

Распространенность внезапной сердечной смерти у лиц молодого возраста в крупном мегаполисе

Л. М. Макаров, д.м.н., проф., рук. центра¹

В. Н. Комолятова, к.м.н., врач¹

И. И. Киселева, к.м.н., врач¹

Ю. А. Солохин, к.м.н., доцент кафедры судебной медицины РНИМУ им. Н.И. Пирогова, судмедэксперт²

¹Центр синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков Федерального медико-биологического агентства на базе ФГБУЗ «Центральная детская клиническая больница» ФМБА России, г. Москва

²Второе танатологическое отделение Бюро судебно-медицинской экспертизы департамента здравоохранения г. Москвы

Prevalence of sudden cardiac death in young people in large metropolitan areas

L. M. Makarov, V. N. Komoliatova, I. I. Kiseleva, Yu. A. Solokhin

Резюме

Внезапная сердечная смерть (ВСС) остается одной из наиболее актуальных проблем клинической кардиологии. Целью настоящего исследования было определение частоты внегоспитальной ВСС (ВВСС) у молодых лиц 1–45 лет с 2005 по 2009 год, обстоятельности и структура патологии по данным второго танатологического отделения Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Москвы в популяции около 2,5 млн жителей. Из исследования исключили случаи насильственной смерти, а также некардиальную патологию, являющуюся причиной смерти (неврологическую, легочную и т.п.). Результаты. ВВСС во всех возрастных группах составила 49,1% от всех вскрытий или 123,3 на 100 000 жителей в год или 0,62% в популяции. Доля ВВСС у лиц от 1 года до 45 лет составила 8,9% (14,8 на 100 000 жителей в год от общего числа внезапно умерших во всех возрастах — 18,5% и от всех умерших в возрасте 1–45 лет — 17,6%). До 20 лет смерть возникала преимущественно «вне дома», часто во время физических нагрузок, занятий спортом, при занятиях физкультурой. Начиная с 16 лет чаще погибали лица мужского пола (81 и 19% соответственно).

До 10 лет ВВСС чаще определялись врожденные пороки сердца и эндокринная кардиомиопатия. Внезапная аритмогенная сердечная смерть была диагностирована в 35,7% от случаев ВВСС в возрастной группе 11–15 лет и менее 1% от случаев ВВСС во всех возрастных группах. В одном случае ВС подростка 15 лет в школе удалось выявить синдром удлиненного интервала QT на основании анализа прижизненных ЭКГ.

Заключение: ВВСС в молодом возрасте должна рассматриваться как показание для уточнения прижизненного диагноза умерших при ретроспективном анализе электрокардиограмм, клинической картины, данных семейного анамнеза, обследования ближайших родственников погибшего. Для профилактики ВВСС у подростков необходимо уделять повышенное внимание обучению персонала школ приемам первой помощи, оснащению школ автоматическими наружными дефибрилляторами.

Ключевые слова: внезапная внегоспитальная сердечная аритмическая смерть, дети, подростки и молодые люди, распространенность, внезапная аритмическая смерть, меры профилактики.

Summary

Sudden cardiac death (SCD) remains one of the most important problems in cardiology. The purpose of this study was to determine the frequency of out of hospital SCD in young persons from 1 to 45 years from 2005 to 2009 years in the big area of Moscow in a population of about 2.5 million inhabitants. We excluded cases of violent death, as well as non-cardiac pathology as a cause of death (neurological, pulmonary diseases, cancer, etc.).

Results. SCD in all age groups accounted for 49.1% of all autopsies or 123.3 per 100,000 inhabitants per year, or 0.62% of the population. Part of SCD in the persons from 1 year to 45 years was 8.9% (14.8 per 100,000 inhabitants per year, the total number of SD in all age groups — 18.5% of all deaths of children 45 y.o.— 17.6%). The victims of SCD that occurred predominantly «out of home» were subjects younger 20 years old, often during exercise, sport, physical activity in school. After 16 years SCD more often registered in males vs women (81 vs 19%, respectively).

Up to 10 years SCD often determined congenital heart disease and endocrine cardiomyopathy. Arrhythmogenic SCD death was diagnosed in 35.7% of cases SCD aged 11–15 years and less than 1% of cases in all age groups. In one case, the teenager 15 years old suddenly died in school during stress. Analyses of his ECG revealed long-QT syndrome retrospectively.

Conclusion: Out of hospital SCD at a young age should be considered as an indication for further in vivo diagnosis of deaths in a retrospective analysis of electrocardiograms, clinical picture, family history data, survey the nearest relatives of the deceased. For secondary prevention SCD in adolescents physicians and paramedics need to focus on personnel training schools first aid techniques, equipping schools with automatic external defibrillators.

