



**МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГЛАВНОЕ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР –  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ВОЕННЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ГОСПИТАЛЬ ИМЕНИ А.А. ВИШНЕВСКОГО»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ВОЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ИМЕНИ С.М. КИРОВА» МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГЛАВНЫЙ ЦЕНТР ВОЕННО-ВРАЧЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

# **ТРАВМА СЕРДЦА**

**Методические рекомендации**



Москва, 2024

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГЛАВНОЕ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР – ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
ВОЕННЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ГОСПИТАЛЬ ИМЕНИ А.А. ВИШНЕВСКОГО»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ВОЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГЛАВНЫЙ ЦЕНТР ВОЕННО-ВРАЧЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# **ТРАВМА СЕРДЦА**

## **Методические рекомендации**

Утверждены Начальником Главного военно-медицинского  
управления МО РФ - начальником медицинской службы ВС РФ  
31 июля 2024 г.

Москва  
2024

**УДК 616.001:611.12**

**ББК 54.58**

**Т-65**

Есипов А.В., Гуляев Н.И., Вовкодав В.С., Дацко А.В., Долгих Р.Н., Курилина Э.В., Кучмин А.Н., Лищук А.Н., Любимов А.И., Паценко М.Б., Первов Ю.А., Петрова О.Н., Прохорчик А.А., Румянцева А.М., Саразов М.П., Серговенцев А.А., Сычев В.В., Татарин В.С., Тыренко В.В., Хубулава Г.Г., Чаевская Е.В., Чанахчян Ф.Н., Шутова Е.В., Юдин В.Е. Травма сердца: методические рекомендации. – М.: Изд-во ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого», 2024. – 68 с.

**Рецензенты:**

**Куликов Александр Николаевич** – заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор.

**Марченко Сергей Павлович** – заместитель руководителя НИЦ сердечно-сосудистой хирургии и неотложной хирургии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор.

**Зубрицкий Владислав Феликсович** – заведующий кафедрой хирургии поврежденных Медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», доктор медицинских наук, профессор, полковник внутренней службы, Главный хирург МВД России, академик Российской академии медико-технических наук, академик Российской академии международных отношений, Заслуженный врач Российской Федерации, Заслуженный врач Чеченской Республики.

**Голубов Евгений Александрович** – начальник кардиохирургического отделения ФГКУ «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации», кандидат медицинских наук.

Утверждено на заседании кафедры терапии (неотложных состояний) Филиала ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ (Протокол № 18 от 05.07.2024г.)

**ISBN 978-5-6050656-7-8**

© Коллектив авторов, 2024  
© ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ, 2024

## РАБОЧАЯ ГРУППА

**Есипов Александр Владимирович** — начальник ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А. А. Вишневого» МО РФ, Заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук, генерал-майор медицинской службы;

**Гуляев Николай Иванович** – главный специалист по функциональной диагностике Министерства обороны Российской Федерации, начальник кардиологического центра – главный кардиолог ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А.Вишневого» МО РФ, профессор кафедры (терапии неотложных состояний) филиала ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» МО РФ в г. Москве, профессор кафедры госпитальной терапии с курсами эндокринологии, гематологии и клинической лабораторной диагностики ФГАОУ ВО РУДН, доктор медицинских наук, доцент, полковник медицинской службы.

**Вовкодав Виктор Сергеевич** — заместитель начальника ФГКУ «Главный центр военно-врачебной экспертизы» МО РФ, Заслуженный работник здравоохранения РФ, кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы;

**Дацко Андрей Владимирович** — начальник ФГКУ «Главный центр военно-врачебной экспертизы» МО РФ - главный военно-врачебный эксперт Минобороны России, кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы;

**Долгих Руслан Николаевич** — доцент кафедры хирургии с курсом онкологии и лучевой диагностики филиала ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ в г. Москве, кандидат медицинских наук;

**Курилина Элла Владимировна** — заведующая патологоанатомическим отделением ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. Е.И. Чазова» МЗ РФ;

**Кучмин Алексей Николаевич** — начальник кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, доктор медицинских наук, профессор;

**Лищук Александр Николаевич** — начальник центра кардиохирургии ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ, Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор;

**Любимов Александр Иванович** — начальник кардиохирургического отделения 1 кафедры (хирургии усовершенствования врачей) ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы;

**Паценко Михаил Борисович** — главный терапевт МО РФ, начальник кафедры (терапии неотложных состояний) филиала ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, полковник медицинской службы;

**Первов Юрий Алексеевич** — заведующий отделением функциональной диагностики ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ, кандидат медицинских наук;

**Петрова Ольга Николаевна** — заместитель начальника ФГКУ «Главный центр военно-врачебной экспертизы» МО РФ, подполковник медицинской службы;

**Проخورчик Александр Александрович** — главный терапевт ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ, преподаватель кафедры (терапии неотложных состояний) филиала ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Заслуженный врач РФ, кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы;

**Румянцева Анна Михайловна** — врач-кардиолог кардиологического центра ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ;

**Саразов Михаил Павлович** — ведущий специалист ФГКУ «Главный центр военно-врачебной экспертизы» МО РФ, кандидат медицинских наук;

**Серговец Александр Александрович** — начальник лечебно-профилактического управления — заместитель начальника Главного военно-медицинского управления Министерства обороны Российской Федерации, кандидат медицинских наук, доцент, генерал-майор медицинской службы;

**Сычев Василий Васильевич** — ведущий терапевт филиала №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ; Заслуженный врач РФ, кандидат медицинских наук;

**Татарин Владимир Сергеевич** — начальник отделения торакальной хирургии ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ, кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы;

**Тыренко Вадим Витальевич** — начальник кафедры и клиники факультетской терапии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» МО РФ, главный кардиолог МО РФ, главный внештатный специалист терапевт-пульмонолог Комитета здравоохранения Санкт-Петербурга, Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, полковник медицинской службы;

**Хубулава Геннадий Григорьевич** — заведующий 1 кафедрой (хирургии усовершенствования врачей) ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, главный сердечно-сосудистый хирург МО РФ, главный сердечно-сосудистый хирург Санкт-Петербурга и Северо-Западного округа РФ, заслуженный врач РФ, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор;

**Чаевская Екатерина Вячеславовна** — врач функциональной диагностики центра функциональных и диагностических исследований ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ;

**Чанахчян Флора Николаевна** — заведующая кабинетом радиоизотопных исследований центра рентгенологии и радиологии ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ; кандидат медицинских наук;

**Шутова Елена Валериевна** — заведующая отделением ультразвуковой диагностики (сердца) центра функциональных и диагностических исследований ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ;

**Юдин Владимир Егорович** — начальник филиала №2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого» МО РФ, главный специалист Минобороны России по медицинской реабилитации, Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Список сокращений и терминология	7
Введение	8
1. Определение и основные понятия	10
2. Этиология и патогенез	11
3. Классификация и критерии диагноза	13
4. Клиническая картина	20
4.1 Общая характеристика закрытой травмы сердца	20
4.1.1 Сотрясение сердца (commotio cordis).	20
4.1.2 Ушиб сердца (contusio cordis)	21
4.2 Общая характеристика открытых ранений (повреждений) сердца	21
4.3 Жалобы и анамнез	22
4.4 Физикальное обследование	22
4.5 Инструментальная диагностика	23
4.5.1 Электрокардиографическое наблюдение	23
4.5.2 Эхокардиографическое исследование	24
4.5.3 Чреспищеводная эхокардиография	26
4.5.4 Рентгенографическое исследование.	26
4.5.5 Компьютерная томография	27
4.5.6 Магнитно-резонансная томография	27
4.5.7 Сцинтиграфия миокарда (однофотонная эмиссионная томография миокарда)	28
4.6 Лабораторная диагностика	29
4.6.1 Определение концентрации в крови сердечных тропонинов	29
4.6.2 Общий анализ крови.	30
4.6.3 Коагулограмма	30
4.6.4. Биохимический анализ крови	30
4.6.5 Кислотно-основное состояние	31
5. Лечение	31
5.1 Первая помощь и доврачебная помощь.	31

5.2 Первая врачебная помощь.	31
5.3 Квалифицированная и специализированная медицинская помощь	32
5.3.1 Общие мероприятия	32
5.3.2 Нарушения ритма и проводимости	34
5.3.3 Повреждения перикарда	35
5.3.4. Инородные тела сердца и сосудов средостения	36
5.3.5. Повреждения внутрисердечных структур	38
6. Медицинская реабилитация пострадавших с травмой сердца	40
6.1 Стационарный этап	40
6.1.1 В отделении реанимации и интенсивной терапии	42
6.1.2. В палате отделения стационара	42
6.2 Стационарный этап в условиях отделения восстановительного лечения (реабилитационном центре)	43
7. Экспертная оценка	47
7.1 Военно-врачебная экспертиза при травмах сердца	47
7.2 Врачебно-лётная экспертиза при травмах сердца	48
Заключение	50
Список литературы	51
Приложение 1. Классификация тяжести заброневой контузионной травмы .	54
Приложение 2. Протокол принятия тактических решений у пациента с подозрением на тампонаду сердца.	55
Приложение 3. Комплекс ЛФК № 1 (по Аронову Д. М.)	57
Приложение 4. Комплекс ЛФК № 2 (по Аронову Д. М.)	59
Приложение 5. Комплекс ЛФК № 3 (по Аронову Д. М.)	60
Приложение 6. Комплекс ЛФК № 4 (по Аронову Д. М.)	62
Приложение 7. Комплекс ЛФК № 5 (по Аронову Д. М.)	64
ДЛЯ ЗАМЕТОК. КОНТАКТЫ	66

## Список сокращений

АВ-блокада – атриовентрикулярная блокада;  
АД – артериальное давление;  
ВЭМ – велоэргометрия;  
ИВЛ – искусственная вентиляция лёгких;  
ИМ – инфаркт миокарда;  
ИТ – инородное тело;  
КТ – компьютерная томография;  
ЛЖ – левый желудочек;  
ЛФК – лечебная физкультура;  
МРТ – магнитно-резонансная томография;  
ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография  
ПЖ – правый желудочек;  
РП – реабилитационный потенциал;  
САП – специалист авиационного персонала;  
СЛР – сердечно-лёгочная реанимация;  
СН – сердечная недостаточность;  
ФВ – фракция выброса;  
ФК – функциональный класс;  
ФН – физическая нагрузка;  
ФРС – физическая работоспособность;  
ФТ – физические тренировки;  
ЧП ЭхоКГ – чреспищеводная эхокардиография;  
ЧСС – частота сердечных сокращений;  
ЭКГ – электрокардиограмма;  
ЭКС – электрокардиостимулятор;  
ЭхоКГ – эхокардиография;

Под «непосредственной близостью» понимается настолько близкое расстояние между инородным телом (ИТ) и целевой анатомической структурой (не более 2 мм), что поражающий элемент постоянно с ней контактирует и между ними нет промежуточных структур.

Принята следующая классификация ИТ (ранящих снарядов) по размеру:

- малые/мелкие (менее 0,5 см)
- средние (0,5–1,0 см)
- крупные (более 1,0 см)

## ВВЕДЕНИЕ

По данным Всемирной организации здравоохранения, в настоящее время смертность от механических травм занимает третье место среди всех летальных исходов и выходит на первое место у лиц, погибших в возрасте моложе 40 лет, достигая 80 % среди подростков и юношей. Наличие висцеральной патологии при травмах отмечалось врачами-хирургами ещё в XVII–XVIII веках. Они описывали общую реакцию организма на тяжёлое механическое повреждение, развитие аневризмы сердца после ушиба груди, пневмонию, плеврит, пиоторакс, абсцесс лёгкого как осложнения ран грудной клетки.

В середине XIX века Н.И. Пирогов, обобщая собственные наблюдения и полученный хирургами опыт лечения раненых, заложил основы учения о патологии внутренних органов при травме. В «Началах общей военно-полевой хирургии» (1865 год) он писал, что: «...после травматических повреждений часто замечаются и местные страдания внутренних органов, сопровождающиеся лихорадкой или без неё; вообще травма поражает организм гораздо глубже, чем это себе представляют».

Пирогов Н.И. впервые обратил внимание врачей на тот факт, что исход ранения зависит не только от результата взаимодействия ранящего снаряда и макроорганизма, но и от общих реакций и осложнений, сопровождающих травму и превращающих местный раневой процесс в общее заболевание, а раненого – в больного. В развитие высказанных положений он описал клиническую картину лёгочных кровотечений, указал на своеобразие течения «острого туберкулёза» у раненых, описал клиническую картину «травматической чахотки», разработал практические рекомендации по диагностике и лечению патологии внутренних органов при травме в условиях эвакуационной системы того времени. Н.И. Пирогов фактически исполнял обязанности нештатного главного терапевта действующей армии. Принимая непосредственное участие в лечебно-диагностическом процессе, он подчёркивал необходимость постоянного контакта между хирургами и терапевтами в повседневной работе, обращая внимание на то, что независимо от локализации ранения каждый из раненых должен рассматриваться как больной, со своими «клинико-физиологическими особенностями».

Выраженность висцеральных осложнений у пациентов с травмой определяется её характером, локализацией и тяжестью. Общие реакции организма при ранении и травматических повреждениях в значительной степени обусловлены рефлекторными влияниями поражённых тканей и областей тела, опосредованными через эндокринную и центральную нервную системы. Кроме того, большое значение имеет кровопотеря и связанные с ней расстройства центральной гемодинамики и микроциркуляции. Изменения в неповреждённых органах обусловлены нарушением в системах нейроэндокринной регуляции, внешнего дыхания и кровообращения, развитием вторичной гипоксии и эндотоксикоза, раневой инфекции, тромбоэмболии, обменных нарушений и т.д.

Поражение системы кровообращения как непосредственного участника раневого процесса представлено достаточно широким спектром патологических состояний. Тем не менее, следует отметить, что доля различных форм кардиологической патологии, характерной для лиц молодого возраста (эндокардит, миокардит, перикардит, миокардиодистрофия, артериальная гипертензия) составляет всего 0,2–0,25 % от поступающего на этап эвакуации контингента. Ещё 0,22 % занимают пациенты с различными вариантами ишемической болезни сердца.

Повреждение сердца, непосредственно ассоциированное с боевой травмой, является сравнительно частым проявлением как закрытой травмы груди, так и огнестрельных, минно-взрывных ранений, существенно усугубляющим тяжесть их течения и требующим коррекции лечения [6].

Диагностика закрытой травмы сердца осуществляется врачом-кардиологом, при его отсутствии на первых этапах эвакуации (до уровня специализированной помощи) — терапевтом, врачом войскового звена. При травматических повреждениях перикарда, миокарда, внутрисердечных структур и магистральных сосудов привлекаются кардиохирурги, сосудистые хирурги, иные специалисты.

#### МКБ-10: Травма сердца (S26)

Включены:

- ушиб;
- разрыв;
- прокол;
- травматическая перфорация;

Следующие подрубрики (пятый знак) даны для факультативного использования при дополнительной характеристике состояния, когда невозможно или нецелесообразно проводить множественное кодирование для идентификации перелома или открытой раны; если перелом не охарактеризован как открытый или закрытый, его следует классифицировать как закрытый:

S26.0 – без открытой раны в грудную полость,

S26.1 – с открытой раной в грудную полость,

S26.8 – другие травмы сердца,

S26.9 – травма сердца неуточненная.

## 1. Определение и основные понятия

**Травма груди** — группа механических повреждений или ранений внутренних органов, сосудов, тканей грудной полости, рёбер, то есть термин, объединяющий все повреждения анатомической области груди. Может быть закрытой и открытой.

**Травма сердца** — закрытое или открытое повреждение сердечных структур (перикарда, эпикарда, миокарда (в том числе измененного), эндокарда, папиллярных мышц, хорд, фиброзного кольца и створок клапанов) от лёгкого ушиба до явного отрыва/разрыва, что проявляется нарушениями деятельности сердечно-сосудистой системы, электрической и/или гемодинамической нестабильностью, выпотом в перикард (гемоперикардом).

**Закрытая травма груди** — любое механическое повреждение органов и тканей анатомической области груди без нарушения целостности кожных покровов (на всю их толщину) [4].

**Открытая травма груди** — травма груди с нарушением целостности кожных покровов (на всю их толщину).

**Закрытая травма сердца** — повреждение сердца в результате действия травматического фактора, которое не сопровождается нарушением анатомической целостности перикарда ранящим снарядом (отсутствует связь раневого канала с внешней средой). К закрытой травме, как правило, относят сотрясение или ушиб сердца.

**Сотрясение сердца (commotio cordis)** — фатальные нарушения ритма сердца (фибрилляция желудочков), индуцированные ударом в область передней грудной стенки в период ранней реполяризации (так называемое «окно уязвимости») при отсутствии структурного повреждения сердца. Как правило, смерть наступает мгновенно или в ближайшие минуты после травмы [7].

**Ушиб сердца (contusio cordis)** — закрытое повреждение различных структур сердца: диффузные изменения в миокарде, разрыв мелких сосудов с кровоизлиянием в миокард, повреждение кардиомиоцитов с нарушением их функциональной активности и т. п. Возникает вследствие закрытой (в том числе «заброневой») травмы груди. Может сочетаться с повреждением внутрисердечных структур (клапанов сердца, межпредсердной или межжелудочковой перегородки)

**Посттравматический перикардит** — перикардит, вызванный травмой грудной клетки, ятрогенной травмой сердца или перикарда с/ или без кровотечения (в том числе перикардит после инвазивной процедуры) [6].

