

В. В. СЕМЕРДЖЯН, А. Л. МИКАЕЛЯН

КОРОНАРНАЯ ПЕРФУЗИЯ ХОЛОДНЫМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ РАСТВОРОМ КАК МЕТОД ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ОСТАНОВКИ СЕРДЦА ПРИ ИСКУССТВЕННОМ КРОВООБРАЩЕНИИ

В настоящее время с помощью искусственного кровообращения проведены сотни сложных реконструктивных операций на сердце, как ушивание дефекта межжелудочковой перегородки, создание искусственной межпредсердной перегородки из аллопластического материала, радикальные операции при тетраде Фалло и т. д.

При работе на открытом и остановленном сердце опасность воздушной эмболии коронарных и мозговых сосудов значительно меньше. Операционное поле не заливается кровью из коронарного синуса и кроме удобств для осмотра и манипуляций хирурга нет необходимости возвращать кровь коронарным отсосом в аппарат, что при длительной перфузии, проводимой без остановки сердца, чревато травматизацией и гемолизом крови.

Принудительная остановка сердца на период внутрисердечных вмешательств, выполняемых на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения, создает оптимальные условия для полной и тщательной коррекции сложных пороков сердца. Поэтому в последнее время многие хирурги А. Н. Дасаев [1], П. А. Куприянов и А. П. Колесов [4], С. А. Колесников и В. И. Бураковский [2, 3], Лэм [5], Гринберг [6], Андерсон [7], Бьерк [8], Дэрби [9], Бошер [10], Каплан [11], Хелмсворс [12] прибегают к сочетанию искусственного кровообращения с глубокой изолированной гипотермией сердца, которая дает возможность резко сокращать период искусственной перфузии и производить полное анатомическое восстановление дефекта на сухом, остановленном сердце.

Известно, что при умеренной гипотермии ($28-31^{\circ}\text{C}$) без искусственного кровообращения сердце можно выключить из кровообращения максимум на срок 7—10 мин., что недостаточно для полной хирургической коррекции ряда врожденных и приобретенных пороков.

Изолированная глубокая гипотермия сердца (от $+8$ до $+10^{\circ}\text{C}$), т. е. гипотермическая кардиоплегия при критически сниженном обмене миокарда и минимальном потреблении кислорода, позволяет свободно манипулировать на остановленном сердце в течение 30—60 мин. и более.

Применяя в клинике и эксперименте различные методы кардиоплегии, мы отдаем предпочтение холодовой остановке сердца.

Из 119 опытов, проведенных нами в условиях искусственного кровообращения, была применена гипоксическая остановка сердца 51 раз,

фармакологическая—20 раз и 48 раз гипотермическая остановка. При сравнительной оценке различных методов кардиоплегии мы пришли к выводу, что холодовая остановка сердца в течение 20—30 мин. является методом наиболее безвредным и мало травмирующим миокард. Длительность гипотермической остановки колебалась от 10 до 46 мин. Нами использованы отечественные аппараты искусственного кровообращения—АИК-57, который был несколько модифицирован в лаборатории искусственного кровообращения Института экспериментальной биологии и медицины Сибирского отделения АН СССР, АИК-60 конструкции Научно-исследовательского института экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов, а также шведский аппарат «сердце-легкие» Крафорд-Сеннинга.

Длительность искусственного кровообращения колебалась от 20 до 90 мин.

Из различных методов гипотермической кардиоплегии нами была применена остановка сердца холодной оксигенированной кровью из аппарата искусственного кровообращения у 20 собак и охлажденным до $+2^{\circ}\text{C}$ физиологическим раствором у 28 собак (рис. 1).

