

# Ранения сердца и межжелудочковой перегородки

Л.Н.Бабинцев, Р.Г.Кулешова, Ю.Л.Наберухин

Научно-исследовательский институт патологии кровообращения им. Е.Н.Мешалкина, Новосибирск

В хирургической практике последних лет все чаще встречаются ранения сердца, осложненные повреждением межжелудочковой перегородки (МЖП). Однако многие вопросы проблемы остаются недостаточно изученными. В связи с этим допускаются диагностические и тактические ошибки, которые ведут к неблагоприятным исходам или удлиняют сроки стационарного лечения. Целью работы является изучение механизма травмы, патофизиологии, диагностики и хирургической тактики ранений сердца и МЖП по материалам городских больниц общего профиля (7 человек), НИИ патологии кровообращения (52), судебно-медицинской экспертизы (8) и публикации казуистических наблюдений отечественной (26) и зарубежной литературы (18).

## Материалы и методы

В городских больницах г. Новосибирска за 25 лет прошли лечение 56 пострадавших с колото-резаными ранениями сердца (15.1% от проникающих ранений грудной клетки), проникающие ранения сердца наблюдались у 187 пациентов (73.1%), непроникающие ранения сердца у 17 (6.6%) и ранения перикарда у 52 (20.3%). Поражения левого желудочка сердца имело место у 97 человек (47.6%), правого желудочка – у 57 (27.9%), обоих желудочков – у 11 (5.4%), левого предсердия – 20 (9.8%) и правого предсердия – у 19 (9.3%). Мужчин было 215 (84%), женщин – 41 (16%) в возрасте от 16 до 62 лет ( $29.0 \pm 1.0$  лет). Достоверным признаком ранения сердца выступала его тампонада и вероятным – большой гемоторакс. Тампонада сердца в 8.2% случаев, гемоторакс в 33%, тампонада + гемоторакс – в 49.6%. И в 9.2% эти важные синдромы не были выраженными. При анализе диагностической ситуации мы придерживались 4-степенной классификации тампонады сердца:

**1 степень** – начальная: систолическое артериальное давление 100–90 мм рт.ст. – 31.8% случаев;

**2 степень** – выраженная: АД = 80–70 мм рт.ст. – 25.4% случаев;

**3 степень** – тяжелая: АД = 69–50 мм рт.ст. – 30.1% случаев;

**4 степень** – напряженная: АД < 50 мм рт.ст. – 12.7% случаев.

При этом выделялась медленно нарастающая тампонада сердца (ранения перикарда и непроникающие ранения сердца) и быстро нарастающая тампонада (проникающие ранения сердца). Правильный клинический диагноз ранения сердца был установлен в 54.1% случаев. Оперативное вмешательство выполнено 251 пострадавшему (98.1%). По сводным данным за период 1964–1989 гг. с изолированными ранениями МЖП наблюдалось 46 больных. Мужчин было 40, женщин – 6 (13%) в возрасте от 9 до 44 лет ( $27 \pm 1.2$ ). Среди пострадавших, лечившихся в больницах Новосибирска, повреждения МЖП составили 2.7% и среди погибших на месте травмы – 9% (табл. 1). Среди больных, у которых была указана локализация повреждения, у 18 человек (66.7%) была повреждена мышечная часть перегородки, у 8 (29.6%) мембранозная и у 1 (3.7%) – мышечно-мембранозная. У 2 пострадавших (4.3%) на перегородке обнаружены две раны.

Ранения сердца разделены нами на две группы: **неосложненные** (проникающие и непроникающие, повреждения перикарда) и **осложненные** ранения сердца с повреждением перегородок, клапанного аппарата сердца, проводящей системы, коронарных артерий и др. Это позволяет

акцентировать внимание на диагностике и лечении внутрисердечных повреждений.

По величине раневого отверстия в перегородке выделено 4 группы пострадавших: с малым дефектом (6–9 мм) – 11 больных, со средним дефектом (10–19 мм) – 15 больных, с большим (20–35 мм) – 15 и с максимальным (>35 мм) – 5 пациентов.

Вопросы диагностики и лечения дефекта МЖП изучались на трех этапах: госпитальном, поликлиническом и специализированном. В сравнительном аспекте хирургического лечения изучены ранения МЖП у 44 больных по данным зарубежной литературы.

