

# П.Марино “Интенсивная терапия”

## *Раздел XIII. Приложение*

[Оптимальная \(должная\) масса взрослого человека \(мужчины\)](#)

[Оптимальная \(должная\) масса взрослого человека \(женщины\)](#)

[Величины основного обмена](#)

[Содержание микроэлементов в биологических жидкостях](#)

[Содержание витаминов в биологических жидкостях](#)

[Газы артериальной крови](#)

[Концентрация лекарственных средств в сыворотке крови](#)

[Примеры несовместимости лекарственных средств](#)

[Примеры несовместимости растворов для внутривенного введения](#)

[Всасывание лекарственных средств при введении через рот и вену](#)

[Добутамин](#)

[Дофамин](#)

[Лидокаин и новокаинамида](#)

[Нитроглицерин](#)

[Натрия нитропруссид](#)

[Норадреналина гидротартрат](#)

[Купирование гипертензивных кризов](#)

[Реанимация](#)

[Алгоритм купирования фибрилляции желудочков](#)

[Дефибриляция](#)

[Алгоритм восстановления сердечных сокращений](#)

[Алгоритм мероприятий при асистолии](#)

[Алгоритм мероприятий при брадикардии](#)

[Алгоритм мероприятий при тахикардии](#)

[Наружный массаж сердца](#)

[Алгоритм кардиоверсии](#)

[Контроль за эффективностью САР](#)

[Алгоритм мероприятий при гипотензии, шоке и отеке легких](#)

[Экстренное подавление желудочковых эктопических очагов возбуждения](#)

[Препараты, которые можно вводить эндотрахеально](#)

[Определение объема крови](#)

[Растворы кристаллоидов](#)

[Коллоидные растворы](#)

[Гипертонические растворы широкого применения](#)

[Гемотрансфузионные средства](#)

[Оценка тяжести по шкале Глазго](#)

[Питсбургская шкала оценки состояния ствола мозга \(ПШСМ\)](#)

[Диагностика смерти мозга](#)

[АРАСНЕ II](#)

[Предупреждение инфекций](#)

[Биологические жидкости и возможности передачи вируса ИД человека](#)

[Требования к индивидуальной защите медицинского персонала от заражения ВИЧ](#)

[Результаты наблюдения за ВИЧ-инфицированными больными](#)

[Гемодинамические показатели и уравнения](#)

[Показатели гемодинамики](#)

[Образец гемодинамической карты пациента](#)

## 1. СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

ОПТИМАЛЬНАЯ («ДОЛЖНАЯ») МАССА ТЕЛА (в кг) ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА			
МУЖЧИНЫ			
рост, см	астеники	нормостеники	гиперстеники
157,5	58-61	59,5-64	62,5-68
160	59-62	60,5-65	63,5-69,5
162,5	60-62,5	61,5-66	64,5-70,75
165	61-63,5	62,25-67	65,5-72,5
167,5	62-64,5	63-68,5	66,25-72,5
170	62,5-66	64,5-70	67,5-76,25
173	63,5-67	66-71,25	69-78
175	64,5-68,5	67-72,5	70,5-80
178	65,5-70	68,5-74	71,5-81,5
180	66,25-71,25	70-75,25	73-83,5
183	67,5-72,5	71,25-77	74,5-85,25
185,5	69-74,5	72,5-79	76,25-87
188	70,5-76,25	74,5-80,75	78-89,5
190,5	71,5-78	75,75-82,5	78-91,5
193	73,5-80	77,5-85	82-94

## Оптимальная ("должная") масса взрослого человека

рост, см	астеники	нормостеники	гиперстеники
<b>ЖЕНЩИНЫ</b>			
147,5	46,25-50,25	49,5-55	50,75-59,5
150	46,75-51,25	50,25-55,75	54,5-61
152,5	47-52	51,25-57	55,25-62,25
155	48-53,5	52-58,5	56,75-63,5
157,5	49-55	53,5-60	58-65
160	50,25-56,25	55-61,5	59,5-66,75
162,5	51,75-57,5	56,25-62,5	61-68,5
165	53-59	57,5-64	62,25-70,5
167,5	54,5-60,5	59-65,5	63,5-72
170	55,75-62	60,5-66,75	65-74
173	57-63	62-68	66,25-75,75
175	58,5-64,5	63-69,5	67,5-77
178	60-66	64,5-70,75	69-78,5
180	61,5-67	66-72	70,5-80
183	62,5-68,5	67-73,5	71,5-81

<b>ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНОГО ОБМЕНА</b>		
Масса тела, кг	ккал/24 ч	
	мужчины	женщины
40	1340	1241
50	1485	1399
52	1505	1429
54	1555	1458
56	1580	1487
58	1600	1516
60	1630	1544
62	1660	1572
64	1690	1599
66	1725	1626
68	1765	1653
70	1785	1679
72	1815	1705
74	1845	1731
76	1870	1756
78	1900	1781
80	—	1805

Ис: Talbot FB. Am J Dis Child 1938; 5:455-459.

<b>СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ</b>		
<b>Микроэлемент</b>	<b>Биологическая жидкость</b>	<b>Нормальная величина</b>
Цинк	Сыворотка	11,5–18,5 мкмоль/л
Медь	Сыворотка	11–22 мкмоль/л
Железо	Сыворотка	14–32 мкмоль/л (мужчины)
		11–29 мкмоль/л (женщины)
Селен	Цельная кровь	0,7–2,5 мкмоль/л
	Активность глутатионпероксидазы эритроцитов	30,8±4,7 ЕД/г Нб
Хром	Сыворотка	2,5–2,7 нмоль/л
Марганец	Сыворотка	0,4–1,8 мкг/л
	Цельная кровь	0,7–3,6 мкмоль/л
Молибден	Моча	20 мкг/сут

<b>СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ</b>		
<b>Витамины</b>	<b>Биологическая жидкость</b>	<b>Нормальная величина</b>
A (ретинол)	Плазма, сыворотка	0,35–1,75 мкг/дл
C (кислота аскорбиновая)	Сыворотка	30–100 мкмоль/л
E (токоферолы)	Плазма, сыворотка	18–29 мкмоль/л
D (кальциферолы)	Сыворотка	60–105 нмоль/л
B <sub>1</sub> (тиамин)	Активность транскетолазы эритроцитов	0,9–1,27 К.А.*
	Общий	99–139 мкмоль/л
B <sub>2</sub> (рибофлавин)	Активность глутатионредуктазы эритроцитов	0,9–1,9 К.А.
	Сыворотка	70–100 нмоль/л
B <sub>3</sub> (пиридоксин)	Моча	20–120 мкг/сут
	Плазма	120–540 нмоль/л
B <sub>12</sub> (цианокобаламин)	Сыворотка	150–750 пмоль/л
B <sub>c</sub> (кислота фолиевая)	Сыворотка	7–15 нг/мл
H (биотин)	Моча	6–50 мкг/сут
PP (кислота никотиновая)	Моча	0,3–1,5 мг/сут
B <sub>5</sub> (кислота пантотеновая)	Моча	0,4–14,3 мкг/сут
	Сыворотка	0,4–1,7 мкмоль/л

\* К.А. — коэффициент активности.

<b>ГАЗЫ АРТЕРИАЛЬНОЙ КРОВИ (УРОВЕНЬ МОРЯ)</b>			
<b>Возраст, годы</b>	<b>p<sub>a</sub>O<sub>2</sub>, мм рт.ст.</b>	<b>p<sub>a</sub>CO<sub>2</sub>, мм рт.ст.</b>	<b>Градиент А-а рO<sub>2</sub>, мм рт.ст.</b>
20	84-95	33-47	4-17
30	81-92	34-47	7-21
40	78-90	34-47	10-24
50	75-87	34-47	14-27
60	72-84	34-47	17-31
70	70-81	34-47	21-34
80	67-79	34-47	25-38

Ис: Intermountain Thoracic Society Manual of Uniform Laboratory Procedures, Salt Lake City, 1984, p. 44-45.

### Концентрация лекарственных средств в сыворотке крови

Препарат	Терапевтическая концентрация	Токсическая концентрация
Парацетамол (ацетаминофен)	10-30 мкг/мл	> 200 мкг/мл через 4 ч после приёма
N-ацетилновокаиамид (N-ацетилпрокаиамид)	5-30 мкг/мл	> 40 мкг/мл
Амикацина сульфат (амикин)	Пик: 25-35 мкг/мл Вне пика: 1-4 мкг/л	> 35 мкг/мл > 10 мкг/мл
Амитриптилин (триптизол)	120-250 нг/мл	> 500 нг/мл
Эстимал (амобарбитал)	1-5 мкг/мл	> 10 мкг/мл
Хлозепид (хлордиазепоксид)	700-1000 нг/мл	> 5000 нг/мл
Аминазин (хлорпромазина гидрохлорид)	50-300 нг/мл	> 750 нг/мл
Дезипрамин (дезметилимипрамин)	75-160 нг/мл	> 1000 нг/мл
Сибазон (диазепам)	100-1000 нг/мл	> 5000 нг/мл
Дизопирамид (корапейс)	3-7 мкг/мл	> 7 мкг/мл
Доксепин (адапин)	30-150 нг/мл	> 500 нг/мл
Гентамицина сульфат (гарамицин)	Пик: 5-10 мкг/мл Вне пика: 1-2 мкг/мл	> 10 мкг/мл > 2 мкг/мл
Имизин (имипрамин)	125-250 нг/мл	> 500 нг/мл
Лидокаин (ксикаин)	1,5-6 мкг/мл	> 6 мкг/мл
Лития карбонат (квилониум)	0,6-1,2 ммоль/л	> 2 ммоль/мл

Метадон (фисептон)	100-400 нг/мл	> 2000 нг/мл
Этаминал-натрий (пентобарбитал-натрий)	1-5 мкг/мл	> 10 мкг/мл
		20-50 мкг/мл (кома)
Фенобарбитал (люминал)	15-40 мкг/мл	>40 мкг/мл (нисташ)
		> 65 мкг/мл (кома)
Дифенин (фенитоин)	10-20 мкг/мл	>20 мкг/мл (нистагм)
		>40 мкг/мл (кома)
Новокаинамид (прокаинамида хлорид)	4-10 мкг/мл	>10 мкг/мл
Хинидина сульфат	2-5 мкг/мл	>6 мкг/мл
Секобарбитал	1-2 мкг/мл	>5 мкг/мл
Теofilлин (тео)	10-20 мкг/мл	>20 мкг/мл
Тобрамицин (бруламицин)	Пик: 8-10 мкг/мл	>10 мкг/мл
	Вне пика: 1-2 мкг/мл	>2 мкг/мл
Ванкомицин (ванкоцин)		>80 мг/мл

### ПРИМЕРЫ НЕСОВМЕСТИМОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ\*

Препарат	Несовместимые препараты
Эуфиллин	Меперидин, морфин, ванкомицин
Амфотерицин В	Изотонический раствор натрия хлорида или раствор Рингера с лактатом
Амринон	Растворы глюкозы, фуросемид
Добутамин или дофамин	Раствор натрия гидрокарбоната и другие щелочные растворы
Адреналин	Растворы глюкозы, натрия гидрокарбонат
Гепарин	Гидрокортизон, меперидин, бензилпенициллин, ванкомицин
Лабеталол	Раствор натрия гидрокарбоната и другие щелочные растворы
Норадреналина гидротартрат	Изотонический раствор натрия хлорида или раствор Рингера с лактатом
Морфин	Эуфиллин, гепарин, меперидин, метициллин, натрия гидрокарбонат
Ванкомицин	Эуфиллин, левомецетин, дексаметазон, гепарин, бензилпенициллин, дифенин
Верапамил	Альбумин, амфотерицин В, апрессин, натрия гидрокарбонат, ко-тримоксазол

\* Из: Compendium of drug therapy. New York: McGraw-Hill, 1989.

### ПРИМЕРЫ НЕСОВМЕСТИМОСТИ РАСТВОРОВ ДЛЯ ВНУТРИВЕННОГО ВВЕДЕНИЯ

Категория	Раствор Рингера с лактатом*	
Несовместимость	Амфотерицин В Ампицилина тригидрат Натрия гидрокарбонат	Цефамандол Доксициклина гидрохлорид Метараминол
Возможная несовместимость	Амикацина сульфат Арфонад Азлоциллин Орид Клиндамицин  Адреналина гидрохлорид Норадреналина гидротартрат Маннит	Солу-Медрол Нитроглицерин Натрия нитропруссид Бензилпенициллин Новокаиамид Анаприлин Триметоприм Ванкомицин Урокиназа
	Изотонический раствор натрия хлорида**	Растворы глюкозы**
Несовместимость	Амфотерицин В Норадреналина гидротартрат	Адреналина гидрохлорид Кальция хлорид
Возможная несовместимость	Эуфиллин	Эуфиллин

\* Из: Griffith CA. The family of Ringer's solutions. NITA, 1986; 9:480-483.

\*\* Из: Compendium of drug therapy. New York: McGraw-Hill, 1989.



**ВСАСЫВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ  
ПРИ ВВЕДЕНИИ ЧЕРЕЗ РОТ И В ВЕНУ**

Условия	Препарат	
Всасывание уменьшается антацидами	Ампициллин	Дифенин
	Бензодиазепины	Анаприлин
	Циметидин	Ранитидин
	Дигоксин	Салицилаты
	Изониазид	Сульфаниламиды
	Бензилпенициллин Фенотиазины	Тетрациклины
Адсорбция препарата стенкой поливинил-хлоридной инфузионной трубки	Сибазон Инсулин Нитроглицерин	

**ДОБУТАМИН**

Приготовление

Концентрация 1000 мкг в 1 мл

Растворить 250 мг вещества в 250 мл изотонического раствора натрия хлорида

Назначение

Обычная доза от 5 до 15 мкг/(кг·мин)

**Скорость инфузии, капли в минуту**

Доза, мкг/(кг·мин)	Масса тела, кг						
	40	50	60	70	80	90	100
5	12	15	18	21	24	27	30
10	24	30	36	42	48	54	60
15	36	45	54	63	72	81	90
20	48	60	72	84	96	108	120
40	96	120	144	168	192	216	240

### ДОФАМИН

**Приготовление:** содержимое 1 ампулы (200 мг вещества) разводят в 250 мл изотонического раствора натрия хлорида или 5% раствора глюкозы (нельзя смешивать растворы дофамина с щелочными растворами)

**Концентрация** 800 мкг/мл

**Скорость инфузии, капли в минуту**

Доза, мкг/(кг·мин)	Ожидаемый эффект	Масса тела, кг			
		40	60	80	100
1	Расширение почечных сосудов	3	5	6	8
3	↓	9	14	18	23
5	Увеличение сердечного выброса	15	20	27	38
7,5	↓	23	32	42	57
10	Вазоконстрикция	30	45	60	75
20	↓	60	90	120	150

### ЛИДОКАИН И НОВОКАИНАМИД

**Приготовление**

Концентрация	4 мг в 1 мл	или	8 мг в 1 мл
Растворить	2 г в 500 мл изотонического раствора натрия хлорида		4 г в 500 мл изотонического раствора натрия хлорида

**Назначение**

Обычная доза от 1 до 4 мг/мин

**Скорость инфузии, мл/ч**

Доза, мг/мин	Концентрация 4 мг/мл	Концентрация 8 мг/мл
1	15	8
2	30	15
3	45	23
4	60	30

### НИТРОГЛИЦЕРИН

#### Приготовление

Концентрация 400 мкг/мл  
Развести 200 мг в 500 мл изотонического раствора натрия хлорида или  
100 мг в 250 мл изотонического раствора натрия хлорида

#### Применение

Венозная вазодилатация: от 1 до 50 мкг/мин  
Обычная доза от 1 до 400 мкг/мин

Доза, мкг/мин	Скорость инфузии, микрокапли/мин
5	1
10	2
25	4
50	8
75	11
100	15
150	23
200	30
250	38
300	45
350	53
400	60

### НАТРИЯ НИТРОПРУССИД

#### Приготовление

Концентрация 200 мкг/мл  
Развести 100 мг в 500 мл изотонического раствора натрия хлорида (5% раствор глюкозы), или  
50 мг в 250 мл изотонического раствора натрия хлорида, или  
30 мг в 150 мл изотонического раствора натрия хлорида

#### Назначение

Обычные дозы 0,5–2 мкг/(кг·мин) при сердечной недостаточности и  
2–5 мкг/(кг·мин) при артериальной гипертензии

Скорость инфузии, микрокапли в минуту

Доза, мкг/(кг·мин)	Масса тела, кг						
	40	50	60	70	80	90	100
0,5	6	8	9	11	12	14	15
1,0	12	15	18	20	24	27	30
1,5	18	23	27	32	36	41	45
2,0	24	30	36	42	48	54	60
2,5	30	38	45	53	60	68	75
3,0	36	45	54	63	72	81	90
3,5	42	53	63	74	84	95	105
4,0	48	60	72	84	96	108	120
4,5	54	68	81	95	108	122	135
5,0	60	75	90	105	120	135	150

### НОРАДРЕНАЛИНА ГИДРОТАРТРАТ

#### Приготовление

Концентрации	16 мкг/мл	8 мкг/мл
Развести	8 мг в 500 мл изотонического раствора натрия хлорида или 4 мг в 250 мл изотонического раствора натрия хлорида	4 мг в 500 мл изотонического раствора натрия хлорида или 2 мг в 250 мл изотонического раствора натрия хлорида

#### Применение

Препарат в дозах 1–10 мкг/мин стимулирует в большей степени β-адренорецепторы, а в дозах более 10 мкг/мин — преимущественно α-адренорецепторы

Скорость инфузии, мл/ч

Доза, мкг/мин	Концентрация 16 мкг/мл	Концентрация 8 мкг/мл
2	8	15
4	15	30
6	23	45
8	30	60
10	38	75
12	45	90
14	53	105
16	60	120
18	68	135
20	75	150

### КУПИРОВАНИЕ ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ КРИЗОВ

Препарат (внутри)	Доза	Начало действия, мин	Примечание
Клофелин (клонидин)	0,2 мг начальная доза, далее 0,1 мг/ч до общей дозы 0,8 мг	30	Седативный эффект, понижение температуры тела, сухость во рту
Нифедипин (фенигидин)	Первоначально 10–20 мг. При необходимости приём препарата повторить через 30 мин	5-10	Действует быстрее клофелина, но в 15% случаев вызывает тахикардию
Каптоприл (капотен)	6,25 мг при острой сердечной недостаточности или гипонатриемии. В других случаях по 25 мг внутрь 3 раза в сутки	15	Быстрое действие. Возможны тахикардия, головная боль, раздражающий сухой кашель, протеинурия и др.
Миноксидил (лонитен)	5-10 мг первоначально, далее 5-10 мг каждые 6 ч до желаемого эффекта	60-120	Медленное действие. Задержка в организме натрия и воды

При гипертензивных кризах ряд препаратов можно применять сублингвально. Например, таблетку нифедипина (10 мг) или каптоприла (25 мг) помещают под язык до полного рассасывания.

## **Реанимация при внезапном прекращении эффективной сердечной деятельности**

### **ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ И СЕРДЕЧНО-ЛЁГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ ПРИ ВНЕЗАПНОМ ПРЕКРАЩЕНИИ ЭФФЕКТИВНОЙ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Основной задачей реанимации при внезапной остановке сердечной деятельности является поддержание искусственного кровообращения и ИВЛ в пределах жёсткого минимума, обеспечивающего профилактику необратимых изменений в жизненно важных органах до момента восстановления адекватного самостоятельного кровообращения и дыхания.

Продолжительность клинической смерти определяется временем, которое переживает кора головного мозга в условиях полного прекращения кровообращения и дыхания, — в среднем 4-6 мин (при нормотермии).

При внезапном развитии остановки кровообращения необходимо оперативно решать следующие задачи: 1) немедленно приступить к реанимационным мероприятиям, 2) установить возможную причину и глубину нарушений основных жизненно важных функций организма, 3) одновременно с проведением основных реанимационных мероприятий необходимо оценивать их эффективность, объём дополнительных экстренных мер, характер и масштабы патологических изменений.

#### **1. Наиболее частые причины внезапной остановки кровообращения**

Основными причинами внезапной кардиальной остановки кровообращения являются фибрилляция желудочков сердца (ФЖ) или желудочковая тахикардия (ЖТ) и асистолия желудочков, полная атриовентрикулярная (А-V) блокада с редким ритмом желудочковых сокращений;

электромеханическая диссоциация (ЭМД). Наиболее часто эти нарушения развиваются у больных с ишемической болезнью сердца (острый инфаркт миокарда и острая коронарная недостаточность), а также вследствие прогрессирующей сердечной недостаточности, рефлекторной остановки сердца (во время операции), острого отравления, удушья (механическая асфиксия или утопление), механической травмы, действия электрического тока, нарушения водно-электролитного обмена, осложнений после диагностических мероприятий (катетеризация и ангиография).

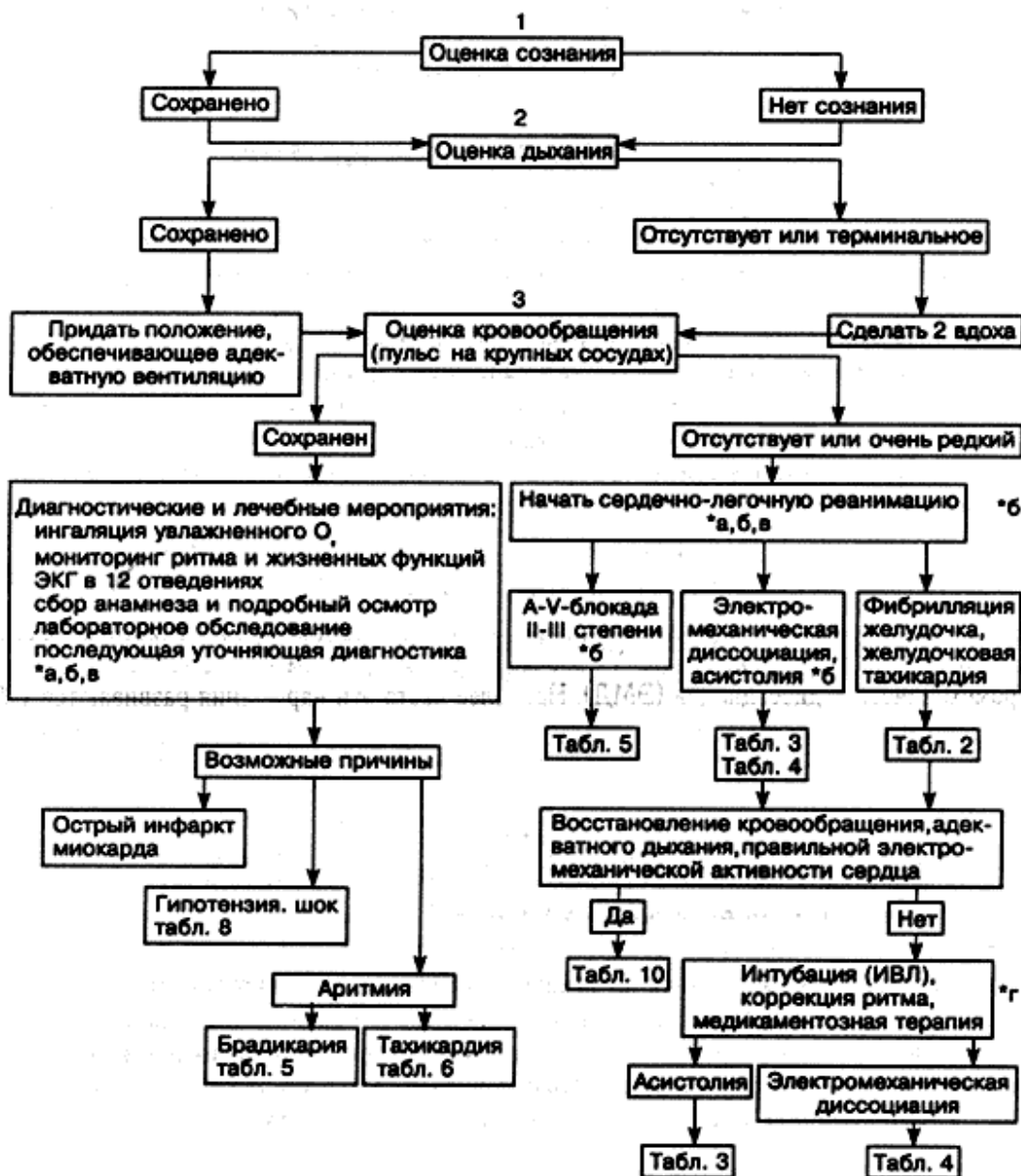
#### **2. Симптомы остановки кровообращения**

Независимо от причины и механизмов патогенеза внезапная остановка кровообращения характеризуется общей клинической симптоматикой и последовательностью развития её симптомов. Основные симптомы: потеря сознания, клонические и тонические судороги, отсутствие пульсации на крупных сосудах, остановка дыхания. **Потеря сознания.** Один из главных симптомов, отражающих нарастающую гипоксию мозга. Обычно развивается в течение 10 с от момента остановки кровообращения. **Судороги.** Появляются рано — в момент потери сознания. Очень часто судороги — первый симптом, который замечают окружающие. **Отсутствие пульса** — один из основных симптомов диагностики внезапной остановки кровообращения. Отсутствие сердечных тонов — менее надёжный признак, на

тщательный поиск которого не следует терять времени. **Остановка дыхания.** Чаше наступает позже остальных симптомов — примерно на 20-30 с. Иногда наблюдается агональное дыхание в течение 1-2 мин и более. Сопутствующие симптомы: расширение зрачков — появляется спустя 30-40 с от начала внезапной остановки кровообращения, бледность и синюшность кожных покровов.

\* Из: ГГ. Иванов, В.А. Востриков // Анестезиология и реаниматология, 1996, № 5, с. 70-80.

### Универсальный алгоритм экстренной кардиальной помощи (и диагностических мероприятий)



а Вспомогательное дыхание по показаниям.

б При отсутствии самостоятельного дыхания ИВЛ проводят с астотой

12 вдохов в 1 мин.

в Внутривенный доступ.

