

Т. А. ЭРЕНБУРГ

ВЛИЯНИЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЕРДЦА ИЗ КРОВООБРАЩЕНИЯ НА ЭПИКАРДИАЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММУ

Вопросы зависимости электрокардиографических изменений от гемодинамических сдвигов в сердце привлекают внимание исследователей со времени появления электрокардиографии [10, 12, 15, 16, 17—26].

Работы некоторых исследователей подтверждают, что даже первичные сердечные нарушения отражаются на ЭКГ.

В какой же степени само изменение объема сердечных полостей влияет на электрокардиографические отведения?

Изменения электрокардиограммы после кровотоечения описаны многими авторами [3, 6, 8, 9, 13, 18].

Однако работ, в которых в эксперименте рассматриваются электрокардиографические изменения, являющиеся результатом экспериментальных изменений объема крови сердца, крайне мало [14].

Мы изучили изменения комплексов в эпикардиальном и II стандартном отведениях при последовательном пережатии полых вен. Одновременная регистрация этих отведений проводилась при помощи двухканального отечественного электрокардиографа; эпикардиальное отведение записывалось специальным серебряным электродом.

Через 15—30" при умеренной гипотермии, а при углубленной—

Таблица 1
Распределение больных по виду заболевания

Вид порока	Количество больных
Дефект межпредсердной перегородки	27
Дефект межжелудочковой перегородки	9
Дефект межпредсердной перегородки в сочетании с дефектом межжелудочковой перегородки	3
Стеноз легочной артерии	2
Триада Фалло	8
Тетрада Фалло	1
Стеноз аорты	3
Митрально-аортальный стеноз	3
Всего	56

через 1' после пережатия нижней полой вены выключалась верхняя полая вена. Электрокардиографическое исследование в этот период было произведено у 56 больных.

При пережатии полых вен и прекращении поступления крови в правое предсердие, а затем в правый желудочек, на ЭКГ II стандартного отведения изменений в комплексах QRS нет, в то время как на эпикардиальных ЭКГ, записанных в этот момент с области выходного отдела правого желудочка, регистрируются изменения формы и амплитуды зубцов комплекса QRS. В комплексах эпикардиальных ЭКГ отмечается уменьшение времени внутреннего отклонения при задержке его до пережатия полых вен и исчезновение $г'$ в случаях частичной блокады правой ножки пучка Гиса.

Исчезновение $г'$ или его постепенное погружение в зубец S с образованием зазубрины на нисходящем или восходящем колене (что зависит от регистрации $г'$ до пережатия слева или справа от зубца S) обнаруживается у ряда больных уже при пережатии нижней полых вен. Так, до пережатия полых вен у 49 больных время внутреннего отклонения было увеличенным (выше 0,025"). После пережатия нижней полых вен увеличенное время внутреннего отклонения отмечено у 37 больных, а после пережатия верхней полых вен и в течение еще 20—30" до начала внутрисердечного этапа операции у большинства больных (41) уже регистрируется комплекс гS с минимальным временем внутреннего отклонения (0,01"—0,02").

У 6 больных время внутреннего отклонения не нормализовалось, но отмечена тенденция к его уменьшению. У девяти больных время внутреннего отклонения не изменилось. Описанные изменения чаще наблюдаются у больных с диастолической перегрузкой (табл. 2), однако и у

Изменения эпикардиальных ЭКГ

Таблица 2

Вид порока	Изменилась эпикард. ЭКГ	Не изменилась эпикард. ЭКГ
Дефект межпредсердной перегородки	23	4
Дефект межжелудочковой перегородки	8	1
Дефект межпредсердной в сочетании с дефектом межжелудочковой перегородки	2	1
Стеноз легочной артерии	1	1
Триада Фалло	7	1
Тетрада Фалло	—	1
Стеноз аорты	3	—
Митрально-аортальный стеноз	3	—
Всего	47	9

больных с систолической перегрузкой эти сдвиги очевидны. По-видимому, основную роль здесь надо придавать не типу перегрузки, а гипертрофическому процессу. Гипертрофия, появляясь на этом фоне, вызывает морфологические сдвиги и блокада правой ножки пучка Гиса становится стойкой.

