

УДК 616.12-091:340.6

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ОЦЕНКА ГИДРАТАЦИИ СЕРДЦА
ПРИ НЕКОТОРЫХ ПРИЧИНАХ СМЕРТИ****Резник А.Г.***ГКУЗ «Волгоградское областное бюро судебно-медицинской экспертизы»,
Волгоград, e-mail: alexsudmed@bk.ru*

Проведен анализ степени гидратации сердца при различных причинах смерти. Установлено, что у погибших от изолированной черепно-мозговой травмы в премортальном периоде независимо от темпа наступления смерти водонасыщение сердечной мышцы соответствует нормогидратации. В случаях strangulation механической асфиксии в результате полного повешения, а также при пневмонии выявлен отек миокарда правого желудочка I степени. У умерших от острого отравления этанолом танатологически значимым является отек II степени правого и I степени левого желудочков. У скончавшихся от острой коронарной недостаточности и острого инфаркта миокарда в донекротической стадии характерен отек II степени левого и I степени правого желудочков сердца.

Ключевые слова: гидратация, миокард, причина смерти**FORENSIC MEDICAL ASSESSMENT OF HEART HYDRATION
IN SOME CAUSES OF DEATH****Reznik A.G.***Regional bureau of forensic medicine, Volgograd, e-mail: alexsudmed@bk.ru*

An analysis of heart hydration degree in different causes of death was conducted. It was stated that those who died of isolated traumatic brain injury in premortal period regardless of the rate of death hydro-saturation of myocardium corresponded to normal hydration. In cases of strangulated mechanical asphyxia due to full hanging as well as of pneumonia the myocardium edema of the 1 degree of the right ventricle of heart was revealed. For those who died because of acute poisoning with ethyl alcohol the edema of the 2 degree of the right ventricle of heart and the edema of the 1 degree of the left ventricle of heart are thanatologically significant. Acute coronary insufficiency and acute myocardial infarction in pre-necrotic stage are characterized with the edema of the 2 degree of the left ventricle of heart and the edema of the 1 degree of the right ventricle of heart.

Keywords: hydration, myocardium, cause of death

В настоящее время нарушение водного обмена с развитием отека миокарда доказано в работах ряда авторов [1, 3, 7] в случаях ишемической болезни сердца (ИБС). В тоже время нарушение водного обмена в сердце при других причинах смерти судебно-медицинские эксперты верифицируют редко. Это связано с тем, что на макроскопическом уровне степень гидратации диагностируется по визуальной оценке влажности поверхности разреза, а микроскопически – на факте расширения межклеточных пространств в миокарде. Более объективным показателем водного баланса в сердце является определение воды по сухому остатку [2]. Таким образом, определение водонасыщения сердца по сухому остатку и количественная оценка расширения межклеточных пространств в миокарде является перспективным научным направлением.

Цель исследования. Дать судебно-медицинскую оценку степени водонасыщения сердечной мышцы при различных причинах смерти.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили 257 случаев насильственной и ненасильственной смерти

на догоспитальном этапе без оказания медицинской помощи. Насильственная смерть представлена наблюдениями изолированной черепно-мозговой травмы (ЧМТ) с быстрым темпом наступления смерти вследствие разрушения стволовых структур головного мозга (35 пострадавших) и с наличием короткого посттравматического периода (30 случаев), strangulation механической асфиксией (СМА) в результате полного повешения с наложением петли на передней поверхности шеи в ее верхней трети и заднебоковым расположением узла (39 наблюдений), острого отравления этанолом (ОЭ) (31 пострадавший). Случаи ненасильственной смерти составили умершие от острых форм ИБС – острой коронарной недостаточности (ОКН) (46 наблюдений), острого инфаркта миокарда в донекротической стадии (ОИМДС) (45 случаев) и пневмонии (31 наблюдение). Среди умерших было 199 (77,4%) мужчин и 58 (22,6%) женщин в возрасте от 16 до 82 лет. Средний возраст составил от $47,0 \pm 4,1$ лет ($p > 0,05$). У 141 умершего (54,9%) в крови обнаружен этиловый спирт в концентрации от 0,3 до 6,0%.

Исследование трупов проводили по обычной методике с эвисцерацией внутренних органов по Г.В. Шору не позже 24 часов с момента наступления смерти. Вскрытие сердца осуществляли по ходу тока крови [5]. Толщину стенок желудочков измеряли с помощью линейки ГОСТ 17435 – 72 с точностью деления 1 мм. Взвешивание сердца проводили на весах ВТЦ-10 с точностью деления 5 г. Для судебно-гистологического исследования вырезали восемь образцов

сердца. В том числе пять кусочков миокарда левого желудочка и три образца правого желудочка [4].

Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, заливали в парафин. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Микроморфометрию миокарда проводили с помощью компьютерной системы обработки изображений с программным обеспечением «ВидеоТестМорфо-4» (Copyright «С» Санкт-Петербург, 2004), оснащенную цифровой камерой Canon (5.0 мегапикселей) на базе микроскопа AxioStar plus (Carl Zeiss, Германия). Определяли средние параметры толщины кардиомиоцитов и межмышечного расстояния в микропрепаратах, окрашенных гематоксилином и эозином. Содержание воды в сердечной мышце в указанных выше топографических областях левого и правого желудочков рассчитывали в процентах по разнице масс между влажными и высушенными при 100°C образцами сердца [6]. Взвешивание влажных и высушенных кусочков сердца проводили на аналитических весах ВЛА-200М с точностью 0,0001 г. Для оценки выраженности отека сердца использовали следующие показатели содержания воды [6]. Нормогидратация миокарда левого и правого желудочков сердца – соответствует доверительному интервалу 77-81%. Отек I степени (умеренно выраженный) – 81-84%, II степени (значительно выраженный) – 84-88%, III степени (крайне выраженный) – 88% и выше.

Результаты исследования и их обсуждение

У погибших от ЧМТ, сопровождавшейся быстрым темпом наступления смерти вследствие повреждения ствола головного мозга, масса сердца в среднем составила $335,9 \pm 9,3$ г, Толщина стенок левого и правого желудочков находилась в границах $1,32 \pm 0,02$ см и $0,35 \pm 0,01$ см соответственно. Полученный результат соответствует физиологическим показателям сердца [1, 3, 5] при которых его масса в среднем составляет 300,0 – 360,0 г, Толщина стенки левого желудочка находится в пределах 1,1–1,4 см, а правого 0,3–0,4 см.

Водонасыщение миокарда левого и правого желудочков было на уровне $79,8 \pm 1,5\%$ и $80,1 \pm 1,5\%$ соответственно, что свидетельствовало о нормогидратации. По результатам морфометрического исследования толщина кардиомиоцитов и межмышечные расстояния в обоих желудочках сердца, в сравнении с другими причинами смерти, были минимальны и наименее вариабельны (таблица). В случаях ЧМТ с непродолжительным посттравматическим периодом масса и размеры сердца, толщина стенок левого и правого желудочков, водонасыщение миокарда, микроморфометрические параметры ширины кардиомиоцитов и межмышечного расстояния были подобны таковым, погибших от ЧМТ с быстрым темпом наступления смерти ($p > 0,05$).

У погибших от СМА масса сердца ($337,2 \pm 9,9$ см) и толщина стенки левого желудочка ($1,30 \pm 0,02$ см) были в пределах нормы ($p > 0,05$) (таблица 1). В сравнении с группой ЧМТ без переживания достоверные различия установлены по толщине стенки правого желудочка – $0,42 \pm 0,01$ см ($p < 0,001$). При микроморфометрическом исследовании в правом желудочке сердца достоверные различия установлены по диаметру кардиомиоцитов ($12,81 \pm 0,46$ мкм) и межмышечному расстоянию ($7,94 \pm 0,38$ мкм) ($p < 0,001$). В левом желудочке статистически значимых изменений не выявлено ($p > 0,05$). Оценка гидратации сердца показала, что в правом желудочке водонасыщение миокарда соответствовало отеку I степени ($82,1 \pm 2,0\%$) ($p > 0,05$), в левом желудочке – нормогидратации ($80,2 \pm 1,6\%$). Следовательно, утолщение стенки правого желудочка обусловлено отеком миокарда.