**Открытая травма сердца** — повреждение или ранение сердца, сопровождающееся нарушением анатомической целостности перикарда ранящим снарядом (имеется связь раневого канала с внешней средой).

**Непроникающее ранение (повреждение) сердца** — открытое ранение (повреждение) сердца, при котором ранящий снаряд не проникает в полость камер сердца и/или крупного сосуда (аорта, лёгочный ствол, полые и лёгочные вены).

**Проникающее ранение (повреждение) сердца** — открытое ранение (повреждение) сердца, при котором ранящий снаряд проникает в полость камер сердца и/или крупного сосуда (аорта, лёгочный ствол, полые и лёгочные вены), повреждая эндокард.

**Заброневая контузионная травма** – поражение внешних покровов и внутренних органов человека, произошедшее в результате непробития пулей или другими поражающими элементами средств индивидуального защитного снаряжения (бронежилета, каски и т. п.). Данный вид травмы является следствием передачи бронезащитному элементу импульса и кинетической энергии ранящего снаряда (пули, осколка) или взрывной волны, что, в свою очередь, приводит к нагрузке тела, локальному удару смещённым бронезащитным элементом с образованием в нём деформационного купола (выпучины) и ускорению тела человека или отдельных его частей, принявших на себя ударное воздействие ранящего снаряда [7].

## 2. Этиология и патогенез

Фактически, любой механизм, который передает кинетическую энергию сердцу, может вызвать его повреждение:

- высокоскоростное столкновение автомобилей,
- удар в грудину тупым предметом,
- падение с высоты,
- «агрессивная» сердечно-лёгочная реанимация (СЛР),
- воздействие ударной волны взрыва,
- огнестрельные (в том числе осколочные) ранения,
- заброневое контузионное воздействие.

Повреждения сердца при заброневой травме груди появляются при третьей степени — тяжёлой травме (Приложение 1). В этом случае отмечаются кровоизлияния в миокард, под эпикард или под эндокард. В соответствии с ГОСТом 50744–95 такой уровень травматизма рассматривается как неприемлемый [2].

Существует семь типов воздействий, способных определять формирование ушиба сердца: прямые, косвенные, двунаправленные (сжимающие), замедляющие, взрывные, ударные, комбинированные [11].

Прямое воздействие большой силы (даже кратковременное) на грудную стенку в области проекции на неё сердца приводит к сотрясению и/или ушибу сердца (миокардиальной контузии). Быстрое создание отрицательного ускорения (рулевой удар) помимо названных выше повреждений может приводить к разрывам аорты и сердечной мышцы. Создание отрицательного ускорения в сочетании с последующей компрессией ведет к разрыву миокарда [24].

Нередко при травме груди, в том числе заброневой, встречаются повреждения сердца по типу ранения вторичными ранящими элементами: острыми отломками ребер (прокол и травматическая перфорация, МКБ-10 S26). Механическое воздействие на грудную клетку вызывает кровоиз-

лияние в миокард, под эпикард или под эндокард. Величина кровоизлияния в миокард (и его разрыв) зависит от степени наполнения камер сердца кровью в момент травмы. Гидравлическое действие в систолу вызывает более тяжёлое повреждение сердца, чем в диастолу. Возможны разрывы и размозжения мышечных волокон, кровотечение из поврежденных сосудов и формирование тампонады. Ушиб сердца может возникнуть и без повреждения костного скелета груди. В результате кровоизлияния в миокард может произойти сдавление коронарного сосуда и развитие инфаркта миокарда (ИМ). Последний может возникнуть и в случае диссекции интимы и тромбоза венечной артерии.

Состояния, усугубляющие клиническую картину при повреждении сердца:

1. *Острая сердечно-лёгочная недостаточность*. При острой травме происходит снижение производительности сердца из-за уменьшения объёма циркулирующей крови (например, вследствие кровотечения), непосредственного действия на сердце (ушиб сердца, гемоперикард), изменения периферического сопротивления сосудов малого круга (гемоторакс, пневмоторакс, внутрилёгочная гематома) или сосудов большого круга кровообращения (нейроэндокринная реакция на боль). После восстановления нормальных показателей центральной гемодинамики острый период травмы заканчивается, и начинается *период ранних осложнений*. Наиболее опасным его проявлением является острый респираторный дистресс-синдром («шоковое лёгкое»), ведущую роль в патогенезе которого играет увеличение проницаемости капилляров малого круга кровообращения при снижении перфузии лёгких. Застою в малом круге способствует и дисфункция миокарда, прогрессирующая по мере развития дистресс-синдрома.
2. *Острая сердечная недостаточность (СН)*. Основную роль в развитии острой СН при травме играет увеличение венозного возврата при затрудненном оттоке крови из малого круга кровообращения, что ведет к увеличению давления в лёгочных венах и капиллярах (пассивная лёгочная гипертензия), а в дальнейшем и в артериолах (активная лёгочная гипертензия). Это создает условия для пропотевания крови с развитием интерстициального, а затем и альвеолярного отека лёгких.
3. *Тампонада сердца*. Повреждение сердца и перикарда может сопровождаться скоплением крови в полости перикарда с развитием тампонады сердца (сдавления сердца жидкостью с ограничением наполнения желудочков).
4. *Шок*. Один из ключевых патологических механизмов при травме. Шоковые состояния независимо от их причин в финальной стадии проявляются одинаково. Наблюдается нарушение реологических свойств крови, её секвестрация в капиллярах, гиповолемия с синдромом «малого выброса», ишемия тканей с фатальными нарушениями метаболизма.
5. *Травматический перикардальный выпот*. В 20–30 % случаев после обширной травмы грудной клетки, особенно её левой половины, появляются признаки перикардита. Перикардит носит характер реактивного, обычно малого объёма и достаточно хорошо поддаётся терапии [24].

### 3. Классификация и критерии диагноза

Повреждения сердца могут различаться по своему характеру и тяжести в широком диапазоне от сотрясения сердца, незначительного повреждения миокарда, отрыва хорд клапанов до разрыва камер.

Общепринятой классификации травм сердца в настоящее время нет, однако никем не оспаривается наличие как минимум двух видов диагностируемых повреждений: ушиба сердца и разрыва (надрыва) его различных структур. Критерием закрытой травмы сердца является сохраненная целостность перикарда. Шкала «ВПХ-СУ», разработанная более 20 лет назад [3] позволяет произвести оценку вероятности травмы сердца и может использоваться для облегчения постановки диагноза и уточнения прогноза в условиях ограниченных ресурсов на первичных этапах эвакуации (таблица 1).

Таблица 1

Диагностическая шкала ВПХ-СУ

	Критерии	Значения	Балл
1	Травма груди	Нет	0
		Множественные переломы ребер	6
		Перелом грудины	8
		«Рёберный клапан»	10
2	Аритмия пульса	Нет	0
		Есть	8
3	Центральное венозное давление	Менее 10 см вод. ст.	0
		Более 10 см вод. ст.	1
4	Креатинкиназа (фракция МВ)	Менее 12,5 ммоль/л	0
		Более 12,5 ммоль/л	1
5	ЭКГ признаки нарушения ритма	Нет	0
		Есть	7
6	Подъём сегмента ST выше изолинии	Нет	0
		Есть	10
7	Отсутствие зубца R в грудных отведениях	Нет	0
		Есть	9
8	Дугообразное снижение сегмента ST ниже изолинии в стандартных отведениях	Нет	0
		Есть	6

*Примечание:*

- при значении индекса ВПХ-СУ 15 баллов и более ушиб сердца диагностируется с точностью 95 %;
- ЭКГ признаки нарушения ритма расцениваются в пользу диагноза «ушиб сердца» при любом виде аритмий;
- подъём сегмента ST более 2 мм выше изолинии верифицируется как признак «ушиба сердца».

Предлагается использовать унифицированную классификацию повреждений сердца.

Повреждения сердца разделяют:

- I. По характеру воздействия
  1. Огнестрельные (пулевые, осколочные);
  2. Неогнестрельные (колотые, резаные, колото-резаные и т.д.).
  
- II. По морфологии:
  1. Закрытые (без повреждения ранящим снарядом перикарда):
    - сотрясение (*commotio cordis*),
    - ушиб сердца (*contusio cordis*) — с повреждением миокарда, перикарда, эндокарда, проводящих путей, венечных сосудов, внутрисердечных структур (хорд, клапанов, перегородок), комбинированные поражения;
  2. Открытые (с повреждением перикарда):
    - непроникающие (с повреждением перикарда, миокарда, коронарных артерий, стенок крупных сосудов),
    - проникающие (в полость камер сердца и/или крупных сосудов).
  
- III. По клиническому течению выделяют:
  - 1 период – первично-травматических нарушений и рефлекторных воздействий (первые 3 суток);
  - 2 период – стабилизации и репаративной регенерации (с 4 по 28 сутки);
  - 3 период – посттравматического кардиосклероза (с 29 суток) с поздними проявлениями (осложнениями) травмы сердца.
  
- IV. Осложнения:
  1. острые проявления — часто приводят к немедленному или быстрому летальному исходу:
    - повреждение / разрыв стенок сердца и/или крупных сосудов,
    - кардиогенный шок (включая аритмический),
    - острая тампонада сердца (в том числе с внутрисплевральным кровотечением);
  2. подострые проявления — могут (потенциально) вызывать гемодинамические нарушения с развитием острой сердечно-сосудистой недостаточности:
    - нарушения ритма и/или проводимости (включая изменения конечной части желудочкового комплекса),
    - гемоперикард и травматический перикардит, в том числе подострая тампонада сердца,
    - расслоение стенок артерий или аорты,
    - ИМ (при повреждении венечных артерий) или травматический ИМ (при прямом повреждении),

- острая аневризма или ложная аневризма сердца,
- повреждение клапанного аппарата с их недостаточностью,
- внутрисердечные шунты,
- асептический тромбэндокардит;

3. позднего периода:

- стойкие аритмии,
- клапанная недостаточность,
- хронические аневризмы и ложные аневризмы сердца,
- перегородочные шунты,
- хроническая СН.

V. По тяжести:

- лёгкой (без расстройств гемодинамики, быстро преходящие нарушения ритма и проводимости, изменения электрической активности сердца);
- средней тяжести (стойкие нарушения сердечного ритма и проводимости, требующие проведения антиаритмической терапии, преходящие нарушения гемодинамики);
- тяжёлой (стойкие и прогрессирующие расстройства гемодинамики, в том числе открытые непроникающие ранения).
- критической (несовместимые с жизнью).

Сводная характеристика различных степеней тяжести ранений сердца представлена в таблице 2.

**Критерии диагноза травмы сердца** (обязательна анамнестическая связь с травматическим воздействием на область груди):

- повышение в крови маркеров некроза миокарда (в первую очередь высокочувствительных сердечных тропонинов) и их закономерная динамика в сочетании с по меньшей мере одним клиническим или инструментальным признаком;
- вновь появившиеся нарушения ритма или проводимости сердца, в том числе транзиторные, в сочетании по меньшей мере одним клиническим или лабораторно-инструментальным признаком;
- наличие повреждения клапанов сердца или разрыва миокарда, перикарда, выпота в перикард, которые невозможно объяснить другими причинами;
- наличие ранящего снаряда в полости перикарда или внутрисердечных структурах.

## Сводная характеристика повреждений сердца различной тяжести

Характеристики	Тяжесть повреждения			
	1 (лёгкая)	2 (умеренная)	3 (тяжёлая)	4 (критическая)
Клинические проявления	Ангинозная или атипичная боль в груди, сердцебиение	Значительная или затяжная боль в груди	Сильная прерывистая или непрерывная боль в груди	<ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки тяжёлой сердечно-сосудистой и лёгочной недостаточности;</li> <li>- острые тяжёлые клапанные дисфункции, требующие немедленного вмешательства (отрыв папиллярных мышц, хорд, разрыв створок);</li> <li>- грыжа сердца через перикардиальные разрывы с признаками и симптомами сосудистой непроходимости, требующая немедленного вмешательства;</li> <li>- острая тяжёлая застойная СН, требующая немедленного интенсивного лечения;</li> <li>- разрывы желудочковой или предсердной перегородки с выраженной перегрузкой,</li> <li>- разрыв больших сосудов (аорты чаще, лёгочной артерии реже),</li> <li>- аневризма или ложная аневризма сердца,</li> <li>- разрыв миокарда,</li> <li>- другие постоянные инвалидизирующие последствия.</li> </ul>
Изменения на ЭКГ	Экстрасистолия, наджелудочковая тахикардия, транзиторные изменения ST или зубцов T	Изменения сегмента ST, экстрасистолия, неустойчивая наджелудочковая тахикардия, стойкие аномалии интервала ST-T	Стойкий подъём сегмента ST, наджелудочковая тахикардия, требующая неотложной терапии, желудочковые нарушения ритма	
Активность кардиоспецифических ферментов	Лёгкое превышение нормальной активности	Умеренное значимое превышение	Заметно повышенный или умеренно повышенный в течение длительного времени уровень	
Эхокардиография	Норма	Слабая кратковременная гипокинезия или дискинезия, минимальный выпот в перикарде	Значительная гипокинезия, дискинезия, акинезия, гипертрофия перикарда	

Данные сцинтиграфии сердца	Патология не выявляется	Признаки отклонения от нормы	Легко выявляемая грубая патология
Рентгенография (в т. ч. КТ груди)	Нет специфики	Переломы ребер (и/или грудины)	Гидроторакс, признаки контузии лёгкого (-их), лёгочного застоя
МРТ сердца	Накопление контраста по неишемическому типу	Накопление контраста по неишемическому типу, реактивный перикардит (как правило, через 48–72 часа)	Накопление контраста по неишемическому типу со снижением фракции выброса и/или травматическое повреждение внутрисердечных структур
Осложнения, ассоциированные с травмой сердца	Отсутствуют	В большинстве случаев без продолжительных последствий	ИМ, внутрисердечные, разрыв перикарда, клапанов сердца или подклапанных структур, вторичная дилатация камер сердца, длительно сохраняющиеся нарушения ритма и проводимости

При заброневых огнестрельных ранениях (наличии средств индивидуальной защиты, таких как бронежилет) повреждения мягких тканей, костно-мышечного каркаса груди и внутренних органов могут быть неочевидны. В условиях отсутствия очевидных морфологических повреждений структур сердца для установления диагноза «ушиб сердца» необходимо как минимум 2 признака из нижеперечисленных (при доказанном травматическом воздействии):

- повышение в крови маркеров некроза миокарда (в первую очередь высокочувствительные сердечные тропонины) и их закономерная динамика;
- впервые или вновь появившиеся нарушения ритма и/или проводимости сердца, конечной части желудочкового комплекса, в том числе транзиторные;
- гемоперикард или реактивный перикардит;
- снижение фракции выброса (ФВ) левого (ЛЖ) и/или правого желудочков (ПЖ), очаговое или диффузное, с возможным регрессом в динамике;
- прогрессирующая дилатация камер сердца;
- асептический тромбэндокардит с формированием пристеночного тромба.

Закрытые повреждения миокарда возникают вследствие двух основных причин: первичного повреждения (ушиба) миокарда (чаще) или повреждения венечной артерии (вторичным ранящим снарядом - костным осколком грудины или ребра и т.п., воздействием ударной волны). Репаративные процессы в тканях в случае травматического повреждения и развивающиеся компенсаторные изменения системы кровообращения подчиняются общим принципам морфогенеза и поэтому сохраняющиеся нарушения ритма, проводимости и иные проявления спустя 4 недели после травмы (срок реализации репаративных процессов) можно считать стойкими, хроническими.

Стрессорная кардиомиопатия (синдром такоцубо) может рассматриваться как единственное проявление повреждения сердца, а также являться следствием общей реакции на стресс. Экспертная оценка данного состояния осуществляется по исходу, но не ранее чем через 3 месяца.

Течение травматического (реактивного) перикардита чаще укладывается в срок 4 недель и хорошо поддается лечению нестероидными противовоспалительными средствами, реже его явления наблюдаются более длительный срок (до 3 месяцев).

Сердечная недостаточность в острый период должна классифицироваться по стадиям Killip T. 1967 или Forrester J.S. с выделением 4 классов (стадий) тяжести. Допустимо в диагнозе указывать ФВ ЛЖ при её снижении менее 50 % [12].

После завершения лечения для оценки тяжести СН применяется классификация хронической СН с выделением стадии, функционального класса (ФК) и ФВ ЛЖ согласно действующим рекомендациям [12].

