

DOI: 10.28996/2618-9801-2025-4-405-413

Фенотип пациентов, получающих заместительную почечную терапию программным гемодиализом и умерших внезапно в междиализный период

В.Ю. Шило^{1,4}, Н.А. Томилина¹, О.А. Холявина², Е.А. Щепарева², А.В. Липунова³,
Е.И. Емелина², О.Б. Рыбакова⁴, Г.Е. Гендлин²

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации», 127473, Москва, ул. Долгоруковская д. 4, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Институт Клинической медицины, 117513, Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация

³ ГБУЗ «Городская клиническая больница №24 Департамента здравоохранения города Москвы», 127015, Москва, Писцовая, д. 10, Российская Федерация

⁴ ООО «Б. Браун Авитум Руссланд Клиникс», 199178, Санкт-Петербург, 18-я линия В.О., д. 29, лит. 3, помещение 36-Н, комн. 3., Российская Федерация

Для цитирования: Шило В.Ю., Томилина Н.А., Холявина О.А. и соавт. Фенотип пациентов, получающих заместительную почечную терапию программным гемодиализом и умерших внезапно в междиализный период. Нефрология и диализ. 2025. 27(4):405-413. doi: 10.28996/2618-9801-2025-4-405-413

Phenotype of patients receiving renal replacement therapy with programmed hemodialysis and who died suddenly during the interdialytic period

V.Yu. Shilo^{1,4}, N.A. Tomilina¹, O.A. Kholyavina², E.A. Shchepareva², A.V. Lipunova³, E.I. Emelina²,
O.B. Rybakova⁴, G.E. Gendlin²

¹ «The Russian University of Medicine», Ministry of Healthcare of Russian Federation, 4 Dolgorukovskaya Str., Moscow, 127473, Russian Federation

² «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russian Federation, Institute of Clinical Medicine, 1, Ostrovityanova St., Moscow, 117513, Russian Federation

³ State Budgetary Healthcare Institution of Moscow "City Clinical Hospital No. 24, Moscow Healthcare Department", 10, Pistsovaya St., Moscow, 127015, Russian Federation

⁴ LCC «B. Braun Avitum Russland Clinics», bldg. 29 lit. A, 18-ya liniya V.O., premise 34-H, St. Petersburg, 199178, Russian Federation

For citation: Shilo V.Yu., Tomilina N.A., Kholyavina O.A. et al. Phenotype of patients receiving renal replacement therapy with programmed hemodialysis and who died suddenly during the interdialytic period. Nephrology and Dialysis. 2025. 27(4):405-413. doi: 10.28996/2618-9801-2025-4-405-413

Резюме

Введение. Заместительная почечная терапия – прежде всего программный гемодиализ (ПГД) – привела к тому, что пациенты с заболеваниями почек не умирают от терминальной хронической

Адрес для переписки: Гендлин Геннадий Ефимович

e-mail: : rgmugt2@mail.ru

Corresponding author: Gennady E. Gendlin

e-mail: : rgmugt2@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7846-1611>

почечной недостаточности. Причинами смерти этих больных стали другие факторы: сердечно-сосудистые болезни, сепсис, онкологические заболевания и т.д. Факторы риска, связанные с внезапной сердечной смертью у больных на ПГД, лишь частично совпадают с таковыми в общей популяции – почечная недостаточность и гемодиализ подвергают этих пациентов повышенному риску внезапной сердечной смерти по сравнению с лицами с сохраненной функцией почек.

Целью нашей работы явилось выявление возможного фенотипа-предиктора пациентов, получавших заместительную почечную терапию на гемодиализе и погибших внезапно. Нами проведено исследование влияния эхокардиографических (ЭхоКГ), электрокардиографических (ЭКГ), лабораторных показателей на общую и кардиальную пятилетнюю выживаемость больных ($n=212$), находившихся на ПГД с 2001 г.

Результаты. Данные 14 умерших больных (31,1% от всех кардиологических смертей), их обстоятельства гибели соответствовали определению внедиализной внезапной сердечной смерти. Нам удалось показать особенности пациентов, умерших внезапно на ПГД. Эхо-кардиографическим параметром, рассчитанным на старте исследования, значительно отличавшимся в группе пациентов с ВСС на ПГД, был конечный диастолический объем. Медиана этого показателя у больных с ВСС, независимо от ФВЛЖ была значительно больше, чем у пациентов других групп: 182,8 (144,9-226,2) мл в группе ВСС ($n=14$), 101,0 (75,0-129,3) мл – в группе ССП ($n=52$), 104,1 (101,2-167,0) – в группе других причин ($n=45$) и 114,2 (81,7-140,5) мл у пациентов, живущих в настоящее время ($n=99$) ($p=0,007$).

В сравнении с больными, летальность которых связана с другими причинами, это были более молодые пациенты, с дилатацией ЛЖ и небольшим диализным стажем.

Особенно короткой продолжительность жизни была у больных с ВСС и низкой ФВЛЖ <40%. Таких больных на ПГД – часто моложе 55 лет, с увеличенным конечным диастолическим объемом, особенно при наличии низкой ФВЛЖ, с относительно небольшим стажем диализа следует считать группой риска ВСС на ПГД.

Результаты проведенной работы позволяют говорить о более высоком риске ВСС на ПГД у больных моложе 55 лет, с относительно небольшим стажем диализа и дилатацией левого желудочка сердца, особенно при наличии низкой ФВЛЖ.