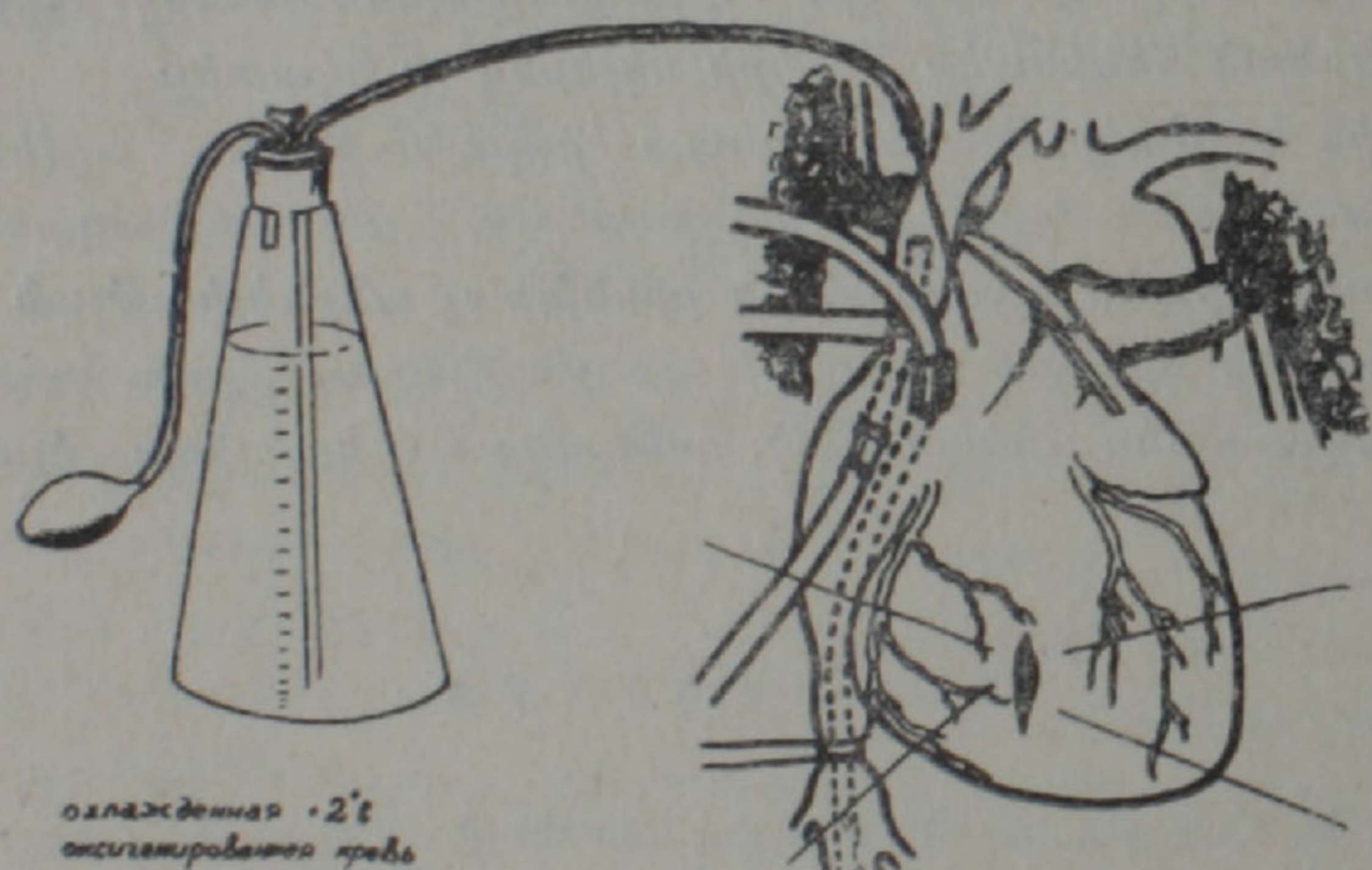


Рис. 1. Перфузия коронарных сосудов охлажденной гепаринизированной кровью под давлением.

В эксперименте мы несколько изменили методику гипотермической кардиоплегии: в отличие от использования для перфузии коронарных сосудов раствора А. В. Вишневого, применяемого в Институте хирургии им. А. В. Вишневого (А. А. Вишневский, Т. М. Дарбинян, 1961), нами использован изотонический раствор (0,85%) хлористого натрия.

Применение данного раствора продиктовано его индифферентным воздействием на проводящие пути сердца и сохранением хорошего тонуса сердечной мышцы. Благодаря отсутствию в нем* компонента хлористого калия наступает быстрое восстановление сердечной деятельности. Указанные свойства способны «смягчить» и снизить частоту фибрилляции желудочков, наступающей, как правило, во время согревания сердца и при его восстановлении.

* Раствор А. В. Вишневого содержит 0,75 г хлористого калия.

Во всех 48 экспериментах техника холодовой остановки сердца была одинаковой.

После введения катетров в полые вены и канюлирования бедренной артерии включался аппарат искусственного кровообращения.

При удовлетворительной сердечной деятельности пережимались аорта с легочной артерией выше устьев коронарных сосудов, между заручее наложенными стежками «П»-образного шва вводилась специальная игла и при одновременном вскрытии передней стенки правого желудочка производилась перфузия коронарных сосудов охлажденным $+2^{\circ}\text{C}$ физиологическим раствором под давлением, до полной остановки сердца (рис. 2).