Key words: out of hospital sudden cardiac death, children, teenagers and young adults, prevalence of sudden arrhythmic death, prevention measures.



Л. М. Макаров



В. Н. Комолятова



И. И. Киселева



Ю. А. Солохин

Внезапная сердечная смерть (ВСС) или «скоропостижная смерть» (как принято ее обозначать в практике судебной медицины) остается одной из наиболее акту-

альных проблем клинической кардиологии. Данные по распространенности ВСС достаточно разноречивы в зависимости от критериев определения, возраста погибших,

методов расчета, географических, этнических и многих других факторов. По данным медицинской статистики США, частота случаев ВСС варьируется от 200 тысяч до 450

тысяч случаев ежегодно [1–3]. В абсолютном большинстве случаев смерть у молодых лиц регистрируется в популяции вне лечебных учреждений (внегоспитальная ВСС — ВВСС), составляя, в зависимости от методов оценки, от 0,36 до 1,28 на тысячу случаев в год [4–7]. При анализе случаев ВСС в большой популяции одного из округов штата Орегон, США (всего 660 486 жителей), S. Chugh и соавт. [8] выявили ежегодную частоту случаев ВСС, как 53 на 100 тысяч жителей в популяции (средний возраст погибших 69 лет), что составило 5,6% от всех случаев смерти. В десяти крупных регионах США и Канады с общим населением 21,4 миллиона человек за период 2006–2007 годов были зарегистрированы 20 520 случаев внегоспитальной остановки сердца (0,1% в популяции или 95,9 случаев на 100 тысяч жителей) [6]. Общеизвестно, что наибольший риск развития ВСС имеют больные старше 35 лет с заболеваниями сердечно-сосудистой системы: перенесшие инфаркт миокарда, остановку сердца и имеющие низкую фракцию выброса [1]. До 10–25% этих больных умирают внезапно (или одна смерть на 4–10 больных). В группе старше 35 лет без наличия признаков заболеваний сердца частота ВСС существенно ниже: один на 500–1 000 жителей (0,1% в год), а в популяции моложе 35 лет — 0,001% в год или один на 100 тысяч жителей [5, 6]. Исследование, проведенное в городе Маастрикссе (Нидерланды), которое охватывало всех жителей этого населенного пункта, показало, что частота ВСС при использовании 24-часового критерия диагностики составила 18,5% среди всех смертей, в то время как смерть в течение часа от первых симптомов составляет 13% от всех случаев смерти [9]. Сложнее определить статистику ВСС, когда точная дата смерти неизвестна, что часто встречается в практике судебной медицины (труп нашли на улице, в квартире и когда наступила смерть, можно предположить лишь по данным судебно-медицинской экспертизы). Приблизительно 50% всех смертей по причине ишемической болезни сердца (ИБС)

являются непредсказуемыми и скоротечными и происходят в течение короткого промежутка времени (мгновенно, в течение одного часа) после начала изменений в клиническом статусе больного [10, 11]. До 60% погибших или перенесших остановку сердца (преимущественно мужчины) ранее наблюдались в лечебных учреждениях по поводу болезней сердца. Около 20% из них имели низкую фракцию выброса (менее 20%) [13]. Абсолютно идентичны этим данным места ВСС и остановок сердца в данных возрастных группах в исследованиях других авторов [14, 15]. В 1980 году А. М. Вихерт опубликовал очевидно первые отечественные данные по эпидемиологии ВСС у больных ИБС, основанные на ряде расчетов из общих данных статистики смертности в СССР [16]. На основании этих расчетов средний показатель внезапной смерти составил 20% от всей ненасильственной смертности, а ВСС составило 80% от этих значений [16]. Однако эти данные достаточно спекулятивны и основываются на вероятностных расчетах.

У детей и лиц молодого возраста данных о распространенности ВВСС немного. Целью настоящего исследования было определение частоты, обстоятельств и причин ВВСС у молодых лиц 1–45 лет в крупной популяции г. Москвы за пятилетний период.