Ключевые слова: внезапная сердечная смерть; программный гемодиализ; хроническая болезнь почек

Abstract

Introduction. Kidney replacement therapy – primarily maintenance hemodialysis (MHD) – has enabled patients with end-stage kidney disease to survive for decades despite the loss of kidney function. Consequently, mortality in this population is now largely driven by other causes, including cardiovascular disease, infections, including sepsis, and cancer. Risk factors for with sudden cardiac death (SCD) in patients receiving MHD only partially overlap with those in the general population: renal failure and hemodialysis significantly increase the risk of SCD compared with individuals who have preserved renal function.

The aim of our study was to identify a possible predictor phenotype for SCD in patients undergoing MHD. We analyzed the impact of echocardiographic (EchoCG), electrocardiographic (ECG), and laboratory parameters on overall and cardiac five-year survival in prospective single center patients cohort ($n=212$) undergoing MHD from 2001 till 2025.

Results: data from 14 deceased patients (31.1% of all cardiac deaths) met the criteria for non-dialytic SCD. We identified clinical profile characteristics of patients who experienced SCD during long-term MHD. The only echocardiographic parameter at baseline differed significantly in the SCD group was the end-diastolic volume (EDV). The median EDV in patients with SCD, regardless of left ventricle ejection fraction (LVEF), was markedly higher than in patients in other groups: 182.8 (144.9-226.2) ml in the SCD group ($n=14$), 101.0 (75.0-129.3) ml in the reduced LVEF group ($n=52$), 104.1 (101.2-167.0) ml in the other causes group ($n=45$), and 114.2 (81.7-140.5) ml in currently living patients ($n=99$, $p=0.007$). Compared with patients who died from other causes, those with SCD were younger, had LV dilation, and a relatively short dialysis vintage. Survival was particularly poor in SCD patients with LVEF <40%. Patients undergoing MHD who are under 55 years of age, had increased EDV (especially when accompanied by reduced LVEF), and have a short dialysis history should be considered at elevated risk for SCD on MHD.

Conclusion: the results of this study indicate that patients younger than 55 years, with a with a relatively short dialysis history and left ventricular dilation, especially when LVEF is reduced, carry a higher risk of SCD on MHD.

Key words: sudden cardiac death; scheduled hemodialysis; chronic kidney disease

Заместительная почечная терапия – прежде всего программный гемодиализ (ПГД) – привела к тому, что пациенты с заболеваниями почек не умирают от терминальной хронической почечной недостаточности [1]. Причинами смерти этих больных стали другие факторы: сердечно-сосудистые болезни, сепсис, онкологические заболевания и т.д. При этом обстоятельства смертей, описанные в формах Национального индекса почечной заболеваемости и смертности США (United States Renal Data System – USRDS), не являются точными [2]. Тем не менее, основной причиной летальных исходов на диализе считается сердечно-сосудистая смертность и в ее структуре – внезапная сердечная смерть (ВСС) – неожиданная естественная смерть от сердечной причины, которая наступает в течение примерно одного часа после появления симптомов или в течение 24 часов с момента последнего наблюдения за человеком живым, если свидетелей не было. [3]. Однако факторы риска, связанные с ВСС у больных на ПГД, лишь частично совпадают с таковыми в общей популяции – почечная недостаточность и гемодиализ подвергают этих пациентов повышенному риску внезапной сердечной смерти по сравнению с лицами с сохраненной функцией почек [3].

Показано, что 44,9% смертей пациентов на гемодиализе связаны с аритмией/остановкой кровообращения [4]. Но характеристики пациентов, умирающих внезапно, при проведении ПГД, мало изучены.

Интрадиализная ВСС – редкое, но опасное осложнение ПГД (4,5-7,0 случаев на 100 000 сеансов), для которого известны модифицируемые факторы риска, включающие низкую концентрацию калия и кальция в диализате, а также первый сеанс диализа за неделю – наиболее опасный период для больного [4].

Проблема внедиализной ВСС сложнее: сниженная фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ) – один из маркеров риска ВСС в общей популяции – выявляется лишь у небольшого числа пациентов с ВСС на ПГД [5]. Считается, что у больных, находящихся на регулярном диализе, ХСН с сохраненной ФВЛЖ встречается гораздо чаще (80%), чем со сниженной [6].

Пациенты с хронической болезнью почек, по видимому, предрасположены к нарушениям сердечного ритма, включая фибрилляцию/трепетание предсердий, желудочковые аритмии и наджелудочковые тахикардии, которые повышают риск внезапной сердечной смерти. Wan C. et al. показали, что 58 случаев остановки сердца у 75 пациентов на ПГД (78%) с имплантируемым кардиовертером-дефибриллятором (ИКД), были вызваны желудочковой тахикардией, фибрилляцией желудочков и асистолией [7].

Патофизиологические факторы, лежащие в основе аритмий и ВСС у пациентов с терминальной ста-

дией почечной недостаточности, уникальны и включают в себя время и частоту диализа, а также состав диализата, уязвимый миокард и острые проаритмические факторы, провоцирующие асистию [8, 9].