**Примеры формулировки заключительного клинического диагноза (в составе комплексного диагноза):**

*Закрытая травма груди (с перечислением повреждений) от 11.12.2022. Ушиб сердца лёгкой степени тяжести. Травматический инфаркт миокарда нижней стенки левого желудочка, острая сердечная недостаточность 1 стадии по Т. Killip.*

*Закрытая травма груди (с перечислением повреждений) от 11.12.2022. Ушиб сердца средней степени. Травматический инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка, реактивный перикардит. Острая сердечная недостаточность 2 стадии по Т. Killip. Нарушение ритма сердца: частая монотопная желудочковая экстрасистолия.*

*Закрытая травма груди (с перечислением повреждений) от 11.12.2022. Ушиб сердца тяжёлой степени: травматический инфаркт миокарда передней стенки левого желудочка, реактивный перикардит. Острая сердечная недостаточность 4 стадии по Т. Killip (вазопрессорная поддержка с 11.12.2022). Нарушение ритма сердца: частая монотопная желудочковая экстрасистолия.*

*Закрытая травма груди (с перечислением повреждений) от 11.12.2022. Ушиб сердца тяжёлой степени с исходом во вторичную дилатационную кардиомиопатию. Относительная недостаточность митрального и трикуспидального клапанов 2 степени. Нарушение ритма сердца: частая монотопная желудочковая экстрасистолия. Хроническая сердечная недостаточность с восстановленной фракцией выброса левого желудочка (31 % 15.12.2022 → 60 % 26.02.2023) 2 функционального класса.*

*Закрытая травма груди (с перечислением повреждений) от 11.12.2022. Ушиб сердца тяжёлой степени: травматический отрыв хорд задней створки митрального клапана. Недостаточность митрального клапана 3 степени. Острая сердечная недостаточность 2 стадии по Т. Killip*

*Осколочное проникающее ранение груди (с перечислением повреждений и указанием локализации раны) от 11.12.2022. Открытое проникающее ранение сердца. Инородное тело металлической плотности верхушки правого желудочка. Гемоперикард без тампонады сердца. Частая политопная желудочковая экстрасистолия. Острая сердечная недостаточность 2 стадии по Т. Killip (ФВ ЛЖ 48 %) [рабочий диагноз по данным ЭХО-КГ и/или КТ...]*

*Осколочное проникающее ранение груди (с перечислением повреждений и указанием локализации раны) от 11.12.2022. Открытое проникающее ранение сердца. Осколок верхушки правого желудочка. Гемоперикард без тампонады сердца. Частая политопная желудочковая экстрасистолия. Острая сердечная недостаточность 2 стадии по Т. Killip (ФВ ЛЖ 48 %) [окончательный послеоперационный диагноз]*

*Посттравматический кардиосклероз (ушиб сердца средней тяжести от 11.12.2022). Нарушение ритма и проводимости сердца: частая монотопная желудочковая экстрасистолия, преходящая атриовентрикулярная блокада 1 степени без сердечной недостаточности.*

## 4. Клиническая картина

Повреждение (травма) сердца представляет прямую угрозу жизни пациента, в связи с чем оптимальный алгоритм диагностики подразумевает оперативность диагностического поиска в условиях дефицита времени [4]. В такой ситуации особенную ценность приобретают объективные экспресс-методы исследования: ЭКГ, лабораторные маркеры повреждения миокарда (тропонин), фокусированная эхокардиография (ЭхоКГ, по сокращенному протоколу). При наличии технической возможности важную информацию можно получить при компьютерной томографии (КТ). Другие лабораторные (КФК-МВ, АСТ и т. д.), инструментальные (ЭхоКГ, доплеровское исследование сосудов и сердца), рентгенологические (включая методы, требующие введения контрастных средств), пункционные, эндоскопические (бронхоскопия, эзофагоскопия, торакоскопия) методы, магнитно-резонансную томографию (МРТ) сердца (при отсутствии металлических ИТ), однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) сердца, рентгенохирургические методы диагностики применяются только при наличии технической возможности, времени и стабильном состоянии пациента, в случае, если это позволяет состояние пострадавшего.

Учитывая частую коморбидность пострадавшего пациента с повреждением сердца, оценку рекомендуется проводить посиндромно. В первую очередь необходимо выявить синдромы, непосредственно влияющие на тяжесть его состояния и создающие прямую угрозу жизни. Их верификация позволяет придать правильную направленность мероприятиям интенсивной терапии без прерывания диагностического поиска. Основным принципом этапа первичного врачебного контакта в области диагностики должны быть «необходимость и достаточность информации» (место получения травмы, этапы эвакуации пострадавшего или раненного). Объем и продолжительность обследования зависит от степени компенсации систем дыхания и кровообращения.

### 4.1 Общая характеристика закрытой травмы сердца

#### 4.1.1 Сотрясение сердца (*commotio cordis*).

В основе лежит совпадение времени закрытой травмы груди с травматически уязвимым периодом в фазу ранней реполяризации (так называемым «окном уязвимости»), приводящее к развитию фибрилляции желудочков (желудочковой тахикардии). Как правило, смерть наступает мгновенно или в ближайшие минуты после травмы. Спасти пострадавшего с помощью СЛР или дефибрилляции удастся только в 25–28 % случаев [18]. Исход зависит от обстоятельств, при которых развивается сердечно-сосудистое событие, наличие свидетеля, способного оценить угрожающую жизни природу коллапса и начать энергичные и своевременные реанимационные мероприятия [23]. До 20 % жертв остаются физически активными в течение нескольких секунд после удара (продолжают ходить, бегать, кататься, говорить), что объясняется индивидуальной толерантностью к устойчивой желудочковой тахикардии.

Клиническая картина и диагностические мероприятия соответствуют таковым при внезапной смерти и протоколу СЛР.

#### 4.1.2 Ушиб сердца (contusio cordis)

Клиническая картина ушиба сердца характеризуется широким диапазоном проявлений — от незначительных нарушений ритма и проводимости до тяжёлой СН. Учитывая, что лёгкая форма ушиба встречается наиболее часто, её симптомы часто маскируются клиникой повреждения других органов и систем.

Для диагностики ушиба сердца необходимо оценить наличие наиболее информативных симптомов: характер повреждения грудной клетки, аритмия пульса, электрокардиографические признаки нарушения ритма, изменения сегмента ST: — повышение или дугообразное снижение ниже изолинии в стандартных отведениях, отсутствие зубца R в грудных отведениях, ЭхоКГ- признаки (выпот в перикард, снижение ФВ ЛЖ и т. д.), а также лабораторных маркеров повреждения миокарда.

Все пациенты с подозрением на ушиб сердца нуждаются в непрерывном мониторинге ЭКГ-наблюдении в отделении интенсивной терапии в течение 24–48 часов с момента поступления на этап квалифицированной / специализированной медицинской помощи. Перевод из отделения интенсивной терапии допустим, если в течение 24 часов состояние пациента остаётся стабильным и в этот период не появляются другие данные, указывающие на повреждение миокарда.

#### 4.2 Общая характеристика открытых ранений (повреждений) сердца

Наиболее часто причиной в мирное время является получение колотых или колото-резаных ран, нанесенных острыми предметами, холодным оружием, в ходе ведения боевых действий — огнестрельных ранений (осколочных, пулевых). Открытые ранения сердца наиболее опасны и часто приводят к смерти пострадавшего вследствие тампонады сердца (при продолжающемся кровотечении в полость перикарда) или его остановки из-за наружной или внутренней кровопотери.

Открытые ранения сердца всегда предполагают наличие входного отверстия, которое чаще располагается на передней поверхности груди. Однако, рана может локализоваться также на боковой и задней поверхностях, в надключичной и надлопаточной областях и даже в области живота. Преобладают ранения желудочков сердца, чаще ЛЖ. В ряде случаев, особенно при множественных ранениях, могут быть повреждены несколько полостей без патологического сообщения между ними.

Открытые ранения сердца в зависимости от проникновения в полости камер сердца или крупных сосудов разделяют на проникающие и непроникающие. Допустимо их деление на слепые, сквозные, тангенциальные.

В практическом отношении в диагностике ранений сердца сохраняется актуальность выделения «опасной зоны» по И. И. Грекову, границами которой являются:

- сверху — II ребро,
- снизу — левое подреберье и эпигастральная область,
- слева — средняя подмышечная линия,

– справа – парастернальная линии.

В клинической картине острого периода открытого ранения сердца помимо наличия кровотечения из места ранения можно выделить следующие синдромы:

- кардиогенный шок (истинный, аритмогенный, рефлекторный);
- гиповолемический (геморрагический) шок;
- острая сердечно-лёгочная недостаточность.

Клиническая картина определяется локализацией и характером повреждения сердца. Так, при повреждении сосочковых мышц, сердечных перегородок или клапанов можно наблюдать явления острого травматического порока сердца: острой клапанной недостаточности, острой перегрузки малого круга кровообращения. Повреждение проводящих путей является причиной нарушения сердечного ритма. Вместе с тем наиболее тяжёлые изменения бывают обусловлены кровотечением. Скапливаясь в полости перикарда, кровь вызывает прогрессирующее сдавление — тампонаду сердца. Более чем у половины пострадавших клиническое течение открытых проникающих ранений сердца характеризуется тяжёлым шоком. Вместе с тем мнимое относительное благополучие раненого не исключает наличие проникающего повреждения сердца. У некоторых пострадавших внезапное ухудшение состояния и типичные симптомы повреждения сердца могут появиться даже через несколько часов после ранения.

#### **4.3 Жалобы и анамнез**

Наиболее частыми клиническими проявлениями повреждения сердца являются сильная боль в грудной клетке, тахикардия, быстро нарастающая общая слабость, головокружение, тошнота и рвота, одышка [23]. Боль в грудной клетке, по данным D. Eiferman, ощущают до 92 % пострадавших, однако при тупой (закрытой) травме груди очень трудно отличить кардиальную боль от боли, связанной с повреждением других органов [17]. Безусловно, помимо нарушений ритма сердца, вся остальная симптоматика обусловлена снижением сердечного выброса и формированием артериальной гипотензии в условиях кардиогенного шока, сопровождающегося тканевой и органной гипоперфузией.

В оценке риска повреждения сердца при изучении анамнеза следует учитывать характер, область, длительность и давность травмирующего воздействия, наличие средств индивидуальной защиты области грудной клетки.

#### **4.4 Физикальное обследование**

При объективном обследовании рекомендуется производить

1. выявление объективных признаков травмы сердца:
  - травматического повреждения, раны в проекции сердца, перикардиальной зоне или на передней, боковой и задней поверхности грудной клетки,
  - расширения границ сердца при перкуссии,
  - ослабления 1 тона, наличия глухих или неопределяемых тонов, появления или нарастания выраженности патологических шумов,

- затруднения дыхания и тахипноэ,
  - неритмичности пульса, тахикардии,
  - признаков тампонады сердца (см. ниже).
2. исключение других заболеваний и состояний, способных привести к ошибочной трактовке результатов лабораторно-инструментальных исследований.

**Комментарии:** *следует иметь в виду, что наличие подкожной эмфиземы, крови в перикарде и средостении, пневмоторакс могут скрыть некоторые физикальные признаки.*

Для травматического повреждения внутрисердечных структур и разрыва миокарда характерно:

- наличие раны в проекции сердца или перикардальной зоне на передней, боковой и задней поверхности груди,
- кратковременная или пролонгированная потеря сознания (обморок, спутанность сознания),
- чувство страха смерти,
- затруднение дыхания различной степени выраженности,
- тахипноэ (частота дыхательных движений до 30–40 в 1 минуту),
- пальпаторно ослабленный или отсутствующий сердечный толчок,
- перкуторное расширение границ сердца,
- аускультативно глухие или неопределяемые тоны сердца,
- патологические шумы: «шум мельничного колеса», «журчащий шум» и т. п.,
- тахикардия,
- низкое АД.

**\* Для тампонады полости перикарда характерны:**

- снижение систолического (менее 70 мм рт. ст.) и / или диастолического (вплоть до 0) АД;
- увеличение центрального венозного давления (клинически проявляющееся набуханием шейных вен);
- глухость тонов сердца;
- парадоксальный пульс (ослабление или исчезновение пульса вследствие чрезмерного снижения сердечного выброса и систолического АД во время спокойного вдоха);
- расширение границ сердечной тупости;
- ЭКГ-признаки: снижение зубца R, инверсия зубца T, признаки электромеханической диссоциации.

## 4.5 Инструментальная диагностика

### 4.5.1 Электрокардиографическое наблюдение

Рекомендуется выполнение рутинной ЭКГ в 12 стандартных отведениях всем пациентам с травмой груди и/или подозрением на травму сердца непосредственно при поступлении на этап эвакуации (при возможности — на месте происшествия). Все пациенты с подозрением на повреждение сердца нуждаются в непрерывном мониторном ЭКГ-наблюдении в течение 24–48

часов в отделении интенсивной терапии (квалифицированная и специализированная помощь).

Отсутствие изменений на ЭКГ не исключает однозначно диагноз травмы сердца. При ушибе или ранении сердца отклонения от нормы обнаруживаются у 40–80 % пострадавших. Изменения ЭКГ чаще всего регистрируются в грудных отведениях (V1–V3). В то же время, оценка правых грудных отведений ЭКГ (V1R–V6R) диагностической ценности у пациентов с травмой сердца не показало [16].

Наиболее часто регистрируются:

- острая неполная или полная блокада правой ножки пучка Гиса,
- конкордатное смещение интервала ST вверх или вниз,
- сглаживание или инверсия зубца T,
- снижение вольтажа зубцов,
- появление (нового) зубца Q,
- увеличение продолжительности интервала QT,
- острая блокада передней или задней ветвей левой ножки пучка Гиса,
- расстройства атриовентрикулярной проводимости различной степени тяжести
- при ранении венечных артерий — изменения, характерные для острого ИМ;
- нарушения внутрижелудочковой проводимости — зазубренность и расширение комплекса QRS.

Среди сердечных аритмий наиболее часто наблюдают синусовую тахикардию, наджелудочковую или желудочковую экстрасистолию, фибрилляцию предсердий, желудочковую тахикардию.

**Комментарии:** Чувствительность и специфичность этих показателей составляют 82 % и 68 %, соответственно. Следовательно, патологические изменения ЭКГ при травме сердца не являются специфическими и при первой регистрации ЭКГ могут отсутствовать. Следует учитывать, что их появление может быть следствием иных факторов:

- системной гипоксии на фоне кровопотери и артериальной гипотензии,
- ушиба лёгкого и формирования гемопневмоторакса,
- повышенного тонуса симпатического отдела вегетативной системы в условиях тяжёлого стресса,
- электролитных нарушений,
- метаболического ацидоза,
- активного использования симпатомиметиков в условиях шока.

Рецидивирующие изменения ЭКГ указывают на высокий риск повреждения / отёка миокарда и должны трактоваться в пользу наличия ушиба.

#### 4.5.2 Эхокардиографическое исследование

ЭхоКГ рекомендуется выполнять у всех пациентов с подозрением на повреждение сердца. При исследовании обязательна оценка ФВ не только ЛЖ, но и ПЖ (показатель TAPSE), состоятельности клапанного аппарата,

отсутствия патологического тока крови (разрывы межжелудочковой перегородки или иных стенок сердца), наличие ИТ и выпота в перикард.

У пациентов в критическом состоянии целесообразно использовать фокусный краткий протокол ЭхоКГ для скрининга основных возможных **механических** причин нарушения гемодинамики.

Неотложное выполнение ЭхоКГ является строго необходимым в следующих ситуациях:

- неинформативная ЭКГ или на исходной ЭКГ определяется патология и тропониновый тест позитивный;
- пациент пребывает в состоянии шока и некардиальное происхождение шока подвергается сомнению;
- у пострадавшего имеет место нестабильность гемодинамики или имеется сердечная аритмия (в том числе тахикардия).
- имеется подозрение на механические осложнения (расслоение аорты, острая дисфункция клапанного аппарата в результате отрыва хорд или папиллярных мышц, разрыв межжелудочковой перегородки и т. д.) или наличие ИТ (пуля, осколок и т.п.) в результате травмы сердца.

В перечисленных ситуациях, если с помощью ЭхоКГ ситуация не проясняется, показано решение вопроса о проведении чреспищеводной ЭхоКГ.

**Комментарии:** Данные, полученные с помощью ЭхоКГ, не имеют достаточной корреляции с изменениями на ЭКГ и активностью биомаркеров миокардиального повреждения [16].

ЭхоКГ играет существенную роль в диагностике посттравматического перикардита, оценке глобальной и локальной сократимости камер сердца. Несмотря на то, что ургентная ЭхоКГ позволяет быстро выявить наличие перикардального выпота, для интерпретации тонких результатов, которые могут быть связаны с наличием травматического миокардиального повреждения, требуется высокая квалификация врача, выполняющего исследование. Другим серьезным ограничением является затруднение визуализации у пациентов с тяжёлой травмой грудной стенки, что ограничивает возможность выявления признаков миокардиального повреждения. При наличии времени и возможности целесообразно оценивать локальную сократимость посегментарно. В ЛЖ наиболее часто имеет место локальное снижение сократимости (*strain*) в среднем отделе (передний, переднебоковой и боковой сегменты). Эти изменения в совокупности с другими признаками должны рассматриваться в пользу диагноза повреждения (ушиба) сердца. Компенсаторный гиперкинез части сегментов способствует сохранению или незначительному снижению глобальной сократимости, приводя к недооценке ушиба миокарда. Тем не менее, следует помнить об особенностях локального снижения сократимости перегородочных и задних сегментов в базальном отделе для исключения гипердиагностики ушиба сердца [11].

Регулярное проведение ЭхоКГ-мониторинга сердечного выброса рекомендуется у всех пациентов на ИВЛ и/или с вазопрессорной поддержкой.

#### 4.5.3 Чреспищеводная эхокардиография

Не рекомендуется в качестве рутинного метода. Информативность значительно ограничена травмами шеи, пищевода и трахеобронхиального дерева, ушибом лёгких, а также общей тяжестью состояния пациента и квалификацией диагноста. Рекомендуется только в случае невозможности оценки состояния сердца и крупных сосудов при проведении трансторакальной ЭхоКГ.

**Комментарии:** Чреспищеводная эхокардиография (ЧП ЭхоКГ) считается более чувствительным методом, чем трансторакальная, но признаки повреждения сердца в целом остаются теми же. Кроме того, могут быть визуализированы внутривеночные гематомы в желудочках, разрывы папиллярных мышц и хорд, клапанные повреждения и дисфункции, а также тромбы в камерах сердца. Особенно ценны результаты ЧП ЭхоКГ при изучении выходного отдела ПЖ и нисходящей аорты, которые не могут быть качественно визуализированы с помощью трансторакального исследования. Признаками, указывающими на наличие травмы аорты при ЧП ЭхоКГ является выявление разрыва интимы, интрамуральной гематомы и расслоение стенки. Несмотря на высокую чувствительность и специфичность метода (100 % и 98 %, соответственно), в связи с возможным кровотечением из формирующейся гематомы и/или аневризмы в момент исследования, ЧП ЭхоКГ при травме крупных сосудов груди имеет ограниченное применение.