## Результаты и обсуждение

**Механизм травмы.** После ранений сердца в МЖП формируется патологическая коммуникация, через которую нагнетается кровь из ЛЖ в ПЖ или в ПП. Межжелудочковый шунт в своем развитии проходят три стадии:

**1 степень** – раневого отверстия – в первые 2–3 мес. после травмы;

**2 степень** – формирование дефекта МЖП через 2–3 мес. после травмы;

**3 степень** – возможное спонтанное закрытие межжелудочкового дефекта через несколько месяцев или лет после травмы.

Анализ материала показывает, что МЖП повреждается при диагональном ходе раневого канала, направленного с уровня 3–5-го межреберий сверху вниз или снизу вверх в области эпигастрия. Реже раневой канал имеет поперечное направление: ранящее орудие проходит полость одного или двух желудочков сердца. Со стороны ЛЖ орудие травмы направляется в мышечную часть перегородки и из района ПЖ – часто в мембранозную. Появляется высоко или низко расположенная коммуникация. Первая из них представляет большую опасность для жизни пострадавшего.

Вторым механизмом образования патологического сообщения является ранение крупной ветви левой коронарной артерии и ее окклюзия. Травматический инфаркт миокарда и формирование аневризмы МЖП могут привести к разрыву последней и образованию щелевидного отверстия, через которое шунтируется кровь. Такой механизм образования межжелудочкового отверстия не диагностируется ни в дооперационном периоде, ни во время радикальной операции. Знание механизма травмы позволяет судить о ходе раневого канала и о примерном уровне поражения МЖП, что дает возможность правильно планировать условия обеспечения и операционный доступ.

## Патофизиология ранений межжелудочковой перегородки

При ранениях МЖП между левым и правым желудочками сердца образуется шунт. При внезапном лево-правом сбросе крови страдает функция обоих желудочков сердца, может возникнуть острая сердечная недостаточность, которая затем переходит в хроническую.

При мышечных дефектах небольших размеров легочная гипертензия и сердечная недостаточность проявляются

только в хроническом периоде и лишь при особых обстоятельствах.

Мешалкин Е.Н. и соавт. (1980 г.) описывали большую молодого возраста после ножевого ранения и кардиографии ПЖ, у которой сформировался травматический дефект МЖП небольших размеров (8 мм). После нормальных родов у нее впервые появились признаки декомпенсации сердечной деятельности (увеличение печени, периферические отеки) и спустя 7 лет после ушивания раны сердца ей выполнена корригирующая операция с хорошим исходом.

При дефектах МЖП средних размеров через несколько месяцев после травмы развивается сердечная недостаточность.

Иначе обстоит дело при МЖП больших размеров (Томашевский А., 1967; Булынин В.И. и соавт., 1989; Воронов В.К. и соавт., 1989). В этом случае возникает острая сердечная недостаточность с развитием отека легких. В связи с этим выделяется острая сердечная недостаточность острого и хронического периодов (рис. 1).

Среди патофизиологических сдвигов ведущую роль играют три фактора: лево-правый сброс крови на уровне МЖП, легочная гипертензия и сердечная недостаточность. Выраженность этих симптомокомплексов зависит от размеров повреждения перегородки и времени, прошедшего с момента травмы. Проявляясь избирательно или синхронно, эти синдромы оказывают существенное влияние на симптоматику и клиническую картину в целом.

### Диагностика ранений сердца, осложненных повреждением МЖП

При диагностике ранений сердца и МЖП используются ЭКГ, рентген, ЭхоКГ, зондирование сердца с АКГ, селективная коронарография и др. В последние годы широкое распространение получает доплер-ЭхоКГ, позволяющее регистрировать патологическое сообщение между желудочками сердца и его расположение. Дополнительная оценка некоторых физиологических величин дает возможность изучить показатели давления в ЛА и соотношение скоростей кровотока ТКК/МК, которое резко снижено при данной патологии (Goldman A.P. et al., 1985).

При зондировании устанавливают давление в полостях сердца, уровень оксигенации, локализация и размеры дефекта.

Диагностическая ситуация анализируется на госпитальном, поликлиническом и специализированном этапах. Это обеспечивает преемственность обследования и своевременное направление больных в кардиохирургический центр.