Есть мнение, что пациентам на гемодиализе с риском ВСС следует устанавливать кардиовертер-дефибриллятор [8]. Установка ИКД больным на ПГД значительно снизила уровень смертности от всех причин, однако преимущества этого подхода у пациентов с хронической болезнью почек остаются спорными, поскольку проведенные исследования дают противоречивые результаты [8]. В работе, проведенной у пациентов на программном диализе с установленным кардиовертером-дефибриллятором, зафиксировано восемь случаев ВСС вследствие тяжелой брадикардии с асистолией [5]. Электролитный дисбаланс у пациентов на ПГД может привести к неэффективности шоковой терапии или развитию нешоковой аритмической ВСС [8, 9]. Более того, имплантация устройств связана с риском инфекций и стеноза центральных вен. Поэтому у пациентов с ХСН и тяжелой почечной недостаточностью при принятии решения о возможной ИКД необходимо учитывать перипроцедурный риск [8].

Исследовалась роль эхо-кардиографических и электрокардиографических показателей в возникновении ВСС у пациентов на гемодиализе.

По данным Genovesi S. et al. у больных с ВСС средняя ФВЛЖ оказалась очень низкой, составляя в некоторых исследованиях 27,4%, при этом только у 19% пациентов ФВЛЖ была >35% [5].

Roy-Chaudhury et al. у находящихся на ПГД 66 пациентов в возрасте до 60 лет с гипертрофией левого желудочка в течение 6 месяцев зафиксировали 14 эпизодов асистолии и один эпизод устойчивой желудочковой тахикардии [10].

Факторами риска ВСС на ПГД также считается удлинение интервала QT, нередко индуцируемого лекарственными препаратами [11]. Известная кардиотоксичность часто применяемых в клинической практике препаратов (противорвотных – ондансетрона, антибиотиков – фторхинолонов, макролидов, противогрибковых препаратов и других средств) мало известна врачам, а при применении на фоне ПГД они способны значимо удлинять интервал QT и привести к ВСС [12, 13, 14]. Так, назначение ондансетрона при проведении ПГД связано с повышенным риском ВСС в течение 10 дней из-за его способности удлинять интервал QT [12]. Использование у пациентов на ПГД респираторных фторхинолонов по сравнению с лечением антибиотиками на основе амоксициллина было связано с более высоким относительным и абсолютным 5-дневным риском тяжелых аритмий [13, 14].

Целью нашей работы явилось выявление возможного фенотипа-предиктора пациентов, получавших заместительную почечную терапию на гемодиализе и погибших внезапно.

Материал и методы

Нами проведено исследование влияния эхо-кардиографических (ЭхоКГ), электрокардиографических (ЭКГ), лабораторных показателей на общую и кардиальную пятилетнюю выживаемость больных ($n=212$), находившихся на ПГД с 2001 по 2007 гг. [15]. Все обследования производились в первую половину преддиализного дня однодневного перерыва между сеансами ПГД. Больные, которым была проведена трансплантация почки, из исследования выводились.

В настоящее время нами выяснена судьба 65% больных ($n=99$), продолжавших в конце пятилетнего наблюдения лечение на ПГД. Таким образом, данный follow-up вместе с началом исследования составил более 20 лет.

Статистический анализ

Нами применены непараметрические методы оценки статистической значимости: Манна-Уитни при сравнении двух независимых величин, Краскелла-Уоллиса с поправкой Бонферрони при сравнении трех или более данных независимых групп. Для определения статистической взаимосвязи между двумя или более переменными величинами использовали корреляцию Спирмена. Статистические выбросы определялись, как значение показателя более $Q3 + [(Q1 - Q3) \times 1,5]$ или менее $[Q1 - (Q3) \times 1,5] - Q1$, где $Q1$ и $Q3$ – нижний и 3-й квартиль, соответственно – и уничтожались. Для оценки общей выживаемости строили кривые Каплан-Майера, их значимость оценивали с помощью логрангового критерия. Пациенты, судьба которых после пяти лет исследования не была выяснена, включались с теми данными, которые были получены в пределах первых 5 лет. Таким образом, кривые выживаемости построены из данных об общей и кардиальной 20-летней выживаемости 212 больных. При анализе качественных признаков использовался критерий χ^2 . Результаты представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25 и 75 процентиля), абсолютных чисел или процентов. Лабораторные данные и показатели эхокардиографии пациентов от 2001-2003 гг., проживших до настоящего времени, рассматривались в качестве контрольных показателей.

Собственные результаты и их обсуждение

Следует отметить, что 90,1% пациентов, живущих в настоящее время, провели на ПГД более 20 лет. Из них 7 человек дожили до возраста 70 лет и более. Важно, что в исследованном контингенте больных, находившихся на ПГД, практически не было внепочечной коморбидности.

Нами выявлены данные 14 умерших больных (31,1% от всех кардиологических смертей), обсто-

ятельства гибели которых соответствовали определению внедиализной ВСС [16]. Возраст внезапно умерших мужчин и женщин статистически не различался: 50,5 (45,0-54,0) лет и 46,5 (42,5-56,0) лет, соответственно, $p=0,63$. Среди умерших внезапно в междиализный период было более, чем в 2,5 раза больше женщин (10 против 4). Показательно, что медиана ФВЛЖ у больных, умерших внезапно, не отличалась от таковой у ныне живущих. Смертность от кардиологических причин за 20 лет ($n=212$) составила практически одинаковые значения: у женщин 47,5%, у мужчин – 43,5%.

Важно, что возраст внезапно умерших пациентов оказался меньше, составив 48,0 (33,0-54,0) лет ($n=14$), чем возраст больных, летальность которых была связана с сердечно-сосудистыми заболеваниями – 55,1 (27,0-76,0) лет ($n=55$) и другими причинами – 53,0 (42,0-61,0) лет ($n=45$), $p=0,024$ (Рис. 1А). За летальность от известных сердечно-сосудистых заболеваний мы принимали смерть от инфаркта миокарда и/или инсульта, острой или хронической сердечной недостаточности; летальность от других причин была связана с сепсисом, пневмонией (в том числе COVID-19), онкологическим заболеванием.