Материал и методы

Проанализированы частота, обстоятельства и структура патологии среди внезапно (скоропостижно) умерших детей, подростков и лиц молодого возраста от одного года до 45 лет включительно по данным второго танатологического отделения Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Москвы за пять лет с 2005 по 2009 год. К указанному отделению прикреплены территории 29 отделов внутренних дел г. Москвы, на которых проживает примерно 2,5 млн жителей. В названном отделении производят судебно-медицинское исследование всех трупов детей, умерших в Москве вне стен лечебных учреждений и в лечебных

учреждениях в посттравматическом периоде [17–19]. Возраст после года был определен для исключения «синдрома внезапной смерти младенцев», в основе которого может лежать разнообразная, часто неуточненная на сегодняшний день патология, а верхний возрастной лимит в 45 лет определен как предельный возраст манифестации одного из основных заболеваний с риском внезапной смерти у молодых лиц — синдрома Бругада [20].

В ходе анализа из общего числа случаев «скоропостижной смерти» исключили любые проявления насильственной смерти (механическая травма, обтурационная асфиксия, острое отравление, гипотермия и пр.), а также всю некардиальную патологию, которая явилась причиной ВС: нарушение мозгового кровообращения, заболевания дыхательной системы, желудочно-кишечного тракта, почечную и печеночную патологию и пр. В результате в исследуемой группе остались только те случаи, когда причина смерти была обусловлена патологией сердца и определена как «острая сердечно-сосудистая недостаточность» (ОССН) или «острая сердечная недостаточность» (ОСН), что является эквивалентом понятия ВСС.

Регистрировали место наступления смерти (квартира, улица, общественное место), по возможности собирали сведения об обстоятельствах её наступления (предшествующая физическая нагрузка, бытовые конфликты и другое), перенесённых ранее заболеваний. Причины ВВСС оценивали исходя из данных актов судебно-медицинского исследования трупа и заключений экспертов.

Результаты и обсуждение

За пять анализируемых лет ВВСС во всех возрастных группах составила 49,1% от всех вскрытий или 123,3 на 100 тысяч жителей в год или 0,62%. Доля ВВСС у лиц от 1 до 45 лет составила от смерти во всех возрастах 9% (22,3 на 100 тысяч жителей в год или 0,1% в популяции); от общего количества смертельных случаев в возрасте 1–45 лет — 27,5%; от общего количества ВСС во всех

Таблица 1

Частота ВВСС у лиц 1–45 лет за период 2005–2009 годов в популяции 2,5 млн человек, проживающих в г. Москве

Год	ВСС в возрасте 1–45 лет, n (% от общего числа вскрытий)	Всего вскрытий в возрасте 1–45 лет, n (% от общего числа вскрытий)	Всего ВСС, n (% от общего числа вскрытий)	Всего вскрытий, n
2005	635 (9,8%)	2233 (34,3%)	3080 (47,3%)	6505
2006	553 (8,5%)	2227 (34,3%)	3097 (47,7%)	6489
2007	558 (8,7%)	2021 (31,4%)	3148 (49,0%)	6432
2008	585 (9,4%)	1945 (31,2%)	3193 (51,3%)	6228
2009	459 (7,9%)	1706 (29,5%)	2902 (50,2%)	5774
ИТОГО	2790 (8,9%)	10132 (32,2%)	15420 (49,1%)	31428

ВВСС — внезапная внегоспитальная сердечная смерть.

Судебно-медицинские диагнозы внезапно погибших молодых лиц 1–45 лет (n = 3142)

Обозначения: ВПС — врожденные пороки сердца, ИБС — ишемическая болезнь сердца.

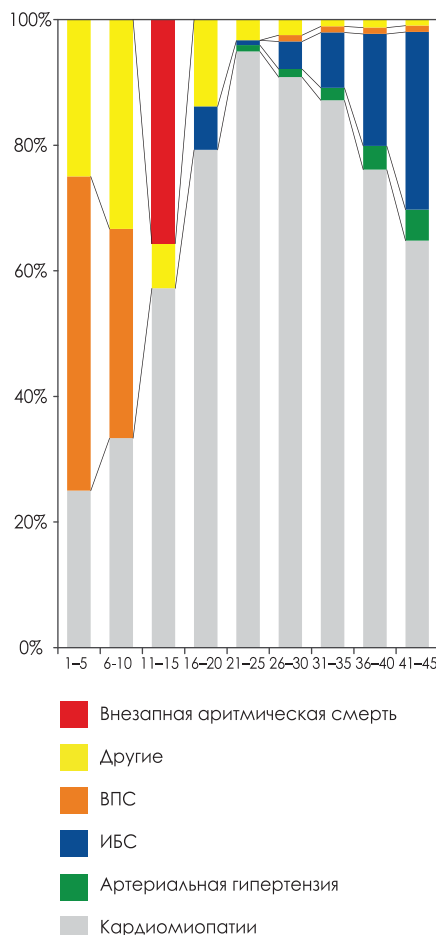


Рисунок 1. Распространенность внезапной сердечной смерти у лиц молодого возраста.