\*а Такие показатели, как пульс на сонных или бедренных артериях, реакция зрачков на свет, показатели газов артериальной крови, не всегда отражают успешный ход реанимации.

\*б Одиночный удар в прекардиальную область.

\*в Интубация трахеи должна проводиться одновременно с другими реанимационными мероприятиями. Если ИВЛ удастся проводить без интубации, то на начальных этапах реанимации введение

адреналина и дефибрилляция важнее.

\*г Необходим контроль правильности положения интубационной трубки.

### **3. Методы и этапы диагностики**

А — оценить реакцию на лёгкое встряхивание, попытку речевого контакта.

Б — контроль наличия выдоха.

В — определение пульса на крупных сосудах (сонные и бедренные артерии).

Г — ЭКГ-мониторинг и диагностика при наличии аппаратуры.

Алгоритм проведения диагностических и лечебных мероприятий при внезапной остановке кровообращения представлен в табл. 1.

### **4. Стадии и этапы сердечно-лёгочной реанимации (СЛР)**

Принято выделять 3 стадии СЛР и интенсивной терапии: I стадия — элементарное поддержание жизни с помощью классических методов СЛР, II стадия — дальнейшее поддержание жизни, включающее дополнительные методы СЛР, III стадия — длительное поддержание жизни после восстановления спонтанной сердечной деятельности.

**Стадия 1.** Многолетняя практика оживления позволила отработать главные приёмы, которые необходимо выполнять во время реанимации в определённой последовательности: 1 — проверка и обеспечение проходимости дыхательных путей (этап А); 2 — искусственное дыхание (этап Б); 3 — наружный массаж сердца (этап В) и 4 — дефибрилляция (этап Г) при наличии фибрилляции или желудочковой тахикардии. Следует отметить, что в настоящее время ведущие европейские реаниматологи рекомендуют начинать реанимацию с дефибрилляции, поскольку наиболее частая форма остановки сердца — фибрилляция, которую нередко трудно быстро диагностировать, особенно на догоспитальном этапе.

Констатация остановки дыхания и кровообращения должна проводиться достаточно быстро.

Следует помнить, что только наличие выдоха является признаком спонтанной вентиляции, а пульс на крупных сосудах — адекватного кровообращения. При этом можно допустить ошибку, приняв за дыхательные движения спазм диафрагмы, рвотные рефлекс и т.д.

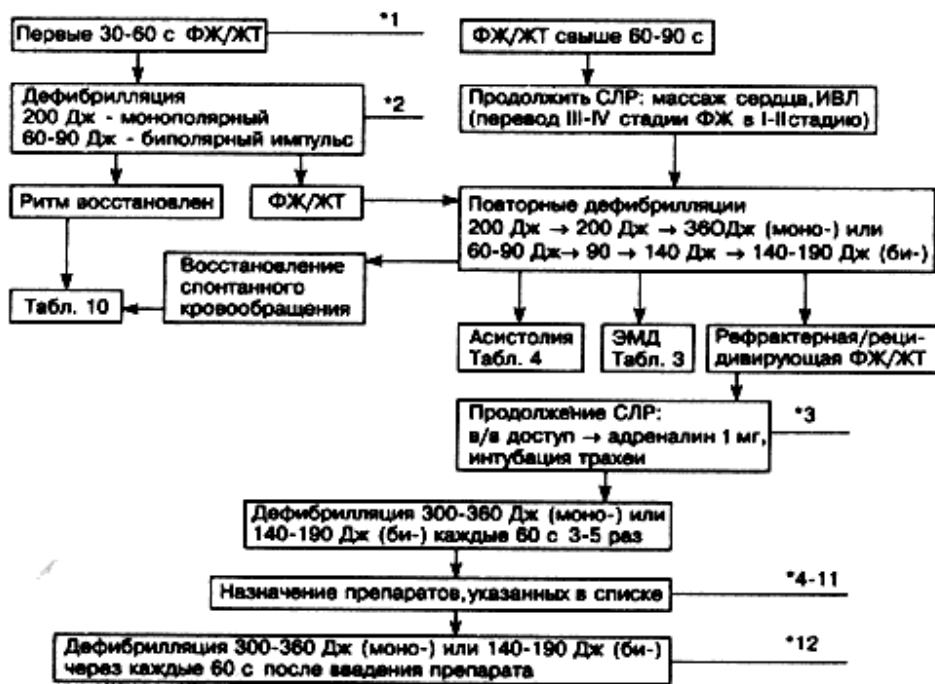
**Стадия II** состоит из следующих этапов: 5 — включение в комплекс реанимационных мероприятий внутривенного введения медикаментозных средств (адреналин, лидокаин и т.д.) и дополнительных инструментальных средств (интубация трахеи, активная компрессия — декомпрессия грудной клетки и т.д.); 6 — ЭКГ-диагностика нарушений ритма сердца и мониторинг.

**Стадия III.** Постреанимационная (интенсивная) терапия, включающая этапы оценки: 7 — состояния больного и причин перенесённой клинической смерти; 8 — принципов и методов диагностики и дифференциального лечения имеющихся нарушений функций жизненно важных органов и систем на ранних этапах оживления; 9 — диагностики и лечения отсроченных постреанимационных изменений (постреанимационной болезни).



## Алгоритм купирования фибрилляции желудочков

### Алгоритм купирования фибрилляции желудочков и желудочковой пароксизмальной тахикардии без пульса



\* 1 В первые 10-30 с нанести прекардиальный удар, а затем, если нет эффекта, подряд 3 разряда дефибриллятора, если они могут быть быстро проведены. Если между разрядами интервалы увеличиваются > 15 с вследствие: а) конструктивных особенностей дефибриллятора или б) необходимости подтверждения, что ФЖ продолжается, то между разрядами проводят 2 цикла 5:1 (массаж/вентиляция).

\*2 При зарегистрированной ЖТ дозы энергии можно уменьшить в 2 раза.

\*3 Адреналин вводят в/в: 1 мг и затем каждые 2-5 мин, увеличивая дозу до 5 мг (максимально 0,1 мг/кг каждые 3-5 мин). При эндотрахеальном введении дозу увеличивают в 2-2,5 раза и разводят в 10 мл 0,9% раствора NaCl;

при введении через периферическую вену разводят в 20 мл 0,9% раствора NaCl.

\*4 Лидокаин 1-1,5 мг/кг каждые 3-5 мин до общей дозы 3 мг/кг, затем можно вводить новокаинамид по 30 мг/мин до максимальной дозы 17 мг/кг (Европейский комитет считает введение антиаритмических препаратов необязательным). Для профилактики рецидивов ФЖ лидокаин рекомендуется вводить по 0,5 мг/кг до общей дозы 2 мг/кг, затем поддерживающая инфузия 2-4 мг/мин. При низком сердечном выбросе, печёночной недостаточности и возрасте старше 70 лет дозы лидокаина уменьшают в 2 раза.

\*5 На гидрокарбонат рекомендуется вводить после 10-й минуты реанимации или если остановка кровообращения до начала СЛР продолжалась более 3-5 мин; вводят 50 мэкв и затем эту дозу можно повторять через 10 мин 1-2 раза. На гидрокарбонат вводят также, если до остановки кровообращения имела место гиперкалиемия или метаболический ацидоз; после

восстановления сердечной деятельности, если остановка кровообращения была длительной.

\*6 Mg сульфат 1-2 г при: а) полиморфной ЖТ, б) подозреваемой гипомагниемии, в) затянувшейся рефракторной/ рецидивирующей ФЖ.

\*7 Калия хлорид по 10 мэкв каждые 30 мин при исходной гипокалиемии.

\*8 Орнид 5 мг/кг, повторно через 5 мин с увеличением дозы до 10 мг/кг 2 раза.

\*9 Атропин по 1 мг до 2 раз, если рецидиву ФЖ предшествует брадикардия —> асистолия.

\*10 бета-Адреноблокаторы (анаприлин от 1 до 5 мг с интервалами 5 мин), если рецидиву ФЖ предшествует тахикардия —> аритмия.

\*11 Препараты кальция применяют ограниченно, только по точно установленным показаниям — гиперкалиемия, гипокальциемия или интоксикация антагонистами кальция.

\*12 Внутривенное введение большого объема жидкости при остановке кровообращения не имеет смысла без специальных показаний.

## Дефибрилляция

**Расчетные значения энергии, отдаваемой пациенту (в Дж) со средними значениями трансторакального сопротивления 50 Ом, для каждой фиксированной дозы дефибриллятора и эквивалентное напряжение заряда дефибриллятора (в кВ) (биполярный синусоидальный импульс)**

Наименование дефибриллятора	Положение переключателя доз				
	1	2	3	4	5
ДКИ-Н-02, Дж	45	70	105	140	190
ДИС-04, Дж	45	65	90	140	180
Дефинар-01, Дж	45	65	90	145	185
Ди-03, кВ	3,2	4,0	5,0	5,7	7,0

*Примечание. Последующие модели отечественных дефибрилляторов имеют градуировку используемых доз в джоулях (ДКИ-Н-06 и др.).*

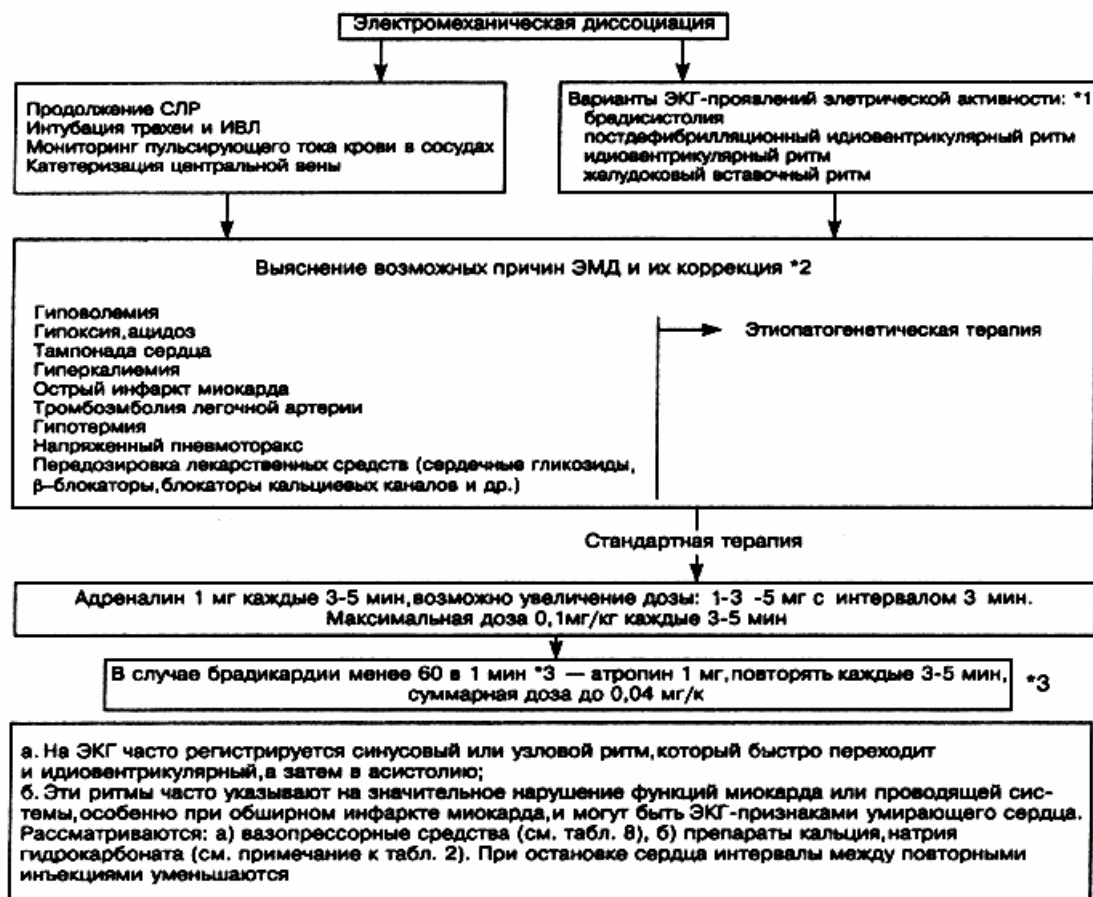
## 5. Этапы подготовки и проведения искусственного дыхания

Для успешного проведения ИВЛ необходимо быстро и последовательно:

1. Положить больного на спину (при возможности трахеобронхиальной аспирации — в положение на боку).