Продолжительность диализного стажа у пациентов с ВСС была значительно и значимо меньше, чем у больных, умерших от сердечно-сосудистых заболеваний и других причин: 101,0 (85,6-138,2) мес., 138,3 (36,0-311,0) мес. и 219,0 (137,0-273,0) мес. соответственно, $p<0,0001$. Максимальные значения этого показателя в группах составили: ВСС – 176 мес., ССЗ – 311 мес, другие причины – 428 мес., что хорошо видно на рисунке 1Б.

При этом коэффициент корреляции диализного стажа в группе умерших от сердечно-сосудистых причин с максимальным возрастом дожития был достаточно высоким – $r=0,78$; $n=45$; $p<0,0001$; в группе больных, погибших не от сердечно-сосудистых причин – $r=0,83$; $n=52$; $p<0,0001$ – в то время как в группе ВСС – $r=0,42$; $n=14$; $p=0,15$. Это может говорить о том, что при ВСС продолжительность лечения на ПГД меньше не в связи с более короткой жизнью, а с более поздним выходом на диализ.

ФВЛЖ была низкой (менее 40%) только у двух больных (14,3%), умерших внезапно ($n=14$). Во всей группе пациентов, умерших от других причин ($n=90$), такая ФВЛЖ была у 5 пациентов (5,6%).

Следует отметить, что при ВСС продолжительность жизни больных на ПГД с низкой ФВЛЖ оказалась меньше, чем у пациентов этой группы с нормальной систолической функцией: 46,0 (9,0-83,0) мес против 65,0 (46,0-90,0) мес соответственно, $p=0,64$. И, хотя эти различия незначимы из-за небольшого количества пациентов, ясно, что продолжительность жизни больных с ВСС с низкой ФВЛЖ в 2 раза меньше, чем у пациентов с ВСС с нормальной ФВЛЖ.

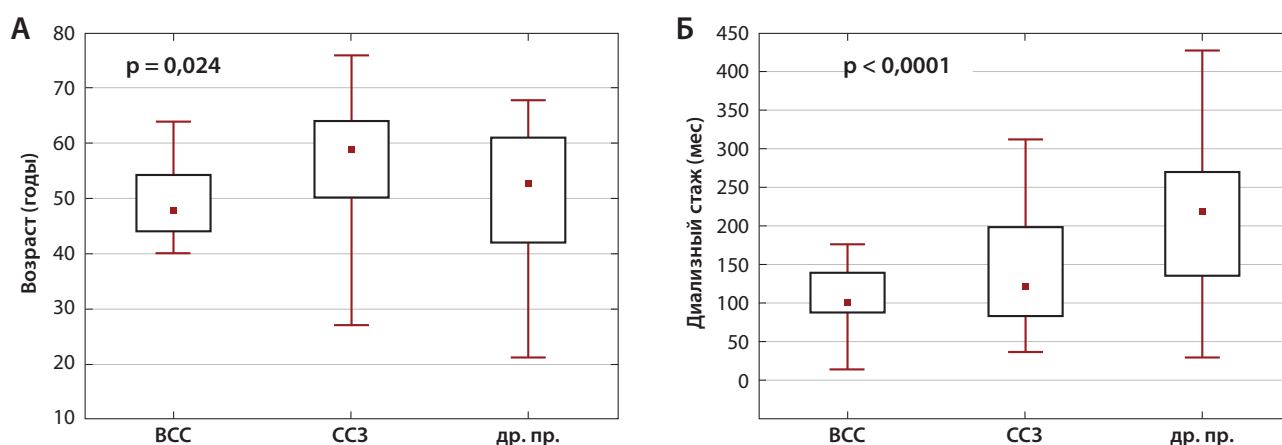


Рис. 1. Возраст (рис. 1А) и диализный стаж (рис. 1Б) пациентов, умерших внезапно (ВСС) в сравнении с возрастом и диализным стажем больных на ПГД, умерших от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и от других причин (др. пр.)

Fig. 1. Age (Fig. 1A) and dialysis vintage (Fig. 1B) of patients who died suddenly (SCD) compared with those of patients on maintenance hemodialysis (MHD) who died from cardiovascular diseases (CVD) and from other causes

Общая кумулятивная выживаемость больных, умерших на ПГД внезапно, также оказалась статистически значимо ниже, чем у погибших от других причин (Рис. 2).

Таким образом, ВСС возникла у относительно молодых пациентов, получавших лечение ПГД, у них был наименьший диализный стаж и наименьшая общая выживаемость по сравнению с больными, умершими от ССЗ и других причин. У части умерших от ВСС была низкая ФВЛЖ, и продолжительность жизни таких больных была наиболее короткой.

Следует сказать, что величина ФВЛЖ играла значимую роль в кардиологической 5-летней выживаемости, но теряла ее при 20-летнем исследовании (Рис. 3). Так разделение всех значений ФВЛЖ по ме-

диане выше и ниже 55% определяло разницу 20-летней кардиологической (но не общей) выживаемости, $p=0,008$. Выделение трех групп – с ФВЛЖ <40% ($n=73$), 40-50% ($n=50$) и более 50% ($n=59$) показало, что 20-летняя кардиологическая выживаемость наиболее заметно снижена именно у больных с ФВЛЖ <40% ($p=0,05$). Больные с ФВЛЖ <40% в составе группы пациентов со значением этого показателя менее 50% умерли за первые 5-7 лет исследования (в т.ч. и от ВСС) и это хорошо видно на графике 20-летней кардиальной выживаемости – кривые Каплан-Майера после 5-7 лет перестают расходиться и идут параллельно (Рис. 3).