В США ВСС у детей, подростков и молодых лиц 1–35 лет встречается значительно реже — 0,001 % в год и составляет 5–10 % от всех случаев детской смерти или 0,8–6,2 на 100 ты-

сяч жителей [1]. В Великобритании у лиц от 0 до 20 лет ВСС составляет до 11 % всех причин смерти или 3,3 на 100 тысяч жителей [21, 22], в Ирландии — 2,85 на 100 тысяч жителей в год у лиц 14–35 лет [23]. В когорте лиц младше 35 лет в Англии и Уэльсе этот показатель составил 2,8 на 100 тысяч жителей [24].

В эпидемиологической оценке важную роль играют обстоятельства и место ВВСС или остановки сердца, что помогает определить наиболее оптимальную стратегию ее предупреждения. В цитируемом выше Маастрикском исследовании [12] проанализированы данные параметры у внезапно погибших лиц 20–75 лет (табл. 2 и 3). Место наступления смерти (дома, вне дома и т.д.), которое нам удалось установить у 54 детей и молодых лиц до 20 лет в г. Москве за период 2005–2009 годов из представленной выше когорты, показано в табл. 4.

Как видно из табл. 4, смерть молодых лиц до 20 лет случается преимущественно вне дома. По этому показателю обстоятельства ВСС детей существенно отличаются от взрослых, у которых ВСС в более чем в 80 % регистрируется дома, преимущественно во сне, покое [13–15]. У детей, наоборот, ВСС часто возникает во время активных игр, занятий спортом [18], нередко во время занятий физкультурой в школе. Остановка сердца возникает в среднем в одной из 111 школ США ежегодно [25], преимущественно в возрасте 15–18 лет (High School по градации, принятой в США), когда спортивные занятия наиболее интенсивны по сравнению

возрастах — 18 %. Результаты анализа представлены в табл. 1. Данные за 2009 год практически идентичны за 2007 и 2008 годы. При снижении общего количестве вскрытий за пять лет примерно на 11 % количество ВВСС в возрасте 1–45 лет снизилось только на 2 %: с 9,8 % в 2005 до 7,9 % в 2009 году.

За период 2005–2009 годов внешне умерших лиц мужского пола во всех возрастах было примерно в четыре раза больше, чем представительниц женского пола: 81 и 19 % соответственно. Однако такая пропорция начинает четко прослеживаться только с 16 лет. Во всех возрастных группах в структуре причин ВВСС, по данным судебно-медицинских диагнозов, фигурировал судебно-медицинский диагноз «кардиомиопатия» (КМП), рис. 1. Доля этой патологии в различном возрасте колебалась от 25 до 95 %, а наибольший процент КМП пришёлся на возрастные группы 21–25 и 26–30 лет: 95 и 92 % соответственно. В возрасте до десяти лет КМП была в основном эндокринного генеза, в период 11–15 лет наряду с эндокринной КМП наблюдалась вторичная КМП токсического генеза и в более старшем возрасте последняя уже преобладала. После 26 лет постепенно возрастала роль заболеваний ишемической природы (от 4,4 до 28,6 %) и гипертоническая болезнь (1,3–5 %). Доля прочих заболеваний, таких как миокардит, перикардит, панкардит, составила в среднем около 1 %. Внезапная аритмогенная сердечная смерть была диагностирована в 35,7 % случаев ВСС в возрастной группе 11–15 лет и менее 1 % от случаев ВСС во всех возрастных группах. В одном случае ВС подростка 15 лет, которая произошла в школе на фоне психоэмоциональной нагрузки, удалось выявить синдром удлиненного интервала QT (СУИQT) на основании анализа прижизненных ЭКГ. До этого ребенок имел один обморок на фоне физической нагрузки и наблюдался у невролога с диагнозом вазовагальные обмороки. На вскрытии данных за кардиоваскулярную патологию не выявлено.