Смерть от ООЭ сопровождалась сохранением массы ($344,0 \pm 9,2$ г) в пределах нормы ($p > 0,05$). Отмечалось небольшое утолщение стенок левого ($1,43 \pm 0,02$ см) и правого ($0,44 \pm 0,01$ см) ($p < 0,001$) желудочков сердца. Морфометрическое исследование левого желудочка показало увеличение ширины кардиомиоцитов до $19,86 \pm 0,63$ мкм ($p < 0,01$) и расширение межмышечных пространств до $6,27 \pm 0,44$ мкм ($p < 0,05$). В правом желудочке были утолщены сердечные мышечные волокна ($14,72 \pm 0,55$ мкм, $p < 0,001$) и расширены межмышечные пространства ($11,25 \pm 0,37$ мкм, $p < 0,001$). Оценка гидратации сердца установила, что водонасыщение миокарда левого желудочка соответствовало отеку I степени ($83,5 \pm 2,0\%$, $p > 0,05$), а правого – отеку II степени ($84,7 \pm 1,6\%$, $p < 0,05$). То есть, незначительное утолщение стенок каждого из желудочков сердца можно объяснить отеком миокарда.

У скончавшихся от ОКН и ОИМДС масса сердца ($349,1 \pm 11,2$ г и $352,9 \pm 12,2$ г соответственно) также была в пределах нормы ($p > 0,05$). Установлено достоверное утолщение стенок левого ($1,53 \pm 0,021$ см и $1,54 \pm 0,02$ см, соответственно) ($p < 0,001$) и правого ($0,42 \pm 0,01$ см и $0,43 \pm 0,01$ см, $p < 0,001$) желудочков сердца. Микроморфометрия левого желудочка показала, что в нем произошло увеличение толщины кардиомиоцитов ($22,60 \pm 0,65$ мкм и $22,82 \pm 0,75$ мкм соответственно, $p < 0,001$) и расширение межмышечных расстояний ($7,78 \pm 0,52$ мкм и $7,88 \pm 0,53$ мкм, $p < 0,001$). В правом желудочке также отмечены увеличение диаметра сердечных мышечных волокон ($13,26 \pm 0,62$ мкм и $14,01 \pm 0,58$ мкм, соот-

ответственно, $p < 0,001$) и расширение межмышечных пространств ($8,29 \pm 0,38$ мкм и $10,27 \pm 0,59$ мкм, $p < 0,001$). Увеличению морфометрических показателей сопутствовала гипергидратация сердечной мышцы. Водонасыщение миокарда левого желудоч-

ка при ОКН и ОИМДС соответствовало отеку II степени (соответственно $85,4 \pm 2,0\%$ и $85,5 \pm 2,1\%$; $p < 0,05$). В правом желудочке установлен умеренно выраженный отек I степени ($82,7 \pm 1,7\%$ и $83,4 \pm 1,7\%$, $p > 0,05$).

Таблица

Среднестатистические параметры сердца ($M \pm m$)

Показатели	ЧМТ без переживания	ЧМТ с переживанием	СМА	ООЭ	ОКН	ОИМДС	Пневмония
	$n = 35$	$n = 30$	$n = 39$	$n = 31$	$n = 46$	$n = 45$	$n = 31$
Масса сердца, г	$335,86 \pm 9,29$	$340,67 \pm 9,62$	$337,18 \pm 9,92$	$344,03 \pm 9,16$	$349,13 \pm 11,21$	$352,93 \pm 12,23$	$338,71 \pm 10,47$
Левый желудочек							
Толщина стенки, см	$1,32 \pm 0,02$	$1,35 \pm 0,02$	$1,30 \pm 0,02$	$1,43 \pm 0,02^*$	$1,53 \pm 0,02^*$	$1,54 \pm 0,02^*$	$1,33 \pm 0,02$
Толщина кардиомиоцитов, мкм	$17,73 \pm 0,55$	$18,03 \pm 0,56$	$18,46 \pm 0,56$	$19,86 \pm 0,63^{**}$	$22,60 \pm 0,65^*$	$22,82 \pm 0,75^*$	$18,83 \pm 0,66$
Межмышечное расстояние, мкм	$5,05 \pm 0,24$	$5,17 \pm 0,24$	$5,69 \pm 0,29$	$6,27 \pm 0,44^{***}$	$7,78 \pm 0,52^*$	$7,88 \pm 0,53^*$	$5,78 \pm 0,31$
Гидратация, %	$79,82 \pm 1,49$	$79,89 \pm 1,51$	$80,19 \pm 1,58$	$83,51 \pm 2,03$	$85,36 \pm 2,04^{***}$	$85,48 \pm 2,12^{***}$	$80,26 \pm 1,54$
Правый желудочек							
Толщина стенки, см	$0,35 \pm 0,01$	$0,34 \pm 0,01$	$0,42 \pm 0,01^*$	$0,44 \pm 0,01^*$	$0,42 \pm 0,01^*$	$0,43 \pm 0,01^*$	$0,49 \pm 0,02^*$
Толщина кардиомиоцитов, мкм	$9,86 \pm 0,27$	$9,97 \pm 0,20$	$12,81 \pm 0,46^*$	$14,72 \pm 0,55^*$	$13,26 \pm 0,62^*$	$14,01 \pm 0,58^*$	$13,32 \pm 0,61^*$
Межмышечное расстояние, мкм	$4,30 \pm 0,27$	$4,36 \pm 0,22$	$7,94 \pm 0,38^*$	$11,25 \pm 0,37^*$	$8,29 \pm 0,38^*$	$10,27 \pm 0,59^*$	$9,10 \pm 0,50^*$
Гидратация, %	$80,07 \pm 1,51$	$80,37 \pm 1,53$	$82,13 \pm 2,01$	$84,86 \pm 1,56^{***}$	$82,69 \pm 1,72$	$83,35 \pm 1,67$	$83,75 \pm 1,65$