Поэтому медианы ФВЛЖ всех, умерших от различных причин, в нашем исследовании не разли-

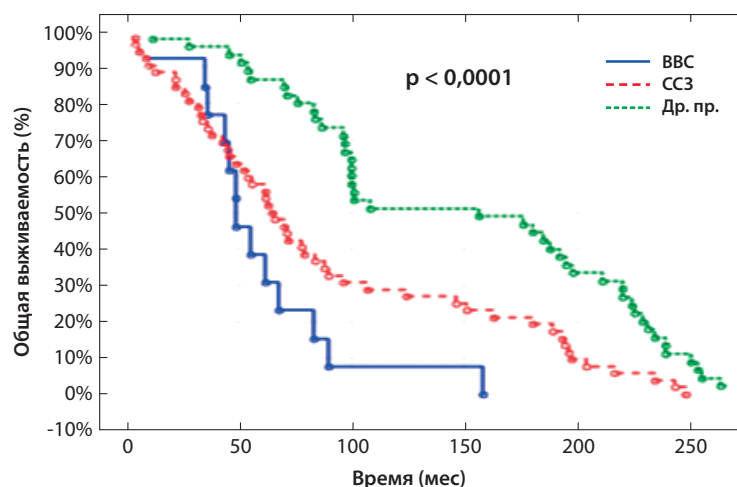


Рис. 2. 20-летняя общая выживаемость больных на ПГД, умерших внезапно (ВСС), умерших от известных сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и от не-кардиологических причин (Дп. пр.)

Fig. 2. Overall survival of patients on maintenance hemodialysis who died suddenly (SCD), from known cardiovascular diseases (CVD), and from non-cardiac causes

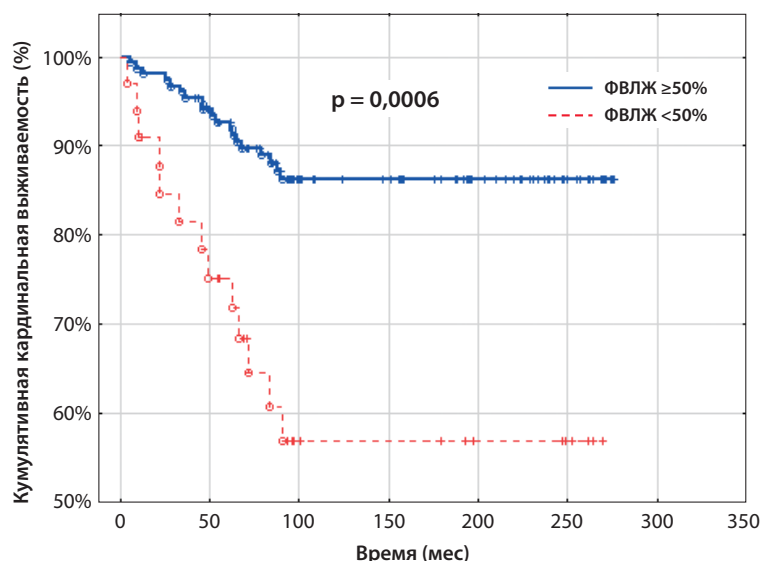


Рис. 3. 20-летняя кумулятивная кардиальная выживаемость больных, получающих лечение на ПГД в зависимости от исходной ФВЛЖ выше и ниже 50%

Fig. 3. Twenty-year cumulative cardiac survival of maintenance hemodialysis (MHD) patients stratified by baseline left ventricular ejection fraction (LVEF) above and below 50%

чались и были в пределах нормальных величин: у пациентов с ВСС – 59,4 (53,9-65,0)%; с летальностью от ССЗ – 58,3 (37,4-81,8)%; у больных, умерших от других причин – 59,8 (52,0-68,0)%, у ныне живущих пациентов – 62,1 (56,0-67,7)%

Эхокардиографическим параметром, рассчитанным на старте исследования, значительно отличавшимся в группе пациентов с ВСС на ПГД был конечный диастолический объем (КДОЛЖ). Медиана этого показателя у них, независимо от ФВЛЖ была значительно больше, чем у пациентов других групп: 182,8 (144,9-226,2) мл в группе ВСС ($n=14$), 101,0 (75,0-129,3) мл – в группе ССП ($n=52$), 104,1 (101,2-167,0) – в группе других причин ($n=45$) и 114,2 (81,7-140,5) мл у пациентов, живущих в настоящее время ($n=99$) ($p=0,007$).

Наибольший КДОЛЖ оказался у больных из группы ВСС с низкой ФВЛЖ (233,0 (175,6-291,0) мл), но и у остальных пациентов, погибших внезапно, он был достаточно большим: 171,4 (144,9-226,2) мл в группе ВСС ($n=12$), 101,0 (75,0-129,3) мл – в группе ССЗ ($n=55$), 104,1 (101,2-167,0) – в группе других причин ($n=45$) и 114,2 (81,7-140,5) мл у пациентов, живущих в настоящее время ($n=99$), $p=0,026$.