Таблица 2
Место внезапной внегоспитальной остановки сердца в 501 случае в маастрикском исследовании во всех возрастах [12]

Место остановки сердца	Количество	Процент
Дома	399	79,6
На улице	47	9,4
Публичные места	31	6,2
Другое	16	3,2
В доме врача общей практики	4	0,8
Во время работы	4	0,8

Таблица 3
Активность во время внезапной остановки сердца в маастрикском исследовании во всех возрастах [12]

Активность	Количество	Процент
Лежал (спал)	144	32,0
Сидел	138	30,7
Стоял (легкая работа)	113	25,2
Работа	30	6,6
В ванной	14	3,1
Спорт	11	2,4

Таблица 4
Место наступления смерти 54 детей и молодых лиц до 20 лет в г. Москве

Место	Возраст	Возраст			
		1–5	6–10	11–15	16–20
Квартира		6 (75%)	1 (33%)	6 (43%)	14 (48%)
Улица				3 (21%)	9 (31%)
Подъезд				2 (14%)	
Общественное место, проч.		2 (25%)	2 (67%)	3 (21%)	6 (21%)
Всего		8	3	14	29

Таблица 5
Частота выявляемости структурно нормального сердца при аутопсии в популяции внезапно умерших молодых лиц

Авторы	Период анализа	Страна	Возраст	n	%
Wisten et al. [28]	1992–1999	Швеция	12–35	181	21
Cho et al. [29]	1999–2000	Ю. Корея	< 35	38	18
Doolan et al. [30]	1994–2002	Австралия	< 35	193	31
Eckart et al. [31]	1977–2001	США	18–35	108	40
Puranik et al. [32]	1995–2004	Австралия	5–35	241	29
Di Gioia et al. [33]	2001–2005	Италия	1–35	100	20
Margery R. et al. [34]	2005–2007	Ирландия	14–35	116	26
Papadakis M. et al. [24]	2002–2005	Англия, Уэльс	< 35	419	14

Примечание: n — общее количество ВСС, анализируемых в исследовании, % — процент структурно нормальных сердец при аутопсии.

с другими возрастными периодами обучения. Согласно американскому регистру ВСС, связанной с физической нагрузкой у молодых лиц, 95 % случаев смертей имеют кардиальный генез [26]. Преимущественно погибают лица мужского пола.

Данные последних лет достаточно серьезно меняют взгляд на причины ВСС у детей, подростков и молодых лиц. Проведенный Liberthson R. R. et al. [27] в 1996 году мета-анализ данных 429 внезапных смертей детей и молодых лиц в де-

вяти исследованиях, охватывающих различные контингенты больных от 1 года до 35 лет в период с 1965 по 1993 год, показал, что основной причиной ВСС в пяти исследованиях был миокардит, в трех — поражение коронарных артерий, в одном — пролапс митрального клапана. Однако результаты аутопсий у внезапно погибших молодых лиц, проведенные в последнее десятилетие XX и начале XXI века, показывают высокую частоту выявления структурно нормального сердца, подразумевая под этим первично аритмический характер внезапной смерти (табл. 5). Аритмии остаются основной причиной ВСС у детей и молодых лиц. После хирургической операции на сердце у детей 93,5 % внезапных смертей в этой группе детей имеют аритмогенный генез [35]. Наиболее часто ВСС происходит у детей, оперированных по поводу аортального стеноза (5–10 %), d-транспозиции магистральных сосудов (8 %), тетрадой Фалло (2–6 %), после операции Фонтана у больных с единственным желудочком, трикуспидальной атрезией, гипоплазией левых отделов сердца (3–5 %) [36].

Основным заболеванием, приводящим к ВСС у детей и подростков в США, является гипертрофическая КМП, составляющая от 33 до 50 % случаев ВСС, на втором месте находится СУИQT — 15–25 %; далее следуют другие КМП: аритмогенная КМП правого желудочка, дилатационная КМП, миокардиты (10–20 %), аномалии коронарных сосудов (10–20 %); идиопатическая фибрилляция желудочков (10–15 %); синдром WPW (3–5 %) и ряд других состояний (синдром Бругада, синдром короткого QT, болезни проводящей системы сердца, легочная гипертензия и другие заболевания) [37].

В Англии и Уэльсе у молодых лиц до 35 лет в списке посмертных диагнозов у внезапно умерших молодых лиц целом преобладает ИБС (33,5 %), что является прерогативой лиц старше 20 лет, на втором месте различного рода КМП (27 % в целом, из них ГКМП у 5 %, ДКМП у 12 %, остальные 10 % — недифференцированные формы), далее идет

синдром «внезапной аритмической смерти» (14%), что подразумевает ВС на фоне отсутствия патоморфологических изменений сердца и других органов, как причины смерти, миокардиты (11%), клапанные заболевания сердца (5%) и КМП на фоне артериальной гипертензии (2%) [24, 38–43].

Дети и подростки более часто подвержены смерти от рефлекторной остановки или сотрясения сердца (*commotio cordis*), которая может случиться при ударе в область сердца во время спортивных занятий, игр, драк, некоторых бытовых ситуаций. [44, 45]. Условием для более легкого, чем у взрослых развития *commotio cordis* является более слабая мышечная защита грудной клетки ребенка, ее объем и другие анатомические особенности [46].