Отсутствие подобных изменений в эпикардиальных ЭКГ, отмеченное французскими исследователями [14], мы считаем следствием преобладания в нормальном сердце векторов левого желудочка. В этих условиях невозможно следить за динамикой векторов правого желудочка и ЭКГ кажется стабильной.

Уже в период пережатия полых вен появляются и первые признаки гипоксии миокарда: смещается интервал S—T и появляются сниженные,

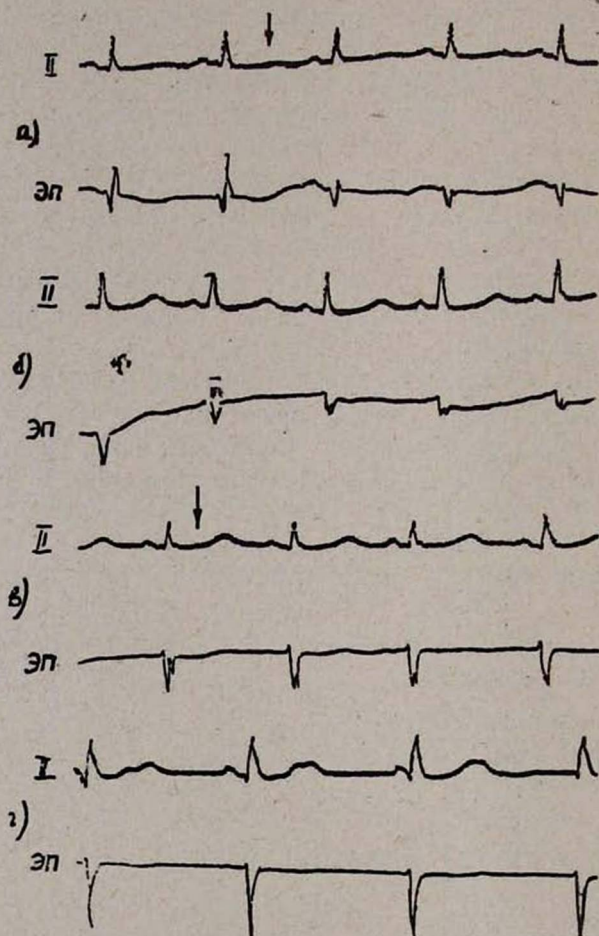


Рис. 1. Электрокардиограмма 6-ной Ш., 19 лет, в период выключения сердца из кровообращения. Стрелкой отмечены моменты пережатия полых вен. а) пережатие нижней полых вен; б) спустя 10"; в) пережатие верхней полых вен; г) перед началом внутрисердечного этапа операции.

сглаженные или инвертированные зубцы Т. Признаки нарушения кровообращения регистрируются раньше и ярче выражены на ЭКГ эпикардиального отведения, т. е. точно так же, как по-

добные изменения более выражены в грудных отведениях по сравнению со стандартными [1, 2].

Так, смещение интервала S—T после пережатия полых вен в эпикардиальном отведении отмечено нами у 47 больных, а на ЭКГ II стандартного отведения в этот период смещение интервала S—T зарегистрировано только у 23 ($P < 0,05$). Кроме того, во II стандартном отведении это смещение в большинстве случаев не превышает 1 мм, в то время как в эпикардиальном отведении часто достигает 3—5 мм и более.