Диагностика ранений сердца и МЖП на госпитальном этапе встречает известные трудности, вызванные тампонадой, кардиогенным шоком, сопутствующей травмой и поздним появлением систолического шума. На госпитальном этапе ранения МЖП заподозрено у 15 пострадавших (36.6%): до ушивания раны сердца у 1, во время оперативного вмешательства – у 3 и в послеоперационном периоде – у 11. До кардиографии ранение МЖП заподозрено у пациента, доставленного на третьи сутки после ранения грудной клетки в состоянии средней тяжести, у которого при отсутствии признаков тампонады сердца, малом гемотораксе и незначительном снижении АД в точке Эрба выслушивался звонкий систолический шум (СШ). Ему выполнено ушивание раны сердца и, позднее, корригирующая операция.

Во время ушивания раны сердца повреждение МЖП установлено по таким признакам:

- а) выделение артериальной крови из раны ПЖ сердца;
- б) при пальцевой ревизии раневого канала в сердце;
- в) при пальпаторном нахождении систолического дрожания (СД) над областью ПЖ.

В ряде случаев наблюдалось необычное течение послеоперационного периода. Несмотря на ушивание раны сердца и реанимационные мероприятия, состояние пострадавших неуклонно ухудшалось, развивалась декомпенсация, приступы сердечной астмы. Диагноз устанавливался достоверно при срочном выполнении ЭхоКГ.

На поликлиническом этапе ранения МЖП выявлены у 18 (52.9%) из 34 чел. оставшихся в живых. Наряду с пансистолическим шумом и СД у 16 пострадавших обнаружены признаки хронической сердечной недостаточности.

В условиях кардиохирургического центра комплексное обследование с широким использованием специальных методов исследования позволило поставить правильный диагноз в 91.2% случаев. У одного больного ошибочно выставлен диагноз аорто-легочной фистулы, у одного не распознан разрыв аневризмы МЖП после ранения межжелудочковой артерии и у одного ДМЖП не распознан, так как не применялись специальные методы обследования.

Анализ материала показал, что клинические проявления во многом зависят от размеров септального дефекта.

Для дефектов небольших размеров характерным является громкий систолический шум и СД на фоне относительно удовлетворительного общего состояния и высокой толерантности к физическим нагрузкам, отсутствие признаков сердечной недостаточности и нормальное давление в полостях сердца при незначительном повышении оксигенации крови в выходном отделе ПЖ.

По данным Королева В.А. [7], гемодинамические нарушения при септальных дефектах средних размеров начинают проявляться спустя 2 мес. после ушивания раны сердца. К

этому времени состояние больных становится среднетяжелым, они жалуются на одышку и быструю утомляемость при физической нагрузке, у них развивается сердечная недостаточность 1–2 ст., падение веса тела по нашим данным составляет 15–21%. При физикальном обследовании у них обнаруживается увеличение размеров сердца, стойкая тахикардия, отчетливое СД и пансистолический шум в 3–4 м/р слева от грудины.

При дефектах перегородки больших размеров тяжелое общее состояние больных сопровождается сердечной недостаточностью 2Б, 3 ст. слабо

отвечающей на воздействие сердечных гликозидов, ингибиторов АПФ, диуретиков и вазодилаторов. Больные адинамичны, жалуются на одышку, тахикардию в покое. Границы сердца у них расширены влево и вправо, определяется низкое систолическое и пульсовое давление, увеличение печени на 4–7 см, нередко имеет место асцит, гидроторакс, периферические отеки. При рентгенологическом обследовании грудной клетки находят смешанный застой крови в легких, усиленную пульсацию ЛА, гипертрофию ПЖ. На ЭКГ регистрируется объемная перегрузка обоих желудочков, иногда аритмия. На ФКГ – голосистолический шум, регистрируются 3 и 4-е тоны сердца.

Трудно согласится с теми авторами, которые диагностику травматического ДМЖП идентифицируют с врожденным ДМЖП.



**Патофизиология ранений сердца, осложненных повреждением межжелудочковой перегородки**

По Арапову А.Д. и соавт. (1971) имеют место существенные различия в клинических проявлениях травматического и врожденного дефектов МЖП. Во-первых, при врожденном ДМЖП признаки нарушения кровообращения формируются в течение длительного промежутка времени. При повреждении МЖП травматического характера возникает резкий гемодинамический удар с переполнением сосудов малого круга кровообращения.