#### 4.5.4 Рентгенографическое исследование

Рентгенологическое исследование рекомендовано для дифференциально-диагностического поиска причин и последствий травмы груди: выявления переломов рёбер или грудины, увеличения размеров тени сердца, установления наличия перикардального выпота и пневмоперикарда, локализации расположения и определения размера ранящего снаряда в грудной клетке.

Рекомендуется вести диагностический поиск рентгенологических признаков повреждения диафрагмы у всех пациентов, которым выполняется рентгенография лёгких по поводу травмы груди в целом [4].

**Комментарии:** Рентгенография уступает по своей информативности КТ у пострадавших с торакальной травмой, однако отсутствие артефактов размывания металлических ИТ позволяет дополнить и улучшить качество топической диагностики. При тяжёлом состоянии пациента и невозможности выполнить рентгеновское исследование в вертикальном положении рентгенография лёгких выполняется лежа.

Признаками, свидетельствующими в пользу возможного повреждения сердца, считаются наличие перелома грудины, множественных (в том числе двойных) переломов рёбер, расширение тени сердца с принятием им шаровидной формы.

Выявление признаков травмы диафрагмы может объяснить изменение расположения сердца и вторичные изменения ЭКГ.

#### 4.5.5 Компьютерная томография

КТ груди рекомендуется в качестве скринингового диагностического метода всем пациентам с подозрением на травму сердца.

КТ обладает высокой диагностической информативностью и точностью в отношении всех видов повреждений грудной клетки и её органов, позволяет получить полную топическую картину повреждений и локализации ИТ и, зачастую, хода раневого канала, измерить плотность и объём патологических образований, и поэтому является методом выбора в современных условиях [4].

В диагностике ИТ сердца и перикарда КТ наряду с ЭхоКГ имеет ведущее значение. По возможности её следует выполнять с контрастированием и синхронизацией по ЭКГ. Такой протокол позволяет выявить повреждение внутрисердечных структур, нарушения внутрисердечной гемодинамики, а также оценить гемодинамическую значимость гидроперикарда (гидропневмоперикарда) при его наличии, обнаружить поражение коронарных артерий и клапанов сердца, диагностировать дислокации (вывих) сердца.

**Комментарии:** *следует помнить, что при определении истинного размера ИТ КТ и ЭхоКГ могут давать существенную погрешность. Поэтому для измерения рентгеноконтрастных ИТ целесообразно использовать данные полипозиционной рентгеноскопии или рентгенографии груди не менее, чем в двух проекциях.*

#### 4.5.6 Магнитно-резонансная томография

У пациентов с подозрением на повреждение (ушиб) сердца при отсутствии металлических ИТ в теле рекомендуется выполнение МРТ сердца с контрастированием в качестве предпочтительного метода для уточнения локализации и распространённости изменений миокарда, а также метода дифференциальной диагностики поражений миокарда [4].

**Комментарии:** *МРТ с контрастированием не рекомендуется в качестве рутинного метода обследования пациентов с травмой сердца. Она позволяет подтвердить наличие очага повреждения, отёка и гиперемии в миокарде, дифференцировать ишемическую, воспалительную природу поражения (ушиб миокарда сопровождается отёком и гиперемией ткани, неишемическим типом накопления контрастного вещества), подтвердить или отвергнуть наличие синдрома такоцубо и является эталонным методом трёхмерной оценки морфологии и функции камер сердца, а также клапанного аппарата. Дополнительное преимущество метода — отсутствие лучевой нагрузки. Однако, частое наличие металлических поражающих элементов в теле (особенно при огнестрельных ранениях), существенная длительность проведения процедуры и связанные с этим неудобства ограничивают её применение в ранние сроки госпитализации.*

#### 4.5.7 Сцинтиграфия миокарда (однофотонная эмиссионная томография миокарда)

Не являются основным методом диагностики. При подозрении на повреждение сердца рекомендуется сцинтиграфия миокарда с  $^{99m}\text{Tc}$ -пирофосфатом в покое исключительно в качестве дополнительного метода. Рекомендуется для верификации повреждения миокарда преимущественно в случаях, когда имеются существенные затруднения в интерпретации изменений ЭКГ в связи с наличием блокады ножек пучка Гиса, нарушений сердечного ритма или признаков перенесенного в прошлом ИМ, а также у пациентов с клиническим подозрением на травму сердца при отсутствии изменений на ЭКГ или повышенного уровня сердечного тропонина I или T в крови. Критериями ушиба сердца рассматривается выявление зоны повреждения миокарда, нарушения сократимости, гипоперфузии.

**Сцинтиграфия с  $^{111}\text{In}$ -антимиозином.** Антимиозин является специфическим маркером повреждения клеток миокарда и некроза. Он связывается с внутриклеточным миозином при нарушении целостности кардиомиоцита (при его необратимом повреждении). Накопление данного радиофармацевтического препарата (РФП) в сердце изучалось при остром ИМ, миокардите, при миокардиодистрофии, вызванной противоопухолевой терапией, а также при отторжении трансплантата сердца [20]. Так как при травме сердца также возможно нарушение целостности клетки, сцинтиграфия с  $^{111}\text{In}$ -антимиозином может потенциально быть полезна в определении зоны некроза и диагностике ушиба сердца. Тем не менее, при закрытой травме сердца чаще повреждается ПЖ, накопление РФП, в котором происходит менее эффективно, что не позволяет провести должную визуализацию зон повреждения. Кроме того, некроз, обусловленный закрытой травмой сердца, может по природе своей быть нетрансмуральным и ограничиваться лишь субэпикардальной зоной, что также влияет на чувствительность метода наряду с отсутствием распространенного очагового некроза, более характерного для повреждения миокарда в результате ИМ.

**Сцинтиграфия с меченой йодом-123 фенил-метил-пентадекановой кислотой ( $^{123}\text{I}$ -ВМІРР).** Жирные кислоты (ЖК) являются основным источником энергии для нормально функционирующего миокарда. Сцинтиграфия с  $^{123}\text{I}$ -ВМІРР используется для оценки нарушений биохимических процессов окисления. Имеются данные о применении двухизотопной оценки перфузионно-метаболического соотношения в миокарде ЛЖ с использованием  $^{123}\text{I}$ -ВМІРР и  $^{201}\text{Tl}$  при закрытой травме сердца. Так, при двухизотопной сцинтиграфии может быть выявлена нормальная перфузия в зонах со сниженным метаболизмом (при закрытой травме сердца, вероятнее всего, является результатом электрического шока). Следует отметить, что метаболизм ЖК может восстанавливаться с течением времени. Вышеописанные данные указывают на наличие обратимого снижения сердечного метаболизма, что может стать субстратом для развития жизнеугрожающих нарушений ритма при травме сердца [25, 29].

**Сцинтиграфия и ОФЭКТ с меченой технецием-99m метоксиизобутил-изонитрилом ( $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ) и  $^{99m}\text{Tc}$ -тетрофосмином.** ОФЭКТ миокарда с применением  $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ и  $^{99m}\text{Tc}$ -тетрофосмина позволяет выявить очаги дефекта перфузии как трансмурального, так нетрансмурального характера. Однако, в связи с тем, что визуализация ПЖ при сцинтиграфии миокарда с  $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ и  $^{99m}\text{Tc}$ -тетрофосмином низкая, при изолированном поражении вышеуказанной области сердца возможности данного метода ограничены [19].

**Комментарии:** *Перечисленные методики трудоемки, имеют недостаточную чувствительность и специфичность, но могут быть применены как вспомогательные в комплексной оценке травмы сердца и её исходов, хотя требуются дополнительные исследования в этом направлении.*

## 4.6 Лабораторная диагностика

### 4.6.1 Определение концентрации в крови сердечных тропонинов

У всех пациентов с подозрением на повреждение сердца рекомендуется исследование динамики уровня биохимических маркеров повреждения кардиомиоцитов в крови. Предпочтение отдаётся сердечным тропонинам Т или I.

Повышение тропонина Т / I при травме груди следует расценивать как важный признак повреждения (травмы) сердца. Повышенные значения тропонина Т и I обладают большей специфичностью в течение 48 часов после травмы, однако интерпретация этих показателей требует осторожности из-за их недостаточной чувствительности и прогностической значимости. Отрицательная прогностическая ценность определения уровня в крови сердечных тропонинов составляет 21 %, в то время как положительная прогностическая ценность достигает 94 %. Установлено, что нормальная ЭКГ в сочетании с нормальной концентрацией сТnI в течение 8 часов от получения травмы исключают наличие серьезного миокардиального повреждения, однако не позволяет полностью его исключить [4]. Тем не менее, тропонины I и Т для диагностики ушиба сердца являются более надежными, чем ферментные биомаркеры миокардиального повреждения (КФК-МВ, АСТ, ЛДГ). Преходящее повышение уровня сердечного тропонина в крови свидетельствует о некрозе кардиомиоцитов вне зависимости от причины.

**Комментарии:** *В настоящее время отсутствуют достоверные сведения о пороговом уровне сердечных тропонинов, позволяющих подозревать ушиб сердца, тем не менее рекомендуется ориентироваться на повышение выше 99-го перцентилля верхней референсной границы.*

*Определение концентрации в крови сердечных тропонинов сразу при поступлении пострадавшего на этап эвакуации, а затем повторное исследование через 24 часа после получения травмы рассматриваются по современным представлениям как обязательный и один из наиболее надежных тестов диагностирования повреждения (ушиба) сердца в сомнительных ситуациях [4].*

*Тяжесть дисфункции ЛЖ сердца прямо коррелирует с уровнем сТnI, а концентрация сТnI, превышающая 0,2 нг/мл рассматривается как предиктор летальности [27].*

#### 4.6.2 Общий анализ крови

Рекомендуется у всех пациентов выполнение общего (клинического) анализа крови, развернутого в диагностических целях: анемия, тромбоцитопения, снижение гематокрита, лейкоцитоз имеют диагностическое значение при оценке тяжести кровопотери, развитии инфекционных осложнений, сепсиса, вторичного повреждения миокарда [4, 5].

#### 4.6.3 Коагулограмма

Рекомендуется у всех пациентов выполнение коагулограммы (ориентировочного исследования системы гемостаза): обязательными компонентами являются уровень фибриногена, протромбина, международное нормализованное отношение (МНО). Исследование является скрининговым для оценки состояния свертывающей системы крови [4, 5].

#### 4.6.4. Биохимический анализ крови

У всех пациентов рекомендуется выполнение биохимического анализа крови в объеме общетерапевтического: исследование уровня общего белка, креатинина, мочевины, аланиновой и аспарагиновой трансаминаз, общей (массы) креатининфосфокиназы и её МВ-фракции, лактатдегидрогеназы, глюкозы, натрия, калия в крови с целью оценки функции внутренних органов.

Диагностическое значение имеет измерение активности МВ-фракции креатинфосфокиназы (КФК), которое трудно интерпретировать на фоне других повреждений: активность фракций КФК возрастает в условиях кровопотери, шока, обширных мышечных повреждениях, при других причинах системной гипоксии, и, следовательно, не может служить надежным диагностическим тестом наличия травматического поражения миокарда. Однако использование традиционных маркеров повреждения миокарда (КФК-МВ, АСТ/АЛТ, АДГ) позволяет дополнить диагностические представления о наличии и ориентировочной давности повреждения миокарда. Рабдомиолиз (маркер — общая КФК), острое повреждение почек преренального и/или ренального генеза (креатинин, мочевина и их соотношение), дизэлектролитные изменения (калий, натрий) могут способствовать изменению гемодинамики, ритма сердца, ЭКГ.

Рекомендуется всем пациентам при поступлении определять расчётным методом уровень СКФ (при учёте отсутствия травматической или медицинской ампутации конечностей, острого повреждения почек).

Уровень глюкозы необходим в качестве скрининга нарушения углеводного обмена (в том числе острого характера), сахарного диабета для определения необходимости назначения сахароснижающих средств, коррекции общей терапии и оценки риска неблагоприятного исхода [4, 5].

**Комментарии:** Увеличение количества определяемых показателей биохимического анализа крови возможно на усмотрение лечащего или дежурного врача в иных диагностических целях исходя из конкретной клинической ситуации на этапе специализированной помощи.

#### 4.6.5 Кислотно-основное состояние

Рекомендуется у всех пациентов с травмой сердца, требующих помощи в отделении реанимации и интенсивной терапии, исследование кислотно-основного состояния и газов крови в диагностических целях. Дыхательная недостаточность на фоне травмы груди может способствовать вторичному повреждению миокарда и изменениям на ЭКГ в отсутствие прямой травмы сердца. Важным симптомом посттравматической дыхательной недостаточности является снижение напряжения кислорода в артериальной крови до 50 мм рт. ст. и менее при дыхании пациентом атмосферным воздухом. Гиперкапния ( $\text{PaCO}_2$  больше 50 мм рт. ст.) при реберном клапане позволяет также признать реберный клапан функционально значимым и требующим хирургической стабилизации [4, 5].

## 5. Лечение

### 5.1 Первая помощь и доврачебная помощь

Оптимальное время — не более 2 часов.

В рамках данных видов медицинской помощи проводятся только мероприятия, направленные прекращение действия повреждающего фактора и временное устранение причин, угрожающих жизни с целью скорейшей транспортировки на этап врачебной помощи.

В первые минуты, вследствие механического воздействия взрывной волны или ранившего снаряда на область грудной клетки, в том числе при формировании заброневого контузионной травмы, причиной смерти пациента может явиться сотрясение сердца (commotio cordis) или открытое ранение сердца. Высокая смертность при сотрясении сердца прежде всего связана с тем, что у большинства пострадавших на месте получения травмы своевременно не осуществляется эффективная СЛР и дефибриляция. Несмотря на то, что нанесение прекардиального удара уступает по эффективности внешней электрической дефибриляции (должна быть выполнена как можно раньше), при отсутствии дефибрилятора его нанесение и ранние мероприятия СЛР должны быть выполнены как можно ранее в максимально возможном объеме.

### 5.2 Первая врачебная помощь

Оптимальное время оказания первой врачебной помощи составляет не более 4–5 часов.

На данном этапе возможно заподозрить повреждение сердца по клиническим данным (осмотр характера ранений и повреждений тела, объективные данные: грубые шумы в проекции сердца, тоны сердца резко ослаблены или

глухие и т. д.), изменениям на ЭКГ. Рекомендовано обеспечение венозного доступа на период оказания помощи и весь период проведения эвакуационных мероприятий. Коррекция нарушений гемодинамики осуществляется внутривенной инфузией кристаллоидных растворов (не рекомендуется одномоментное введение более 1000 мл). При необходимости дополнительно внутривенно вводят норэпинефрин в стартовой дозе 0,02 мкг/кг/мин.

При регистрации нарушений ритма (см. раздел 5.3.2): частой желудочковой экстрасистолии (более 30 экстрасистол в час), пароксизмов наджелудочковой или желудочковой тахикардии возможно применение амиодарона в дозе 300 мг (5 % – 6 мл, 2 ампулы) внутривенно капельно (развести в 200 мл растворителя: 5 % растворе глюкозы или 0,9 % растворе натрия хлорида). Допустимо медленное струйное введение под контролем артериального давления (АД) и ЧСС без дополнительного разведения при гемодинамически значимых нарушениях ритма.

При брадиаритмии (синоатриальная блокада II степени, атриовентрикулярная блокада (АВ-блокада) II–III степени) внутривенно вводится дробно атропин по 1 мг (не более 3 мг/сут), внутривенно капельно — допамин 5–10 мкг/кг/мин.

Основой угрозы жизни на этапе первой врачебной помощи следует расценивать нарушения ритма и проводимости, нестабильность гемодинамики и дыхательные расстройства. Не рекомендуется введение препаратов с профилактической целью (в том числе лидокаина и амиодарона).

## **5.3 Квалифицированная и специализированная медицинская помощь**

### **5.3.1 Общие мероприятия**

При подозрении или подтверждении травмы сердца на фоне нестабильной гемодинамики при наличии возможности в первую очередь следует исключить продолжающееся кровотечение, повреждение аорты (разрыв или расслоение), разрыв миокарда и формирование острой клапанной недостаточности. При критическом состоянии пациента допустима одновременная диагностика и выполнение реанимационных мероприятий (хирургических операций), направленных на ликвидацию синдромов, которые в короткие сроки могут повлечь смерть пациента.

Рекомендуется у всех пациентов приоритетно принимать меры по устранению различных жизнеугрожающих повреждений тела с использованием активной хирургической тактики, которые целесообразно рассматривать как доминирующие.

К мерам по устранению жизнеугрожающих повреждений анатомической области груди применительно к травме сердца относится ушивание разрывов миокарда и повреждений крупных сосудов, реанимационная торакотомия при остановке сердца. Эти вмешательства производятся параллельно или в соответствии с тяжестью каждого повреждения: от более тяжёлых и опасных к менее тяжёлым и опасным. Остальные повреждения устраняются после стабилизации витальных функций в соответствии с этим же принципом в срочном или отсроченном порядке.

