

Л.М. Макаров<sup>1-4</sup>, В.Н. Комолятова<sup>1-3</sup>, И.И. Киселева<sup>1,3</sup>, Ю.А. Солохин<sup>3,4</sup>

## ОСТАНОВКИ СЕРДЦА И ВНЕЗАПНАЯ СМЕРТЬ ДЕТЕЙ В ШКОЛАХ

<sup>1</sup>Центр синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков (ЦСССА) ФГБУЗ «Центральная детская клиническая больница Федерального медико-биологического агентства»; <sup>2</sup>ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации» Федерального медико-биологического агентства России,

<sup>3</sup>Региональная Общественная организация по предупреждению внезапной аритмической смерти у детей и подростков «Хрустальное сердце»; <sup>4</sup>Отдел комиссионных судебно-медицинских экспертиз «Бюро судебно-медицинской экспертизы ДЗМ», Москва, РФ



В октябре 2017 г. Министерство образования и науки РФ сообщило, что в 2016/17 учебном году на уроках физкультуры в России внезапно погибли 211 детей. Целью настоящей работы явилась попытка проанализировать частоту, причины, обстоятельства и меры профилактики внезапной смерти (ВС) у детей и подростков в школах на уроках физкультуры, по результатам собственных наблюдений и данным, опубликованным в мире исследований. Для определения распространенности остановок сердца (ОС) и ВС в российских школах использованы материалы совместного Регистра внезапной смерти Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков (ЦСССА) и региональной общественной организации по предупреждению внезапной аритмической смерти у детей и подростков «Хрустальное сердце» (регистр ЦСССА-ХС), данных судебно-медицинских экспертиз. Были проведены сравнительный анализ с результатами опубликованных исследований по теме из разных стран мира и сравнение со статистикой, заявленной Минобрнауки РФ. В регистр ЦСССА-ХС вошли 144 случая ВС детей 7–18 лет за 15 лет с 2002 по 2018 гг. (78% мальчиков и 22% девочек). Более 2/3 смертей произошло в возрасте 15–18 (47%) и 10–14 (44%) лет, 73,6% детей погибли в школе на уроках физкультуры. Согласно данным Росстата РФ по числу школ и учеников на 2016 г. в России 211 внезапно погибших учеников составили бы 1 случай на 198 школ или 1,4 смертей на 100 000 учеников. В объединенных данных 9 опубликованных в мире по данной теме исследований усредненная частота ВС в школах рассчитана как 0,56 на 100 000 учеников со снижением в последние годы, что связано с активным внедрением автоматических наружных дефибрилляторов (АНД). В США 82,6% школ оснащены одним или более АНД. Освещены проблемные вопросы постановки диагноза ОС/ВС в РФ, оказания первой помощи в школах, приведены клинические примеры случаев ВС в школах России. ОС и ВС в школе могут случиться в любое время, у любого ребенка. ВС в школах России случается более чем в 70% случаев на уроках физкультуры. Частота ВС в школах России составляет около 1,4 смертей на 100 000 учеников. Каждая школа должна иметь и отработать

### Контактная информация:

**Макаров Леонид Михайлович** – д.м.н., проф., руководитель Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков ФГБУЗ «Центральная детская клиническая больница Федерального медико-биологического агентства», проф. каф. клинической физиологии и функциональной диагностики ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации» Федерального медико-биологического агентства, главный специалист «детский кардиолог» ФМБА России, научный консультант региональной Общественной организации по предупреждению внезапной аритмической смерти у детей и подростков «Хрустальное сердце», эксперт детский кардиолог Отдела комиссионных судебно-медицинских экспертиз «Бюро судебно-медицинской экспертизы ДЗМ»  
**Адрес:** Россия, 115409, г. Москва, ул. Москворечье, 20  
**Тел.:** (499) 324-57-56,  
**E-mail:** leonidmakarov@yahoo.com  
Статья поступила 9.04.18, принята к печати 3.10.18.

### Contact Information:

**Makarov Leonid Mikhailovich** – MD., prof., head of Center of Syncope and Cardiac Arrhythmias in Children and Adolescents, Central Children's Clinical Hospital of Federal Medical-Biological Agency; prof. of Clinical Physiology and Functional Diagnostics Department of «Institute for Advanced Studies» of the Federal Medical-Biological Agency of Russia; chief specialist «pediatric cardiologist» of Federal Medical-Biological Agency of Russia; scientific consultant of Regional Public Organization for the Prevention of Sudden Arrhythmic Death in Children and Adolescents «Crystal heart»; expert pediatric cardiologist of Department of forensic medical examination commissions «Bureau of Forensic Medical Examination», Moscow Healthcare Department  
**Address:** Russia, 115409, Moscow, Moskvorechye str., 20  
**Tel.:** (499) 324-57-56,  
**E-mail:** leonidmakarov@yahoo.com  
Received on Apr. 9, 2018, submitted for publication on Oct. 3, 2018.

четкий план действий в случае возникновения ОС в школе. Для снижения ВС в школах необходимо внести поправки в законодательство РФ с регламентацией права проведения реанимации и использования АНД.