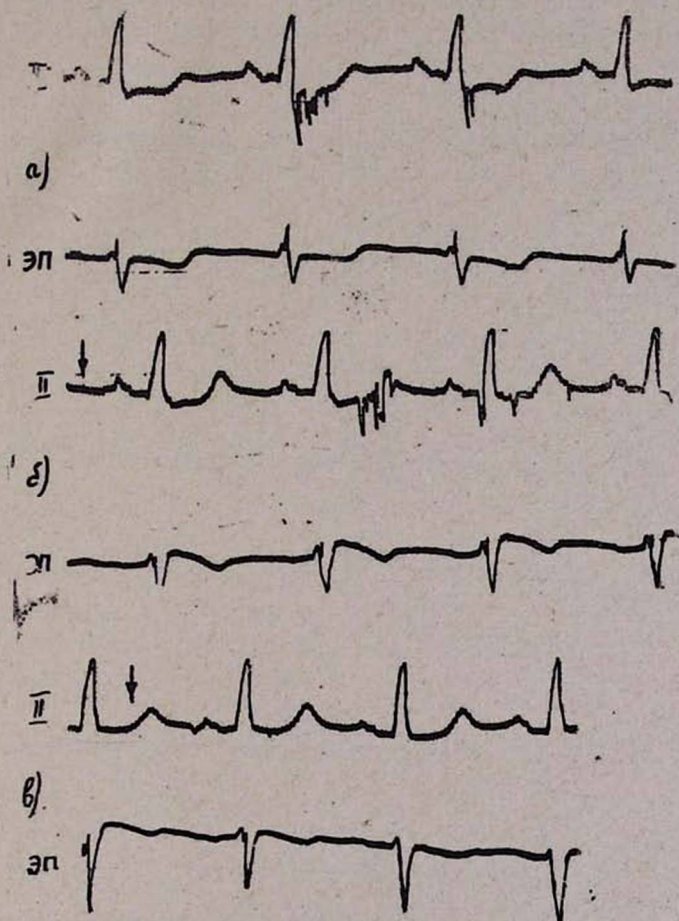


Рис. 2. Электрокардиограмма 6-го М., 32 лет, в период выключения сердца из кровообращения. Стрелкой отмечены моменты пережатия полых вен. а) до пережатия полых вен; б) пережатие нижней полых вен; в) пережатие верхней полых вен.

При различных анестезиологических пособиях сдвиг интервала S—T во II стандартном отведении был неодинаков. У больных, оперированных в условиях умеренной гипотермии, смещение интервала S—T наблюдалось в основном вниз. Так, из 17 больных, у которых появи-

лось в этот период смещение интервала S—T, у 15 оно было вниз и только у двух—вверх. В условиях углубленной гипотермии смещение интервала S—T в момент пережатия полых вен идет в основном вверх. В условиях углубленной гипотермии смещение интервала S—T вверх было отмечено у пяти больных и только у одного—вниз ($P < 0,02$).

Наблюдаемое смещение интервала S—T над изоэлектрической линией говорит о развитии кислородной недостаточности, при которой восстановительные процессы в миокарде протекают дольше, чем в нормальных условиях. Они не тождественны для верхушки и основания сердца [11], что вызывает изменение ЭКГ и соответствующий сдвиг интервала