Индекс массы миокарда (ИММЛЖ) был больше у всех умерших, чем у живущих в настоящее время, составив 140,5 (120,8-171,4) мл/м² в группе живущих в настоящее время, 168,9 (139,4-304,3) мл/м² в группе погибших внезапно; 167,7 (131,6-205,2) в группе пациентов, умерших от сердечно-сосудистых причин; 163,9 (116,2-191,0) мл/м² в группе больных, умерших от несердечных причин ($p=0,019$). Однако, наличие гипертрофии левого желудочка не являлось

критерием более высокой летальности, как при ВСС, так и у других умерших больных. На наш взгляд это является результатом того, что КДОЛЖ входит в формулу расчета ИММЛЖ, но последний также в значительной мере зависит от выраженности толщины стенок левого желудочка сердца, поэтому коэффициент корреляции между ИММЛЖ и КДОЛЖ низкий ($r=0,44$; $p<0,0001$).

Из лабораторных данных, собранных на старте нашего исследования, средняя суточная концентрация сывороточного Са у пациентов с ВСС оказалась достоверно ниже, чем у больных, доживших до настоящего времени, также, как и в других группах умерших пациентов: 2,18 (2,1-2,4) ммоль/л – у пациентов с ВСС, 2,34 (1,7-2,8) ммоль/л в группе ССЗ, 2,25 (2,12-2,49) ммоль/л у лиц, умерших от других причин и 2,31 (2,18-2,44) ммоль/л у живущих в настоящее время, $p=0,024$. Следует сказать, что однозначного мнения о прогностической роли сывороточного кальция в отношении внезапной смерти на ПГД в доступной литературе нет. Во многих посвященных этому вопросу работах говорится об опасности как пониженного уровня Са в сыворотке и/или в диализате, так и об нежелательной эффектах повышенной концентрации этого электролита. Кроме того, длительное повышение сывороточного кальция связывают с кальцификацией внутренних структур сердца, что приводит к ХСН и ВСС [3, 4].

Таким образом, среди обследованных нами пациентов, получающих лечение программным гемодиализом, было 14 пациентов, обстоятельства смерти которых соответствовали произошедшей

ВСС. В нашем исследовании процент ВСС (6,6% от всех смертей на ПГД) значительно меньше, чем во многих проанализированных зарубежных работах: от 26% до 34,6% от всех смертей на ПГД [19]. Вероятно, это связано с тем, что в нашей стране редко ставится диагноз ВСС [18, 20].

Также в доступной литературе отмечается существенный дефицит исследований, посвященных именно внезапной сердечной смерти у пациентов на гемодиализе. Большинство существующих работ фокусируются на анализе общей сердечно-сосудистой смертности, не выделяя отдельно случаи ВСС, что затрудняет точную оценку ее доли в структуре летальности. Это ограничивает понимание эпидемиологии, патогенетических механизмов и факторов риска ВСС в данной популяции, несмотря на очевидную клиническую значимость проблемы. На сегодняшний день в РФ отсутствует единый реестр эпидемиологических исследований внезапной сердечной смерти во всех возрастных группах в связи с различными методическими подходами в различных регионах России к поиску и установлению причин внезапной смерти [18].

По данным Системы сбора информации о заболеваниях почек в США (USRDS), крупнейшего реестра диализных центров, внезапная сердечная смерть оставалась наиболее распространенной причиной смерти, о которой сообщали врачи, проводившие диализ, с помощью “ESRD death notification form 2746” за последние 20 лет, составляя 22% всех смертей на ПГД в 1995 году и 24% в 2013 году. Согласно более поздним отчетам USRDS (2015), внезапная сердечная смерть является причиной 37 % всех смертей. Более высокий показатель в недавнем

отчете USRDS может быть связан с улучшением анализа других причин смерти или с их более точным кодированием: в период с 2013 по 2015 год доля внезапных сердечных смертей увеличилась с 26,9% до 37%, а доля «всех остальных» причин снизилась с 31,6% до 15% [19].

В нашем исследовании удалось показать особенности пациентов, умерших внезапно на ПГД. В сравнении с больными, летальность которых связана с другими причинами, это более молодые пациенты, с дилатацией ЛЖ и небольшим диализным стажем.

Особенно короткой продолжительностью жизни была у больных с ВСС и низкой ФВЛЖ <40%. Таких больных на ПГД – часто моложе 55 лет, с увеличенным конечным диастолическим объемом, особенно при наличии низкой ФВЛЖ, с относительно небольшим стажем диализа следует считать группой риска ВСС на ПГД.

Заключение

В проведенном исследовании, включившем наблюдение пациентов, находившихся на ПГД более 20 лет, выделен фенотип больных с ВСС, включивший как инструментальные эхокардиографические критерии, так и характеристики диализного стажа и возраста. Результаты проведенной работы позволяют говорить о более высоком риске ВСС на ПГД у больных моложе 55 лет с небольшим стажем диализа и дилатацией левого желудочка сердца, особенно при наличии низкой ФВЛЖ. Возможность предиктивной оценки позволит выделять таких больных для интенсивного наблюдения и своевременной протекции.

Конфликт интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests:

The authors declare no conflicts of interest.

Вклад авторов:

В.Ю.Ш. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, составление текста рукописи, статистический анализ

Н.А.Т. – общее руководство ходом исследования, критический анализ, редактирование текста рукописи

О.А.Х. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, составление текста рукописи

Е.А.Щ. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, составление текста рукописи

А.В.Л. – сбор данных, анализ и интерпретация данных

Е.И.Е. – общее руководство ходом исследования, редактирование текста рукописи, статистический анализ, статистический анализ

О.Б.Р. – сбор данных, анализ и интерпретация данных

Г.Е.Г. – общая концепция работы, общее руководство ходом исследования, редактирование текста рукописи, статистический анализ.