**Ключевые слова:** остановка сердца и внезапная смерть в школах, дети, автоматические наружные дефибрилляторы, предупреждение.

**Цит.:** Л.М. Макаров, В.Н. Коломятова, И.И. Киселева, Ю.А. Солохин. Остановки сердца и внезапная смерть детей в школах. *Педиатрия*. 2018; 97 (6): 180–186.

L.M. Makarov<sup>1–4</sup>, V.N. Komolyatova<sup>1–3</sup>, I.I. Kiseleva<sup>1,3</sup>, Yu.A. Solokhin<sup>3,4</sup>

## CARDIAC ARRESTS AND SUDDEN DEATH OF CHILDREN IN SCHOOLS

<sup>1</sup>Center of Syncope and Cardiac Arrhythmias in Children and Adolescents, Central Children's Clinical Hospital of Federal Medical-Biological Agency; <sup>2</sup>«Institute for Advanced Studies» of the Federal Medical-Biological Agency of Russia; <sup>3</sup>Regional Public Organization for the Prevention of Sudden Arrhythmic Death in Children and Adolescents «Crystal heart»; <sup>4</sup>Department of forensic medical examination commissions «Bureau of Forensic Medical Examination», Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

In October 2017, the Ministry of Education and Science of the Russian Federation reported that in the 2016/17 school year in Russia, 211 children suddenly died in physical education classes. Objective of the research – to analyze the frequency, causes, circumstances and measures for the prevention of sudden death (SD) in children and adolescents in school physical education classes, according to the results of original observations and data of international researches. For evaluation of cardiac arrest (CA) and SD incidences in Russian schools, authors used materials of joint Register of sudden death of the Center of Syncope and Cardiac Arrhythmias in Children and Adolescents (CSSCA) and the Regional Public Organization for the Prevention of Sudden Arrhythmic Death in Children and Adolescents «Crystal heart» (CSSCA-CH register), and data of forensic examinations. A comparative analysis with the results of published studies from different countries and a comparison with statistics declared by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation were performed. The CSSCA-CH register included 144 SD cases in 7–18 years old children in 15 years from 2002 to 2018 (78% boys and 22% girls). More than 2/3 of the deaths occurred at the age of 15–18 (47%) and 10–14 (44%) years, 73,6% of children died in school during physical education classes. According to the Rosstat of the Russian Federation on the number of schools and pupils for 2016 in Russia, 211 students who suddenly died would be 1 case per 198 schools or 1,4 deaths per 100 000 students. In the combined data of 9 published studies on this topic, the averaged frequency of SD in schools is 0,56 per 100,000 students with a decline in recent years due to active introduction of automatic external defibrillators (AED). In the US, 82,6% of schools are equipped with one or more AED. The article describes issues of CA/SD diagnostics in the Russian Federation and first aid in schools; provides clinical examples of SD cases in Russian schools. CA and SD at school can happen at any time, in any child. SD in Russian schools occurs in more than 70% of cases in physical education classes. The incidence of SD in Russian schools is about 1,4 deaths per 100 000 students. Each school must have and work out a clear plan of action in the case of CA in school. In order to reduce SD incidence in schools, it is necessary to amend the legislation of the Russian Federation regulating the right to reanimate and use AED.

**Keywords:** cardiac arrest and sudden death in schools, children, automatic external defibrillators, warning.

**Quote:** L.M. Makarov, V.N. Komolyatova, I.I. Kiseleva, Yu.A. Solokhin. Cardiac arrests and sudden death of children in schools. *Pediatrics*. 2018; 97 (6): 180–186.

В последние годы в отечественных СМИ участились сообщения о случаях внезапной смерти (ВС) детей, подростков и молодых лиц во время занятий физкультурой в школе [1, 2]. В октябре 2017 г. Министерство образования и науки РФ сообщило, что в 2016/17 учебном году на уроках физкультуры в России погибли 211 детей [3, 4], и данный список по сообщениям СМИ продолжает регулярно пополняться по настоящее время [5].

Целью работы явилась попытка проанализировать частоту, причины, обстоятельства и меры возможной профилактики ВС у детей и подростков на уроках физкультуры в школах, по результатам соб-

ственных наблюдений и данным опубликованных исследований.

### Материалы и методы исследования

Для определения распространенности ВС у детей в школах использованы материалы совместного Регистра внезапной смерти Центра синкопальных состояний и сердечных аритмий у детей и подростков (ЦСССА) ЦДКБ ФМБА России, где данные получены из результатов собственных клинических наблюдений и регистра региональной Общественной организации по предупреждению внезапной аритмической смерти у детей и подростков «Хрустальное сердце» (ХС),

**Физическая активность и ВС у 144 школьников 7–19 лет, по данным Регистра ЦСССА-ХС**

Физическая активность	Количество детей
На уроке физкультуры	66
Во время бега на физкультуре	14
Разминка перед физкультурой	6
После физкультуры	9
Подъем по канату на физкультуре	1
Лыжный кросс на физкультуре	3
Подтягивание на турнике в школе	2
Игра в волейбол в школе	3
Во сне, после физкультуры	2
Игры на школьной площадке	3
Удар в область сердца	2
В школе на уроках, переменах	9
Каратэ	4
Плавание	2
Велотренажер (дома)	1
Бокс	1
Военные сборы	3
Футбол	4
Борьба (дзю-до)	3
Хоккей	1
Баскетбол	3
Танцы в секции	3
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>