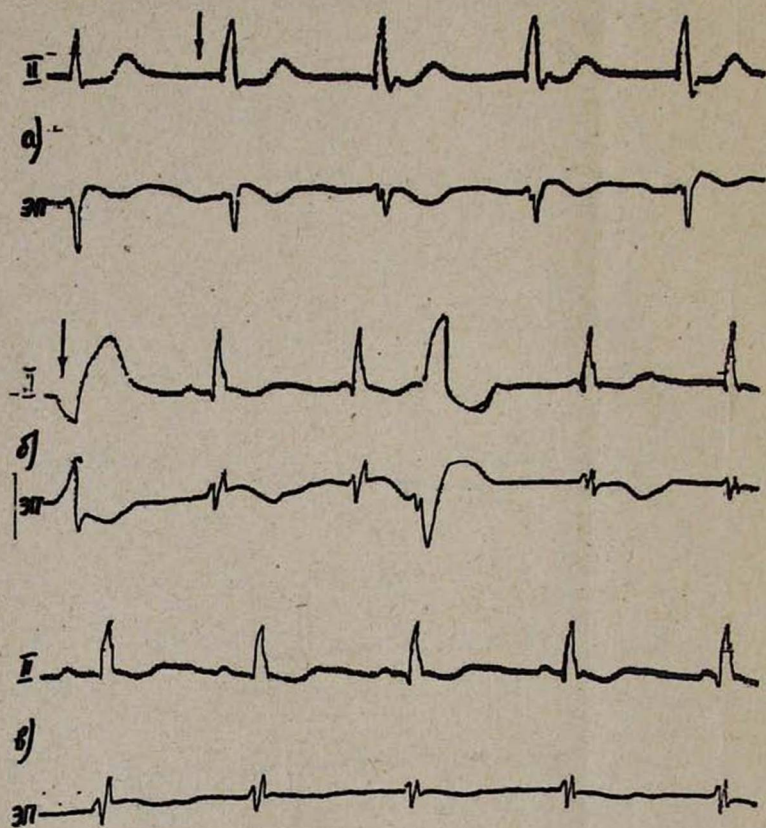


Рис. 3. Электрокардиограмма б-ной Ш., 19 лет в период включения сердца в кровообращение. Стрелкой отмечены моменты освобождения полых вен: а) освобождена верхняя полая вена; б) освобождена нижняя полая вена; в) через 30".

S—T в грудных или эпикардиальных отведениях и менее выраженный—в стандартных. Экспериментальное изучение процессов умирания выявило наиболее ранние сдвиги в электрокардиографической картине, в частности подъем интервала S—T, предшествующий его снижению [7, 8, 17].

Таким образом, любое смещение интервала S—T во II стандартном отведении указывает на появление признаков ацидоза [1], однако, надо думать, что смещение его вниз является признаком более выраженной гипоксии. В условиях углубленной гипотермии выявляются более ранние сдвиги в электрокардиографической картине, которые проходят незамеченными в условиях умеренной. Это, по-видимому, связано с тем, что в условиях более низких температур развитие гипоксии идет медленнее.

Момент включения сердца в кровообращение проводился последовательным снятием тесемок с полых вен. При этом изменения на эпикардиальных ЭКГ носили неодинаковый характер, что позволило нам разделить всех больных на две группы. В I группу вошло большинство больных (33), у которых к моменту освобождения полых вен уже имела задержка времени внутреннего отклонения. Это были больные с возникшей во время операции блокадой правой ножки пучка Гиса, а также больные, у которых выключение сердца из кровообращения не повлияло на наличие увеличенного времени внутреннего отклонения до пережатия полых вен. У этих больных эпикардиальная ЭКГ в момент освобождения полых вен не изменилась. У четырех больных с начальной степенью функционального напряжения правого желудочка с включением сердца в кровообращение мы обнаружили, наоборот, отсутствие этой задержки, что связано, как мы считаем, с хорошей коррекцией порока и устранением имевшейся до операции незначительной диастолической перегрузки правого желудочка, электрокардиографическая картина которой у этих больных являлась следствием чисто гемодинамических сдвигов.

У больных второй группы в период освобождения верхней поллой вены, как правило, изменений не происходило. Но уже освобождение нижней поллой вены сопровождалось или расщеплением зубца S или появлением г', что вновь указывало на гемодинамический характер этих изменений.

Таким образом, изменение функциональной нагрузки на отделы сердца, обусловленное выключением и включением его в кровообращение, сопровождается определенными сдвигами в морфологии комплексов эпикардиальных ЭКГ. Эти сдвиги зависят от первоначальной перегрузки правого желудочка и не регистрируются при ее отсутствии. Мы считаем, что наши исследования, проведенные в момент выключения и включения сердца в кровообращение, подтверждают гемодинамический характер частичной блокады правой ножки пучка Гиса при перегрузке правого желудочка. В случаях же, когда не наблюдались изменения в комплексах эпикардиального отведения, по-видимому, значение приобретает уже гипертрофический процесс с вытекающими отсюда стойкими морфологическими изменениями. Электрокардиографические изменения свидетельствуют о наступлении кислородной недостаточности уже в момент пережатия полых вен. Сравнение изменений электрокардиограмм при выключении сердца из кровообращения в условиях умеренной и углуб-

ленной гипотермий показало, что при углубленной гипотермии процесс развития гипоксии идет более медленно.

Ин-т клинической и экспериментальной
хирургии МЗ Каз. ССР

Поступило 5/V 1970 г.

