which the period of dying lasted less than 16 minutes. With prolongation of this period all the dogs, in which clinical death was complicated by ventricular fibrillation, perished.

УДК 612.17-06 : [612.014.482+612.014.45]+612.014.482+
612.014.45 : 612.17

ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ J^{131} И ШУМА НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОБАК

Т. Мухамедов

Институт краевой экспериментальной медицины (дир. — проф. Г. М. Махкамов),
Ташкент

(Поступила в редакцию 17/III 1964 г. Представлена действ. членом АМН СССР

А. В. Лебединским)

В радиобиологической литературе недостаточно освещены вопросы влияния J^{131} на сердечно-сосудистую систему, в особенности в условиях хронического эксперимента. Лишь в работе В. Л. Шведова [13] у животных, подвергавшихся воздействию радиоактивного йода, на ЭКГ обнаружено уменьшение интервала $P-Q$ и изменение зубца T .

Имеются также отдельные исследования воздействия шума на состояние сердечно-сосудистой системы [1—6]. Однако мы не встретили данных о влиянии комбинированного воздействия на организм длительного шума и ионизирующей радиации.

В настоящей работе приведены результаты экспериментов по изучению влияния на сердечную деятельность J^{131} , шума и комбинированного действия этих факторов.

Материал и методика

Опыты проведены на 18 собаках-самцах весом 10—15 кг. Животные были распределены на 4 группы: 1-я группа — 5 собак, получавших J^{131} ; 2-я группа — 5 собак, получавших J^{131} и подвергавшихся воздействию шума; 3-я группа — 4 собаки, подвергавшиеся воздействию шума, и 4-я группа — 4 собаки, служившие контролем.

Животным 1-й и 2-й группы J^{131} без носителя ежедневно вводили подкожно (4—5 мккюри/кг) в течение 8 месяцев. Животных 2-й и 3-й группы подвергали воздействию шума (ежедневно в течение 3 часов). Уровень шума, записанного на магнитофоне МАГ-В, на месте размещения животных был 100—105 дБ. Частотный анализ применявшегося шума показал, что он мог быть отнесен к разряду низко-, средне- и высокочастотных шумовых раздражителей; максимум звуковой энергии приходился на частоты 320—1280 гц.

ЭКГ снимали ежемесячно в 3 стандартных отведениях при помощи прибора для функциональной диагностики 4-ПФД-7. С целью выявления ранних изменений ЭКГ была использована функциональная нагрузка — внутривенное введение адреналина (5—10 мкг/кг). ЭКГ регистрировали до введения адреналина и непрерывно в течение 5 мин. после его введения. Указанные дозы адреналина у контрольных собак не вызывали токсических реакций.

Результаты исследований

У собак, подвергавшихся комбинированному воздействию, изменения ЭКГ наступали уже через 2 месяца после начала опыта, а у животных, подвергавшихся изолированному воздействию йода или шума, — через 3—4 месяца после начала эксперимента. У подопытных собак, испытывавших комбинированное воздействие, к 7—8-му месяцу опыта наблюдалось урежение частоты сердечных сокращений в среднем на $25 \pm 6,3\%$ по отношению к исходным данным. У собак, подвергавшихся изолированному действию J^{131} или шума, урежение сердечного ритма