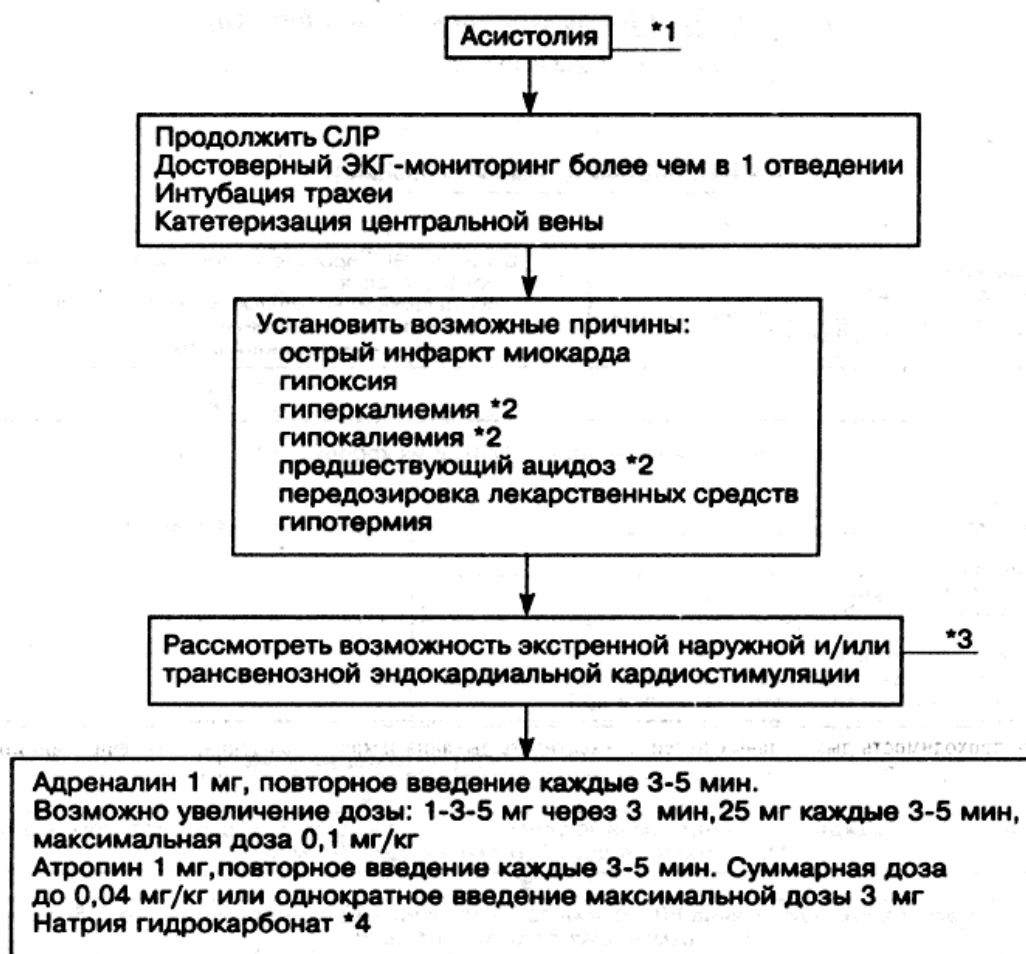
2. Обеспечить свободную проходимость дыхательных путей, освободив их от возможного наличия слизи, жидкости или рвотных масс. Во время этой процедуры максимально повернуть в сторону голову.
3. Поднять шею пострадавшего и запрокинуть голову назад, выдвинуть нижнюю челюсть вперёд и открыть рот (тройной приём).
4. Начать нагнетание воздуха в лёгкие — экспираторные методы ИВЛ (изо рта в рот, изо рта в нос и изо рта в нос и рот). При нагнетании воздуха методом рот в рот необходимо зажать нос. Важен контроль движений грудной клетки. Неправильное положение головы или подбородка — самая частая причина неэффективности ИВЛ. Слишком быстрое и сильное искусственное дыхание может вызвать вздутие живота из-за попадания воздуха в желудок. После 2 медленных выдохов необходим контроль пульса на крупных сосудах (по крайней мере в течение 5 с). При сохраненном пульсе искусственное дыхание проводят с частотой 12 в 1 мин. Если в реанимации участвуют 2 человека, то 1 должен надавить на щитовидный хрящ для предупреждения заброса содержимого желудка в лёгкие при рвоте.
5. Возможно использование S-образного воздуховода. При наличии оборудования — маски, комплекта мешок-маска с O<sub>2</sub> или без него вентиляция проводится с их использованием, что значительно облегчает ИВЛ, улучшает её гигиеническую и эстетическую стороны. Плотное прилегание маски достигается прижатием носовой части большим, а подбородочной части — остальными пальцами. Вентиляция с помощью мешка в экстренной ситуации более эффективна, чем респираторами, так как возможна несинхронизация с закрытым массажем сердца. Возможно использование обтурации пищевода.
6. Эндотрахеальная интубация целесообразна на более поздних этапах реанимации, когда очевидна необходимость её длительного проведения.

**Алгоритм мероприятий восстановления сердечных сокращений  
при электромеханической диссоциации (отсутствие пульса  
при сохранении электрической активности)**



## Алгоритм мероприятий при асистолии

### Алгоритм лечебных и диагностических мероприятий при асистолии



\*1 Диагноз асистолии должен быть подтверждён на ЭКГ в 2 отведениях. Если диагноз вызывает сомнения и нельзя исключить ФЖ, следует провести слепую дефибрилляцию (до 3 разрядов).

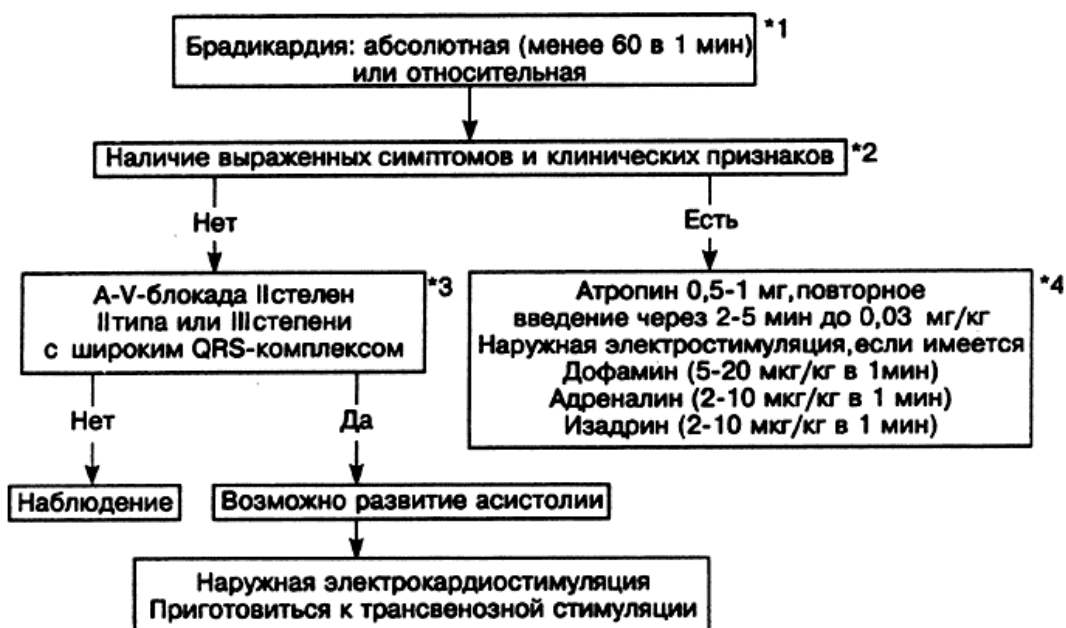
\*2 См. соответствующую терапию в примечаниях к табл. 2.

\*3 Кардиостимуляцию следует применять как можно раньше (при еще сохраняющихся на ЭКГ предсердных и/или желудочковых комплексах, т. е. когда она ещё может быть эффективной), одновременно с введением атропина и адреналина. Наружная кардиостимуляция предпочтительна во время развития асистолии и для её профилактики при брадисистолической остановке сердца, приступах Морганьи-Адамса-Стокса, гиперпарасимпатикотонии. В остальных случаях наружная стимуляция малоэффективна.

\*4 Натрия гидрокарбонат (0,5-1 мэкв/кг) рекомендуется при гипоксическом лактатацидозе, передозировке трициклических антидепрессантов, гиперкалиемии (см. примечание к табл. 2).

## Алгоритм мероприятий при брадикардии

### Алгоритм диагностических и лечебных мероприятий при брадикардии (сохранена механическая активность сердца)



\*1 Оценить проходимость дыхательных путей, адекватность дыхания и кровообращения; обеспечить ингаляцию O<sub>2</sub>, ЭКГ-мониторинг, ЭКГ в 12 стандартных отведениях, пульсоксиметрию, внутривенный доступ, консультацию специалиста.

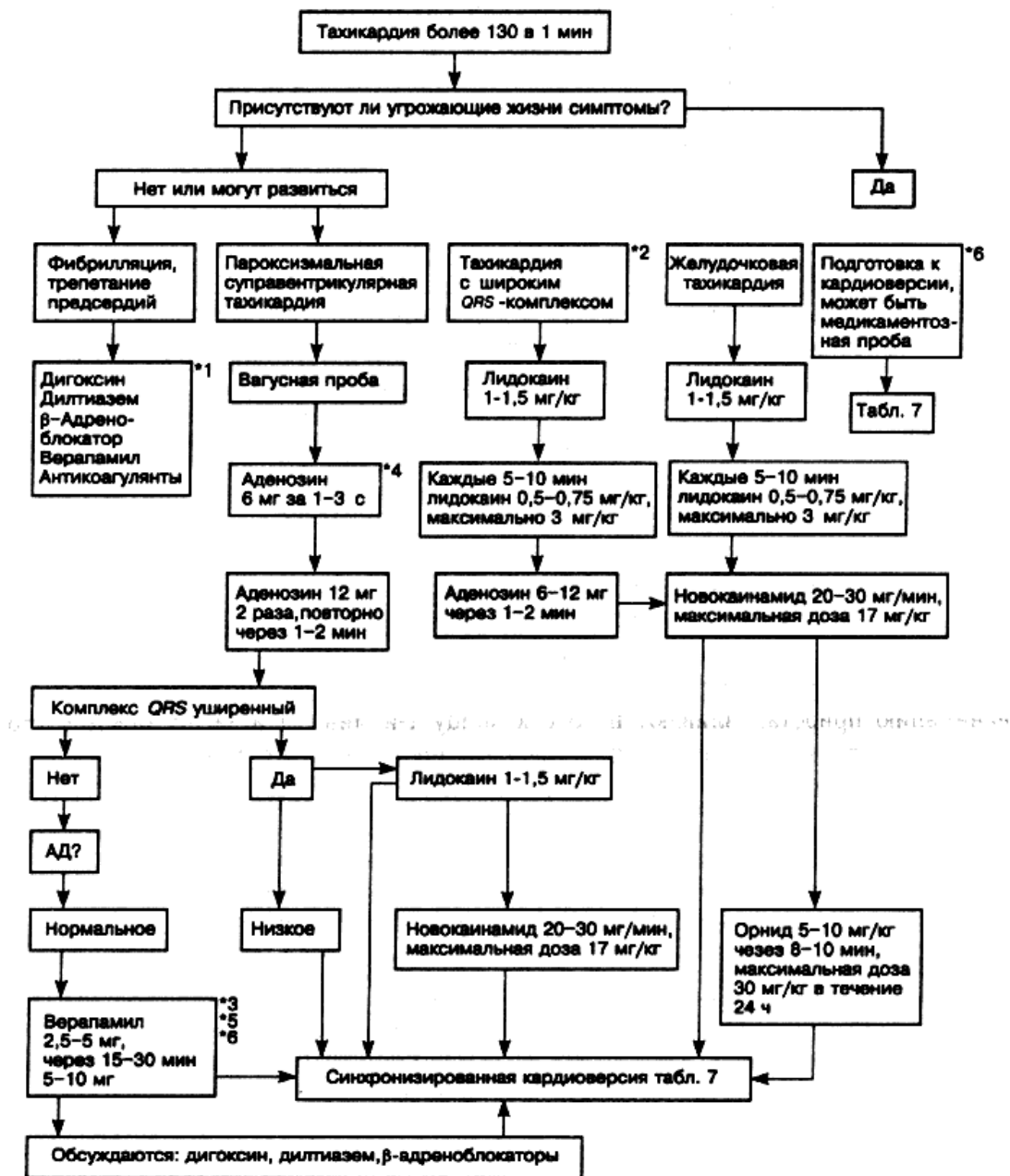
\*2 Связанные с брадикардией загрудинные боли, одышка, нарушение сознания, гипотензия развиваются также вследствие острого инфаркта миокарда, шока; для адекватной терапии необходимо установить причинно-следственные связи.

\*3 а. Атропин следует применять осторожно при дистальной А-V-блокаде, так как он может её усиливать; противопоказан при А-V-блокаде III степени на фоне острого инфаркта миокарда передней стенки. б. Нельзя применять лидокаин, если регистрируется А-V-блокада III степени с “выскакивающими” желудочковыми комплексами, которые можно ошибочно принять за экстрасистолы или медленную тахикардию.

\*4 В случаях тяжёлой брадикардии можно к атропину добавить дофамин или сразу начинать терапию с адреналина или наружной стимуляции; при сочетании выраженной брадикардии и гипотензии рекомендуется одновременно использовать наружную стимуляцию сердца и введение адреналина (для уменьшения болевых ощущений применяют анальгетики и/или седативные препараты короткого действия); изадрин применяется только опытными врачами.

## Алгоритм мероприятий при тахикардии

### Алгоритм диагностических и лечебных мероприятий при тахикардии



\*1 Новокаинамид, хинидин и другие препараты 1-го класса используются при мерцании трепетании предсердий, только когда ЧСС < 100 в минуту (могут вызвать парадоксально увеличение ЧСС).