регистрация Минюст: № 7712016025 от 16 мая 2012 г., www.crystalheart.ru, в котором включены сообщения о ВС детей из основных русскоязычных поисковых систем Интернета (Yandex, Mail, Google) и других СМИ за период с 2002 по 2018 гг. (регистр ЦСССА-ХС). Организация ХС включена в партнерский список национальных общественных организаций из 15 стран мира, занимающихся на общественном уровне информированием родителей о причинах, мерах профилактики ВС у детей, помощи детям и семьям с больными группы риска. Свою работу ХС осуществляет в координации с ведущими специалистами по проблеме ВС у детей. Также в регистр ЦСССА-ХС включены случаи из судебно-медицинских экспертиз ВС детей, поступающих в ЦСССА из Отдела комиссионных судебно-медицинских экспертиз ДЗМ.

Согласно принятым определениям, ВС при физических нагрузках может быть как непосредственно связана с физической нагрузкой, так и происходить в течение 24 ч после интенсивных физических нагрузок [6–8]. Был проведен сравнительный анализ собственных данных с результатами опубликованных исследований по данной теме из разных стран мира [6, 9–17]. Были проанализированы 79 научных публикаций из базы данных PubMed за период с 1984 по 2018 гг. по ключевым словам: Cardiac arrest–sudden death–school. Из них были выбраны 9 работ, наиболее близко относящихся к теме настоящего исследования. В отечественной научной медицинской литературе по анализу публикаций в научной электронной библиотеке РИНЦ «elibrary.ru» работ по данной тематике найдено не было.

Так как исследования проводились по неодинаковым протоколам, базы данных исследований не открыты, проведение реального мета-анализа было невозможно и статистические сравнения проводили только внутри отдельных завершенных исследований.

### Результаты и их обсуждение

В регистр ЦСССА-ХС за 16 лет мониторинга вошли 144 случая ВС детей 7–18 лет: 113 мальчиков и 31 девочка (78 и 22% соответственно). Более 2/3 смертей произошло в возрасте 15–18 (47%) и 10–14 (44%) лет. В табл. 1 представлена физическая активность, во время которой наступила ВС.

Случаи, когда не было возможности уточнить, каким именно видом физической активности занимался ученик, отмечены общей формулировкой – «на уроке физкультуры». В единичных случаях ВС случилась не во время физической активности, а в день после активных физических нагрузок, на перемене или на уроках. Часть погибших детей (7) занималась в дополнительных спортивных секциях вне школы, где и произошла смерть, однако только один погибший юноша 17 лет занимался профессионально баскетболом. 3 детей погибли при пробежках во время военных сборов. Уровень физической активности во время смерти или до нее колебался в очень широком диапазоне – от высокоинтенсивных (на пике нагрузки в баскетболе или спортивных единоборствах) до умеренных (волейбол, разминка). Подавляющее число случаев ВС (73,6%) произошло в школе во время уроков физкультуры или школьных соревнований.

Исходя из того, что в большинстве случаев источником информации были сообщения в СМИ, мы часто не имели подробных данных об обстоятельствах смерти, результатах медицинского наблюдения всех детей при жизни и данных аутопсии. Но у всех детей, погибших на уроках физкультуры, при жизни не было выявлено каких-либо очевидных заболеваний с риском ВС, так как они были допущены до уроков физкультуры и соревнований. У 5 погибших удалось выявить обмороки в анамнезе. В 4 случаях смерть зарегистрирована камерами видеонаблюдения, установленными в школе или на телефонах очевидцев.

В мировой практике регистрируются прежде всего случаи остановок сердца (ОС) в школах. Из своей практики мы можем привести отдельные клинические примеры детей с ОС, которые обследовались, лечились или наблюдались в ЦСССА, случаи, которые разбирались в ходе судебно-медицинских экспертиз. В 3 случаях в анамнезе отмечалась нефатальная ОС на физкультуре, но в дальнейшем дети внезапно погибли. С учетом случайности выборки Регистра ЦСССА-ХС, часто неполной информации, мы не можем указать из этих данных точную распространенность ВС в год на количество школ или пропорционально к детскому населению региона.

Проблема ВС и ОС в школах является актуальной для всех развитых стран мира. Ее изучению посвящено немало исследований и аналитических обзоров [9–19]. Как правило, эти работы ориентированы на выявление ОС с дальнейшим анализом исходов (выжил/погиб) и включают, кроме детей, случаи ОС и ВС у персонала школ, что также является нередким явлением. Доступные нам работы в этой области мы обобщили в табл. 2.