Согласно Национальному регистру внегоспитальных остановок сердца (ОС) США и исследований выживаемости после нее (CARES) [47], за период 2005–2010 годов были зарегистрированы 31 689 случаев ОС в возрасте от 0 до 80 лет, при которых предпринималась попытка электрической дефибрилляции и регистрация ЭКГ. Из них 594 случая зарегистрированы у детей от 0 до 17 лет и 1 164 случая ОС в возрасте 18–34 года, что составило от всех случаев внегоспитальных ОС, зарегистрированных в регистре 1,9 и 3,7% соответственно. Основной аритмией, регистрируемой во всех возрастных группах при ОС, была асистолия, более выраженная в возрасте 0–17 лет (более 70%), около 50% в возрасте 18–34 лет. Желудочковая тахикардия / фибрилляция (ЖТ/ФЖ) регистрировалась в 0–17 лет в 10%, вдвое увеличиваясь в 18–34 года и максимально достигая частоты более 30% в возрасте 35–64 лет.

Молекулярно генетические исследования, проведенные в семьях у внезапно погибших молодых лиц [48, 49] показали в половине случаев наличие мутаций, связанных с наследственными каналопатиями с высоким риском развития жизнеугрожающих аритмий. Прежде всего, это СУИQT, полиморфная кате-

холаминергическая ЖТ, синдром Бругада, наследственные заболевания проводящей системы сердца и другие. В половине случаев причина смерти осталась неустановленной. В некоторых относительно недавних исследованиях (северные районы Англии) отмечается превалирование ВС у детей от эпилепсии (до 34%! [22]), в то время как аритмогенные причины ВС в исследовании составляли единичные случаи, что говорит о том, что установление истинных причин ВС у детей является по-прежнему непростой задачей, требующей совместного участия кардиологов, патоморфологов, генетиков, неврологов и других заинтересованных специалистов.

Надо отметить, что довольно узкая локализация первичной аритмической смерти в школьном возрасте в нашем исследовании (рис. 1) вызывает определенное сомнение. Естественно предполагать, что в такой большой группе, как КМП (которая ставится на основании любых изменений в миокарде), скрывается немало случаев первичной аритмической смерти, что подтверждают ранее цитируемые посмертные молекулярно-генетические исследования у трупов и в семьях погибших [48, 49]. Аналогичные исследования в семьях погибших в нашем исследовании не проводились, что является существенным ограничением в интерпретации полученных нами результатов.

Выводы

1. Доля внезапной внегоспитальной сердечной смерти (ВВСС) в 2,5-миллионной городской популяции г. Москвы во всех возрастах составляет более 49% от всех случаев смерти или 123,3 на 100 тысяч жителей в год или 0,62% в популяции. У молодых лиц от 1 до 45 лет ВССС регистрируется в 9% от всех случаев смерти или 22,3 на 100 тысяч жителей в год, или 0,1% в популяции. От общего количества смертельных случаев в возрасте 1–45 лет — 27,5%.

2. В возрасте до шести лет смерть в основном регистрировалась дома, в равных соотношениях между мальчиками и девочками, а в возрасте 6–15 лет чаще вне дома. В период 16–20 лет случаи ВСС почти в равной степени регистрировались дома и вне дома в четыре раза чаще у мальчиков. Начиная с 25-летнего возраста преобладали случаи регистрации ВВСС дома.
3. По данным судебно-медицинских диагнозов, причинами ВВСС в возрасте до десяти лет ВВСС чаще являются врожденные пороки сердца и патология со стороны эндокринной и иммунной систем, приводящая к развитию эндокринной кардиомиопатии. Внезапная аритмогенная сердечная смерть была диагностирована в 35,7% от случаев ВВСС в возрастной группе 11–15 лет и менее 1% от случаев ВВСС во всех возрастных группах.
4. ВВСС в относительно молодом возрасте без очевидных изменений миокарда и сосудов сердца должна рассматриваться как показание для уточнения прижизненного диагноза умерших при ретроспективном анализе электрокардиограмм, клинической картины, данных семейного анамнеза, обследования ближайших родственников погибшего. С учетом преобладания в старшем школьном возрасте места ВВСС вне дома, часто при занятиях спортом, в школе, для профилактики ВВСС у подростков необходимо уделять повышенное внимание обучению персонала школ приемам первой помощи, оснащению школ автоматическими наружными дефибрилляторами.