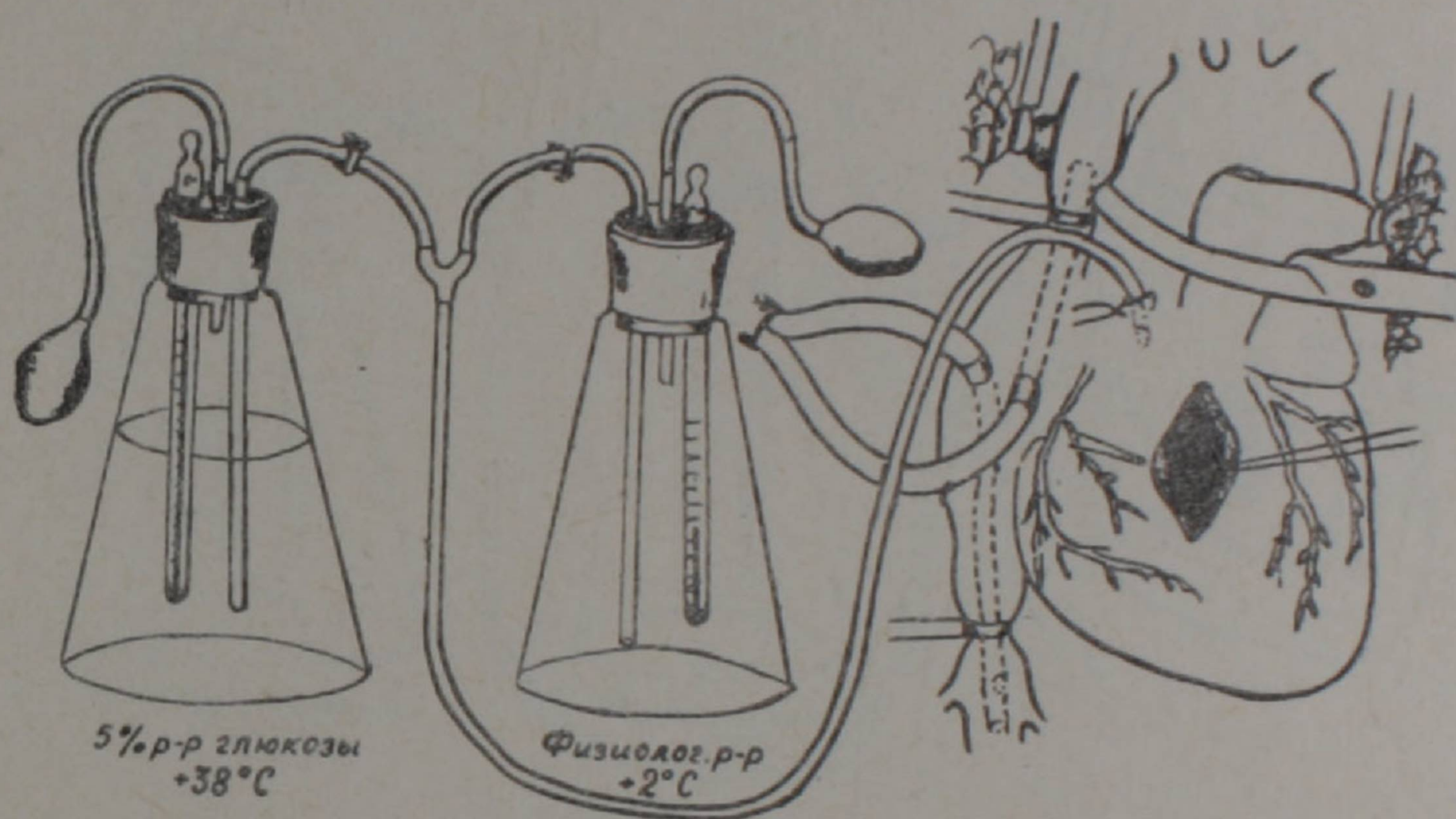


Рис. 2. Коронарная перфузия холодным физиологическим раствором с одновременным вскрытием правого желудочка.

Измерялась температура толщи миокарда, полости сердца, поверхности миокарда и прямой кишки до искусственного кровообращения, во время перфузии и холодовой остановки сердца.

В большинстве случаев при температуре сердца в $25\text{--}26^{\circ}\text{C}$ возникала мелковолновая фибрилляция желудочков, быстро переходящая при нагнетании раствора в полную остановку сердца (рис. 3). Температура в других органах (печень, перикард) соответственно снижалась на $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$.