\*2 Если у больного тахикардия с широким БЛУ-комплексом, т.е. не установлена локализация её

источника, лечить, как желудочковую тахикардию.

\*3 Верапамил опасно вводить при желудочковых тахикардиях.

\*4 Вместо аденозина можно вводить АТФ 10 мг за 1 с, через 2-3 мин 20 мг.

\*5 Если концентрация калия в плазме менее 3,6 ммоль/л, рекомендуется начинать инфузию КСI в сочетании с MgSO<sub>4</sub>.

\*6 В рефракторных случаях, когда состояние стабильное, можно назначать: а) амиодарон 300 мг за 5-15 мин и затем до 600 мг за 1 ч (препарат резерва); б) рассматривается электрическая стимуляция, если возможна.

### **Наружный массаж сердца**

Отсутствие пульса на сонной и бедренной артериях является основным признаком, на который необходимо ориентироваться в экстренной ситуации для констатации остановки кровообращения. Как только диагностирована внезапная остановка кровообращения, следует немедленно начинать наружный (закрытый) массаж сердца. Условием эффективности указанного метода является положение больного на спине, на твёрдом ложе. Давление на грудину может вызывать повышение систолического давления в крупных сосудах до 90-100 мм рт.ст. При этом кровоток по сонной артерии может достигать 10-30% от нормы.

Необходимо соблюдать правильную технику проведения непрямого массажа сердца. Для этого следует: 1) определить мечевидно-грудинное сочленение; 2) положить выступ ладонной поверхности кисти правой руки на 2-3 см выше мечевидного отростка грудины, а ладонь левой руки — на правую кисть. Руки реаниматора располагаются строго вертикально без сгибания в локтевых суставах; 3) глубина экскурсии грудины по направлению к позвоночнику должна составлять 3-5 см (у взрослых). Массаж должен быть плавным, ритмичным, с одинаковой продолжительностью сдавливания и расслабления; 4) рекомендуемый темп надавливаний 60-80 в 1 мин. К альтернативным методам относятся: частота компрессий до 120 в 1 мин, применение одновременной “вставочной” компрессии живота или механической компрессии грудной клетки с использованием специальной аппаратуры. Для оценки эффекта периодически пальпируют пульс на сонных артериях; 5) когда в реанимации принимают участие двое, соотношение непрямого массажа и дыхания должно быть 5:1 (через каждые 5 надавливаний на грудину делают паузу 1-2 с для вдоха). Если реанимация проводится одним человеком, то после 12-15 компрессий проводится 2 вдоха. При ИВЛ через эндотрахеальную трубку массаж проводят без пауз при частоте вентиляции 12-15 в 1 мин;

б) реанимацию приостанавливают на 5 с к концу 1-й минуты и затем каждые 2-3 мин, чтобы оценить, произошло ли восстановление самостоятельного дыхания и кровообращения. Реанимацию нельзя прекращать более чем на 5-10 с для проведения дополнительных лечебных мероприятий и на 30 с для интубации. Прекращение массажа сердца на 5 с с целью определения пульса можно использовать для смены функций реаниматоров; 7) если через 2-5 мин реанимации (после 3 первых безуспешных дефибрилляции сердца в случае ФЖ/ЖТ) не восстанавливается сердечная деятельность, то приступают к медикаментозной стимуляции сердечной деятельности — внутривенному (через центральную вену) введению адреналина; в ходе реанимации оценивается возможность одновременного массажа прекардиальной области и живота; 8) открытый массаж возможен не только при одновременном наличии



патологических изменений грудной клетки (нарушение целостности рёбер при травме), но и после ряда безуспешных попыток наружной дефибрилляции (не менее 12 максимальных по энергии разрядов); реже при ригидности грудной клетки; у молодых лиц при внезапной асистолии и неэффективном наружном массаже сердца; при ятрогенной остановке сердца в условиях клиники.

## Алгоритм кардиоверсии

### Алгоритм кардиоверсии (у больных без остановки сердца)



\*1 Использование препаратов с седативным действием (бензодиазепины, барбитураты и т.д.) показано всем больным, кроме больных с отёком лёгких, тяжёлой гипотензией и находящихся без сознания.

\*2 При использовании дефибрилляторов с биполярным импульсом дозы энергии

уменьшаются примерно в 2 раза.

\*3 а. После каждого разряда проводится повторная синхронизация импульса.

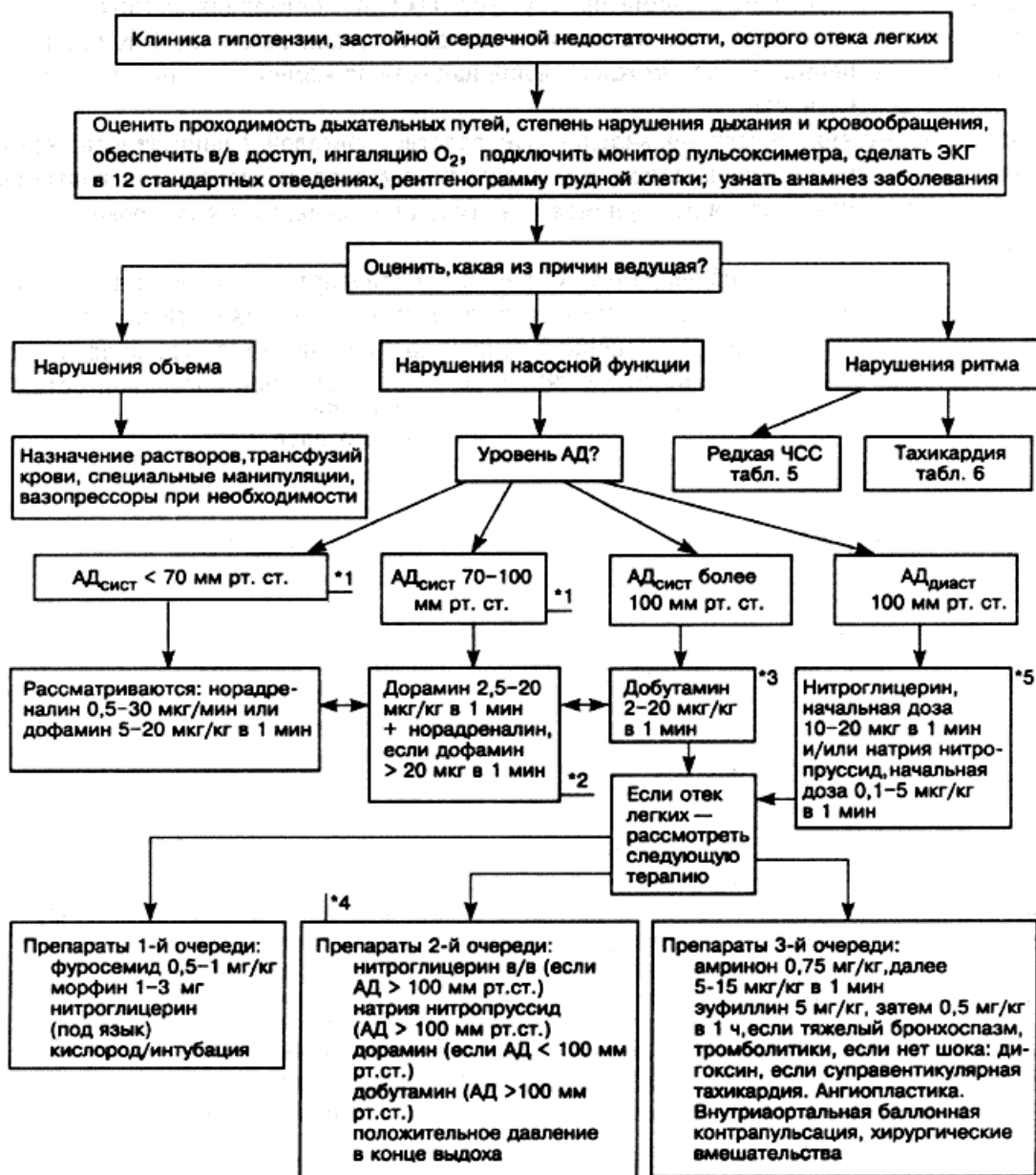
б. Несинхронизированная кардиоверсия проводится, если: мономорфная желудочковая тахикардия (ЖТ) с ЧСС более 160 в минуту или с широкими деформированными комплексами *QRS*; полиморфная желудочковая тахикардия; больные находятся в крайне тяжёлом состоянии, а синхронизация задерживается или отсутствует синхронизатор.

### **Контроль за эффективностью СЛР**

1. Контроль за пульсом на сонной и бедренной артериях, реакцией зрачков на проведение массажа сердца проводит реаниматор, осуществляющий вентиляцию лёгких.
2. ЭКГ-контроль. Электрическая активность сердца и стадии развития ФЖ должны мониториться непрерывно и как можно раньше начиная от момента остановки эффективной сердечной деятельности.
3. Большое значение имеет правильное руководство бригадой реаниматоров, которое выполняет самый опытный специалист. Это необходимо в первую очередь для контроля за адекватным выполнением основных приёмов реанимации и своевременным проведением дефибрилляций.
4. В настоящее время нет общепринятых временных стандартов по срокам проведения и прекращения реанимационных мероприятий в случае их неэффективности по установленным критериям. Наиболее распространённой точкой зрения считается, что продолжительность реанимации должна быть не менее 20-30 мин при первичной внезапной остановке сердца.

# Алгоритм мероприятий при гипотензии, шоке и отеке легких

## Алгоритм при гипотензии, шоке и отеке лёгких



\* 1 Вводят болюсно 250-500 мл изотонического раствора натрия хлорида, если АД не повышается, назначают адреномиметики.

\*2 Норадреналин прекращают вводить, когда нормализуется АД.

\*3 Добутамин не следует назначать, если Адсисст. < 100 мм рт.ст.

\*4 Если терапия 1-й очереди неэффективна, переходят к терапии 2-й очереди. Терапия 3-й очереди является резервной для больных, рефракторных к предшествующей терапии, со

специфическими осложнениями, усугубляющими острую сердечную недостаточность.

\*5 Нитроглицерин используется, если острая ишемия миокарда и АД остается повышенным.

## СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Алгоритм проведения мероприятия по восстановлению адекватной сердечной деятельности при внезапной остановке кровообращения представлен в приведённых ниже схемах и комментариях. Следует учитывать, что в программу специализированной реанимации допустимо вносить изменения в соответствии с клинической ситуацией.

Наиболее подробно в этом разделе изложена проблема реанимации больных, у которых остановка кровообращения вызвана ФЖ, так как последняя является наиболее частой причиной внезапной кардиальной смерти, а также освещены другие аспекты неотложной кардиологии.

### СЛР при фибрилляции желудочков сердца

ФЖ характеризуется разрозненными и разнонаправленными сокращениями волокон миокарда, приводящими к полной дезорганизации работы сердца как насоса и практически немедленному прекращению эффективной гемодинамики. ФЖ может возникнуть при острой коронарной недостаточности, утоплении в пресной воде, поражении электрическим током и молнией, гипотермии. Некоторые лекарственные препараты, особенно адреномиметики (адреналин, норадреналин, орципреналин, изадрин), антиаритмические средства (хинидин, амиодарон, этацин, мексилетин и др.), могут вызывать угрожающие жизни аритмии. ФЖ может возникнуть при интоксикации сердечными гликозидами и развиваться на фоне нарушений электролитного обмена и кислотно-щелочного дисбаланса (гипо- и гиперкалиемии, гипомагниемии, гиперкальциемии, ацидозе и алкалозе), гипоксии, при проведении наркоза, операциях, эндоскопических исследованиях и др. ФЖ может быть проявлением терминальных нарушений при тяжёлых заболеваниях сердца и других органов.

Диагностика ФЖ и её стадий основана на ЭКГ-методе. К предвестникам ФЖ, которые могут в ряде случаев играть роль пускового механизма, относят ранние, спаренные, политопные желудочковые экстрасистолы, пробежки желудочковой тахикардии. К особым предфибрилляторным формам желудочковой тахикардии относят: альтернирующие и двунаправленные, полиморфную желудочковую тахикардию при врождённом и приобретённом синдроме удлинения интервала  $Q-T$  и при его нормальной продолжительности.

Стадии ФЖ. I стадия ФЖ характеризуется относительно правильным ритмом основных фибриллярных осцилляций (амплитуда около 1 мВ), образующих характерные фигуры “веретён”. Частота осцилляций более 300 в 1 мин, но может превышать и 400 в 1 мин. Длительность I стадии 20-40 с. II стадия определяется постепенным исчезновением “веретён” и уменьшением амплитуды и частоты основного ритма осцилляций. Длительность II стадии 20-40 с. III стадия характеризуется дальнейшим снижением амплитуды и частоты осцилляций, напоминающих нередко частый идиовентрикулярный ритм (амплитуда более 0,3 мВ, но менее 0,7 мВ). Частота осцилляций около 250-300 в 1 мин. Длительность стадии 2-3 мин. IV стадия — упорядоченные колебания исчезают. Продолжительность 2-3 мин. V стадия представляет собой низкоамплитудные аритмичные осцилляции (амплитуда более 0,1 мВ, но менее 0,3 мВ). Важно отметить, что амплитуда ФЖ коррелирует с эффективностью

дефибрилляции.