В табл. 2 мы не включили 211 детей, погибших на уроках физкультуры в 2016–2017 гг. по заявлению Минобрнауки [3, 4], так как это сообщение не является официальным результатом исследования. Однако учитывая, что это заявление основано на данных, предоставленных подведомственными министерству структурами (школами), мы считаем, что его нельзя игнорировать, тем более, что проблема точного учета случаев ВС у детей в школах состоит еще и в том, что если смерть констатировала приехавшая бригада «скорой помощи» – ребенка везут в судебно-медицинский морг, но чаще приезжающие на вызов бригады «скорой помощи» пытаются проводить реанимационные мероприятия, доставляют ребенка в больницу, где уже окончательно констатируется факт смерти. Поэтому данные о количестве ВС, полученные из школы, могут быть даже более достоверны, чем официальная медицинская статистика.

Согласно данным Росстата [20], число начальных и средних школ в России на 2016 г. составляло 41,8 тыс, в которых обучается 15 219 000 учащихся. Соответственно 211 внезапно погибших учеников составили бы 1 случай на 198 школ или 1,4 смертей на 100 000 учеников. В табл. 2 представлена средняя частота ОС/ВС у учеников на одну школу (1/101) или на 1 000 000 обучающихся (1,1) по результатам проведенных исследований в разных странах мира. С учетом того, что 51% детей с ОС погибают, усредненную частоту ВС можно рассчитать как 0,56 случаев на 100 000 учеников, что более чем в 2 раза ниже озвученных Минобрнауки цифрами. По данным американского регистра «Остановок сердца и внезапной смерти у детей и подростков, связан-

ных с физической нагрузкой», в период с 2000 по 2006 гг. зарегистрирован 521 случай ОС в школах и детских учреждениях у детей, подростков и молодых лиц в возрасте от 5 до 20 лет. В 75% случаев ОС на фоне физической нагрузки носила кардиогенный характер [21].

В отечественной практике не ведется статистика нефатальных «остановок сердца» (код по МКБ10 – I 46), поэтому количество данных состояний остается неизвестным. В заключениях о причинах смерти диагноз «Внезапная сердечная смерть, так описанная» (код по МКБ10 – I 46.1, шифр по краткой номенклатуре Росстата – 139) звучит редко [22, 23]. По официальным данным Федеральной службы государственной статистики в 2017 г., таких диагнозов в России во всех возрастах у детей и взрослых было поставлено в 1989 случаях (обновление данных от 18.06.2018) [23]. Сколько среди них детей (тем более умерших в школах) из данных, опубликованных статистических отчетов выделить невозможно. В МКБ10 существует еще несколько диагнозов, которыми может обозначаться ВС: R96 – «другие виды внезапной смерти по неизвестной причине»; R99 – «другие неточно обозначенные и неуточненные причины смерти». Нередко при первичной аритмической смерти у детей ставится диагноз «Кардиомиопатия неуточненная» (код по МКБ10 – I 42.9). Поэтому раздел «Внезапная сердечная смерть, так описанная» у детей (кроме «синдрома внезапной смерти младенцев») в доступных официально опубликованных источниках Росстата и МЗ РФ отсутствует [22, 23]. Очевидно, случаи ВС «уходят» в общий раздел смертности от «Болезней системы кровообращения» (класс IX, коды по МКБ10 – I 00–I 99).

Таблица 2

## Частота ОС в школах, по данным различных исследований

Авторы, страна (годы анализа)	Количество ОС и ВС			Частота ОС и ВС			Выжившие/погибшие	
	всего	дети	персонал	на количество школ	детей на 100 000/год	персонал на 100 000/год	дети	персонал
Kiyohara K., et al., 2018 Япония [9] (2009–2014)	295	295	НД	НД	0,4	НД	100 (34%)/ 195 (66%)	НД
Drezner et al., 2013 США [10] (2009–2011)	59	26	33	1/73 год	НД	НД	22 (85%)/ 4 (15%)	13 (39%)/ 20 (61%)
Nishiuchi et al., 2014 Япония [11]	34	14	29	1/284,1 год	0,23	0,51	4 (29%)/ 10 (71%)*	10 (34%)/ 19 (66%)*
Watson et al., 2013 США (2011) [12]	22	6	16	1/48,6 год	0,66	НД	НД	НД
Meredith et al., 2013 США (2006) [13]	23	5	16	1/61,2год	0,47	НД	НД	НД
Swor et al., 2013 США (2006–2011) [14]	47	16	31	НД	НД	НД	НД	НД
Drezner et al., 2009 США (2006–2007) [15]	36	14	22	1/23,8 год	4,4	НД	9 (64%)/ 5 (36%)	14 (64%)/ 8 (36%)
Lotfi et al., 2007 США (1990–2005) [16]	58	8	50	1/167,8 год	0,17	4,38	3 (38%)/ 5 (63%)	16 (32%)/ 34 (68%)
Jones et al., 2005 США (2001–2002) [17]	3	2	1	1/49 год	НД	НД	НД	НД
<b>ИТОГО (1–3 столбцы).</b>	<b>577</b>	<b>386</b>	<b>198</b>					
<b>СРЕДНЕЕ (4–9 столбцы)</b>				<b>1/101 год</b>	<b>1,1</b>	<b>2,5</b>	<b>49%/51%</b>	<b>42%/58%</b>

НД – нет данных.