Author's contribution:

V.Yu.Sh. – data collection, data analysis and interpretation, manuscript drafting, statistical analysis.

N.A.T. – overall study supervision, critical analysis, manuscript editing.

O.A. Kh. – data collection, data analysis and interpretation, manuscript drafting.

E.A.Sh. – data collection, data analysis and interpretation, manuscript drafting.

A.V.L. – data collection, data analysis and interpretation.

E.I.E. – overall study supervision, manuscript editing, statistical analysis.

O.B.R. – data collection, data analysis and interpretation.

G.E.G. – overall study concept, overall study supervision, manuscript editing, statistical analysis.

Информация об авторах:

Шило Валерий Юрьевич – канд. мед. наук, доцент кафедры нефрологии лечебного факультета научно-образовательного института клинической медицины им. Н.А. Семашко Российского университета медицины; медицинский директор сети нефрологических центров группы компаний Б. Браун Авитум в РФ; <http://orcid.org/0000-0001-9025-8061>, e-mail valery.shilo@bbraun.com

Томила Наталья Аркадьевна – д-р мед. наук, заведующая кафедрой нефрологии лечебного факультета научно-образовательного института клинической медицины им. Н.А. Семашко Российского университета медицины; <http://orcid.org/0000-0002-3603-8524>, e-mail natomilina@yandex.ru

Холявина Ольга Александровна – аспирант кафедры госпитальной терапии им. Г.И. Сторожакова Института клинической медицины ФГАОУВО "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0003-3830-0888>, e-mail olya.kholyavina@mail.ru

Щепарева Елизавета Александровна – аспирант кафедры госпитальной терапии им. Г.И. Сторожакова Института клинической медицины ФГАОУВО "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" МЗ РФ; <http://orcid.org/0009-0002-6228-2819>, e-mail zinovich16@mail.ru

Липунова Алина Валерьевна – врач нефролог, заведующая отделением гемодиализа Городская клиническая больница № 24 Департамента здравоохранения города Москвы; <http://orcid.org/0009-0007-8201-6979>, e-mail alipunova@mail.ru

Емелина Елена Ивановна – д-р мед. наук, доцент кафедры госпитальной терапии им. Г.И. Сторожакова Института клинической медицины ФГАОУВО "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0002-7846-1611>, e-mail eei1210@mail.ru

Рыбакова Ольга Борисовна – канд. мед. наук, заместитель медицинского директора сети нефрологических центров группы компаний Б. Браун Авитум в РФ; <http://orcid.org/0000-0002-2870-4355>, e-mail olga.rybakova@bbraun.com

Гендлин Геннадий Ефимович – д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной терапии им. Г.И. Сторожакова Института клинической медицины ФГАОУВО Ф "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0002-7846-1611>, e-mail rgmugt2@mail.ru

Author's information:

Valeriy Yu. Shilo, <http://orcid.org/0000-0001-9025-8061>, e-mail: valery.shilo@bbraun.com

Natalia A. Tomilina, <http://orcid.org/0000-0002-3603-8524>, e-mail: natomilina@yandex.ru

Olga A. Kholyavina, <http://orcid.org/0000-0003-3830-0888>, e-mail: olya.kholyavina@mail.ru

Elizaveta A. Shchepareva, <http://orcid.org/0009-0002-6228-2819>, e-mail: zinovich16@mail.ru

Alina V. Lipunova, <http://orcid.org/0009-0007-8201-6979>, e-mail: alipunova@mail.ru

Elena I. Emelina, <http://orcid.org/0000-0002-7846-1611>, e-mail: eei1210@mail.ru

Olga B. Rybakova, <http://orcid.org/0000-0002-2870-4355>, e-mail: olga.rybakova@bbraun.com

Gennady E. Gendlin, <http://orcid.org/0000-0002-7846-1611>, e-mail: rgmugt2@mail.ru