Нередко при регистрации ЭКГ с электродов дефибрилятора ФЖ может выглядеть как асистолия. Поэтому во избежание возможной ошибки необходимо убедиться в этом путём смены расположения электродов, перемещая их на 90° относительно первоначального расположения. Важным моментом для успешной дефибрилляции является правильное расположение электродов: один электрод устанавливается в области правого края грудины под ключицей, второй — латеральное левого соска по срединно-подмышечной линии. При дефибрилляции для уменьшения электрического сопротивления грудной клетки применяют специальный электропроводный гель или марлю, смоченную раствором поваренной соли. Необходимо обеспечить сильное прижатие электродов к поверхности грудной клетки (сила давления должна составлять около 10 кг). Дефибрилляцию необходимо проводить в фазу выдоха (при наличии дыхательных экскурсий грудной клетки), так как трансторакальное сопротивление в этих условиях уменьшается на 10-15%. Во время дефибрилляции никто из участников реанимации не должен касаться кровати и больного.

Самым эффективным способом прекращения ФЖ является электрическая дефибрилляция. Проводимый непрямой массаж сердца и ИВЛ являются временной, но необходимой поддержкой, обеспечивающей минимальное перфузионное давление в жизненно важных органах.

Электрический разряд приводит к кратковременной асистолии, во время которой миокард становится электрофизиологически однородным, т.е. способным отвечать на импульсы собственного водителя ритма правильной электрической активностью и координированными механическими сокращениями. Эффективность дефибрилляции зависит от продолжительности ФЖ, исходного функционального состояния миокарда, предшествующей антиаритмической терапии и формы электрического импульса (табл. 2). Для проведения эффективной дефибрилляции желудочков дефибрилляторами с биполярной формой импульса (ДКИ-Н-02, ДКИ-А-06, ДИС-04, “Дефинар-01”, ВР-5011СА) требуется примерно в 2 раза меньше выделяемой энергии, чем в случаях использования монополярного разряда (все модели дефибрилляторов, выпускаемые фирмами в США, Европе и Японии). В табл. 2а представлены значения энергии для фиксированных доз дефибрилляторов с биполярной формой импульса.

У больных с обширным инфарктом миокарда и осложнённым течением в виде кардиогенного шока или отёка лёгких, а также у больных с тяжёлой хронической сердечной недостаточностью устранение ФЖ нередко сопровождается её рецидивированием или развитием ЭМД, выраженной брадикардии, асистолии. Это особенно часто наблюдается в случаях использования дефибрилляторов, генерирующих монополярные импульсы. В табл. 3-6 приведены алгоритмы лечения ЭМД, асистолии, бради- и тахикардии, в табл. 7 — кардиоверсии (у больных без остановки сердца), в табл. 8 — лечения гипотензии, шока и отёка лёгких.

Последовательность мероприятий по восстановлению сердечной деятельности при ФЖ в настоящее время достаточно хорошо известна. Алгоритм проведения диагностических и лечебных мероприятий приведён в табл. 1 и 2. Основным критерием потенциально успешной реанимации и полноценного восстановления больных — ранняя дефибрилляция, т.е. в течение первых 8 мин ФЖ, при условии, если ИВЛ и массаж сердца начаты не позднее 4-й минуты. При отсутствии выраженной гипоксии миокарда в случае первичной ФЖ одна лишь дефибрилляция, проведённая в течение 30-90 с от начала ФЖ, способна привести к

восстановлению эффективной работы сердца. В связи с этим оправдана методика слепой дефибрилляции.

После восстановления сердечной деятельности необходимо мониторинговое наблюдение для проведения последующей своевременной и адекватной терапии. В ряде случаев можно наблюдать так называемые постконверсионные нарушения ритма и проводимости (миграцию водителя ритма по предсердиям, узловой ритм или нижнепредсердный, диссоциацию с интерференцией, неполную и полную атриовентрикулярную блокаду, предсердные, узловые и частые желудочковые экстрасистолы). В случае возникновения пароксизмальных тахикардий проводятся неотложные мероприятия, изложенные в табл. 6 и 7. Алгоритм мероприятий при сопутствующих явлениях гипотензии и шока изложен в табл. 8.

Рецидивирующая ФЖ. В случае рецидивирования ФЖ дефибрилляцию следует начинать с величины энергии разряда, который ранее был успешным.

Предупреждение повторного возникновения ФЖ при острых заболеваниях или поражениях сердца является одной из первоочередных задач после восстановления эффективной сердечной деятельности. Профилактическая терапия рецидивирующей ФЖ должна быть по возможности дифференцированной. Наиболее частые причины рецидивирующей. и рефракторной ФЖ:

респираторный и метаболический ацидоз вследствие неадекватной СЛР, респираторный алкалоз, необоснованное или избыточное введение натрия гидрокарбоната, чрезмерная экзо- и эндогенная симпатическая или, наоборот, парасимпатическая стимуляция сердца, приводящая соответственно к развитию префибрилляторных тахи- или брадикардий; исходные гипо- или гиперкалиемия, гипомагниемия; токсический эффект антиаритмических препаратов; частые повторные разряды дефибриллятора с монополярной формой импульса максимальной энергии.

Применение антиаритмических препаратов для профилактики и лечения ФЖ. При определении тактики профилактической терапии особое значение следует придавать эффективности препарата, продолжительности его действия и оценке возможных осложнений. В случаях, когда ФЖ предшествует частая желудочковая экстрасистолия, выбор препарата должен осуществляться на основе его антиаритмического эффекта.

1. Лидокаин (ксикаин) считался препаратом выбора для профилактики ФЖ на протяжении последних 20 лет. Однако в настоящее время значительные проспективные исследования не выявили однозначных данных о его достаточно высокой эффективности именно для целей профилактики ФЖ. Ряд крупных исследований свидетельствует о часто встречающихся осложнениях и увеличении летальности при остром инфаркте миокарда от асистолии. В настоящее время лидокаин рекомендуется назначать при: а) частых ранних, спаренных и полиморфных экстрасистолах, в первые 6 ч острого инфаркта миокарда; б) частых желудочковых экстрасистолах, приводящих к нарушению гемодинамики; в) желудочковых тахикардиях или их пробежках (свыше 3 в 1 ч); г) рефракторной ФЖ; д) для профилактики рецидивирующей ФЖ. Схема введения: болюсно 1 мг/кг в течение 2 мин, затем по 0,5 мг/кг каждые 5-10 мин до 3 мг/кг; одновременно вводят лидокаин внутривенно капельно 2-4 мг/мин [30-50 (мкг/(кг\*мин))] (2 г лидокаина + 250 мл 5% раствора глюкозы). Во время рефракторной фибрилляции рекомендуются большие дозы: болюсно 1,5 мг/кг 2 раза с интервалом 3-5 мин.

2. Новокаинамид (прокаинамид) эффективен для лечения и предупреждения устойчивой желудочковой тахикардии или ФЖ. Насыщающая доза до 1500 мг (17 мг/кг), разводится в изотоническом растворе натрия хлорида, вводится внутривенно со скоростью 20-30 мг/мин, поддерживающая доза 2-4 мг/мин.
3. Орнид (бретилий) рекомендуется применять при ФЖ, когда неэффективны лидокаин и/или новокаинамид. Вводится внутривенно по 5 мг/кг. Если ФЖ сохраняется, через 5 мин вводят в дозе 10 мг/кг, затем через 10-15 мин еще 10 мг/кг. Максимальная суммарная доза 30 мг/кг.
4. Амиодарон (кордарон) служит резервным средством для лечения тяжёлых аритмий, рефрактерных к стандартной антиаритмической терапии, и в случаях, когда другие антиаритмические средства оказывают побочное действие. Назначают внутривенно по 150-300 мг за 5-15 мин и затем, если необходимо, до 600 мг в течение 1 ч под контролем АД.
5. Мексилетин (мекситил; сходен по химической структуре с лидокаином) используется для лечения желудочковой аритмии внутривенно 200 мг в течение 10-15 мин, затем в течение 1 ч 250 мг (до 1200 мг в течение 24 ч).

В комплекс терапевтических мероприятий наряду с антиаритмическими препаратами необходимо включать препараты, улучшающие сократительную функцию миокарда, коронарный кровоток и системную гемодинамику; большое значение придаётся средствам, устраняющим кислотно-основной и электролитный дисбаланс. В настоящее время в повседневной практике хорошо себя зарекомендовало использование препаратов калия и магния.

## ЭКСТРЕННОЕ ПОДАВЛЕНИЕ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ЭКТОПИЧЕСКИХ ОЧАГОВ ВОЗБУЖДЕНИЯ

Доказать необходимость  
неотложной терапии

- ↓
- Исключить ятрогенные причины
  - Определить содержание калия в сыворотке крови
  - Определить уровень дигоксина в сыворотке крови
  - Установить наличие брадикардии
  - Выяснить предшествующий прием лекарственных средств

Лидокаин 1 мг/кг (этот и другие противоаритмические препараты вводят внутривенно)

↓

Если нет эффекта, то повторять введение лидокаина в дозе 0,5 мг/кг каждые 2–5 мин до желаемого эффекта или до общей дозы 3 мг/кг

↓

Если нет эффекта, то новокаинамид 20 мг/мин до желаемого эффекта или до общей дозы 1 г

↓

Если нет эффекта, то при отсутствии противопоказаний ввести орнид в дозе 5–10 мг/кг в течение 8–10 мин

↓

Если нет эффекта, то решить вопрос об учащающей ритм электрокардиостимуляции

В случае подавления желудочковых эктопических очагов возбуждения проводится следующая поддерживающая терапия (внутривенная инфузия):

После лидокаина в дозе 1 мг/кг	лидокаин капельно 2 мг/мин
После лидокаина в дозе 1-2 мг/кг	лидокаин капельно 3 мг/мин
После лидокаина в дозе 2-3 мг/кг	лидокаин капельно 4 мг/мин
После новокаинамида (контроль АД)	новокаинамид капельно 1-4 мг/мин
После орнида	орнид капельно 2 мг/мин

### ПРЕПАРАТЫ, КОТОРЫЕ МОЖНО ВВОДИТЬ ЭНДОТРАХЕАЛЬНО\*

ПРЕПАРАТ	НАЧАЛЬНАЯ ДОЗА ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ, мг	ОБЪЕМ, мл
Адреналин (1:10 000)	1	10
Амронин	0,5 – 1	5 - 10
Лидокаин	100	10
Налоксон	0,4 - 4	1 - 10

\*Инстиляция препарата непосредственно в верхние дыхательные пути. Не распылять. Продолжать искусственную вентиляцию легких.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА КРОВИ	
Мужчины	Женщины
70 мл/кг (умеренное питание)	60 мл/кг (умеренное питание)
60 мл/кг (ожирение)	50 мл/кг (ожирение)
2,74 л/м <sup>2</sup> *	2,37 л/м <sup>2</sup> *
0,367P + 0,322M + 0,604**	0,356P + 0,33M + 0,183*

P — рост в см; M — масса тела в кг.

\* Из: Shoemaker W, et al. Clinical trial of survivors cardiorespiratory patterns as therapeutic goals in critically ill postoperative patients. Crit Care Med 1982; 10:398-403.

\*\* Из: Buffalo GW, Heineken FG. Plasma volume nomograms for use in therapeutic plasma exchange. Transfusion 1983; 23:355-357.

РАСТВОРЫ КРИСТАЛЛОИДОВ				
	Плазма*	0,9% раствор NaCl	Раствор Рингера с лактатом	Раствор «Нормосоль»
Na <sup>+</sup> , ммоль/л	141	154	130	140
Cl <sup>-</sup> , ммоль/л	103	154	109	98
K <sup>+</sup> , ммоль/л	4-5	—	4	5
Ca/Mg, мэкв/л	5/2	—	3/0	0/3
Буфер (мэкв/л)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (26)	—	Лактат (28)	Ацетат (27) Глюконат (23)
pH	7,4	5,7	6,7	7,4
Осмоляльность, мосм/кг H <sub>2</sub> O	289	308	273	295

\* Из: Brenner BM, Rector FC, Jr. Eds. The Kidney. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1981: 95.

КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ				
	25% раствор альбумина	5% раствор альбумина	6% раствор гетастарча	Раствор декстрана-40
КОД, мм рт.ст.	70	20	30	40
Объем 1 флакона, мл	50	250	500	250
Фармакологическая активность*	4:1	1,3:1	1,3:1	2:1

\* Фармакологическая активность определяется увеличением ОЦК (в мл) на 1 мл внутривенно введенного раствора.