Перфузируемый раствор удалялся из правого желудочка. Расходуемое его количество колебалось от 250 мл до 500 мл, в зависимости от гипотермического эффекта. Во всех случаях температура сердца при изолированной глубокой гипотермии снижалась ниже 13°C . Остановка сердца наступала через 2—4 мин. после начала перфузии.

Сердце в период глубокой гипотермии розовое, полностью отмытое от крови, хорошо видны клапаны легочной артерии, межжелудочковая перегородка и внутренняя поверхность правого желудочка.

Восстановительный период сердца заключался в нагнетании теплого ($38\text{--}39^{\circ}\text{C}$) 5% раствора глюкозы в коронарные сосуды через ту же систему.

Мы отказались в дальнейшем от перфузии только охлажденной кровью ($+2^{\circ}\text{C}$), убедившись в больших трудностях при восстановлении сердечной деятельности и трудно поддающейся дефибрилляции желудочков сердца.

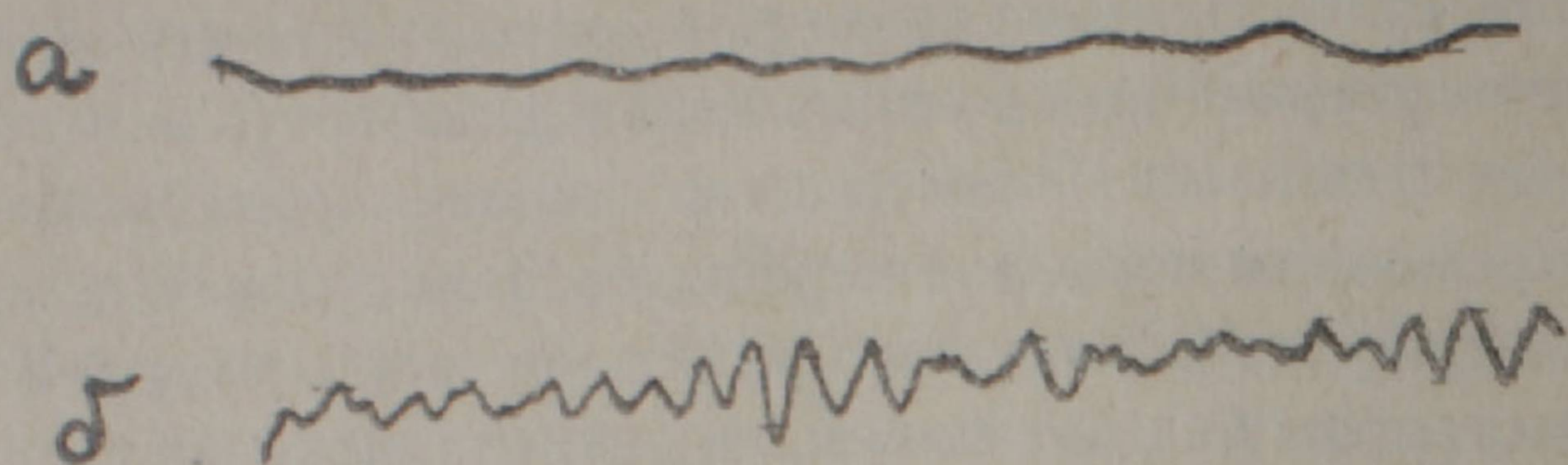


Рис. 3. Изолированная гипотермическая кардиоплегия при перфузии коронарных сосудов холодным ($+2^{\circ}\text{C}$) физиологическим раствором: а — фибрилляция желудочков, б — полная остановка сердца.

Эксперименты показали, что перфузия теплого раствора глюкозы подготавливает удовлетворительную почву для питания миокарда в целом, что очень важно во второй период восстановления сердечной деятельности, когда закрывается рана на правом желудочке, снимается зажим с аорты и начинается вновь поступление в коронарные сосуды сердца теплой (до $+38^{\circ}\text{C}$) оксигенированной крови из аппарата искусственного кровообращения.

Период восстановления сердечной деятельности был различным — от 6 до 10 мин. Количество израсходованного раствора глюкозы равно 200—300 мл.

В этот период нами отмечены фибрилляции желудочков, очень легко поддающиеся дефибрилляции даже от переменного тока городской сети. В трех случаях сердечная деятельность восстанавливалась сразу же после снятия зажима с аорты, минуя стадии желудочковой фибрилляции.