* $p < 0,001$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,05$.

Примечание: статистический анализ выполнен относительно группы ЧМТ без переживания.

В случаях пневмонии масса сердца составила $338,7 \pm 10,5$ г. Толщина стенки левого желудочка находилась в границах $1,33 \pm 0,02$ см ($p > 0,05$). Относительно группы ЧМТ с быстрым темпом наступления смерти выявлены достоверные различия по толщине стенки правого желудочка – $0,49 \pm 0,02$ см ($p < 0,001$). Микроморфометрическое исследование показало в нем утолщение кардиомиоцитов ($13,32 \pm 0,61$ мкм) и расширение межмышечных пространств ($9,10 \pm 0,50$ мкм) ($p < 0,001$). Статистически значимых изме-

нений в левом желудочке не установлено. Водонасыщение миокарда правого желудочка сердца соответствовало отеку I степени ($83,8 \pm 1,7\%$), в левом желудочке – нормогидратации ($80,3 \pm 1,5\%$) ($p > 0,05$). Полученные данные свидетельствуют, что утолщение стенки правого желудочка сердца обусловлено отеком миокарда. Таким образом, проведенное исследование показало, что в основе утолщения стенок левого и/или правого желудочков при сохранении нормальной массы сердца лежит отек миокарда. Микроморфометрическое исследова-

дование позволят объективно подтвердить расширение межмышечных пространств и утолщение кардиомиоцитов.

Выводы

1. У погибших от изолированной черепно-мозговой травмы в премортальном периоде независимо от темпа наступления смерти водонасыщение сердечной мышцы соответствует нормогидратации.

2. При смерти от странгуляционной механической асфиксии в результате полного повешения с наложением петли на передней поверхности шеи в ее верхней трети и заднебоковым расположением узла, а также в случаях пневмонии характерен отек миокарда I степени правого желудочка сердца.

3. У погибших от острого отравления этиловым спиртом водонасыщение сердечной мышцы соответствует отеку II степени правого и I степени левого желудочков.

4. В случаях острой коронарной недостаточности и острого инфаркта миокарда в донекротической стадии установлен отек II степени левого и I степени правого желудочков сердца.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Патологоанатомическая диагностика ишемической болезни сердца. Методические рекомендации / Г.Г. Автандилов, К. Шагылыджов. – М., 1978. – 35 с.
2. Гайкова О.Н. Диагностика нарушений водно-электролитного обмена на секционном материале / О.Н. Гайкова // Тр. Ленингр. науч. об-ва патологоанатомов. – 1984. – Вып. 25. – С. 69-71.
3. Дементьева Н.М. Скоропостижная смерть от атеросклероза венечных артерий / Н.М. Дементьева. – М.: Медицина, 1974. – 203 с.
4. Иванов И.Н. Подходы к выбору контрольной группы при патоморфологическом исследовании сердца / И.Н. Иванов, А.Г. Резник // Судебно-медицинская экспертиза. – 2009. – № 4. – С. 3-7.
5. Судебно-медицинское исследование трупа / под ред. А.П. Громова, А.В. Капустина. – М.: Медицина, 1991. – 320 с.
6. Тимофеев И.В. Патология лечения: Руководство для врачей / И.В. Тимофеев. – СПб.: Северо-Запад, 1999. – 656 с.
7. Manz F. Hydration and disease / F. Manz // J. Am. Coll. Nutr. – 2007. – Bd. 26, Ht. 5. – P. 535-541.