## Хирургическая тактика при травматических дефектах МЖП

Хирургическое лечение ДМЖП при колото-резаных проникающих ранениях сердца рассматривается по периодам травмы.

В острый период хирургическое лечение дефекта межжелудочковой перегородки изучено недостаточно полно. Считается, что развитие острой сердечной недостаточности, особенно при ее прогрессивном нарастании, несмотря на ушивание раны сердца и проведения реанимационных мероприятий необходимо ставить показания для срочной операции. Такая операция проводится спустя несколько часов или дней после травмы и кардиорафии. (Булынин В.И. и соавт., 1989; Воронов А.А. и соавт., 1989; Новиков В.К. и соавт., 1990).

### Частота внутрисердечных повреждений при колото-резаных ранениях сердца (данные литературы)

Авторы	Год публикации	Ранения сердца, чел.	Внутрисердечные повреждения	
			чел	%
Нифантьев О.Е. и соавт.	1984	106	2	1,9
Ермолов А.С., Удовский Е.Е.	1985	40	2	4,1
Булынин В.И. и соавт.	1989	145	9	6,2
Sherman M.M. et al.	1978	117	7	6
Radtke H.R. et al.	1979	57	4	7
Knott-Craig C. et al.	1982	36	3	8,3
Demetriadis D.	1984	45	1	2,2
Tavares S. et al.	1984	64	2	3,1

Вопрос о проведении радикальной операции в хронический период широко обсуждается. Имеются сторонники выжидательного метода лечения и активной хирургической тактики. Так, например J.W.Walker (1965) на основании экспериментальных данных делает вывод о том, что дефект может закрываться спонтанно в течение нескольких месяцев. В связи с этим автор рекомендует длительное наблюдение. О спонтанном закрытии дефекта сообщает Парфенов Н.И. (1966); Булынин В.И. и соавт. (1989); Demetriades D. (1984). Зорин А.В. (1989) считает, что дефекты небольших размеров оперировать не следует. Connor F. et al. (1979) находят возможным отложить операцию при развитии фибринозного эндокардита и при тенденции самостоятельного закрытия дефекта. Pirzada F.A. et al. (1974) показанием к операции считает нарастание сердечно-легочного показателя при показателе менее 2:1 следует ограничиться консервативными мероприятиями и при увеличении этого показателя более 2:1 ставить показания к хирургическому лечению. Астафьев В.И., Желтовский Ю.В. (1983) выступают за проведение операции в ранние сроки. Если гемодинамические нарушения отсутствуют, авторы рекомендуют динамическое наблюдение кардиолога и хирурга.

Булынин В.И. и соавт. (1989) полагают, что на первом этапе необходимо ограничиться остановкой кровотечения, а закрытие ДМЖП нужно осуществлять в специализированном кардиохирургическом центре. Королев Б.А. и соавт. (1980) считают показанием к операции повышение давления в ПЖ, нарастание сердечно-легочной недостаточности. Joshi et al. P. (1981), Мешалкин Е.Н. и соавт. (1979) придерживаются мнения, что все больные с травматическим де-

фектом МЖП должны быть оперированы независимо от размеров дефекта. Свою точку зрения авторы аргументируют опасностью развития бактериального эндокардита. Carter R.L. et al. (1967) обосновывает показания к операции тем, что консервативное лечение травматического ДМЖП, осложненного гемодинамическими нарушениями, не оправдано патогенетически, так как не восстанавливает нарушенную насосную функцию сердца. Корректирующая операция в ранние сроки, выполненная при травматическом ДМЖП, отягощенном тяжелой формой сердечной недостаточности, дает хорошие результаты - сообщает Sclar E.T. et al. (1982).

Савичевский М.С. и соавт. (1986) сроки восстановительного лечения ставит в зависимость от места расположения дефекта. По оценке авторов, если дефект расположен в мембранозной части перегородки, то операцию надо планировать в более ранние сроки.

По суждениям Fallahnejad M.F. et al. (1980) вопрос о времени проведения операции закрытия ДМЖП остается нерешенным.

По материалам НИИ патологии кровообращения и данным отечественной литературы операции при травматическом ДМЖП проводятся как в острый, так и в хронический период (табл. 1).