<b>ГИПЕРТОНИЧЕСКИЕ РАСТВОРЫ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ</b>			
<b>Раствор</b>	<b>Осмоляльность, мосм/кг Н<sub>2</sub>О</b>	<b>Объём 1 флакона, мл</b>	<b>Осмоляльность 1 флакона, мосм</b>
3% раствор NaCl	1026	500	513
25% раствор маннитола	1374	50	69
7,5% раствор NaHCO <sub>3</sub>	1786	50	90
50% раствор глюкозы	2525	50 и 500	126 и 1263

<b>ГЕМОТРАНСФУЗИОННЫЕ СРЕДСТВА</b>			
<b>Средство</b>	<b>Объём, мл</b>	<b>Содержание</b>	<b>Пояснение</b>
Цельная кровь	510	450 мл крови, 60 мл гемоконсерванта	Через 24–48 ч тромбоциты полностью теряют жизнеспособность, в последующие дни хранения накапливается K <sup>+</sup> в плазме
Эритроцитная масса	300	200 мл клеток, 100 мл плазмы	Показатель гематокрита обычно колеблется от 60 до 70%, поэтому концентрат нужно развести изотоническим раствором натрия хлорида
Плазма крови	240	Все факторы свёртывания крови	Применяют с целью восполнения недостающих факторов свёртывания крови. Не используют для устранения дефицита ОЦК
Тромбоцитная масса	50	50 · 10 <sup>10</sup> тромбоцитов	Срок годности 72 ч
Криопреципитат	20	200 мг фибриногена, 100 мкг фактора VIII, фибронектин и антитромбин III	В большом количестве содержит фибронектин. Дорогостоящий препарат, он редко применяется в отделениях интенсивной терапии

### ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ КОМЫ ПО ШКАЛЕ ГЛАЗГО

<b>Открытие глаз</b>			
Произвольное	4	<input type="checkbox"/>	Баллы пациента
На обращённую речь	3		
На болевой стимул	2		
Отсутствует	1		
<b>Двигательная реакция</b>			
Выполняет команды	6	<input type="checkbox"/>	Баллы пациента
Целенаправленная на болевой раздражитель	5		
Нецеленаправленная на болевой раздражитель	4		
Тоническое сгибание на болевой раздражитель	3		
Тоническое разгибание на болевой раздражитель	2		
Отсутствует	1		
<b>Речь</b>			
Ориентированность полная	5	<input type="checkbox"/>	Баллы пациента
Спутанная	4		
Непонятные слова	3		
Нечленораздельные звуки	2		
Отсутствует	1		
Общая сумма баллов		<input type="checkbox"/>	
Благоприятный прогноз:	15		
Неблагоприятный прогноз:	3		

**ПИТТСБУРГСКАЯ ШКАЛА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СТВОЛА МОЗГА (ПШСМ)\***

Разработана с целью дополнения шкалы Глазго для больных с комой нетравматического генеза. Включает оценку рефлекторной деятельности ствола мозга. Баллы добавляются к результату, полученному по шкале Глазго, как показано ниже. До настоящего времени клинический опыт применения комбинированной шкалы ограничен. Дополняет количественную характеристику комы оценкой степени угнетения рефлексов ствола мозга.

Рвотный или кашлевой рефлекс	Есть = 2 Нет = 1	<input type="checkbox"/>	
Рефлексы с трахен	Есть = 2 Нет = 1	<input type="checkbox"/>	
Корнеальный рефлекс (двусторонний)	Есть = 2 Нет = 1	<input type="checkbox"/>	
Феномен «глаза куклы» или окуловестибулярный рефлекс (холодовая калоризация)	Есть = 2 Нет = 1	<input type="checkbox"/>	
Реакция правого зрачка на свет	Есть = 2 Нет = 1	<input type="checkbox"/>	
Реакция левого зрачка на свет	Есть = 2 Нет = 1	<input type="checkbox"/>	
	ПШСМ	<input type="checkbox"/>	(Хороший результат = 15) (Неудовлетворительный результат = 6)
	Добавить результат по шкале Глазго	<input type="checkbox"/>	(Хороший результат = 15) (Неудовлетворительный результат = 3)
	Общая сумма баллов	<input type="checkbox"/>	(Хороший результат = 30) (Неудовлетворительный результат = 9)
* С разрешения Safar P, Bircher NG. Cardiopulmonary cerebral resuscitation. 3 <sup>rd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders Co., 1982:262.			

### ДИАГНОСТИКА СМЕРТИ МОЗГА\*

Диагноз смерти мозга обычно подтверждают двумя обследованиями больного (через 6 и 12 ч), если имеются представленные ниже признаки.

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Отсутствие двигательной и речевой активности на болевой раздражитель, кроме простого отдергивания, которое может быть реакцией спинного мозга <sup>1</sup>           | <input type="checkbox"/> |
| 2. Температура тела менее 34 °С   | <input type="checkbox"/> |
| 3. Отсутствие или низкая концентрация в сыворотке крови этилового спирта либо лекарственных средств, угнетающих ЦНС   | <input type="checkbox"/> |
| 4. Отсутствуют спонтанные движения, вздрагивание, а также способность поддерживать позу   | <input type="checkbox"/> |
| 5. Отсутствуют (билатерально): <sup>2</sup><br>реакция зрачка на свет<br>корнеальный рефлекс<br>окуловестибулярный рефлекс<br>окулоцефалический рефлекс («глаза куклы») | <input type="checkbox"/> |
| 6. Отсутствие волн на ЭЭГ при максимальном усилении (изоэлектрическая ЭЭГ) <sup>3</sup>   | <input type="checkbox"/> |
| 7. Положительный тест апноэтической оксигенации <sup>4</sup><br>p <sub>2</sub> O <sub>2</sub> в конце теста<br>p <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> в конце теста             | <input type="checkbox"/> |

<sup>1</sup> Болевой стимул следует наносить в зоне иннервации черепных нервов, чтобы исключить реакцию спинного мозга на периферическое ноцицептивное раздражение. Общепринятый тест — давление на надглазничную область.

<sup>2</sup> Реакция зрачков на свет может отсутствовать вследствие аномалий и заболеваний, а также после введения миорелаксантов, атропина, скополамина, опиатов и др.

<sup>3</sup> Изоэлектрическая ЭЭГ не исключает сохранение электрической активности ствола мозга и не может служить доказательством смерти мозга вне других критериев.

<sup>4</sup> Тест апноэтической оксигенации считается положительным, если отсутствуют попытки дыхания в течение как минимум 3 мин и раСО<sub>2</sub> составляет 60 мм рт.ст. и более в конце пробы. Если в анамнезе имеется хроническая задержка СО<sub>2</sub>, раО<sub>2</sub> будет ниже 55 мм рт.ст. в конце пробы.

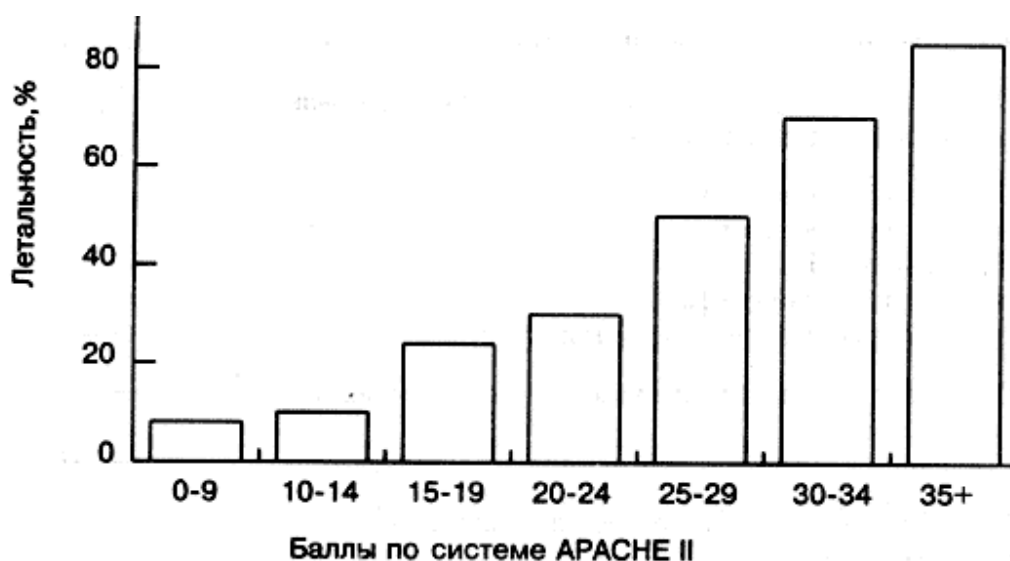
\* С изменениями из *University of Pittsburgh criteria for brain death*, с разрешения *B.C. Decker, Inc., Philadelphia*.

## APACHE II

Acute Physiology And Chronic Health Evaluation

Систему APACHE II используют для оценки тяжести состояния у большинства больных, находящихся в отделениях интенсивной терапии (ОИТ) и прогноза. Эта система не предназначена для пациентов с ожогами и после операции аортокоронарного шунтирования.

Рисунок отражает результаты многоцентрового исследования 5815 хирургических пациентов, находящихся в ОИТ после перенесенных операций.\* Аналогичные данные были получены и у терапевтических больных, находящихся в ОИТ.



\*Приводится с разрешения из Knaus WA et al. APACHE II: A severity of disease classification system. Crit Care Med 1985; 13:818-829.

Оценка по системе APACHE II состоит из 3 частей.

1. Экстренную оценку физиологических функций (ЭОФФ) осуществляют с помощью 12 показателей, полученных в первые 24 ч нахождения больного в ОИТ. Наибольшие отклонения от нормы каждого показателя, выраженные в баллах, суммируют для получения балльной оценки тяжести состояния пациента. Единственным субъективным показателем этой части системы является шкала Глазго, приведенная выше.
2. Значение возраста оценивают по шестибальной шкале (см. ниже).
3. Значение сопутствующих заболеваний оценивают по 5 дополнительным критериям в зависимости от вовлечения основных систем организма.

Окончательный результат тестирования по системе APACHE II определяется суммой баллов трех составных ее частей. Ниже перечислены критерии, используемые в каждой части системы.

СИСТЕМА АРАСНЕ II									
Показатель	Баллы								
	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Температура, °С	≥41	39–40,9		38,5–38,9	36–38,4	34–35,9	32–33,9	30–31,9	≤29,9
Среднее артериальное давление, мм рт.ст.	≥160	130–159	110–129		70–109		50–69		≤49
Частота сердечных сокращений в 1 мин	≥180	140–179	110–139		70–109		55–69	40–54	≤39
Частота дыхания в 1 мин	≥50	35–49		25–34	12–24	10–11	6–9		≤5
<sup>1</sup> Градиент А-а рО <sub>2</sub> , мм рт.ст. <sup>2</sup> р <sub>a</sub> О <sub>2</sub> , мм рт.ст.	≥500	350–499	200–349		<200 >70	61–70		55–60	<55
рН артериальной крови	≥7,7	7,6–7,69		7,5–7,59	7,33–7,49		7,25–7,32	7,15–7,24	<7,15
<sup>3</sup> Содержание НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> в сыворотке крови, ммоль/л	≥52	41–51,9		32–40,9	23–31,9		18–21,9	15–17,9	<15
Содержание Na <sup>+</sup> в сыворотке крови, ммоль/л	≥180	160–179	155–159	150–154	130–149		120–129	111–119	≤110
Содержание К <sup>+</sup> в сыворотке крови, ммоль/л	≥7	6–6,9		5,5–5,9	3,5–5,4	3–3,4	2,5–2,9		<2,5
Содержание креатинина в сыворотке крови, мг%	≥3,5	2–3,4	1,5–1,9		0,6–1,4		<0,6		
Показатель гематокрита, %	≥60		50–59,9	46–49,9	30–45,9		20–29,9		<20
Общее число лейкоцитов, ·10 <sup>9</sup> /л	≥40		20–39,9	15–19,9	3–14,9		1–2,9		<1
<sup>4</sup> Шкала Глазго									
ЭОФФ									

## 5. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ИНФЕКЦИИ

<b>МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ<sup>1, 2</sup></b>						
Болезни	Отдельная палата	Маски	Халаты	Перчатки	Инфицированный материал	Пояснения
<b>Строгая изоляция</b>						
Ветряная оспа	Да	Да	Да	Да	Выделения	Необходима как можно более ранняя изоляция до установления окончательного диагноза
Дифтерия	Держать двери закрытыми				Содержимое везикул	
Оспа натуральная						
<b>Защита от инфекций дыхательных путей</b>						
Эпиглоттит	Да	Да	При уходе за больным	Да	Выделения из дыхательных путей	Пациент надевает маску при выходе из палаты
Менингококковая инфекция	Двери могут быть открыты					
Корь						
Эпидемический паротит						
<b>Профилактика туберкулёза</b>						
Туберкулёз лёгких или гортани	Да Двери держатся закрытыми	Да	При уходе за больным	При уходе за больным	Выделения из дыхательных путей	Пациент надевает маску при выходе из палаты
<b>Профилактика кишечных инфекций</b>						
<i>S. difficile</i>	Не требуется	Нет	Да	Да	Фекалии	Тщательное соблюдение личной гигиены
Вирусный гепатит А						
Дизентерия						
<b>Предохранение от контакта с кровью и другими жидкостями организма больного</b>						
СПИД	Не требуется	Нет	При уходе за больным	Да	Кровь и другие биологические жидкости	Осторожно обращаться с острыми инструментами. Избегать травматизации иглами для инъекций. Не закрывать иглу после инъекции колпачком.
Гепатит В						

<sup>1</sup> Garner JS, Simmons BP. CDC guidelines for isolation precautions in hospitals. Hospital Infections Program, Atlanta, Center for Disease Control, 1983.