Ниже приведем два примера из Регистра ЦСССА – ХС.

**Пример № 1 (данные СМИ [24] и последующего обследования в ЦСССА семьи погибшего).**

**Николай Д.** (имя изменено) 12 лет, восьмиклассник одной из московских школ. Рос и развивался нормально. Синкопе, ВС в семье не отмечались. На уроке физкультуры после легкоатлетической эстафеты на финише победил, прислонился к стенке и стал медленно сползать вниз. Учитель физкультуры начал проводить реанимацию (искусственное дыхание, непрямой массаж сердца), о случившемся сообщили директору школы, которая сразу вызвала бригаду «скорой помощи». Все это время ученик дышал, хотя и был без сознания. Первая машина «скорой» приехала через 25 мин от вызова. Однако дефибриллятор в машине был разряжен, пришлось вызывать вторую машину «скорой помощи», врачи которой пытались провести дефибрилляцию, но безуспешно. В состоянии клинической смерти доставлен в реанимацию московской детской больницы, где и констатирована смерть.

**Пример № 2 (данные судмедэкспертизы случая, анализа медицинских документов и семейного обследования в ЦСССА после смерти ребенка).** **Евгений С.** (имя изменено) 12 лет. Рос и развивался нормально. Синкопе, ВС в семье не отмечались. Занимался самостоятельно вместе с другими детьми на школьной спортивной площадке одной из московских школ (существует видеозапись со школьной видеокамеры с регистрацией точного времени) – интенсивно качался на турнике. В 14:37:20 сошел с турника и через 9 с упал, были судорожные подергивания ног. В 14:46 (через 9 мин) к лежащему ребенку подошел кто-то из взрослых и после осмотра ребенка стал проводить реанимационные мероприятия, в 14:47 школьным учителем была вызвана «скорая помощь», которая приехала через 14 мин от вызова (32 мин от падения ребенка), проводились реанимационные мероприятия, в процессе которых ребенок был доставлен в приемное отделение одной из московских детских больниц, куда поступил в 15:39 (1 ч от начала приступа) с диагнозом «клиническая смерть». Проводились реанимационные мероприятия, электрическая дефибрилляция, но безуспешно. Смерть констатирована в больнице. Судебно-медицинский диагноз – I 42.9 «Кардиомиопатия неуточненная». При последующем обследовании в ЦСССА семьи и документов погибшего (анализ ретроспективных ЭКГ) выявлен синдром удлиненного интервала QT у погибшего, его младшего брата и матери. Молекулярно-генетический анализ у брата и матери подтвердил первый вариант синдрома.

В первом случае «скорая помощь» приехала через 25 мин от вызова, но не смогла провести электрическую дефибрилляцию, хотя проведение компрессии грудной клетки может продлить период для возможной дефибрилляции. Во втором случае «скорая помощь» приехала через 35 мин от начала приступа, а смерть констатирована через 1 ч. В обоих случаях смерть зарегистрирована в больнице и не могла учитываться официально, как смерть в школе. Шансов спасти детей практически не было, так как первым и наиболее значимым звеном спасения жизни ребенка при ОС является фактор времени. Единственным эффективным методом помощи при ОС, вызванной

желудочковой фибрилляцией, является проведение электрической дефибрилляции. Если в течение 5–8 мин после ОС не начата сердечно-легочная реанимация (компрессия грудной клетки и электрическая дефибрилляция), больной погибает. Дефибрилляция, выполненная в течение 3–5 мин, обеспечивает выживаемость в 49–79% случаях, каждая минута промедления с дефибрилляцией уменьшает вероятность выживания на 10–15% [25]. Таким образом, даже приезд «скорой медицинской помощи» после 10 мин от ОС делает вероятность спасения жизни минимальной.

В табл. 2, где представлены статистика и исходы ОС у детей в школах, по данным проведенных в мире исследований, почти во всех группах частота погибших детей превышает количество спасенных. Исключение составляют результаты исследования Drezner и соавт. [10], показавших, что в школах США за период 2009–2011 гг. после ОС погибли 15% детей. В более раннем исследовании этих же авторов за 2006–2007 гг., выполненном по аналогичному дизайну, погибли в 2 с лишним раза больше детей – 36% [15]. Чем можно объяснить такую стремительную положительную динамику? Прежде всего, активным внедрением доступных автоматических наружных дефибрилляторов (АНД) в школах США, где 82,6% школ имеют один или более АНД, в среднем 2,8 АНД на школу, школы с количеством учеников свыше 800 укомплектованы 3–4 и более АНД [18]. АНД в школах были использованы в 1% случаев в год [26]. Проект по предупреждению ОС/ВС в школах США – ADAM (Automated Defibrillators in Adam's Memory), названный так по имени Adam Lemel, внезапно погибшего в одной из школ 17-летнего подростка, показал также экономическую эффективность спасения жизни детей на основе оснащения школ АНД, обучения приемам сердечно-легочной реанимации (СЛР) и работы с АНД не менее 15 сотрудников школ [27].