Всем пациентам с тяжёлой травмой сердца и нестабильной гемодинамикой оказание помощи осуществляется в отделении интенсивной терапии с участием врача анестезиолога-реаниматолога. Пациентам с признаками СН, тяжёлого ушиба, а также при высоком риске нарушений ритма сердца показано интенсивное наблюдение, мониторинг гемодинамики, ЭКГ, темпа диуреза, нормализация содержания калия и магния в плазме. Механизм развития СН должен быть определен посредством оценки ЭКГ, ЭхоКГ, показателей инвазивной гемодинамики с целью коррекции нарушений в максимально короткие сроки. СЛР, восстановление водно-электролитных и кислотно-основных нарушений, гемотрансфузионную терапию, лечение нарушений ритма, острой СН и другие интенсивные мероприятия проводятся по стандартным протоколам.

Показания для проведения гемодинамического мониторинга:

- тяжёлое повреждение сердца (открытое или закрытое) с выраженными функциональными нарушениями;
- повреждение миокарда (вторичная ишемия) на фоне острой массивной кровопотери любой причины (наиболее часто при одномоментной потере более 2,5 л крови);
- шок или тяжёлая гиповолемия любого генеза;
- дыхательная недостаточность, в том числе вследствие острой патологии сердца ( $PaO_2 < 60$  мм рт. ст.,  $SaO_2 < 90$  % у пациента при спонтанном дыхании или  $PaO_2 / FiO_2 < 300$  мм рт. ст. у пациента на искусственной вентиляции лёгких — ИВЛ) [4].

Следует исключить *гиповолемию* и в случае её обнаружения — скорректировать проведением инфузионной терапии. В коррекции гиповолемии предпочтение отдаётся полиионным кристаллоидным растворам, при недостаточной эффективности показана вазопрессорная поддержка. Задачей фармакологических препаратов является улучшение органной перфузии посредством повышения сердечного выброса и нормализации АД.

Внутривенные инотропные препараты (допамин, добутамин) или вазопрессоры (норэпинефрин) показаны для поддержания АД  $> 90$  мм рт. ст., а также для увеличения сердечного выброса и улучшения перфузии жизненно важных органов. Пациентам со сниженным сердечным выбросом терапию следует начать с допамина (стартовая доза 0,05 мкг/кг/мин), имея в виду, что норэпинефрин (стартовая доза 0,02 мкг/кг/мин) может быть более эффективным и безопасным при кардиогенном шоке и выраженной гипотонии. Рекомендуются у всех пациентов с проводимой ИВЛ и вазопрессорной поддержкой проведение мониторинга функции сердца (сердечного выброса) методом ЭхоКГ, а также оценка тканевого потребления кислорода, чувствительности к инфузионной терапии и оценка отека тканей в поздней фазе (в зависимости от технического оснащения службы реанимации и интенсивной терапии) [4].

Для пациентов, которым проводится ИВЛ и вазопрессорная поддержка, методом выбора является эхокардиографическая оценка функции сердца.

Для пациентов в сознании, на спонтанном дыхании и с вазопрессорной поддержкой для оценки функциональных резервов сердечно-сосудистой системы и оценки динамики изменения сердечного выброса рекомендуется проведение теста с пассивным поднятием ног.

Необходим комплексный подход к мониторингу гемодинамики при интенсивной терапии критических состояний с оценкой среднего АД, центрального венозного давления и венозной сатурации ( $ScvO_2$ ). Обязательна оценка чувствительности к инфузионной терапии (тест с подъёмом ног, динамические параметры), оценка сердечного выброса вместе с тканевым потреблением кислорода ( $S(c)vO_2$ , артериовенозная разница  $Da-vO_2$ ), оценка отека тканей в поздней фазе — индекс внесосудистой воды лёгких, достоверная оценка преднагрузки.

Рекомендуется у всех пациентов с травмой сердца, острой клапанной патологией, снижением сердечного выброса проведение дыхательного мониторинга в непрерывном режиме, включая (в зависимости от оснащения медицинской организации соответствующим оборудованием) все или некоторые (доступные для измерения) параметры и методы: пульсоксиметрию, определение парциального давления кислорода в мягких тканях (оксиметрию), капнографию, графический мониторинг механических свойств лёгких в процессе искусственной вентиляции лёгких, дыхательный объём, частоту дыхания, минутный объём вентиляции лёгких, пиковое давление в дыхательных путях, податливость лёгких (compliance).

При остром развитии недостаточности клапанов левых камер сердца, увеличении преднагрузки повышается риск развития отёка лёгких, что требует динамического контроля за его состоянием.

### 5.3.2 Нарушения ритма и проводимости

При отсутствии гемодинамических изменений, доброкачественных нарушениях ритма и проводимости (редкие наджелудочковые и желудочковые экстрасистолы, преходящие нарушения проводимости ножек пучка Гиса, миграция водителя ритма по предсердиям и т. п.), гемодинамически незначимых повреждениях структур сердца специфической терапии не требуется. Возможно применение метаболических средств, показано динамическое наблюдение кардиологом.

*Экстрасистолия (II–V классы B. Lown, M. Wolf и M. Ryan в модификации W. McKenna).* В терапии акцент делается на нормализации метаболических процессов миокарда (мельдоний 500 мг 2 раза в день, триметазидин 80 мг 1 раз в день, реамберин 250 мл/сут и т. д.). Антиаритмическая терапия проводится при желудочковой экстрасистолии II–V класса (Lown). Предпочтение отдаётся препаратам 1 класса (пропафенон 150 мг 3 раза в сутки / аллапинин 25 мг каждые 8 часов / этацизин 50 мг 3 раза в сутки). При злокачественном характере экстрасистолии на этапе специализированной помощи возможна хирургическая деструкция аритмогенного очага, но не ранее чем через 4 недели после получения травмы сердца.

При развитии *пароксизмов мономорфной желудочковой тахикардии* используется амиодарон (200–600 мг/сут) в сочетании с биспрололом (2,5–5,0 мг/сут); лидокаин внутримышечно 1 мг/кг однократно. Назначение лидокаина для профилактики желудочковой тахикардии не влияет на выживаемость. При лечении нарушений ритма следует избегать применения препаратов с отрицательным инотропным эффектом (верапамил).

При развитии *нарушений проводимости сердца* (АВ-блокада II–III степени) с клинически значимыми паузами (5,0 и более секунд или более 3,5 секунд с наличием синкопальных или пресинкопальных состояний) показана имплантация временного электрокардиостимулятора.

Нарушения ритма и проводимости в подавляющем большинстве носят доброкачественный и обратимый характер, не требуют активного антиаритмического лечения. После нивелирования воспалительных явлений в миокарде происходит самостоятельное разрешение большинства нарушений ритма и проводимости. На этой стадии при сохранении тяжёлых нарушений ритма допустимо выполнение аблация аритмогенного субстрата и/или имплантация постоянного ЭКС (имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора) по общим показаниям.

### 5.3.3 Повреждения перикарда

Травматический перикардит при закрытой травме в подавляющем большинстве имеет малый выпот и не представляет угрозы гемодинамики, купируется самостоятельно. Используют следующие градации выраженности гидроперикарда: малый (расхождение листков перикарда в диастолу менее 10 мм), умеренный (10–20 мм), большой (более 20 мм) и очень большой (более 20 мм и признаки сдавления сердца). При отсутствии нарушений гемодинамики лечение травматического выпота в перикард проводится назначением противовоспалительной терапии (колхицин 0,5–1,0 мг/сут, ибупрофен 1600–2000 мг/сут) на период от двух до трёх недель.

В случаях, когда выпот в перикард (или гемоперикард) сопровождается угрозой тампонады сердца, решение о дренировании перикарда должно быть принято немедленно, так как это состояние является жизнеугрожающим, а традиционные мероприятия СЛР при тампонаде сердца не могут быть эффективными. Облегчить принятие решения о выполнении перикардиоцентеза может специальный алгоритм, предложенный Рабочей группой Европейского общества кардиологов [31] (Приложение 2). При отсутствии возможности пригласить для выполнения этой манипуляции сердечно-сосудистого или торакального хирурга, её должен осуществить общий хирург или даже анестезиолог-реаниматолог, что закреплено в профессиональных стандартах по соответствующим специальностям.

Перикардиоцентез желательно выполнять под контролем ЭхоКГ или рентгеноскопии в условиях гемодинамического и ЭКГ-мониторинга. Пациента располагают полусидя под углом 30–45°, обеспечивая перемещение жидкости под действием силы тяжести к области манипуляции. Под ультразвуковым контролем выбирается место пункции — точка на поверхно-

сти тела, где выпот наиболее близок к датчику и где слой жидкости максимальный. Траектория иглы определяется по наклону ручки датчика и должна избегать важных органов: печени, сердца, лёгких, внутренней грудной артерии (проходит в 3–5 см кнаружи от грудины). После обработки области манипуляции антисептиком, анестезии, иглой с прикрепленным шприцем прокалывается кожа и начинается движение под выбранным при ЭхоКГ углом с небольшим постоянным насасывающим действием поршня шприца. При отсутствии возможности инструментального контроля иглу вкалывают на 1–1,5 см ниже угла между прикреплением левого VII реберного хряща к грудины и основанием мечевидного отростка и под углом 30° к коже вводят в направлении задней поверхности левого плеча при постоянной аспирации. Сразу после появления в колбе шприца перикардиального выпота движение иглой прекращается, через иглу в полость перикарда вводится проводник и затем выполняется дренирование с использованием элементов методики Сельдингера.

Более безопасным с точки зрения возможности повреждения сердца является открытое подмечевидное дренирование (фенестрация) перикарда. Для этого в положении раненого лёжа на спине под местным или общим обезболиванием выполняется продольный разрез кожи и переднего листка влагалища левой прямой мышцы живота длиной 4–5 см над мечевидным отростком грудины или от вершины угла между ним и левой рёберной дугой вниз. После разведения краёв раны над диафрагмой обнажается перикардиальная складка. Иногда для улучшения визуализации приходится резецировать мечевидный отросток. На перикард накладываются два зажима или два шва-«держалки», между которыми он рассекается на протяжении 1,0–1,5 см, в полость заводится дренаж. Активное поступление крови из перикарда является показанием для неотложной торакотомии (стернотомии).

В случае наличия признаков повреждения сердца в сочетании с гидроперикардом по данным неинвазивного обследования перикардиоцентез не производится, а выполняется экстренная торакотомия (стернотомия), которая имеет преимущество из-за частого наличия неизвлекаемых через катетер сгустков крови, высокого риска повреждения сердца, ухудшения прогноза при откладывании принятия решения об операции [8, 22].

Назначение антикоагулянтов или антиагрегантов в терапии перикардита не имеет доказательной базы и осуществляется по общим принципам профилактики венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений.

#### 5.3.4. Инородные тела сердца и сосудов средостения

Инородные тела в сердце и перикарде являются следствием открытого ранения и встречаются нечасто ввиду высокой догоспитальной летальности, обусловленной вызываемыми ими фатальными повреждениями. В случае их выявления требуют пристального внимания ввиду высокого риска развития осложнений, к которым относятся:

- вторичная перфорация камер сердца с развитием кровотечения;
- инфекционные осложнения (острый перикардит, эндокардит, абсцессы сердца);

- нарушения ритма сердца;
- эмболические осложнения.

**Показания к удалению ИТ** сердца и перикарда определяют на основании взвешенной оценки трёх основных факторов:

- локализации ИТ и его подвижности,
- размера ИТ,
- тяжести состояния пострадавшего и выраженности проявлений сопутствующих повреждений.

Операции при наличии ИТ сердца и перикарда выполняют в экстренном, срочном и плановом порядке.

*Показания к экстренной операции:*

- гемодинамическая нестабильность пациента,
- наличие признаков продолжающегося внутриперикардального или внутриплеврального кровотечения,
- тампонада сердца.

В таких случаях вмешательство выполняют на том этапе эвакуации (квалифицированная или специализированная), на котором пациент находится, а его основной задачей является спасение жизни пациента. Если по медико-тактическим или техническим причинам попытка удаления ИТ может увеличить риск гибели пострадавшего, от неё следует воздержаться, о чём делается соответствующая запись в протоколе операции.

*Срочные операции* выполняют при:

- локализации подвижного ИТ в полостях камер сердца,
- наличии признаков местных инфекционных осложнений (острый перикардит, эндокардит, абсцессы сердца) и нарушений ритма сердца, этиопатогенетически связанных с ИТ.

Основная угроза нефиксированных в стенках внутрисердечных ИТ состоит в высокой вероятности развития эмболических осложнений. Тяжесть таких осложнений значительно выше при локализации ИТ в левых камерах сердца, а также напрямую зависит от их размера. При определении показаний к операции следует также учитывать общую тяжесть состояния раненого и наличие тяжёлых сочетанных повреждений. При высокой тяжести сочетанных повреждений во избежание развития осложнений операция может быть отсрочена. С целью снижения риска развития осложнений для удаления внутрисердечных ИТ возможно применение рентгенохирургических методов.

*Показания к удалению ИТ сердца и перикарда в плановом порядке:*

- средние и крупные ранящие элементы (более 5 мм);
- высокий риск развития эмболических осложнений (внутрисердечные ИТ, не полностью погруженные в стенку сердца);
- высокий риск развития инфекционных осложнений (ИТ, которые до попадания в сердце или перикард проходили через полые органы брюшной полости).

При отсутствии признаков местных и генерализованных инфекционных осложнений операции таким пациентам следует проводить после их стабилизации, восстановления и полного заживления всех ран. Следует также учитывать реабилитационный потенциал, так как результаты кардиохирургических вмешательств у маломобильных и неспособных к самообслуживанию пациентов, как правило, значительно хуже.

Срочные и плановые операции по поводу ИТ сердца и перикарда следует по возможности производить в специализированных кардиохирургических отделениях, так как для этой операции часто требуется использование аппарата искусственного кровообращения и специализированного инструмента. Наилучшим доступом является срединная стернотомия, позволяющая обеспечить хорошую экспозицию сердца для его полноценной ревизии, что по некоторым данным существенно снижает риск развития осложнений.

При мелких (до 5 мм) бессимптомных ИТ, плотно фиксированных в стенках сердца или перикарда, может с успехом проводится консервативное лечение, включающее обязательную антибактериальную и антикоагулянтную (ориентировочно до 3 месяцев) терапию.

#### 5.3.5. Повреждения внутрисердечных структур

Всем пациентам с ранением груди и подозрением на травму сердца необходимо выполнение ЭхоКГ для исключения повреждения внутрисердечных структур, к которым относят:

- нарушение целостности (травматический дефект) межжелудочковой или межпредсердной перегородки,
- разрыв створок клапанов и подклапанных структур.

Наиболее уязвим аортальный клапан. Для травм сердца с повреждением клапанов и перегородок сердца характерна клиническая картина, соответствующая остро развившейся клапанной недостаточности и СН. Осложнение можно заподозрить ещё на этапе первой врачебной помощи на основании аускультации сердца (при появлении патологических шумов). Таких пострадавших следует маршрутизировать на этапы специализированной помощи с возможностью диагностики и лечения приобретённых пороков сердца.

Показанием к срочному кардиохирургическому лечению являются:

- дефект межжелудочковой перегородки любого размера;
- недостаточность аортального и митрального клапанов, клинически проявляющаяся тяжёлой острой СН;
- наличие нарушений внутрисердечной гемодинамики с признаками перегрузки камер сердца (дилатация, нарушение сократимости желудочков).

Основанием для отказа от срочного устранения приобретённого порока сердца у пострадавших может являться выраженность повреждений других органов, являющаяся противопоказанием к выполнению операции в условиях искусственного кровообращения, септическое состояние пациента, неблагоприятный прогноз по общему восстановлению.

Эхокардиографические признаки тяжёлой клапанной недостаточности представлены в таблице 3.

Таблица 3

## Эхокардиографические критерии тяжёлой регургитации

	<b>Аортальная недостаточность</b>	<b>Митральная недостаточность</b>	<b>Трикуспидальная недостаточность</b>
<b>Качественные характеристики</b>			
Морфология клапана	Изменённый, с большим дефектом коаптации		
Характер потока струи регургитации	Большая центральная струя, переменная по краям	Очень большая центральная или краевая струя, достигающая задней стенки предсердия	Очень большая центральная или краевая струя, достигающая стенок
Допплеровский сигнал струи регургитации	Плотная	Плотная/треугольная	Плотная/треугольная с ранним пиком (иногда < 2 м/с)
<b>Полуколичественные характеристики</b>			
Ширина перешейка регургитации, мм	> 6	≥ 7	≥ 7
Входящий венозный поток		Обратный систолический ток в лёгочных венах	Обратный систолический ток в печёночных венах
Входящий поток		Доминирующий Е-пик ≥ 1,5 м/с	Доминирующий Е-пик ≥ 1 м/с
Другое	Время полуспада давления < 200 мс		Проксимальная зона регургитации > 9 мм
<b>Количественные характеристики</b>			
Эффективная площадь регургитации	≥ 30 мм <sup>2</sup>	≥ 40 мм <sup>2</sup>	≥ 40 мм <sup>2</sup>
Объём регургитации	≥ 60 мл	≥ 60 мл	≥ 45 мл
Увеличение камер сердца	ЛЖ	ЛЖ и предсердие	ПЖ и предсердие

Хирургическая тактика при повреждении внутрисердечных структур определяется на основе индивидуальной оценки характера повреждения с учётом общего состояния пациента. Предпочтение следует отдавать реконструктивным (клапансохраняющим) вмешательствам, особенно при митральной недостаточности, однако, при отсутствии технической или организационной возможности выполнения пластической операции, неуверенности в эффективности такой тактики по результатам оценки характера поражения и состояния других сердечных структур выполняется протезирование клапана.