Список литературы

1. Бикбов Б., Томила Н.А. Заместительная терапия больных с хронической почечной недостаточностью в Российской Федерации в 1998-2011 гг. (Отчет по данным Российского регистра заместительной почечной терапии. Часть первая). Нефрология и диализ. 2014;16 (1):11-127. Bikbov B., Tomilina N.A. Replacement therapy of patients with chronic renal failure in the Russian Federation in 1998-2011 (Report on data from the Russian registry of renal replacement therapy. Part one). Nephrology and dialysis. 2014;16 (1):11-127
2. Tran M, Xu CA, Wilson J, Ephraim et al. Comparative Effectiveness Studies in Dialysis Patients Group. Distinguishing Among Causes of Death for Patients with Kidney Failure on Hemodialysis. Kidney360. 2025 Mar 1;6(3):432-440. DOI: 10.34067/KID.0000000681.
3. Makar MS, Pun PH. Sudden Cardiac Death Among Hemodialysis Patients. Am J Kidney Dis. 2017 May;69(5):684-695. DOI: 10.1053/j.ajkd.2016.12.006.
4. Genovesi S, Lieti G, Camm AJ. Sudden cardiac death in patients with kidney failure on renal replacement therapy: An unsolved problem. Heart Rhythm. 2025 Mar 21:S1547-5271(25)02232-5. DOI: 10.1016/j.hrthm.2025.03.1970.
5. Genovesi S, Boriani G, Covic A et al. EUDIAL Working Group of ERA-EDTA. Sudden cardiac death in dialysis patients: different causes and management strategies. Nephrol Dial Transplant. 2021 Feb 20;36(3):396-405. DOI: 10.1093/ndt/gfz182.
6. Zoccali C, Mallamaci F, Adamczak M et al. Cardiovascular complications in chronic kidney disease: a review from the European Renal and Cardiovascular Medicine Working Group of the European Renal Association. Cardiovasc Res. 2023 Sep 5;119(11):2017-2032. DOI: 10.1093/cvr/cvad083
7. Wan C, Herzig CA, Zareba W. Sudden cardiac arrest in hemodialysis patients with wearable cardioverter defibrillator. Ann Noninvasive Electrocardiol. 2014 May;19(3):247-57 DOI: 10.1111/anec.12119.
8. Franczyk J., Rys J, Olszewski R, Gluba-Sagr A. Do Implantable Cardioverter-Defibrillators Prevent Sudden Cardiac Death in End-Stage Renal Disease Patients on Dialysis? J. Clin. Med. 2024, 13, 1176. DOI: 10.3390/jcm13041176
9. Wong MC, Kalman JM, Pedagogos E et al. Temporal distribution of arrhythmic events in chronic kidney disease: Highest incidence in the long interdialytic period. Heart Rhythm. 2015 Oct;12(10):2047-55. DOI: 10.1016/j.hrthm.2015.06.033.
10. Roy-Chaudhury P, Tumlin JA, Koplan BA, et al. MiD investigators and committees. Primary outcomes of the Monitoring in Dialysis Study indicate that clinically significant arrhythmias are common in hemodialysis patients and related to dia-

lytic cycle. *Kidney Int.* 2018 Apr;93(4):941-951. DOI: 10.1016/j.kint.2017.11.019.

11. *Liu P, Wang L, Han D, Sun, C et al.* Acquired long QT syndrome in chronic kidney disease patients. *Ren Fail.* 2020 Nov;42(1):54-65. DOI: 10.1080/0886022X.2019.1707098.

12. *Ismail S, Funk MJ, Flythe JE.* Ondansetron and the Risk of Sudden Cardiac Death among Individuals Receiving Maintenance Hemodialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2024 Jun 1;35(6):761-771. DOI: 10.1681/ASN.0000000000000336.

13. *Assimon MM, Pun PH, Wang LC, et al.* Analysis of Respiratory Fluoroquinolones and the Risk of Sudden Cardiac Death Among Patients Receiving Hemodialysis. *JAMA Cardiol.* 2022 Jan 1;7(1):75-83. DOI: 10.1001/jamacardio.2021.4234.

14. *Можжикова Г.Н., Самойлова А.Г.* Кардиотоксические свойства фторхинолонов и бедаквилина. Туберкулез и болезни легких. 2019;97(4):56-62. [*Mozhokina G.N., Samoylova A.G.* Cardiac toxicity of fluoroquinolones and bedaquiline. *Tuberculosis and Lung Diseases.* 2019;97(4):56-62.](In Russ.) DOI:10.21292/2075-1230-2019-97-4-56-62

15. *Гендлин ГЕ, Шило ВЮ, Эттингер ОА, Швецова ИК.* Гипертрофия миокарда левого желудочка сердца как фактор риска внезапной смерти у больных на лечении программным гемодиализом. Нефрология и диализ. 2011;13(3):298-299. [*Gendlin GE, Shilo VYu, Ettinger OA, Shvetsova IK.* Left ventricular myocardial hypertrophy as a risk factor for sudden death

in patients undergoing program hemodialysis. *Nephrology and Dialysis.* 2011;13(3):298-299.](In Russ.)

16. *Иванова АА, Нестерец АМ, Максимов ВН.* Внезапная сердечная смерть: эпидемиология, этиология, патогенез и факторы риска. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2024;13(4S):159-167. [*Ivanova AA, Nesterets AM, Maksimov VN.* Sudden cardiac death: epidemiology, etiology, pathogenesis, and risk factors. Complex issues of cardiovascular diseases. 2024; 13(4S): 159–167.](In Russ.) DOI: org/10.17802/2306-1278-2024-13-4S-159-167

17. *Karaboyas A, Zee J, Brunelli SM et al.* Dialysate Potassium, Serum Potassium, Mortality, and Arrhythmia Events in Hemodialysis: Results From the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS), 2025 г. DOI: 10.1053/j.ajkd.2016.09.015.

18. *Banerjee D.* Sudden cardiac death in haemodialysis: clinical epidemiology and mechanisms. *J Electrocardiol.* 2016 Nov-Dec;49(6):843-847. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2016.07.016. Epub 2016 Jul 28.

19. *Пиголкин ЮИ, Кактурский АВ, Шилова МА, Глоба ИВ.* Судебно-медицинская диагностика внезапной смерти лиц молодого возраста. М.: 2018. 98 с., ил. [*Pigolkin, Yu.I., Kaktursky, L.V., Shilova, M.A., Globa, I.V.* Forensic Diagnostics of Sudden Death in Young People. Moscow: 2018. 98 p., ill.] ISBN 978-5-907036-46-8. DOI: 10.31857/S9785907036468000001(In Russ.)

Дата получения статьи: 17.09.2025

Дата принятия к печати: 18.11.2025

Submitted: 17.09.2025

Accepted: 18.11.2025