Простота использования АНД, относительная дешевизна и отсутствие длительной подготовки для обучения работы с ним позволили включить АНД в список рекомендуемых приемов первой доврачебной помощи в рекомендациях Европейского совета по реанимации совместно с Российским национальным советом по реанимации [28]. Фактически, задача обученного с работой АНД человека состоит в том, чтобы прикрепить 2 электрода на грудь больного и затем только выполнять голосовые указания прибора (все АНД, продаваемые на российском рынке – русифицированы). Прибор сам определит, имеет ли место аритмия, требующая дефибрилляции, рассчитает разряд и даст команду нажать на соответствующую кнопку в случае необходимости, укажет, когда приступить к СЛР или ее окончить и никогда не даст разряд, если аритмия не требует дефибрилляции. В 77% случаев персоналом, прошедшим обучение работы с АНД в школах США, были медсестры школ [18]. Однако приемам реанимации и работы с АНД успешно обучают даже старшеклассников в США [29] и странах Европы [30]. Использование АНД в школах США позволило за 6 лет сравнять число спасенных жизней обученными немедиками и специализированными бригадами «скорой помощи», в то время как в отсутствие дефибрилляции число выживших оставалось мини-

мальным. Из 55 выживших после ОС детей у 40 был своевременно применен АНД [21].

С учетом отсутствия системы первой помощи при ОС в школах России, приведенные выше цифры (1,4 ВС на 100 000 учеников в России), целесообразно сравнивать не столько с количеством ВС, сколько с суммарной частотой ОС/ВС в школах в мировых исследованиях (1,1 на 1 000 000 обучающихся) (табл. 2). При таком подходе мы получаем сопоставимые цифры, что логично, так как у детей нет такой распространенности ишемической болезни сердца, сердечной недостаточности, артериальной гипертензии, сахарного диабета (заболеваний, являющихся основной причиной ВС у взрослых), зависимости от социальных факторов и вредных привычек, приводящих к этим состояниям – хронический стресс, употребление алкоголя, курение, избыточный вес и др. [25]. По данным проведенного нами ранее анализа внезапной внебольничной смерти в г. Москве за период 2005–2009 гг., алкоголь в крови внезапно погибших лиц регистрировался только начиная с 19-летнего возраста [31].

В российском школьном учебнике «Основы безопасности жизнедеятельности» [32] раздел «основы медицинских знаний» посвящен инфекционным заболеваниям (чума, холера, сибирская язва и т.д. § 31), первой помощи при утоплении (§ 35), отравлениях (§ 34), травмах (§ 33), но ни слова о возможности развития ОС, основах СЛР. Таким образом, проблема ОС/ВС в школах официально вычеркнута из актуальных и соответственно нет даже теоретического алгоритма действия при их возникновении. Во Всероссийских клинических рекомендациях по контролю над риском внезапной ОС и ВС [25] указано: «Ранняя дефибриляция возможна, если окажется доступным автоматический наружный дефибриллятор (АНД), расположенный в общественном месте». Однако статус проведения доврачебной СЛР и использования АНД в России прописан очень неопределенно. Согласно Федеральному закону от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ (Статья 31. «Первая помощь»), «первая помощь до оказания медицинской помощи (в т.ч. при остановке кровообращения)» оказывается «...лицами, обязанными оказывать первую помощь в соответствии с Федеральным законом или со специальным правилом и имеющими соответствующую подготовку, в том числе, сотрудниками органов внутренних дел Российской Федерации, военнослужащими и работниками Государственной противопожарной службы, спасателями аварийно-спасательных формирований и аварийно-спасательных служб, водителями транспортных средств и другими лицами, которые вправе оказывать первую помощь при наличии соответствующей подготовки и (или) навыков» (курсив наш).

Статус «других лиц» в законе точно не прописан, поэтому оказание помощи часто не берут на себя учителя физкультуры, другие сотрудники школы (в т.ч. медсестры). Также отсутствует уточнение понятия «наличие соответствующей подготовки и (или) навыков» оказания первой помощи при ОС. Наличие АНД в школах и других образовательных учреждениях РФ вообще не регламентировано российским законодательством. Представляется целесообразным усовершенствовать Федеральный закон № 323-ФЗ МЗ РФ, внося в него