## **6. Медицинская реабилитация пострадавших с травмой сердца**

**Медицинская реабилитация** пострадавших с травмой сердца — это комплексные реабилитационные программы, включающие определение степени тяжести травмы, предупреждение развития возможных осложнений, выявление осложнений, развившихся в результате травматического повреждения миокарда, оценку функционального состояния пациента на основе индивидуальной толерантности к физической нагрузке (ФН), физические упражнения, кардиореспираторные тренировки, обучение и консультирование пациентов.

**Кардиологическая реабилитация** улучшает клиническое течение заболевания, повышает толерантность к ФН, позитивно влияет на психологическое состояние пациента.

Программы кардиологической реабилитации пациентов с травмой сердца предназначены для ограничения её физиологических и психологических последствий, контроля за симптомами, стабилизации и уменьшения зоны повреждения миокарда, улучшения их психологического и профессионального статуса.

КР пациентов с травмой сердца включает следующие элементы: оценку клинического состояния пострадавшего; физическую реабилитацию — ступенчатое и контролируемое увеличение физических нагрузок, адаптированных к индивидуальным возможностям человека; психосоциальную реабилитацию, цель которой — научить пациента помогать себе при стрессогенных ситуациях, эмоциональных состояниях, таких, как страх и/или депрессия, развивать способность к психологической адаптации к последствиям болезни.

### **6.1 Стационарный этап**

Проводится мультидисциплинарный консилиум, оценивается состояние пострадавшего, определяется реабилитационный потенциал (РП), реабилитационный диагноз и шкала реабилитационной маршрутизации (ШРМ), на основании которых составляется комплексная персонализированная программа медицинской реабилитации.

Состояние пострадавшего оценивается по классификации тяжести состояния (таблица 4).

Таблица 4

Реабилитационная классификация степени тяжести клинического состояния (по Д. М. Аронову)

Группы	Признаки
Первая (лёгкая)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нет признаков СН.</li> <li>2. Нет симптомов ишемии миокарда и стенокардии.</li> <li>3. Нет сложных нарушений ритма и проводимости сердца</li> <li>4. Адекватная реакция на расширение двигательной активности.</li> </ol>
Вторая (средней тяжести)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. СН ФК II класса.</li> <li>2. АВ-блокада выше I степени при нижнем ИМ.</li> <li>3. АВ-блокада I степени при переднем ИМ или на фоне блокады пучка Гиса.</li> <li>4. Купированные пароксизмальные нарушения ритма, за исключением желудочковой пароксизмальной тахикардии.</li> <li>5. Фибрилляция предсердий постоянная форма.</li> <li>6. Миграция водителя ритма.</li> <li>7. Экстрасистолия частая (более 1 экстрасистолы в минуту) или III–IV классов по В. Lowin, длительная (в течение всего периода наблюдения) или часто повторяющиеся эпизоды.</li> <li>8. Синдром Дресслера.</li> <li>9. Артериальная гипертония, требующая дополнительного лечения.</li> </ol>
Третья (тяжёлая)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. СН ФК III–IV классов.</li> <li>2. Хроническая СН, резистентная к лечению.</li> <li>3. Стенокардия или признаки ишемии миокарда на ЭКГ при ФН.</li> <li>4. Замедленная эволюция сегмента ST или её отсутствие, новые ишемические или очаговые изменения на ЭКГ.</li> <li>5. Сложные желудочковые нарушения ритма в покое и при ФН.</li> <li>6. АВ-блокада выше I ст. при переднем ИМ, полная АВ-блокада.</li> <li>7. Острая аневризма сердца.</li> <li>8. Тромбоэндокардит.</li> <li>9. Любые тяжёлые осложнения и острые состояния, требующие специализированного лечения.</li> <li>10. Сочетание трёх и более осложнений второй группы.</li> </ol>

Реабилитационный диагноз является комплексным отражением проблем пациента, описывающим все компоненты здоровья (медицинские, психологические, социальные) в категориях международной классификации функционирования, с использованием унифицированного инструмента перевода полученных индивидуальных диагностических данных в унифицированную форму.

Проводится оценка состояния пациента, в стратегическом плане определяется риск развития возможных осложнений. Задача — не допустить развития осложнений у пострадавшего с травмой сердца, подобрать тот объём нагрузок и скорость активизации, которые не превысили бы ограниченные возможности пациента. Расширение режима двигательной активности пациента проводится путем наращивания интенсивности физических нагрузок в виде лечебной гимнастики, кардиореспираторных тренировок, с учётом тяжести травмы сердца, осложнений и сопутствующих заболеваний, в соответствии с реабилитационной классификацией тяжести состояния.

Для выбора тактики по расширению двигательного режима при травме сердца целесообразно руководствоваться традиционным подходом медицинской реабилитации, пациентов с ИМ. Травма сердца, как и ИМ, сопровождается повреждением миокарда, что делает этот подход обоснованным.

#### 6.1.1 В отделении реанимации и интенсивной терапии

Постельный режим (двигательная активность первой степени).

Пациенту разрешают присаживаться (первый – второй день) и далее принять вертикальное положение (второй – третий день). Индивидуально методист лечебной физкультуры (ЛФК) выполняет с ним начальный комплекс ЛФК № 1, состоящий из дыхательных упражнений, упражнений на малые мышечные группы (рук, ног) (приложение 3).

Исходное положение лёжа в постели на спине. Длительность комплекса 10–15 минут. Упражнения выполняются под руководством инструктора ЛФК ежедневно. Кроме того, пациентов в тяжёлом состоянии инструктор обучает присаживанию и пользованию прикроватным стульчаком. На следующий день инструктор обучает его вставанию и ходьбе около кровати, и проводит занятие по ЛФК комплекс № 1 (приложение 3).

Пациенты первой (лёгкой) и второй (средней тяжести) групп эти действия могут производить самостоятельно или с помощью медицинского персонала, а также выполнять комплекс ЛФК № 1 под руководством инструктора (методиста) ЛФК.

#### 6.1.2. В палате отделения стационара

Режим двигательной активности второй степени (ходьба и активность в пределах палаты). Продолжается расширение двигательной активности в палате, выполняется комплекс ЛФК № 2 (приложение 4), который увеличивается по времени и выполняется в положении сидя.

В зависимости от индивидуального риска летальности и реакции на расширяющийся объём физической активности через 3–7 дней пациента переводят на третью ступень двигательной активности (режим коридорный). На этом этапе пострадавшему назначается комплекс ЛФК № 3 (приложение 5).

На третьей ступени двигательной активности пациенту разрешается полная свобода перемещений по палате, и выход в коридор, пользование общим туалетом, самостоятельное пользование душем. При первом – втором выходе в коридор разрешается ходьба до 50–60 метров в сопровождении инструктора ЛФК, пользование общим туалетом (при отсутствии санузла в палате). В последующие дни расстояние ходьбы увеличивается до 200–500 метров в несколько приемов. За 2–3 дня до выписки из отделения (или перевода в реабилитационный стационар) пациент в сопровождении инструктора ЛФК начинает осваивать подъём по лестнице. Пациенты третьей группы тяжести начинают со спуска на 1 этаж и подъёма на прежний этаж на лифте (2–3 раза за занятие). На второй – третий день они осторожно поднимаются на 1 пролет, далее на один этаж по лестнице в присутствии инструктора (методиста) ЛФК. Остальные (первая и вторая группы тяжести) сразу начинают контролируемый инструктором ЛФК подъём и спуск по лестнице (без использования лифта). Повтор подъёма по лестнице осуществляется через 5–10 минут (для восстановления ЧСС и АД, числа дыханий в минуту).

## **6.2 Стационарный этап в условиях отделения восстановительного лечения (реабилитационном центре)**

Цель данного этапа — стимулировать дальнейшую компенсацию нарушенных функций организма до возможности для пациента участвовать в реабилитационных мероприятиях заключительного (третьего) этапа в поликлинических условиях. В клиническом плане в фазе выздоровления постепенно восстанавливается физическая работоспособность (ФРС) пациента, происходит психологическая переориентация на выздоровление. Одной из основных задач второго этапа реабилитации в реабилитационном центре становится адаптация пациента к постепенно возрастающему уровню ФН, скорость их увеличения, в свою очередь зависит от величины РП.

### **Лечебный и реабилитационный аспекты**

1. Двигательная активность третьей ступени (самообслуживание, выход в коридор и ходьба на расстоянии не менее 500 метров в 2–3 приема без неприятных ощущений, подъём по лестнице на один этаж).
2. Расширение двигательной активности и назначения пациенту постепенно возрастающей по интенсивности дозированной ходьбы, комплекса ЛФК № 4 (приложение 6), кардиореспираторных тренировок (велотренажер, бегущая дорожка и другие тренажёры), обучение по программе физических тренировок (ФТ).

3. Выход на территорию госпиталя, ходьба на открытой местности и проведения тренировок дозированной ходьбой (освоение двигательной активности V ступени); на этой ступени пациенты выполняют комплекс ЛФК № 5 (приложение 7).
4. Пациентам с тревожными, депрессивными или другими психологическими отклонениями (расстройствами личности с явлениями невропатии, аберрантной ипохондрии, аффективными нарушениями и т. д.) проводится комплексное медико-психологическое исследование с последующей консультацией психотерапевта/психолога и проведение соответствующего психотерапевтического лечения.

Важнейшими клинико-функциональными характеристиками, от которых зависит величина РП пациентов с травмой сердца на этапе реабилитационного центра, являются:

- тяжесть полученной травмы сердца и сопутствующих повреждений,
- наличие осложнений,
- исходный преморбидный уровень физической активности,
- достигнутая к началу второго этапа ступень физической активности,
- наличие и степень компенсации сопутствующей патологии,
- обратимость или возможность компенсации нарушенных патологическим процессом функций,
- психологическая готовность пациента к участию в программах реабилитации,
- возможность длительной стабилизации состояния при использовании оптимальной медикаментозной терапии.

Уровень РП может оцениваться как высокий, средний, низкий и неопределенный.

Продолжительность пребывания пациента в специализированном реабилитационном отделении стационара зависит от тяжести травмы, наличия осложнений и тяжёлых фоновых (сопутствующих) заболеваний (таблица 5).

Таблица 5

Ориентировочные сроки медицинской реабилитации пациентов с травмой сердца в реабилитационном отделении

Двигательная активность	Продолжительность	Комплекс ЛФК
IV–V ступени	14 дней	Комплексная программа реабилитации: – групповые занятия ЛФК (комплекс № 2–3); – ФТ, кардиореспираторные тренировки на велотренажёрах, беговых дорожках; – дозированная ходьба до 2–3 км в день (со скоростью 80–100 шагов в минуту).

За 2–3 дня до выписки, но не ранее чем через 7–10 дней от начала активизации пациенту проводится проба с ФН. Альтернативой ВЭМ-пробе или тредмил-тесту для пациентов с травмой сердца и ФВ ЛЖ < 40 % может быть проба с 6-минутной ходьбой.

**Физические тренировки (ФТ)** показаны всем пациентам с травмой сердца, не имеющим противопоказаний.

Противопоказаниями к ФТ являются:

- острая и подострая аневризма ЛЖ, подтвержденная инструментальными методами диагностики,
- СН IV ФК,
- нарушения сердечного ритма: желудочковые экстрасистолы и тахикардия опасных градаций, пароксизмальные тахиаритмии, возникающие при ФН,
- нарушения проводимости: синоатриальная и АВ-блокада II–III степени, кроме пациентов с имплантированными кардиостимуляторами,
- стабильная артериальная гипертензия или гипертоническая реакция на ФН с повышением систолического АД более 180 мм рт. ст., диастолического выше 100 мм рт. ст., не корригируемые гипотензивной терапией,
- снижение систолического АД  $\geq 20$  мм рт. ст. при ФН,
- тяжёлый аортальный стеноз,
- синкопальные состояния,
- острый перикардит, миокардит;
- атеросклероз сосудов нижних конечностей с критической ишемией,
- тромбоэмболия или тромбофлебит (в сроки до 3 месяцев),
- острое нарушение мозгового кровообращения или транзиторная ишемическая атака (в сроки до 3 месяцев),
- острое инфекционное заболевание (в том числе и вирусные инфекции).

### **Оценка ФРС и контроль тренировочной ФН**

Для пациентов, способных выполнять ФН, тест с ФН — лучший способ оценить функциональные возможности сердца и косвенно оценить коронарное кровообращение. Перед применением ФТ выполняется нагрузочная проба (ВЭМ или тредмил-тест). Определяются параметры и индивидуальный режим тренирующей ФН. ЧСС — самый простой показатель контроля уровня тренирующей нагрузки. Максимальная ЧСС — это самая высокая ЧСС при выполнении пробы с ФН. В норме она зависит от пола и возраста (таблица 6).

ЧСС при различном проценте потребления кислорода во время ФН в зависимости от возраста и пола (по R.L. Andresen et al.)

Доля потребляемого кислорода	Возраст (лет)									
	20–29		30–39		40–49		50–59		60–69	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
	ЧСС в минуту									
75 %	161	167	156	160	152	154	145	145	140	142
100 %	195	198	187	189	178	179	170	172	162	163

**Максимальная ФН** (Вт) по результатам теста с ФН – это тот уровень нагрузки, при которой нагрузочная проба прекращается в связи с появлением общепринятых клинических или ЭКГ-критериев прекращения пробы. Уровень достигнутой максимальной ФН — важный параметр оценки ФРС и основа для расчёта уровня тренирующих нагрузок. Назначаются тренировочные ФН в режиме умеренной интенсивности (из расчёта 50–60 % от максимальной).

**Методика расчёта тренировочной ЧСС:**  $ЧСС_{\text{тренировочная}} = (ЧСС_{\text{максимальная}} - ЧСС_{\text{покоя}}) \times 0,6 + ЧСС_{\text{покоя}}$ , где ЧСС максимальная — это ЧСС на пике нагрузочного теста.

**Дозированная ходьба** — самый распространённый метод физической реабилитации. Даже если пациент проходит курс контролируемых ФТ на тредмиле или велотренажере, предпочтительным методом домашних ФТ чаще всего является дозированная ходьба. Перед ходьбой необходимо отдохнуть 5–7 мин, определить исходное значение ЧСС. При использовании в качестве тренировочной ФН дозированную ходьбу, ЧСС остаётся основным методом контроля правильного дозирования нагрузки. Необходимый темп дозированной ходьбы можно рассчитать для каждого пациента по формуле Аронова Д. М.:

$$ТХ = 0,042 \times М + 0,15 \times ЧСС + 65,5,$$

где **ТХ** — **искомый темп ходьбы** (шагов в 1 минуту),

**М** — **максимальная нагрузка** при ВЭМ-пробе в кгм/мин (нагрузку в Вт умножаем на 6),

**ЧСС** — ЧСС на максимальной нагрузке при ВЭМ-пробе.

## 7. Экспертная оценка

### 7.1 Военно-врачебная экспертиза при травмах сердца

Категория годности к военной службе у военнослужащих после травмы сердца и проведенного лечения, в том числе оперативного, определяется в соответствии с требованиями статьи 42 расписания болезней (раздел II приложения № 1 к Положению о военно-врачебной экспертизе, утвержденному постановлением Правительства РФ от 4 июля 2013 г. № 565, далее — расписание болезней) [9], при этом одновременно применяется статья 82 расписания болезней.

Медицинское освидетельствование военнослужащих проводится при определенном врачебно-экспертном исходе — когда результаты обследования и лечения дают основание военно-врачебной комиссии вынести заключение о категории годности к военной службе и когда дальнейшее лечение не приведет к её изменению. При закрытой травме сердца заключение выносится кардиологом, при открытой — кардиохирургом или торакальным хирургом.

Критериями тяжести травмы сердца и её последствий, определяющими врачебно-экспертный исход, является выраженность морфологических изменений (аневризмы, дилатация камер сердца, нарушения внутрисердечной гемодинамики), СН (оценивается по ФК в соответствии с классификацией Нью-Йоркской ассоциации сердца, NYHA), с учётом тяжести и стойкости нарушений ритма и проводимости сердца.

Основанием для признания граждан при первоначальной постановке на воинский учёт и призыве на военную службу, военнослужащих, проходящих военную службу по призыву и по контракту, негодными к военной службе является наличие у них последствий травмы сердца:

1. аневризмы сердца или аорты;
2. СН IV ФК;
3. комбинированных или сочетанных пороков сердца независимо от выраженности СН;
4. изолированных приобретенных аортальных пороков сердца при наличии СН II–IV ФК;
5. последствий оперативных вмешательств на клапанном аппарате сердца, имплантации электрокардиостимулятора или антиаритмического устройства при наличии СН I–IV ФК;
6. стойких нарушений ритма сердца и проводимости, требующих, но не поддающихся лечению (полная АВ-блокада, АВ-блокада II степени с синдромом Морганьи — Адамса — Стокса или с СН II–IV ФК, желудочковая экстрасистолия III–V градации по В. Lown, синдром слабости синусового узла, постоянная форма мерцания предсердий с СН), пароксизмальных желудочковых тахикардий.

При медицинском освидетельствовании граждан при первоначальной постановке на воинский учёт и призыве на военную службу, а также военнотружущих, проходящих военную службу по призыву, основанием для признания их негодными к военной службе с последствиями травмы сердца дополнительно является наличие:

1. СН III ФК;
2. приобретенных пороков сердца при наличии СН I ФК и (или) регургитацией 2 и большей степени при недостаточности аортального, митрального, трикуспидального клапанов;
3. дефекта межжелудочковой перегородки без СН.