В остром периоде радикально оперирован один пострадавший. Новиков В.К. и соавт (1990) сообщают о

**Таблица 1** 27-летнем пациенте, у которого торакальная рана, нанесенная металлической спицей при суицидальной попытке, была признана поверхностной. На пятые сутки после ранения состояние пострадавшего внезапно ухудшилось: появились признаки острой сердечной недостаточности и он был переведен в кардиохирургический центр. В условиях искусственного кровообращения одновременно был закрыт разрыв МЖП и ушита рана правого желудочка.

У остальных 27 пострадавших радикальная операция выполнялась в хронический период. Показания к операции в хронический период определялись размерами и локализацией дефекта. При дефектах больших размеров такими показателями являлась сердечная недостаточность 2Б - 3 ст. и легочно-системный показатель более 2:1, при дефектах средних размеров - сердечная недостаточность - 2А ст. и при дефектах малых размеров - сочетание его с аневризмой сердца, фистулой магистральных сосудов, локализацией его в мембранозной части межжелудочковой перегородки. Сроки проведения операции представлены в табл. 2. Лучшие исходы получены, когда при дефектах больших размеров операция назначалась в первые 1,5-3 мес. после кардиорафии, при дефектах средних размеров - спустя несколько месяцев или лет. В случае отказа больных от оперативного лечения назначалась медикаментозная терапия, профилактика бактериального эндокардита.

Из 28 больных, оперированных радикально, у 8 дефект закрыт П-образными швами, у 17 - синтетической заплатой и у одного - заплатой из аутоперикарда, у остальных больных технология операции не указана. Реканализация дефекта имела место у трех больных (10,7%): у двух - после ушивания дефекта и у одного - после закрытия дефекта синтетической заплатой.

Из 27 больных, подвергнутых оперативному лечению в хронический период, умерло - двое (7,4%). По данным 19 иностранных авторов, в период 1958-1992 гг. наблюдалось 38 больных:

- а) с травматическим ДМЖП больших размеров - 7 больных (18,4%);
- б) с дефектом средних размеров - 11 человек (29%);
- в) с дефектами небольших размеров - 20 пациентов (52,6%).

В острый период корректирующая операция была выполнена 7 больным (28%) и в хронический период - 18 (72%). В результате трагической случайности умер один из пациентов спустя год после операции.

## Травматический дефект межжелудочковой перегородки:

## частота, оперативное лечение и исходы

(сводные данные городских больниц, НИИ патологии кровообращения и отечественной литературы)

Посттравматический ДМЖП	Городские больницы	Данные литературы	Всего, чел.	Погибли на месте травмы	Умерли после кардиографии	Радикальная операция	Умерли после Радикальной операции
Малый(6-9 мм)	4	7	11	—	—	6	нет
Средний(10-19 мм)	7	8	15	—	1	14	1
Большой(20-35 мм)	4	11	15	—	8	—	1
Максимальн.(> 35 мм)	5	—	5	5	—	—	—
Всего	20	26	46	5	8	28	2

## Выводы

1. В генезе травматического дефекта МЖП следует выделить два механизма: от повреждения перегородки колющим орудием и после разрыва травматической аневризмы МЖП.
2. На госпитальном этапе подозрение на ранение МЖП может возникнуть при колото-резаной ране, расположенной около грудины или в эпигастрии, в случае появления систолического шума или систолического дрожания над областью сердца и (или) выделения крови алого цвета из раны ПЖ.

3. При комплексном обследовании пострадавших с ранениями сердца, наряду с обычными методами, следует обязательно использовать срочную ЭхоКГ, при необходимости зондирование сердца и коронарографию.

4. Хирургическая тактика при травматических дефектах МЖП должна быть дифференцированной в зависимости от размеров и локализации дефекта. Сроки проведения операции определяются наличием и степенью выраженности сердечной недостаточности и легочно-системным показателем.