список лиц, которые не только могут, но и обязаны оказывать первую помощь в школах при возникновении ОС у детей. К ним целесообразно отнести, в обязательном порядке медсестер, учителей физкультуры, а также другой немедицинский персонал, прошедший соответствующую подготовку по реанимации и использованию АНД на кафедрах неотложных состояний и других аффилированных центрах для немедиков (которые давно существуют и работают в РФ) или выездных циклах в школах. Конечно, это может быть реализовано только на основе целевой Федеральной программы по разработке и внедрению комплекса практических мероприятий, направленных на снижение и предупреждение ВС детей в школах и других общественных местах. После законодательного и материального обеспечения, обучения персонала в каждой школе должен быть план оказания первой помощи, как при наличии АНД, так и при его отсутствии. В плане должен быть указан алгоритм действий в случае ОС, команда, отвечающая за его реализацию, с указанием контактных телефонов. Если в школе будет расположен один или несколько АНД, необходимо указать его/их точное расположение на схеме (АНД должен быть размещен так, чтобы в любое место школы время его доставки не превышало 3 мин). В случае возникновения ОС алгоритм действий должен быть четко прописан согласно существующим рекомендациям [25, 28] и желательно проиллюстрирован (аналогично материалам на сайте ХС: [www.crystalheart.ru](http://www.crystalheart.ru)). Основными этапами этого алгоритма являются [28]: 1) быстро, в течение не более 10 с, определить есть ли у потерявшего сознание ребенка самостоятельное дыхание и сердцебиение (причины для потери сознания могут быть разные); 2) если нет – срочно позвать на помощь и приступить к проведению реанимации (начать компрессию грудной клетки и искусственное дыхание), поручить кому-либо (лучше взрослому) вызвать «скорую помощь» (телефон 103 или 112) с четкими указаниями своего имени, адреса, места происшествия в школе и сообщить, что у пострадавшего ОС; 3) если в школе есть АНД – одновременно послать за ним (можно ученика старшеклассника); после доставки АНД наложить электроды по схеме на грудь лежащего без сознания ученика, включить аппарат и слушать голосовые указания. Все этапы помощи при ОС необходимо предварительно отработать, как теоретически, так и практически, аналогично мероприятиям при пожаре или других экстремальных ситуациях.

**Ограничения работы** – основным ограничением работы является отсутствие данных о частоте ОС/ВС в школах РФ, их обстоятельствах, исходах ОС в официальных статистических источниках. Это не позволило провести более детальный анализ проблемы и оценить ее масштаб.

## Выводы

1. ОС и ВС в школе могут случиться в любой школе, в любое время и у любого ребенка, даже у того, кто до этого считался совершенно здоровым.
2. ОС и ВС в российских школах случаются в подавляющем числе случаев (73,6 %) на уроках физкультуры.
3. Частота ВС на уроках физкультуры в российских школах составляет, согласно статистике

Министерства образования и науки РФ, 1 случай на 198 школ или 1,4 смертей на 100 000 учеников, что более чем в 2 раза выше, чем в других развитых странах (0,56 случаев на 100 000 учеников), но сопоставима с общим количеством ОС и ВС в школах (1,1 случаев на 100 000 учеников), что обусловлено отраженной в мире системой первой помощи в школах, включая использование АНД.

4. Каждая школа должна иметь и отработать четкий план действий в случае возникновения ОС.

5. Необходимо внести поправки в законодательство РФ с регламентацией использования АНД при ОС в школах и определением круга лиц, имеющих право

и обязанных проводить СЛР, в т.ч. с использованием АНД.

**Конфликт интересов:** авторы статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования, о которой необходимо сообщить.

**Благодарности:** авторы благодарят первого президента РОО «Хрустальное сердце» Марину Геннадиевну Лесницкую за вклад в создание и развитие организации и регистра ЦСССА-ХС.