Медицинское освидетельствование граждан с инородным телом в сердце независимо от наличия осложнений или функциональных нарушений проводится по пункту «а» статьи 82 расписания болезней, при этом граждане по I, II, III графам признаются не годными к военной службе. Офицеры, прапорщики и мичманы при сохраненной способности исполнять обязанности военной службы и отсутствии значительного нарушения функций могут быть освидетельствованы по пункту «б» статьи 82 расписания болезней.

При получении травмы сердца на фоне уже имеющегося заболевания сердечно-сосудистой системы заключение выносится по совокупности имеющихся морфологических и функциональных нарушений на момент медицинского освидетельствования.

Причинная связь травм сердца и их последствий с прохождением военной службы определяется в порядке, установленном разделом IX Положения о военно-врачебной экспертизе [9].

## **7.2 Врачебно-лётная экспертиза при травмах сердца**

Расписание увечий, заболеваний, в соответствии со статьями которого определяется годность к полетам, управлению полетами, управлению беспилотным воздушным судном, парашютным прыжкам, лётному обучению в соответствии с учитываемыми военно-учётными специальностями специалистов авиационного персонала (САП) изложено в разделе II приложения № 1 (1) к Положению о военно-врачебной экспертизе [9, 10] (далее — расписание увечий, заболеваний).

При проведении освидетельствования САП в рамках врачебно-лётной экспертизы категория годности к лётной работе, управлению полетами, управлению беспилотным воздушным судном, парашютным прыжкам, лётному обучению лиц с диагностированной травмой сердца и/или её осложнениями и последствиями (далее — травма сердца), определяется в соответствии с требованиями статьи 42 расписания увечий, заболеваний.

САП с травмой сердца любой степени тяжести вне зависимости от наличия или отсутствия СН признаются по ст. 46 временно не годными к лётному обучению / полетам / управлению полётами. Освидетельствование с целью определения годности к полетам, парашютным прыжкам возможно не ранее чем через 3 месяца после окончания лечения.

При последствиях травмы сердца, сопровождавшейся реконструктивными операциями на крупных магистральных (аорта, подвздошные, бедренные, брахиоцефальные артерии, воротная или полые вены) и/или периферических сосудах, а также при наличии любой степени тяжести СН заключение о годности к полетам, управлению полетами, управлению беспилотным воздушным судном, парашютным прыжкам, лётному обучению определяется по пункту «а» статьи 43 расписания увечий, заболеваний. При этом одновременно применяется статья 80.

При отсутствии хирургических вмешательств, перечисленных в пункте «а» статьи 43 расписания увечий, заболеваний заключение о годности к полетам, управлению полетами, управлению беспилотным воздушным судном, парашютным прыжкам, лётному обучению определяется по пунктам «б» или «в» статьи 43, а также по пункту «а», «б», «в» или «г» статьи 42 расписания увечий, заболеваний в зависимости от наличия или отсутствия СН, а также наличия те или иных нарушений ритма и проводимости. Освидетельствуемые по I графе статьи 42 расписания увечий, заболеваний признаются негодными к лётному обучению вне зависимости от пункта.

Освидетельствуемые по пункту «б» данной статьи признаются негодными к полетам по II–VI графе за исключением лиц, в отношении которых решение о годности к полетам определяется индивидуально в соответствии с п. 3 б) раздела I приложения 1 (1) к Положению о военно-врачебной экспертизе [9]. Экспертное решение о годности к лётной работе в таких случаях выносится с учётом выводов служебной, медицинской характеристик, а также ходатайства от командира соединения и выше при наличии решения ФГКУ «Главный центр военно-врачебной экспертизы» МО РФ. По графе VII признаются годными к полетам с применением индивидуальной оценки.

Освидетельствуемые по пункту «в» данной статьи признаются негодными к полетам по II–V графе за исключением лиц, в отношении которых решение о годности к полетам определяется индивидуально в соответствии с п. 3 б) раздела I приложения 1 (1) к Положению о военно-врачебной экспертизе [9], а по графе VI–VII признаются годными к полетам с применением индивидуальной оценки.

Освидетельствуемые по пункту «г» данной статьи признаются негодными к полетам по II графе за исключением лиц, в отношении которых решение о годности к полетам определяется индивидуально в соответствии с п. 3 б) раздела I приложения 1 (1) к Положению о военно-врачебной экспертизе [9], по графе III–V признаются годными к полетам с применением индивидуальной оценки, а по графе VI–VII признаются годными к полетам.

## **Заключение**

Таким образом, травма сердца — патологическое состояние, обусловленное непосредственным воздействием физического фактора. Зачастую травма сердца является компонентом сочетанной травмы, что может маскировать клинику острой сердечной патологии, приводить к задержке необходимых лечебных мероприятий. Между тем, своевременное установление предварительного диагноза «травма сердца» на этапах первой медицинской и первой врачебной помощи, оперативность и безопасность транспортировки пострадавшего на этап, где возможно полноценное обследование, исчерпывающее лечение позволяют в значительной степени повлиять на клинический и экспертный исход у данной категории пострадавших.

Чёткие классификационные критерии травмы сердца, стратификация риска, алгоритмы диагностики, неотложной помощи и этапного лечения, подходы к военно-врачебной и врачебно-лётной экспертизе — это те вопросы, на которые в данных методических рекомендациях смогут найти ответ и принять к исполнению в повседневной деятельности должностные лица медицинской службы, занимающиеся непосредственным оказанием помощи пострадавшим военнослужащим, организацией лечебно-эвакуационных мероприятий и экспертной оценки исходов.

**Список литературы**

1. Адаптированная классификация ушибов сердца при закрытой травме груди на фоне политравмы / Марчук В.Г., Чепель А.И., Кузьмин А.Я., Чиж В.В. // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2012. – № 1-2. (47-48) – С. 92-93.
2. Бронеодежда. Классификация и общие технические требования (с Изменениями N 1, 2) // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Группа М. 30. ГОСТ Р. 50744-95. <http://docs.cntd.ru>.
3. Военно-полевая хирургия. Учебник / Е.К. Гуманенко, В.С. Антипенко, В.И. Бадалов и др. // СПб., Фолиант – 2004. – 464 с.
4. Закрытая травма грудной клетки. Клинические рекомендации // Москва. – 2021. – 113с.
5. Клиническая хирургия. В 3 т. Том 1: Национальное руководство / ed. Савельев В.С., Кириенко А.И. // М.: ГЭОТАР-Медиа – 2008. – 864с.
6. Клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи пострадавшим с повреждением груди в чрезвычайных ситуациях // Москва. – 2015. – С. 33.
7. «Общая характеристика забронированного действия». Материалы и защитные структуры для локального и индивидуального бронирования / В.А. Григорян, И.Ф. Кобылкин, В.М. Маринин, Е.Н. Чистяков // М.: Радиософт. – С. 221- 06. Раздел 10.1. ISBN 978-5-93274-013-2.
8. Перикардиты. Клинические рекомендации 2022 // Российский кардиологический журнал. – 2022. – Т. 28, № 3. – С. 67-145.
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 13 июля 2013 г. №565 (редакция от 17 апреля 2024г.) «Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе».
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.04.2024 № 420 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 4 июля 2013 г. № 565».
11. Травма сердца: классификация, механизмы и проблемы диагностики у пострадавших с травмой грудной клетки (литературный обзор с результатами собственных наблюдений) / С.В. Курсов, А.В. Билецкий, В.В. Никонов, Е.И. Киношенко // Медицина неотложных состояний. – 2018. – №8 (95). – С. 7-18.
12. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, № 11. – С. 311-374. doi:10.15829/1560-4071-2020-4083.

13. A Review of Cardiac and Non-Cardiac Causes of Troponin Elevation and Clinical Relevance. Part I: Cardiac Causes / J. Akwe, B. Halford, E. Kim [et al.] // *Journal of Cardiology & Current Research*. – 2017. – Vol.10, N 3. – e00360. – Access mode: <http://medcraveonline.com/JCCR/JCCR-10-00360.pdf>
14. Cardiac Biomarkers of Acute Coronary Syndrome: from History to High-Sensitivity Cardiac Troponin / P. Garg, P. Morris, A.L. Fazlanie [et al.] // *Internal and Emergency Medicine*. – 2017. – Vol. 12, N 2. – P. 147-155. doi: 10.1007/s11739-017-1612-1
15. Cardiac Injuries: A Review of Multidetector Computed Tomography Findings / A.J. Baxi, C. Restrepo, A. Mumbower [et al.] // *Trauma Monthly*. – 2015. – Vol. 20, N4. – e19086.
16. Diagnosing Myocardial Contusion after Blunt Chest Trauma / Z. Alborzi, V. Zangouri, S. Paydar [et al.] // *Journal of Tehran Heart Center*. – 2016. – Vol.11, N1. – P. 45-54. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5027160/>
17. Eiferman D. Cardiac Trauma / D. Eiferman, R.N. Cotterman, M.S. Firstenberg // *Principles and Practice of Cardiothoracic Surgery*; chapter 13; edited by M.S. Firstenberg – London, United Kingdom: InTechOpen, 2013. – P. 339-353
18. Geddes LA, Roeder RA. Evolution of our knowledge of sudden death due to commotio cordis. // *Am. J. Emerg. Med.* – 2005. – Vol.23, N1. – P.67-75. DOI: 10.1016/j.ajem.2003.12.023
19. Godbe D., Waxman K., Wang F.W., McDonald R., Braunstein P. Diagnosis of Myocardial Contusion: Quantitative Analysis of Single Photon Emission Computed Tomographic Scans. // *Arch. Surg.* – 1992. – Vol.127, N8 – P.888-892. doi:10.1001/archsurg.1992.01420080022003
20. Hendel, R. C., Cohn, S., Aurigemma, G., Whitfield, S., Dahlberg, S., Pape, L., & Leppo, J. (1992). Focal myocardial injury following blunt chest trauma: A comparison of indium-111 antimyosin scintigraphy with other noninvasive methods // *Am. Heart J.* – Vol.123, N 5 – P.1208-1215. doi:10.1016/0002-8703(92)91025-v.
21. Identifying the Broken Heart: Predictors of Mortality and Morbidity in Suspected Blunt Cardiac Injury / B. Joseph, T.O. Jokar, M. Khalil [et al.] // *Am. J. Surg.* – 2016. – Vol. 211, N 6. – P. 982-988.
22. Lee T.H., Quillet J.F., Cook M., Schreiber M.A., Kortbeek B. Pericardiocentesis in trauma: a systematic reviews. // *J. Trauma Acute Care Surg.* – 2013. – Vol.75. – P.543-549.
23. Maron B.J., Doerer J.J., Haas T.S., et al. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980–2006. // *Circulation*. – 2009. – Vol. 119, N 8 – P.1085-1092. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.804617

24. Medical Legal Implications of Cardiac Contusion – Case Report / D. Dermengiu, M. Ceausu, M. Rusu [et al.] // Romanian Journal of Legal Medicine. – 2010. – Vol. 18, N 2. – P.82-94
25. Morikawa M., Hagiwara A., Sakamoto T., Kimura A. Blunt cardiac injury with scintigraphic perfusion-metabolism mismatch. // Acute Med. Surg. – 2013. – Vol. 17, N 1(1) – P.58-60. doi: 10.1002/ams2.8. PMID: 29930822; PMCID: PMC5997220.
26. Normal Electrocardiography and Serum Troponin I Levels Preclude the Presence of Clinically Significant Blunt Cardiac Injury / G.C. Velmahos, M. Karaiskakis, A. Salim [et al.] // J. Trauma. – 2003. – Vol. 54. – P.45-50.
27. Rajan G.P. Cardiac Troponin I as a Predictor of Arrhythmia and Ventricular Dysfunction in Trauma Patients with Myocardial Contusion / G.P. Rajan, R. Zellweger // J. Trauma. – 2004. – Vol. 57, N 4. – P. 801-808.
28. Svensson A.M., McGuire D.K., Abrahamsson P., Dellborg M. Association between hyper- and hypoglycaemia and 2-year all cause mortality risk in diabetic patients with acute coronary events. // Eur. Heart J. – 2005. – Vol. 26 – P.1255-1261
29. Sybrandy K.C., Cramer M.J., Burgersdijk C. Diagnosing cardiac contusion: old wisdom and new insights. // Heart. – 2003. – Vol.89, N 5. – P.485-489. doi: 10.1136/heart.89.5.485. PMID: 12695446; PMCID: PMC1767619
30. Troponin I, Troponin T, CKMB-Activity and CKMB-Mass as Markers for the Detection of Myocardial Contusion in Patients Who Experienced Blunt Trauma / J.C.J.M. Swaanen-burg, J.M. Klaase, M.J.L. De Jongste [et al.] // Clinica Chimica Acta. – 1998. – Vol. 272. – P. 171-181.
31. 2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases / The Task Force for the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology // European Heart Journal. – 2015. – Vol. 36. – № 42. – P. 2921-2964.

## Приложение 1

Классификация тяжести заброневой контузионной травмы  
(ГОСТ Р 50744-95, с учётом изменений от 01.09.2002)

Степень тяжести	Морфологическая характеристика	Характеристика потери боеспособности	Вероятность возвращения в строй
1- лёгкая	Ссадины, кровоподтеки, отграниченные подкожные гематомы. Очаговые субплевральные кровоизлияния.	Утрата боеспособности до 1-3 мин. Ограниченная боеспособность до 15 мин. Полное восстановление боеспособности до 1 сут.	99
2-средняя	Ушибленные раны. Очаговые в/мышечные кровоизлияния. Единичные кровоизлияния в брыжейку.	Утрата боеспособности до 2-5 мин., ограниченная боеспособность до 10 мин. Полное восстановление до 15-20 сут.	85
3-тяжелая	Переломы ребер. Разрывы плевры, кровоизлияния в ткань легких, под оболочку сердца, органов брюшной полости, забрюшинного пространства. Ограниченный гемопневмоторакс, гемоперикард, гемиперитонеум, переломы позвонков без повреждения спинного мозга.	Полная утрата боеспособности. Ограниченная боеспособность к 15-20 сут. Полное восстановление к 30-60 сут. Возможны летальные исходы.	25
4-крайне тяжелая (летальная)	Разрывы и размозжение внутренних органов с массивными кровоизлияниями. Закрытая травма позвоночника с повреждением спинного мозга. Повреждение крупного кровеносного сосуда.	Смерть на месте. Смерть вследствие осложнений. Инвалидизация и полная утрата боеспособности.	0

## Приложение 2

Протокол принятия тактических решений у пациента  
с подозрением на тампонаду сердца

Ф. И. О. \_\_\_\_\_ возраст \_\_\_\_ № и/б \_\_\_\_\_

дата и время осмотра « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ года \_\_\_\_:\_\_\_\_

группа признаков	признаки	баллов	значение у пациента
<b>1. Данные анамнеза</b>	1 Наличие злокачественного новообразования	2	
	2 Наличие туберкулёза	2	
	3 Недавняя лучевая терапия	1	
	4 Недавняя вирусная инфекция	1	
	5 Перикардиоцентез в анамнезе	1	
	6 Терминальная почечная недостаточность	1	
	7 Иммунодефицит или иммуносупрессия	1	
	8 Гипо- или гипертиреоз	- 1	
	9 Системное аутоиммунное заболевание	- 1	
<b>2. Клиническая картина</b>	1 Диспноэ / тахипное	1	
	2 Ортопное (аускультативно хрипов нет)	3	
	3 Гипотензия (систолическое АД < 95 мм рт. ст.)	0,5	
	4 Прогрессирующая синусовая тахикардия (без лекарственных средств, гипотиреоза или уремии)	1	
	5 Олигурия	1	
	6 Парадоксальный пульс — изменение сердечного выброса, связанное с дыханием (ΔАД > 10 мм рт. ст.)	2	
	7 Боль в груди перикардитного характера	0,5	
	8 Шум трения перикарда	0,5	
	9 Быстрое нарастание симптоматики	2	
	10 Медленное прогрессирование заболевания	- 1	

<b>3. Результаты обследования</b>	1	Кардиомегалия при рентгенографии ОГК	1	
	2	Патологические изменения на ЭКГ	0,5	
	3	Сниженный вольтаж на ЭКГ	1	
	4	Большой гидроперикард (> 2 см)	3	
	5	Умеренный гидроперикард (1-2 см)	1	
	6	Малый гидроперикард (< 1 см)	- 1	
	7	Коллапс правого предсердия > 1/3 сердечного цикла	1	
	8	Нижняя полая вена > 2,5 см; спадение на вдохе < 50%	1,5	
	9	Диастолический коллапс правого желудочка	1,5	
	10	Диастолический коллапс левого желудочка	2	
	11	Изменение потока на МК/ТК, связанное с дыханием	1	
	12	«Плавающее» сердце	1	

**ОБЩАЯ СУММА БАЛЛОВ**

**Состояния, не требующие оценки:**

диссекция аорты, травма грудной клетки, разрыв стенки сердца, ятрогенный гемоперикард с кровотечением  
**ЭКСТРЕННАЯ ОПЕРАЦИЯ!!!**

**≥ 6 баллов**

Экстренный перикардиоцентез (после исключения противопоказаний)

**< 6 баллов**

Перикардиоцентез в плановом порядке или не показан

подпись лечащего / дежурного врача

**Приложение 3**

## Комплекс ЛФК № 1 (по Аронову Д. М)

Исходное положение при выполнении всех упражнений: лежа на спине.