S. U. ԷՐԵՆՈՒՐԳ

ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅՈՒՆՑ ՍՐՏԻ ԱՆՋԱՏՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԷԿԿԱՐԴԻԱԼ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՐԴԻՈԳՐԱՄՄԱՅԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

56 հիվանդների մոտ վիրահատման ժամանակ սրտի վրա էլեկտրոդից կատարվել է էլեկտրակարդիոգրամա, սրտի արյան շրջանառությունից անջատման և միացման պահերին հիպոթերմիայի պայմաններում: Ֆունկցիոնալ ծանրաբեռնվածության փոփոխությունները սրտի բաժինների վրա ուղեկցվել են էլեկտրոդի էլեկտրակարդիոգրամայի կոմպլեքսների կազմաբանական տեղաշարժերով:

T. A. EHRENBURG

THE EFFECT OF SHIFTING THE HEART FROM BLOOD CIRCULATION ON TO EPICARDIAL ELECTROCARDIOGRAM

S u m m a r y

During an operation on the heart the ecg has been taken from the epicardium in 56 patients in time of inclusion of the heart or its exclusion from blood circulation in terms of hypothermy. The change in the functional load of the parts of the heart was attended by definite variations in the morphology of complexes of epicardial electrocardiograms.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агапов Ю. Я. Кислотно-щелочной баланс. М., 1968, 184.
2. Горелов С. И. и Ткаченко Н. В. Тезисы доклад. научн. сессии Крымского мединститута. Симферополь, 1966, 45—46.
3. Гурвич Н. Л. и Максимов Д. Г. Бюлл. эксперим. биол. и мед., 36, 2, 8, 1953, 20—23.
4. Жук Е. А. Изменение желудочковых комплексов электрокардиограммы у больных врожденными пороками сердца в зависимости от перегрузки желудочков. Дисс. канд. Новосибирск, 212.
5. Йонаш В. Частная кардиологии, 1. Прага, 1962, 1078.
6. Карцева Е. П. Врачебное дело, 1938, 2, 99—106.
7. Лебедева Л. В. Тр. конф., посвященной проблеме патофизиологии и терапии терминальных состояний. М., 1954, 70—76.
8. Макарычев А. И. и Семенов Н. В. Бюлл. эксперим. биол. и мед., 14, 3, 1942, 3, 10.
9. Неговский В. А. Восстановление жизненных функций организма, находящегося в состоянии агонии или в периоде клинической смерти, М., 1943, 172.
10. Незлин В. Е. В кн.: «Заболевания сердечно-сосудистой системы». Нальчик, 1956, 156—161.
11. Смирнов А. И. О терминальной деятельности сердца. Физиолог. журнал, 30, 4, 1941, 504—513.
12. Фогельсон Л. И. Болезни сердца и сосудов. М., 1951, 864.
13. Шульцев Т. П. Характеристика кровообращения при шоковых состояниях. Труды группы № 1 по изучению шока. Прага, 1945, 72—122.
14. d'Alche P. et Coraboeuf E. J. Physiol (Franc), 1966, 58, 2, 197.
15. Cabrera C., Monroy J. Am. J. Heart, 1952, 43, 5, 669—686.
16. Camerini F., Davies L. Brit. Heart. J. 1955, 17, 28—32.
17. Caffman J., Gregg D. Am. J. Physiol 1960, 198, 5, 955—998.
18. Dack S., Corday E., Master A. Am. Heart. J.

- 1951, 42, 2, 167—183. 19. *Grant R., Dodge H.* Am. J. Med. 1956, 20, 834—852. 20. *Losada B. et. al.* Acta cardiol. 1959, 14, 323—338. 21. *Nitschkoff St.* Dtsch, Gesundheitsw. 1964, 19, 39, 1802—1807. 22. *Schmidt J.* Hämodynamic and Elektrokardiogramm unter besonderer Berücksichtigung der angeborenen Herzfehler. München—Berlin. 1961, 23. *Silverman B. et. al.* Am. J. Med. 1956, 20, 53—64. 24. *Sodi-Pallares D.* New bases of electrocardiography st. Lovis, 1956. 25. *Wieliczanski H.* Kardiol. Polska, 1964, 7, 4, 327—329. 26. *Wirth-Solereder R.* Anasth. Prax, 1966, 1, 2, 119—124.