## Литература

1. Борисенко А.П. Клиника и диагностика поражений сердца при тяжелой травме // Советская медицина. 1976. №1. С.98-103.
2. Борисенко А.П., Сапожникова М.А. Поражения сердца при тяжелой закрытой травме груди // Клиническая медицина. 1978. №7. С.23-27.
3. Булынин В.И., Косоногов Л.Ф., Вульф В.Н. Ранения сердца. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1989.
4. Вагнер Е.А. Хирургия поврежденных груди. 1981.
5. Голиков А.П., Борисенко А.П. Клиника, диагностика и некоторые вопросы патогенеза травматического поражения сердца //Терапевтический архив. 1976. №9. С.88-93.
6. Ильишин В.И., Брунс В.А., Кубариков А.П., Мерзляков И.В., Понаморов А.М. Сквозные ножевые ранения левого желудочка сердца //Вестник хирургии. 1988. Т.141. С.67-85.
7. Королев Б.А., Королев А.Б., Вязников В.А. Хирургическое лечение дефектов межжелудочковой перегородки на почве проникающих ранений сердца // Вестник хирургии. 1980. №10. С.114-116.
8. Кривченя Д.Ю. Травма сердца // Хирургия. 1980. №5. С.76-80.
9. Левшунов С. П., Дубров Э.Я. Эхокардиография при травме сердца // II съезд ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. 1995. С.58.
10. Лунин М.М., Денисенко В.Н., Величко В.Н. Патоморфологические изменения в области колото-резаных ран миокарда // Сб. науч. работ врачей Приволжского военного округа. Куйбышев, 1979. С.303-305.
11. Малиновский Н.Н., Шотт В.В., Гришин И.Н., Спасская М.Г. Закрытая травма сердца. Минск: Высшая школа. 1979.
12. Мельникова В.П., Страшнина Н.К., Цибин Ю.Н., Офицерова Г.И. Непосредственные и отдаленные результаты лечения проникающих ранений сердца // Вестник хирургии 4. 1971. С. 96-99.
13. Мешалкин Е.Н., Литасова Е.Е., Девятьяров Л.А., Прохоров М.Ю. Травматический дефект межжелудочковой перегородки // Грудная хирургия. 1979. №5. С.3-6.
14. Нифантьев О.Е., Уколов В.Г., Грушевский В.Е. Ранения сердца. //Изд-во Красноярского ун-та. 1984.
15. Петровский Б.В., Соловьев Г.М. Диагностика пороков сердца во время операции //Вест. хирургии. 1959. №9. С.3-10.
16. Подкаменный В.А., Козина О.А. Велоэргометрия и эхокардиография после операций по поводу ранений сердца // Использование технических средств в реконструктивной и восстановительной хирургии. 1987. С.44.
17. Полянский Б.А. и др. Состояние функциональных резервов и трудоспособности лиц, перенесших ранение сердца и перикарда //Грудная хирургия. 1988. №6. С.34.
18. Сергиевский В.С., Рыскельдиев М.Б. Оперативное лечение последствий повреждения сердца // Там же. 1971. №4. С.24-27.
19. Astraw J., Thoms N.W., Arbulu A. Intraventricular Septal Defekts from Penetrating Injuries of the Heart //Thoracic Cardiovascular Surgery. 1975. V.69. P.450-457.
20. Beall, A.C., Jr., Patric, T.A., Okies, J. E., et al. Wounds of the Heart: Changing Patterns of Surgical Management //J. Trauma. 12:468. 1972.
21. Borja, A. R. and Ransdel, H. T., Treatment of Penetrating Gunshot Wounds of the Chest: Experience with One Hundred Forty-five Cases. Am. J. Surg., 122:81, 1971. p.- 81.
22. Borga, A. R. and Ransdel, H. T. Immediate Operative Treatment for Stab Wounds of the Heart //J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 59-662. 1970. P.662.
23. Joshi P., Kinsley R., Colsen P., Girdwood R. Wentricular Septal Defects Produced by Penetrating Cardiac Injuries //S.A. Medical Journal. 1981. V.60. P.548-550.
24. John Evans, M.D., Laman A. Gray, Jr., M.D., Abi Rayner, M.D., Robert L. Fulton. Principles for the Management of Penetrating Cardiac Wounds // Ann. Thorac. Surg. 1979. June. P.777-783.
25. Siemens, R., Polk, H. C., Jr., Gray, L. A., Jr. and Fulton, R. L. Indications for Thoracotomy Following Penetrating Thoracic Injury// J. Trauma. 17:493. 1977.
26. Symbas, P. N., Diorio, D. A., Tyras, D. H., et al. Penetrating Cardiac Wounds: Significant Residual and Delayed Sequelae //J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 66-526. 1973. P.526.
27. Vincent A. De Gennaro, M.D., E. A. Bonfills-Roberts, M. D., Nathaniel Ching, M. D., and Thomas F. Nealon, Jr., M. D. Aggressive Management of Potential Penetrating Cardiac Injuries //J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 79-837. 1980. P.837.