1. Сгибание и разгибание ног в голеностопных суставах (6–8 раз). Дыхание произвольное.
2. Сгибание и разгибание пальцев кисти (6–8 раз). Дыхание произвольное.
3. Согнуть руки к плечам, локти в стороны — вдох, опустить руки вдоль туловища — выдох (2–3 раза).
4. Руки вдоль туловища, развернуть ладонями вверх — вдох. Приподнимая руки вперед-вверх, ладони вниз, потянуться ими к коленям, приподнимая голову, напрягая мышцы туловища, ног — выдох (2–3 раза). При первом занятии лечебной гимнастикой в этом упражнении голову приподнимать не следует.
5. Сделать 2–3 спокойных вдоха и расслабиться.
6. Поочередное сгибание ног со скольжением по постели (4–6 раз). Дыхание произвольное. Со второго занятия сгибание ног производить как при езде на велосипеде (одна нога сгибается, другая выпрямляется), не отрывая стопы от постели.
7. Руки вдоль туловища, ноги выпрямлены и немного разведены. Повернуть руки ладонями вверх, немного отвести их, одновременно стопы ног повернуть кнаружи — вдох. Руки повернуть ладонями вниз, стопы ног внутрь — выдох (4–6 раз). На 3–4 занятия движения руками следует делать так, чтобы чувствовать напряжение в плечевых суставах.
8. Ноги, согнутые в коленных суставах, опустить на постель в правую, затем в левую сторону (покачивание колен 4–6 раз). Дыхание произвольное.
9. Ноги согнуты в коленях. Поднять правую руку вверх — вдох; потянуться правой рукой к левому колену — выдох. Сделать то же левой рукой к правому колену (4–5 раз). Упражнение можно усложнить, сочетая касание с выпрямлением ноги вверх.
10. Ноги выпрямить. Отвести правую руку в сторону, повернуть голову в ту же сторону, одновременно отвести левую ногу в сторону на постели — вдох, вернуть их в прежнее положение — выдох. То же сделать левой рукой и правой ногой (3–5 раз).

Упражнение можно усложнить, сочетая отведение ноги с её подъёмом.

11. Спокойное дыхание. Расслабиться.
12. Согнуть руки в локтевых суставах, пальцы сжать в кулаки, вращение кистей в лучезапястных суставах с одновременным вращением стоп (8–10 раз). Дыхание произвольное.
13. Ноги согнуты в коленях. Поднять правую ногу вверх, согнуть её, вернуться в исходное положение. То же сделать другой ногой (4–6 раз). Дыхание произвольное.
14. Ноги выпрямлены и немного разведены, руки вдоль туловища. Правую руку на голову — вдох; коснуться правой рукой противоположного края постели — выдох. То же левой рукой (3–4 раза). Это упражнение можно усложнить поворотом туловища.
15. Руки вдоль туловища. Свести ягодицы, одновременно напрягая мышцы ног. Расслабить их (4–5 раз). Дыхание произвольное.
16. На вдох поднять руки вверх, на выдох — опустить их (2–3 раза).

**Приложение 4**

## Комплекс ЛФК № 2 (по Аронову Д. М.)

Исходное положение: сидя на стуле.

1. Прислониться к спинке стула, руки на коленях, не напрягаться. Руки к плечам, локти развести в стороны — вдох, опустить руки на колени — выдох (4–5 раз).
2. Перекат с пяток на носки с разведением ног в стороны, одновременно сжимать и разжимать пальцы в кулаки (10–15 раз). Дыхание произвольное.
3. Руки вперед-вверх — вдох, руки опустить через стороны вниз — выдох (2–3 раза).
4. Скольжение ног по полу вперед и назад, не отрывая стопы от пола (6–8 раз). Дыхание произвольное.
5. Развести руки в стороны — вдох, руки на колени, наклонить туловище вперед — выдох (3–5 раз).
6. Сидя на краю стула, отвести в сторону правую руку и левую ногу — вдох. Опустить руку и согнуть ногу — выдох. То же сделать в другую сторону (6–8 раз).
7. Сидя на стуле, опустить руки вдоль туловища. Поднимая правое плечо вверх, одновременно опустить левое плечо вниз. Затем изменить положение плеч (3–5 раз). Дыхание произвольное.
8. Развести руки в стороны — вдох, руками подтянуть правое колено к груди и опустить его — выдох. Сделать то же, подтягивая левое колено к груди (4–6 раз).
9. Сидя на краю стула, руки перевести на пояс. Расслабить туловище, свести локти и плечи вперед, опустить голову на грудь. Делая вдох, выпрямиться, развести локти и плечи, спину прогнуть, голову повернуть вправо. Расслабиться, голову на грудь. Продолжая делать упражнение, голову повернуть влево — выдох (4–6 раз).
10. Спокойное дыхание (2–3 раза).

## Комплекс ЛФК № 3 (по Аронову Д. М.)

Исходное положение: сидя на стуле.

1. Попеременное напряжение мышц рук и ног с последующим их расслаблением (2–3 раза). Дыхание произвольное.
2. Руки к плечам, локти в стороны — вдох, руки на колени — выдох (3–4 раза).
3. Перекат стоп с пятки на носок, одновременно сжимая пальцы в кулаки (12–15 раз). Дыхание произвольное.
4. Сидя на краю стула скользить ногами по полу, двигая руками как при ходьбе (15–17 раз). Дыхание произвольное.
5. Правую руку в сторону — вдох, правой рукой коснуться левой ноги, выпрямляя её вперед — выдох. Левую руку в сторону — вдох, левой рукой коснуться правой ноги, выпрямляя её вперед — выдох (6–8 раз).
6. Руки на поясе. Повороты туловища вправо и влево (8–10 раз). Дыхание произвольное. Отдых: походить по залу, в движении выполнить дыхательные упражнения (поднять руки вверх — вдох, опустить через стороны — выдох). Непродолжительная ходьба на носках, на пятках.
7. Сидя на краю стула, пальцы рук соедините в замок. Потянуться руками вверх, прогнуться в поясничном отделе позвоночника — вдох, опустить руки вниз — выдох (6–7 раз).
8. Сидя на краю стула, опереться руками на его сидение, ноги выпрямить вперед. Попеременные махи ногами вверх (6–8 раз). Дыхание произвольное.
9. Руки в стороны — вдох, руки вниз — выдох (2–3 раза).
10. Руки в стороны — вдох, руками подтянуть правое колено к груди — выдох. Руки в стороны — вдох, руками подтянуть левое колено к груди — выдох (8–10 раз).
11. Сидя на краю сиденья, приложить руки к плечам. На счёт раз правым локтем коснуться правого колена, наклон туловища с поворотом (6–8 раз). На счёт два — левым локтем коснуться левого колена. Дыхание произвольное.
12. Предыдущее упражнение можно усложнить касанием правым локтем левого колена.

13. Сидя на краю сиденья, ноги на ширине плеч, руки на коленях, руки поднять вверх — вдох, наклонить туловище вперед, коснуться руками пола — выдох (3–4 раза). Отдых: походить по залу (1–2 мин).
14. Стоя за спинкой стула, опираясь руками о спинку, сделать вдох — правую руку вверх, левую ногу назад на носок, выдох — вернуться в исходное положение, сменив положение рук и ног (6–8 раз).
15. Исходное положение то же, ноги шире плеч. Перенести тяжесть тела с одной ноги на другую (сгибая её в коленном суставе). Дыхание произвольное (6–8 раз).
16. Исходное положение то же, ноги вместе. Маховые движения поочередно правой и левой ногой в сторону (4–6 раз). Дыхание произвольное. Отдых: походить по залу.
17. Сидя на краю сиденья, прислониться к спинке стула, развести в стороны руки и ноги — вдох, сесть прямо, ноги согнуть — выдох (4–6 раз).
18. Сидя на стуле, прислонившись к спинке его, делать наклоны в стороны, пытаясь рукой коснуться пола (4–6 раз). Дыхание произвольное.
19. Сидя на краю стула, правую руку вперед-вверх — вдох, правую руку назад-вниз с поворотом туловища за рукой, головой проследить за движением руки — выдох. То же в другую сторону (3–4 раза).
20. Исходное положение то же, руки на поясе. Круговые движения ногами по полу, меняя направление движения (8–10 раз). Отдых: походить по залу.
21. Сидя на стуле, прислонившись к спинке его, руки на поясе, спина расслаблена, круглая, голова опущена, развести руки в стороны, прогнуться, отодвинувшись от спинки стула — вдох, вернуться в исходное положение — выдох (3–4 раза).
22. Сидя с руками на коленях, делать наклоны головы вперед, назад, вправо, влево — вращение головы. Повторить 2–3 раза каждую серию движений.
23. Исходное положение то же, руки вперед, вверх — вдох, руки через стороны вниз — выдох (2–3 раза).
24. Сидя на стуле, руки на коленях, ноги врозь. Спокойное дыхание, постепенно расслабиться — выдох (2–3 раза).

## Комплекс ЛФК № 4 (по Аронову Д. М.)

1. Сидя на стуле, поднять руки к плечам — вдох, опустить руки вниз — выдох (4–5 раз).
2. Исходное положение то же, перекаат стоп с пятки на носок с разведением ног в стороны, одновременно сжимать пальцы в кулаки, выполняя эти движения, сгибать руки поочередно в локтевых суставах (15–20 раз). Дыхание произвольное.
3. Исходное положение то же, руки в замок. Руки вверх, ноги выпрямить вперед (вверх не поднимать!) — вдох, руки вниз, ноги согнуть — выдох (4–5 раз).
4. Сидя на краю стула, осуществлять скольжение ног по полу с движением рук, как при ходьбе (10–12 раз). Дыхание произвольное.
5. Исходное положение то же. Потянуться за руками вверх, встать со стула — вдох, сесть — выдох (6–8 раз). Походить по залу на носках, высоко поднимая колени, в движении выполнить дыхательные упражнения (2–3 раза).
6. Стоя за спинкой стула, ноги на ширине плеч, руки к плечам, вращать руки в плечевых суставах в одну и другую стороны (10–15 раз). Дыхание произвольное.
7. Исходное положение то же, руки на поясе. Правую руку вперед-вверх — вдох, руки назад-вниз (круг руками с поворотом туловища) — выдох (4–6 раз).
8. Стоя за спинкой стула, ноги шире плеч, руки на спинке стула, перенести тяжесть тела с ноги на ногу, сгибая ноги поочередно в коленях (6–8 раз). Дыхание произвольное.
9. Стоя боком к спинке стула, делать маховые движения ногой вперед-назад (8–10 раз). Дыхание произвольное. Отдых: походить по залу, в движении выполнить 2–3 дыхательных упражнения.
10. Стоя за спинкой стула, руки на спинке стула. Перекаат стопы с пятки на носок, прогибаясь вперед и выгибая спину при переходе на пятки, руки не сгибать (8–10 раз). Дыхание произвольное.
11. Стоя за спинкой стула, поднимать руки вверх – вдох, наклон туловища вперед, руки через спинку стула на сиденье — выдох (6–8 раз).
12. Стоя спиной к спинке стула на расстоянии полушага, делать повороты туловища вправо и влево с касанием руками спинки стула (8–10 раз). Дыхание произвольное.

13. Стоя перед сиденьем стула, прямую правую ногу положить на сиденье, руки вверх — вдох. Согнуть ногу в колене, вперед, стараясь коснуться коленом спинки стула, руки на колено — выдох. То же другой ногой (6–10 раз). Отдых.
14. Стоя за спинкой стула, ноги вместе, руки на поясе, правую ногу отвести в сторону на носок, левую руку вверх — вдох, наклон в правую сторону — выдох. То же в другую сторону (6–8 раз).
15. Исходное положение то же. Приподняться на носки — вдох, присесть и выпрямиться — выдох (5–6 раз).
16. Стоя, ноги вместе, руки вдоль туловища, поднять руки через стороны вверх — вдох, опустить руки через стороны вниз — выдох (3–4 раза).
17. Исходное положение то же, руки на поясе. Вращение тазобедренных суставов по часовой стрелке и против (8–10 раз).
18. Исходное положение то же. Свободное отведение рук вправо-влево (6–8 раз). Дыхание произвольное.
19. Сесть верхом на стул, руки на спинку стула, поочередно поднимать ноги вперед-вверх, не отклоняясь назад (6–8 раз). Дыхание произвольное.
20. Исходное положение то же. Руки вверх — вдох, руки положить на спинку стула, расслабить мышцы туловища — выдох (2–3 раза).
21. Исходное положение то же. Вращение туловища. Дыхание произвольное. Менять направление движений (4–6 раз). Отдых: походить по залу.
22. Сидя на краю стула, руки в стороны — вдох, подтянуть руками колено к груди — выдох. То же, подтягивая другое колено (6–8 раз).
23. Исходное положение то же. Прислониться к спинке стула, развести руки и ноги в стороны — вдох, сесть прямо — выдох (6–8 раз).
24. Сидя, руки на колени, руки скользят по туловищу вверх — вдох, руки вниз — выдох (2–3 раза).
25. Исходное положение то же. Наклоны головы вправо, влево, вперед, назад — вращение головы (8–10 раз). Расслабление.

**Приложение 7**

Комплекс ЛФК № 5, находящихся на V ступени активности  
(по Аронову Д. М.)

1. Сидя на стуле. На счёт 1–2 поднять левую руку вверх — вдох, на 3–4 — опустить руки, выдох. То же правой рукой (5–6 раз).
2. Исходное положение то же. Попеременное сгибание и разгибание стоп (10–12 раз).
3. Исходное положение то же. Попеременное сгибание ног, не отрывая стоп от пола (скольжением) (10–12 раз).
4. Исходное положение то же, руки в стороны, на счёт 1 — руки согнуть к плечам, на счёт 2 — руки в стороны, то же на счёт 3–4 (6–8 раз).
5. Сидя на стуле, на счёт 1 левую прямую ногу поднять, на счёт 2 — вернуть в исходное положение, на счёт 3–4 — то же правой ногой (8–10 раз).
6. Исходное положение то же. На счёт 1–2 поднять руки вверх, разжать пальцы — вдох, на счёт 3–4 сжимая пальцы в кулак, опустить руки — выдох (6–8 раз).
7. Исходное положение то же. На счёт 1–2–3–4 — круговые движения левой ногой, не отрывая стоп от пола, в одну и другую сторону, затем то же правой ногой (6–8 раз).
8. Исходное положение то же. Руки к плечам, пальцы касаются плеч. Круговые движения в плечевых суставах. На счёт 1–2–3–4 — вперед; на счёт 5–6–7–8 — назад (8–12 раз).
9. Стоя, на счёт 1–2 руки поднять, отвести правую ногу в сторону, потянуться — вдох, на счёт 3–4 руки опустить — выдох (8–10 раз).
10. Стоя за стулом, держась за его спинку, делать перекаты с носков на пятки (10–12 раз).
11. Стоя, руки на поясе, осуществлять круговые движения тазом. На счёт 1–2–3–4 — в одну, на 5–6–7–8 — в другую сторону (10–12 раз).
12. Стоя слева у стула, положить правую руку на пояс, левую — на спинку стула. На счёт 1 — правую ногу вперед, на счёт 2 — назад. То же, стоя у стула справа, другой ногой (10–12 раз).
13. Стоя, руки вдоль туловища, делать на счёт 1 наклон влево, правую руку поднимать вверх вдоль туловища, на счёт 2 — вернуться в исходное положение. На счёт 3–4 — то же в другую сторону (8–10 раз).

14. Ходьба в темпе 70–80 шагов в минуту и выполнение упражнений в ходьбе (2–3 мин).
15. Стоя, руки на поясе. На счёт 1 — поворот влево, левую руку в сторону — вдох, на счёт — 2 вернуться в исходное положение — выдох, на счёт 3 — поворот вправо, правую руку в сторону — вдох, на счёт 4 — вернуться в исходное положение (8–10 раз).
16. Сидя на стуле, на счёт 1 встать — вдох, на счёт 2 сесть — выдох (6–8 раз).
17. Сидя на стуле, руки на коленях, на счёт 1 левую руку согнуть в локте, дотронуться до плеча, на счёт 2 — вернуться в исходное положение, на счёт 3–4 — то же правой рукой (5–6 раз).
18. Сидя на стуле, на счёт 1 повернуть голову влево, на счёт 2 вернуться в исходное положение, на счёт 3 повернуть голову вправо, на счёт 4 вернуться в исходное положение. На тот же счёт наклонить голову вперед и назад (6–8 раз).
19. Сидя на стуле, руки опущены. Расслабление мышц рук и ног (1 мин).
20. Сидя на стуле, положить левую руку на живот, правую на грудь. На счёт 1 сделать носом вдох, на 2–3–4 — выдох (5–6 раз).
21. Элементы аутогенной тренировки (5–7 минут).





**УДК 616.001:611.12**

**ББК 54.58**

**Т-65**

Есипов А.В., Гуляев Н.И., Вовкодав В.С., Дацко А.В., Долгих Р.Н., Курилина Э.В., Кучмин А.Н., Лищук А.Н., Любимов А.И., Паценко М.Б., Первов Ю.А., Петрова О.Н., Прохорчик А.А., Румянцева А.М., Саразов М.П., Серговецев А.А., Сычев В.В., Татарин В.С., Тыренко В.В., Хубулава Г.Г., Чаевская Е.В., Чанахчян Ф.Н., Шутова Е.В., Юдин В.Е.  
Травма сердца: методические рекомендации. – М.: Изд-во ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А Вишневого», 2024. – 68 с.

**ISBN 978-5-6050656-7-8**

Отпечатано с готового электронного оригинал-макета заказчика  
Заказ № 124-08.24 Л от 06.08.2024 г.

Подписано в печать 12.08.2024г. Формат В5.

Печать офсетная. Условных печ. л. 6

Тираж 300 экз.

Типография "Полиграфов",

сайт: [www.poligrafov.ru](http://www.poligrafov.ru),

т. +7 (499) 113-10-00