В процессе гипотермической кардиоплегии производилось тщательное изучение гемодинамических нарушений, биохимических изменений, велись электрокардиографические и электроэнцефалографические наблюдения.

Артериальное давление во время и после остановки сердца и вентрикулотомии обычно снижалось не более чем на 10—15 мм ртутного столба, венозное же давление повышалось на 5—10 мм и зависело в основном от адекватности общей перфузии.

Во время искусственного кровообращения на электрокардиограмме отмечены явления гипоксии миокарда, при остановке сердца — мелковоловая фибрилляция, иногда — поперечная атриовентрикулярная блокада, которая стойко держалась до конца искусственного кровообращения.

Электроэнцефалограмма в период кардиоплегии существенных изменений не показывала, что говорило об адекватной перфузии.

Основные биохимические показатели в период остановки сердца изменялись мало и зависели от самого метода искусственного кровообращения.

В ы в о д ы

1. Перфузия коронарных сосудов охлажденным ($+2^{\circ}\text{C}$) физиологическим раствором в условиях искусственного кровообращения является ценным методом гипотермической кардиоплегии.

2. Благодаря интактному воздействию физиологического раствора на проводящую систему сердца его применение с целью глубокой гипотермии безопасно.

3. В отличие от перфузии холодной оксигенированной кровью при перфузии коронарных сосудов охлажденным физиологическим раствором представляется возможность отчетливо видеть на «отмытом» от крови сердце анатомические вариации порока сердца.

4. Согревание сердца 5% раствором глюкозы во время восстановления сердечных сокращений обеспечивает предварительное питание миокарда, вымывает продукты метаболического распада, улучшая тонус сердечной мышцы.

Институт экспериментальной биологии
и медицины Сибирского отделения АН СССР,
Институт кардиологии и сердечной хирургии
АМН СССР (Ереван)

Поступило 30.VII 1963 г.

Վ. Վ. ՍԵՄԵՐՉՅԱՆ, Ա. Լ. ՄԻՔԱՅԵԼՅԱՆ

ՊՍԱԿԱԶԵՎ ԱՆՈԹՆԵՐԻ ՄԵՋ ՍԱՌԸ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԼՈՒՄՈՒՅԹԻ
ՊԵՐՖՈՒԶԻԱՆ ՈՐՊԵՍ ՍՐՏԻ ԿԱՆԳՆԵՑՄԱՆ ԸՆՏՐՈՂԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴ ԱՐՅԱՆ
ԱՐԶԵՍՏԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆԱԹՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Արյան արհեստական շրջանառության պայմաններում սրտի վրա վիրաբուժական միջամտություններ կատարելիս սրտի հիպոթերմիկ կանգնեցման եղանակը ստեղծում է օպտիմալ պայմաններ սրտի բարդ արատների լրիվ վերականգնման համար:

Մեր կողմից շների վրա կատարված 94 էքսպերիմենտներից 24-ի մոտ կիրառվել է հիպոթերմիկ կարդիոպլեգիա:

Մեր հետազոտությունների հիման վրա հանգում ենք այն հետևությունը, որ պսակաձև անոթների պերֆուզիայի համար ամենանպատակահարմար է օգտագործել ֆիզիոլոգիական լուծույթ $+2+4$ աստիճանում, որը «լվանալով» սիրտը, հնարավորություն է տալիս որոշակիորեն տարբերելու սրտի անատոմիական տարատեսակը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дасаев А. Н. Хирургия, 1961, 1, стр. 132.
2. Колесников С. А., Бураковский В. И. Грудная хирургия, 1961, 2, стр. 3.
3. Колесников С. А. Новости сердечно-сосудистой хирургии. М., 1962.

4. Куприянов П. А., Колесов А. П. и др. Грудная хирургия, 1963, 1, стр. 8.
5. Lam C., Sergcant Ch., Green E. Annals of Surg. 1957, v. 146, p. 439.
6. Greenberg G., Edmunds H., Brown R. Surgery. 1960, v. 48, p. 31.
7. Andersen M. The Jour. Thor. and Cardiovase. Surg, 1960, v. 39, p. 613.
8. Bjork et oth. Acta Chlurgica Scandinavica, 1958, v. 117, p. 60.
9. Darby et al. Anuuals of Surg. 1958, v, 147, p. 596.
10. Boshier et al. Anuuals of Surg. 1959, v. 149, p. 652.
11. Kaplan S., Clark H. Surgery, 1958, v. 43, p. 14.
12. Helmsworthn H., Kaplau S. et al. Anuuals of Surg. 1959, v. 149, p. 200.