Makarov L.M.  0000-0002-0111-3643

Komolyatova V.N.  0000-0002-3691-7449

Kiseleva I.I.  0000-0003-3285-3211

Solokhin Yu.A.  0000-0002-3393-3152

## Литература

1. Макаров Л.М. Внезапная сердечная смерть в спорте: тенденции XXI века. Медицинский алфавит. Кардиология. 2017; 31 (2): 50–56.
2. Makarov L. Sudden Cardiac Death in Athletes: Reasons and Prevention. In: Sudden Cardiac Death: Predictors, Prevalence and Clinical Perspectives (ed. I. Vranic) Chapter 3. Nova Science Publishers NY 11788-3619 USA, 2017: 47–61.
3. Юдина Л. Внезапная смерть – на физкультуре. Из-за чего на уроках умирают дети? «Аргументы и Факты». 2017; 46: 11.
4. Грацинская И. Смертельный урок. Почему на физкультуре массово умирают дети. Версия. № 11 от 19.03.18.
5. В Москве 16-летняя девочка умерла на уроке физкультуры в школе. 25 декабря 2017, «Аргументы Недели» <http://argumenti.ru/rassledovanie/2017/12/559270>
6. Harmon K, Asif I, Maleszewski J, Owens D, Prutkin J, Salerno J, Zigman M, Ellenbogen R, Rao A, Ackerman M, Drezner J. Incidence and Etiology of Sudden Cardiac Arrest and Death in High School Athletes in the United States. Mayo Clin Proc. 2016; 91 (11): 1493–1502.
7. Maron B, Pellicia A. The heart of trained athletes: Cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. Circulation. 2006; 114: 1633–1644.
8. Макаров Л.М. Спорт и внезапная смерть у детей. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017; 62 (1): 40–46.
9. Kiyohara K, Sado J, Kitamura T, Ayusawa M, Nitta M, Iwami T, Nakata K, Sato Y, Kojimahara N, Yamaguchi N, Sobue T, Kitamura Y; SPIRITS Investigators. Epidemiology of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest at School- An Investigation of a Nationwide Registry in Japan. Circ. J. 2018; 23; 82 (4): 1026–1032.
10. Drezner JA, Toresdahl BG, Rao AL, Huszti E, Harmon KG. Outcomes from sudden cardiac arrest in US high schools: a 2-year prospective study from the National Registry for AED Use in Sports. Br. J. Sports Med. 2013; 47 (18): 1179–1183.
11. Nishiuchi T, Hayashino Y, Iwami T, Kitamura T, Nishiyama C, Kajino K, Nitta M, Hayashi Y, Hiraide A; Utstein Osaka Project Investigators. Epidemiological characteristics of sudden cardiac arrest in schools. Resuscitation. 2014; 85 (8): 1001–1006.
12. Watson AM, Kannankeril PJ, Meredith M. Emergency response planning and sudden cardiac arrests in high schools after automated external defibrillator legislation. J. Pediatr. 2013; 163 (6): 1624–1627.
13. Meredith M, Watson A, Gregory A, Givens T, Abramo T, Kannankeril P, Sudden Cardiac Arrests, Automated External Defibrillators, and Medical Emergency Response Plans in Tennessee High Schools. Pediatric Emergency Care. 2013; 29 (3): 352–356.
14. Swor R, Grace H, McGovern H, Weiner M, Walton E. Cardiac arrests in schools: assessing use of automated external defibrillators (AED) on school campuses. Resuscitation. 2013; 84 (4): 426–429.
15. Drezner JA, Rao AL, Heistand J, Bloomingdale MK, Harmon KG. Effectiveness of emergency response planning for sudden cardiac arrest in United States high schools with automated external defibrillators. Circulation. 2009; 120: 518–525.
16. Lotfi K, White L, Rea T, Cobb L, Copass M, Yin L, Becker L, Eisenberg M. Cardiac arrest in schools. Circulation. 2007; 116: 1374–1379.
17. Jones E, Vijan S, Fendrick AM, Deshpande S, Cram P. Automated external defibrillator deployment in high schools and senior centers. Prehosp. Emerg. Care. 2005; 9 (4): 382–385.
18. Toresdahl B, Harmon K, Drezner J. High School Automated External Defibrillator Programs as Markers of Emergency Preparedness for Sudden Cardiac Arrest. Journal of Athletic Training. 2013; 48 (2): 242–247.
19. Smith CM, Colquhoun MC. Out-of-hospital Cardiac Arrest in Schools. A systematic Review Resuscitation. 2015; 96: 296–302.
20. Россия в цифрах. 2017: Крат. стат. сб./Росстат. М., P76 2017: 511.
21. Drezner JA, Chun JS, Harmon KG, Derminer L. Survival trends in the United States following exercise-related sudden cardiac arrest in the youth: 2000–2006. Heart Rhythm. 2008; 5 (6): 794–799.
22. Здравоохранение в России. Стат.сб./Росстат. М., 3-46, 2017: 170.
23. Федеральная служба государственной статистики. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/demography](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography)
24. Свешникова Е. «В смерти московского школьника обвинили врачей». МК.RU. 21.09.2012 <http://www.mk.ru/incident/2012/09/21/751508-v-smerti-moskovskogo-shkolnika-obvinili-vrachey.htm>
25. Всероссийские клинические рекомендации по контролю над риском внезапной остановки сердца и внезапной сердечной смерти, профилактике и оказанию первой помощи. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018: 256.
26. Rothmier JD, Drezner JA, Harmon KG. Automated external defibrillators in Washington State high schools. Br. J. Sports Med. 2007; 41 (5): 301–305.
27. Berger S, Whitstone BN, Frisbee SJ, Miner JT, Dhala A, Pirralo RG, Utech LM, Sachdeva RC. Cost-effectiveness of Project ADAM: a project to prevent sudden cardiac death in high school students. Pediatr. Cardiol. 2004; 25 (6): 660–667.
28. Хэндли Э, Гренхарт М, Кузовлев А, Лефгрен Б, Перкинс Г. Сердечно-легочная реанимация с автоматическим внешним дефибриллятором. Рекомендации Европейского совета по реанимации, совместно с Российским Национальным советом по реанимации. 2-е изд. 2010 vzw Drie Eikenstraat 661, 2650 Edegem, Бельгия: 26 с.
29. Plant N, Taylor K. How best to teach CPR to schoolchildren: a systematic review. Resuscitation. 2013; 84 (4): 415–421.
30. Dieltjens T, De Buck E, Verstraeten H, Adriaenssens L, Clarysse M, Moens O, Devreker A, Bastiaen M, Claessens C, Verhelst K. Evidence-based recommendations on automated external defibrillator training for children and young people in Flanders-Belgium. Resuscitation. 2013; 84 (10): 1304–1309.
31. Makarov L, Komoliatova V, Fedina N, Solokhin Y. Prevalence of Out-of-Hospital Sudden Cardiac Death in Moscow in 2005–2009. Advances in Epidemiology Volume 2015, Article ID 310878, 6 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/310878>
32. Основы безопасности жизнедеятельности (ОБЖ) раздел IV Основы медицинских знаний (11-й класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Ю.Л. Воробьев, ред. М.: АСТ, 2013: 286.