<sup>2</sup> Castle M, Ajemian E. Hospital Infection Control, 2nd ed., New York, John Wiley & Sons, Inc., 1987.



<b>БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЖИДКОСТИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ВИРУСА ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА*</b>	
<b>Подтверждение возможности передачи</b>	
<b>Имеется</b>	<b>Не имеется</b>
Кровь	Амниотическая жидкость
Молоко матери	Спинальная жидкость
Сперма	Выделения из носа
Секреты влагалища	Слюна
	Гной
	Пот
	Слезная жидкость
	Моча

\* Из: Recommendations for prevention of HIV transmission in health care settings. MMWR, 1987; 36(suppl):1S-18S.

<b>ТРЕБОВАНИЯ К ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЕ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА ОТ ЗАРАЖЕНИЯ ВИРУСОМ ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА*</b>				
<b>Действие</b>	<b>Перчатки</b>	<b>Халат</b>	<b>Маска</b>	<b>Очки</b>
Остановка сильного кровотечения	Да	Да	Да	Да
Остановка слабого кровотечения	Да	Нет	Нет	Нет
Венепункция	Да	Нет	Нет	Нет
Внутривенное введение	Да	Нет	Нет	Нет
Интубация или туалет трахеи	Да	Нет	Да	Да
Измерение АД, термометрия	Нет	Нет	Нет	Нет, если мокрота не разбрызгивается
Подкожные и внутримышечные инъекции	Нет	Нет	Нет	Нет

\* Из: MMWR. Atlanta: Centers for Disease Control, 1989, (Jun)38:1-37.

<b>РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫМИ БОЛЬНЫМИ, НАХОДИВШИМИСЯ В ОИТ В 1989 г.*</b>			
<b>Патология</b>	<b>Общее число больных</b>	<b>Число больных, выписанных из ОИТ</b>	<b>Число выживших в течение 3 мес</b>
Дыхательная недостаточность	36	12 (33%)	6 (17%)
Нестабильная гемодинамика	6	4 (67%)	4 (67%)
Патология центральной нервной системы	4	2 (50%)	1 (25%)
Другие причины	4	2 (50%)	2 (50%)

\* Из: Rogers PL, et al. Crit Care Med 1989; 17:113-117.

## Гемодинамические показатели и уравнения

**СЕРДЕЧНЫЙ ИНДЕКС (СИ)** представляет отношение величины сердечного выброса (СВ), определённого методом термодилуции, к площади поверхности тела (ППТ):

$$СИ = СВ / ППТ \text{ [л/(мин}\cdot\text{м}^2\text{)]}.$$

**УДАРНЫЙ ИНДЕКС (УИ)** характеризует объём крови, изгнанной из желудочков во время систолы. Определяется отношением показателя СИ к ЧСС:

$$УИ = (СИ/ЧСС) \times 1000 \text{ (мл/м}^2\text{)}, \text{ где ЧСС — частота сердечных сокращений в 1 мин.}$$

**ИНДЕКС УДАРНОЙ РАБОТЫ (ИУР)** отражает работу, произведённую каждым желудочком за одно сокращение:

$$ИУРЛЖ = (САД - ДЗЛК) \times УИ \times 0,0136 \text{ (г}\cdot\text{м/м}^2\text{)},$$

$$ИУРПЖ = (Дла - ЦВД) \times УИ \times 0,0136 \text{ (г}\cdot\text{м/м}^2\text{)},$$

где ЛЖ (ПЖ) — левый (правый) желудочек, САД — среднее АД в мм рт.ст., ДЗЛК — давление заклинивания в лёгочных капиллярах в мм рт.ст., ЦВД — центральное венозное давление в мм рт.ст., Дда — среднее давление в лёгочной артерии в мм рт.ст.

**ИНДЕКС СОПРОТИВЛЕНИЯ СОСУДОВ** отражает сопротивление потоку крови в сосудах лёгких (ИСЛС) и в большом круге кровообращения (ИОПСС). Эти показатели определяют делением величины падения давления в сосудах на СИ:

$$ИСЛС = [(Дла - ДЗЛК) / СИ] \times 80 \text{ [дин}\cdot\text{с/(см}^3\cdot\text{м}^2\text{)]}$$

$$ИОПСС = ((САД - ЦВД) / СИ) \times 80 \text{ [дин}\cdot\text{с/(см}^3\cdot\text{м}^2\text{)]}$$

**ДОСТАВКУ КИСЛОРОДА (DO<sub>2</sub>)** определяют умножением СИ на содержание кислорода в артериальной крови (СаО<sub>2</sub>):

$$DO_2 = СИ \times СаО_2 \text{ [мл/(мин}\cdot\text{м}^2\text{)]}.$$

**ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА (VO<sub>2</sub>)** — количество кислорода, поглощаемого тканями из капилляров в течение 1 мин. Показатель получают умножением СИ на артериовенозный градиент по кислороду (СаО<sub>2</sub> - СvО<sub>2</sub>):

$$VO_2 = СИ \times (СаО_2 - СvО_2) \text{ [мл/(мин}\cdot\text{м}^2\text{)]}.$$

**КОЭФФИЦИЕНТ УТИЛИЗАЦИИ КИСЛОРОДА (КУО<sub>2</sub>)** отражает долю поглощаемого тканями кислорода из капиллярного русла. Показатель вычисляют как отношение потребления кислорода к его доставке:

$$КУО_2 = (VO_2) / DO_2 \times 100 (\%).$$

ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОДИНАМИКИ		
Параметры	Нормальная величина	Единица измерения
Сердечный индекс	2,5-3,5	л/(мин·м <sup>2</sup> )
Ударный индекс	36-48	мл/м <sup>2</sup>
Индекс ударной работы левого желудочка	44-56	гм/м <sup>2</sup>
Индекс ударной работы правого желудочка	7-10	гм/м <sup>2</sup>
Индекс общего периферического сопротивления сосудов	1200-2500	дин·с/(см <sup>5</sup> ·м <sup>2</sup> )
Индекс сопротивления лёгочных сосудов	80-240	дин·с/(см <sup>5</sup> ·м <sup>2</sup> )
Доставка кислорода	520-720	л/(мин·м <sup>2</sup> )
Потребление кислорода	110-160	л/(мин·м <sup>2</sup> )
Коэффициент утилизации кислорода	22-32	%

Из: Marino PL, Krasner J. Hemodynamic expert. Philadelphia: WB Saunders Co., 1986.

Примечание. Все показатели рассчитаны с учётом площади поверхности тела.

ОБРАЗЕЦ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ (ИЛИ КАРТЫ ГЕМОДИНАМИКИ ПАЦИЕНТА)		
Paul Marino 4/20/91 добутамин @ 5 мкг/(кг·мин)		
1 • Сердечный выброс, л/мин		5
2 • Масса тела, кг		74
3 • Рост, см		183
4 • Частота сердечных сокращений в 1 мин		90
5 • Среднее артериальное давление, мм рт.ст.		78
6 • Среднее давление в лёгочной артерии, мм рт.ст.		23
7 • Среднее давление в правом предсердии, мм рт.ст.		10
8 • Давление заклинивания в лёгочных капиллярах, мм рт.ст.		15
9 • Гемоглобин, г/л		100
10 • Насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом, %		95
11 • Насыщение гемоглобина смешанной венозной крови кислородом, %		67
Показатель	Значение	Норма
Площадь поверхности тела	1,96	
СИ	2,5	2,4-4
УИ	* 28,3	36-48
ИУРЛЖ	* 24,2	44-56
ИУРПЖ	* 5	7-10
ИОПСС	2135	1200-2500
ИСЛС	*251	80-240
DO <sub>2</sub>	*336	520-720
VO <sub>2</sub>	* 99	110-160
KVO <sub>2</sub>	29	22-32

## Основные обозначения и сокращения

$C$	- растяжимость
$C_{\text{стат}}$	- статическая растяжимость
$C_aO_2$	- содержание кислорода в артериальной крови
$C_cO_2$	- содержание кислорода в крови легочных капилляров
$C_vO_2$	- содержание кислорода в венозной крови
$C_vO_2$	- содержание кислорода в смешанной венозной крови
$DO_2$	- доставка кислорода
$FiO_2$	- фракционная концентрация кислорода во вдыхаемом воздухе
$Hb$	- гемоглобин
$HbO_2$	- оксигемоглобин
$P_{\text{альв}}$	- давление в альвеолах
$P_{\text{верх}}$	- давление в верхних дыхательных путях
$P_{\text{МДВ}}$	- максимальное давление на вдохе
$P_{\text{ПК}}$	- пиковое давление вдоха
$P_{\text{Пл}}$	- давление на плато
$P_{\text{тр}}$	- трансмуральное давление
$pH$	- водородный показатель
$pO_2$	- парциальное давление кислорода
$p_aO_2$	- парциальное давление кислорода в артериальной крови
$p_vO_2$	- парциальное давление кислорода в венозной крови
$p_vO_2$	- парциальное давление кислорода в смешанной венозной крови
$pCO_2$	- парциальное давление углекислого газа
$p_aCO_2$	- парциальное давление углекислого газа в артериальной крови
$p_vCO_2$	- парциальное давление углекислого газа в венозной крови
$p_vCO_2$	- парциальное давление углекислого газа в смешанной венозной крови
$R$	- сопротивление дыхательных путей
$S_aO_2$	- насыщение гемоглобина артериальной крови кислородом
$S_cO_2$	- насыщение гемоглобина крови легочных капилляров кислородом
$S_vO_2$	- насыщение гемоглобина венозной крови кислородом
$S_vO_2$	- насыщение гемоглобина смешанной венозной крови кислородом
$VO_2$	- потребление кислорода
$AD$	- артериальное давление
$АКТГ$	- адренокортикотропный гормон (кортикотропин)
$AP$	- анионная разница
$АТФ$	- аденозинтрифосфат
$АТФаза$	- аденозинтрифосфстаза
$ВАБК$	- внутриартериальная баллонная контрпульсация
$ВПД$	- вентиляция с поддержанием давления
$ГЭБ$	- гематоэнцефалический барьер
$D_k, P_c$	- давление в легочных капиллярах
$D_{\text{ЛА}}$	- давление в легочной артерии
$D_{\text{ЛП}}$	- давление в левом предсердии
$D_{\text{ПП}}$	- давление в правом предсердии
$D_{\text{ЗЛК}}$	- давление заклинивания в легочных капиллярах
$DK, RQ$	- дыхательный коэффициент
$DO, V_T$	- дыхательный объем
$ЖКТ$	- желудочно-кишечный тракт

ЗНС	- злокачественный нейролептический синдром
ИВЛ	- искусственная вентиляция легких
ИМП	- инфекция мочевых путей
ИПГ	- импедансная плетизмография
ИСТ	- индекс свободного тироксина
ИСЛС	- индекс сопротивления легочных сосудов
ИОПСС	- индекс общего периферического сопротивления сосудов
ИУРЛЖ	- индекс ударной работы левого желудочка
ИУРПЖ	- индекс ударной работы правого желудочка
КДД	- конечное диастолическое давление
КДДПЖ	- конечное диастолическое давление в правом желудочке
КДО	- конечный диастолический объем
ккал	- килокалория
КОД	- коллоидно-осмотическое давление
КОС	- кислотно-основное состояние
КТ	- компьютерная томография
КУО <sub>2</sub>	- коэффициент утилизации кислорода
ЛСС	- легочное сосудистое сопротивление
МВЛ	- минутная вентиляция легких (минутный объем легких)
мин	- минута
НАД	- нукотинамидадениндинуклеотид
НАД·Н	- нукотинамидадениндинуклеотид восстановленный
нед	- неделя
ОДН	- острая дыхательная недостаточность
ОНК	- острый некроз канальцев
ОО	- основной обмен
ОПНО	- острая почечная недостаточность с олигурией
ОПСС	- общее периферическое сопротивление сосудов
ОЦК	- объем циркулирующей крови
ПДКВ	- положительное давление в конце выдоха
ПОЛ	- перекисное окисление липидов
ППВ	- перемежающаяся принудительная вентиляция
ППД ДП	- постоянное положительное давление в дыхательных путях
ППП	- полное парентеральное питание
РДСВ	- респираторный дистресс-синдром взрослых
РЭП	- расходование энергии в покое
СВ	- сердечный выброс
СЗП	- свежезамороженная плазма
СИ	- сердечный индекс
СЛР	- сердечно-легочная реанимация
СПИД	- синдром приобретенного иммунодефицита
СППВ	- синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция
сут	- сутки
Т <sub>3</sub>	- трийодтиронин
Т <sub>4</sub>	- тироксин
ТТГ	- тиреотропный гормон (тиротропин)
УИ	- ударный индекс
ФВ	- фракция выброса
ФЭ <sub>Na</sub>	- фракционная экскреция (экскретируемая фракция) натрия
ФОЭ	- функциональная остаточная емкость

ХОБЛ	- хроническая обструктивная болезнь легких
цАМФ	- циклический 3'5'-аденозинмонофосфат
ЦВД	- центральное венозное давление
ЦНС	- центральная нервная система
ч	- час
ЧСС	- частота сердечных сокращений
ЭКГ	- электрокардиограмма, электрокардиография
ЭЭГ	- электроэнцефалограмма