Список литературы

1. Myerburg RJ, Castellanos A. Cardiac arrest and sudden cardiac death. In: Braunwald E, ed., Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. New York: WB Saunders Publishing Co, 1997: 742–79.
2. Gillum RF. Sudden coronary death in the United States: 1980–1985. *Circulation* 1989;79:756–65.

3. Escobedo LG, Zack MM. Comparison of sudden and nonsudden coronary deaths in the United States. *Circulation* 1996;93:2033–6.
4. Zheng ZJ, Croft JB, Giles WH, et al. Sudden cardiac death in the United States, 1989 to 1998. *Circulation* 2001;104:2158–63.
5. Carveth SW, Olson D, Bechtel J. Proceedings: Emergency medical care system. Lincoln (Beb) mobile heart team. *Arch Surg* 1974; 108: 528–30.
6. Vertesi L. The paramedic ambulance: a Canadian experience. *Can Med Assoc J* 1978; 119: 25–9.
7. Bachman JW, McDonald GS, O'Brien PC. A study of out-of-hospital cardiac arrests in northeastern Minnesota. *JAMA* 1986; 256: 477–83.
8. Chugh S., Jui J., Gunson K. et al. Current burden of sudden cardiac death: multiple source surveillance versus retrospective death certificate-based review in a large U.S. community. *JACC* 2004;44 (6) 1268–75
9. de Vreede-Swagemakers JJ, Gorgels AP, Dubois-Arbouw WI, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in the 1990's: a population-based study in the Maastricht area on incidence, characteristics and survival. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:1500–5.
10. Bikkina M, Larson MG, Levy D. Prognostic implications of asymptomatic ventricular arrhythmias: the Framingham Heart Study. *Ann Intern Med* 1992;117:990–6.
11. Myerburg RRJ. Scientific gaps in the prediction and prevention of sudden cardiac death. *J Cardiovascular Electrophysiol*. 2002;13:709–723.
12. de Vreede-Swagemakers JJ, Gorgels AP, Dubois-Arbouw WI, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in the 1990's: a population-based study in the Maastricht area on incidence, characteristics and survival. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:1500–5
13. De Vreede-Swagemakers J., Gorders A., Van Ree J. Circumstances and causes of out-of-hospital cardiac arrest in sudden death survivors. *Heart* 1998, 79:356–361
14. Kawamura T, Kondo H, Hirai M. Sudden death in the working population A collaborative study in Central Japan. *European Heart Journal* (1999) 20, 338–343
15. Spencer N, Logan S. Sudden unexpected death in infancy and socioeconomic status: a systematic review. *J Epidemiol Community Health* 2004;58:366–373.
16. Вихерт А. М. Велищева Л. С. Географическая распространенность и патология внезапной смерти в Советском Союзе. Ред. Вихерт А. М. и Б. Лаун. — М.: —1980.—40–54
17. Макаров Л. М., Солохин Ю. А. Внезапная внебольничная сердечная смерть у детей, подростков и лиц молодого возраста. *Кардиология* 2009;11; 33–37
18. Солохин Ю. А., Макаров Л. М. Анализ внезапной внегоспитальной сердечной смерти у детей, подростков и молодых лиц. *Альманах судебной медицины*. 2009; 4 (12): 19–24.
19. Solokhin Y, Makarov L, Zaklyazminska-ya E. Complex approaches to diagnostic reason for sudden out of hospital cardiac death in children, adolescents, and younger people during forensic medical examination. *Book of Abstracts of 14th Congress of International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology (ISHNE)*. Moscow 26–28.04.2011 P-3–092., p. 98
20. Макаров Л. М. ЭКГ в педиатрии. — 3-е издание. — М. «Медпрактика» — М., 2013, 696 с.
21. Berger S, Dhala A, Friedberg DZ. Sudden cardiac death in infants, children, and adolescents. *Pediatr Clin North Am*. 1999;46:221–234.
22. Wren, O'Sullivan J J, Wright C. Sudden death in children and adolescents. *Heart* 2000;83:410–413
23. Margery R, Roy A, Tobin S, et al. Sudden cardiac death in 14–35 — years olds in Ireland from 2005 to 2007: a retrospective registry. *Eurpace*. 2011; 13: 1411–1418
24. Papadakis M, Sharma S, Cox S et al. The magnitude of sudden cardiac death in the young: a death certificate-based review in England and Wales. *Eurpace*. 2009; 11: 1353–1358.
25. Loffi K., White L., Rea T. Cardiac arrest in school. *Circulation* 2007;116: 1374–1379
26. Drezner J, Chun J, Harmon K, Derminer L. Survival trends in the United States following exercise-related sudden cardiac arrest in the youth: 2000–2006. *Heart Rhythm* 2008;5:794–799)
27. Liberthson RR. Sudden death from cardiac causes in children and young adults. *N Engl J Med* 1996;334:1039–4.
28. Zipes D., Camm J., Borggreffe M. et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death — Executive Summary. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2006;48:1064–1108.].
29. Wisten A, Forsberg H, Krantz P, Messner T. Sudden cardiac death in 15–35-year olds in Sweden during 1992–99. *J Intern Med* 2002;252: 529–36.
30. Cho Y, Park T, Yang DH, et al. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy and sudden cardiac death in young Koreans. *Circ J* 2003;67:925–8.
31. Doolan A, Langlois N, Semsarian C. Causes of sudden cardiac death in young Australians. *Med J Aust* 2004;180:110–2.
32. Eckart RE, Scoville SL, Campbell CL, et al. Sudden death in young adults: a 25-year review of autopsies in military recruits. *Ann Intern Med* 2004;141:829–34.
33. Puranik R, Chow CK, Duflo JA, Kilborn MJ, McGuire MA. Sudden death in the young. *Heart Rhythm* 2005;2:1277–82.
34. di Gioia CR, Autore C, Romeo DM, et al. Sudden cardiac death in younger adults: autopsy diagnosis as a tool for preventive medicine. *Hum Pathol* 2006;37:794–801.
35. Margery R, Roy A, Tobin S, et al. Sudden cardiac death in 14–35 — years olds in Ireland from 2005 to 2007: a retrospective registry. *Eurpace*. 2011; 13: 1411–1418
36. Nieminen H, Jokinen E, Sairanen H. Causes of Late Deaths After Pediatric Cardiac Surgery A Population-Based Study. *JACC* 2007; Vol. 50: No. 13, 1263–71
37. Vetter VL, Horowitz LN. Electrophysiologic residua and sequelae of surgery for congenital heart defects. *Am J Cardiol*. 1982;50:588–604.
38. Vetter V, Josephine C Erickson C et al. Cardiovascular Monitoring of Children and Adolescents With Heart Disease Receiving Medications for Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Circulation*. 2008;117:2407–2423
39. Kimmelstiel CD, Maron BJ. Role of percutaneous septal ablation in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Circulation*. 2004;109:452–456.
40. Maron BJ, Spirito P, Roman MJ, et al. Prevalence of hypertrophic cardiomyopathy in a population-based sample of American Indians aged 51 to 77 years (the Strong Heart Study). *Am J Cardiol*. 2004;93:1510–1514.
41. Maron BJ, Roberts WC, Epstein SE. Sudden death in hypertrophic cardiomyopathy: a profile of 78 patients. *Circulation*. 1982;65:1388–1394.
42. Smits J, Veldkamp M, Wilde A. Mechanisms of inherited cardiac conduction disease. *Eurpace* 2005;7:122–137
43. Bjerregaard P, Gussak I. Short QT Syndrome. *The Annals of Noninvasive Electrocardiology*. 2005;10 (4):436–440
44. Bode F, Franz MR, Wilke I, Bonnemeier H, Schunkert H, Wiegand UK. Ventricular fibrillation induced by stretch pulse: implications for sudden death due to commotio cordis. *J Cardiovasc Electrophysiol* 17: 1011–1017, 2006
45. Link MS, Maron BJ, Wang PJ, VanderBrink BA, Zhu W, Estes NA 3rd. Upper and lower limits of vulnerability to sudden arrhythmic death with chest-wall impact (commotio cordis). *J Am Coll Cardiol* 41: 99–104, 2003.
46. Капустин А. В., Павлов Н. Н. К диагностике смерти от рефлекторной остановки сердца. Судебно-медицинская экспертиза 1987;30 (3); 10–12
47. McNally B, Robb R, Mehta M, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance — Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005–December 31, 2010. Center for Diseases Control and Prevention. Surveillance Summaries. *MMWR* July 29 2011; Vol. 60, No. 8: 1–19
48. Behr E, Dalageorgou C, Christiansen M. et al. Sudden arrhythmic death syndrome: familial evaluation identifies inheritable heart disease in the majority of families. *European Heart Journal* (2008) 29, 1670–1680
49. Tan L, Hofman N, van Langen I. et al. Sudden Unexplained Death. Heritability and Diagnostic Yield of Cardiological and Genetic Examination in Surviving Relatives. *Circulation*. 2005;112:207–213

